

PRACA PRZEGLĄDOWA
REVIEW ARTICLE

Применение магнитных полей в медицинской реабилитации пациентов после перенесенного МОЗГОВОГО ИНСУЛЬТА

The use of magnetic fields in the medical rehabilitation of patients after stroke

Wykorzystanie pól magnetycznych w rehabilitacji medycznej pacjentów po udarze

Пулык А.Р.¹, Серонь А.²

¹Ужгородский Национальный Университет (Украина)

²Силезская Медицинская Академия (Польша)

РЕЗЮМЕ

В статье приводится обзор литературы о результатах лечения пациентов после перенесенного инсульта с использованием магнитного поля, демонстрируются результаты применения переменного электромагнитного поля низкой интенсивности.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

мозговой инсульт, медицинская реабилитация, магнитотерапия

ABSTRACT

The article contains a literature review of the medical rehabilitation of post-stroke patients using magnetic therapy.

KEY WORDS

stroke, magnetic therapy, medical rehabilitation

STRESZCZENIE

Artykuł zawiera przegląd literatury dotyczącej stosowania rehabilitacji medycznej pacjentów po udarze mózgu za pomocą pól magnetycznych.

SŁOWA KLUCZOWE

udar mózgu, terapia magnetyczna, rehabilitacja medyczna

Wiad Lek 2012; 65 (4): 259-264

ВСТУПЛЕНИЕ

Сердечно – сосудистые заболевания из года в год охватывают все большую часть населения планеты, в первую очередь это относится к экономически раз-

витым странам. Одним из тяжелых осложнений сердечно - мозговых заболеваний является мозговой инсульт (МИ), который возникает преимущественно у пожилых людей. Рост числа больных с МИ объ-

ясняется увеличением продолжительности жизни, хотя с каждым годом возрастает частота мозговых инсультов у лиц трудоспособного возраста [8]. Такое тяжелое заболевание приводит к фатальным последствиям, но чаще к инвалидизации и длительной потере трудоспособности. Ежегодно, благодаря активным мероприятиям врачей - неврологов, удается спасти тысячи больных. Однако большинство больных после выписки из больниц имеют разной степени выраженности функциональные нарушения, требующие активной и длительной медицинской реабилитации (МР) [4]. Под МР следует понимать двигательную реабилитацию, кинезитерапию, физиотерапевтические методы. К сожалению МР часто заменяется обычной медикаментозной терапией, хотя следует помнить, что лечение и реабилитация не являются тождественными понятиями. Используя медикаментозную терапию мы стремимся как можно быстрее ликвидировать функциональное расстройство, стараясь повлиять на этиологический фактор и разорвать «патологическую цепь» развития болезни. Цель МР в восстановлении утраченной функции и реабилитационные мероприятия направлены на адаптацию больного к имеющейся функциональной недостаточности, включению всех защитных механизмов смежных функциональных систем, имея четкое саногенетичное направление. Часто МР пациентов, перенесших МИ направлена лишь на восстановление двигательной функции. Специалисты реабилитологи часто подчеркивают факт того, что у многих пациентов, наряду с физическими недостатками имеет место когнитивный дефицит, который так же требует своевременных профессиональных мероприятий при проведении МР [11, 12].

ОСНОВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАГНИТНОГО ПОЛЯ

В последнее время ученые ведут активный поиск новых методов и методик реабилитации больных после перенесенного МИ и особое внимание уделяется методам физической медицины. С тех пор, как 240 лет назад в 1771 году французский врач - исследователь Луиджи Гальвани описал действие электрического тока на живой организм, этот метод используется в медицине. Согласно уравнению Максвелла, переменный электрический ток генерирует вокруг проводника переменное магнитное поле, и наоборот - переменное магнитное поле приводит к возникновению переменного электрического тока. Таким образом, использование электрического тока создало основы для использования магнитного поля, которое используется как бесконтактный метод при лечении электрическим током. Магнитобиология именно та наука, которая изучает эти явления, в отличие от биомагнетизму, изучающей магнитные поля живых систем. Интерес к использованию маг-

нитного поля в медицине активно возрос с конца XX века, о чем свидетельствует значительное количество публикаций данного направления в профессиональных журналах [1].

Неизвестно, существуют ли специальные рецепторы, которые воспринимают влияние магнитного поля в организме человека. Поэтому задачей магнитобиологии является изучение системы воздействия магнитного поля на живой организм и поиск механизма, которым оно генерирует биохимические реакции в организме [18]. Взаимодействие магнитного поля и тканей организма базируется на физических механизмах взаимодействия магнитного поля и неживой материи. Элементы, содержащиеся в тканях организма можно разделить на элементы, имеющие парамагнитные и диамагнетические свойства, которые часто в медицинской литературе еще называют магнетическими и диамагнетическими элементами. Магнитный момент элементов с парамагнитными свойствами отличный от нуля, в связи с чем во внешнем магнитном поле располагается вдоль линий магнитных сил этого поля. При использовании переменного магнитного поля последнее вызывает осцилляцию магнитных моментов в соответствии с частотой поля. Влияние магнитного поля на элементы с диамагнетическими свойствами направляет их магнитный момент против внешнего магнитного поля. Сила, действующая на диамагнетики зависит от величины магнитной индукции и изменяется вместе с частотой поля. Взаимодействие переменного магнитного поля с элементами, обладающими диамагнетическими и парамагнитными свойствами носит динамический характер, что приводит в местах их взаимодействия к абсорбции энергии.

Следующим базовым механизмом взаимодействия магнитного поля является его влияние на некомпенсированные электрические заряды. В тканях организма элементы находятся в состоянии ионов, которые с точки зрения физики являются некомпенсированными электрическими зарядами. Под воздействием переменного магнитного поля изменяется направление движения электрических зарядов и ионы начинают двигаться по определенному фрагменту радиуса круга. Величина радиуса пути ионов имеет прямо пропорциональную зависимость к скорости иона и его массе и обратнопропорциональную зависимость к его заряду и магнитной индукции поля. Эффектом подобного воздействия поля может быть изменение расположения ионов, а в случае их близости к мембране клетки может приводить к изменению разности потенциалов биологической мембраны, а в дальнейшем влиять на электрическую стабильность как в отношении мембраны органелл так и в отношении мембран клеток.

Внешнее магнитное поле влияет на организм опосредованно, через влияние на воду. Изменение фи-

зико-химических свойств воды под воздействием магнитного поля давно известный факт. Известен и факт изменения развития растений и животных, питающихся водой, которая подверглась воздействию магнитного поля. Основываясь на научных исследованиях, предполагается, что подобная вода может иметь полезное влияние на некоторые жизненные процессы. В случае с растениями подобное воздействие улучшает их рост, а в случае с животными - ведет к сокращению времени их кормления и улучшает иммунитет к некоторым заболеваниям. Магнитное поле не влияет на жидкокристаллическую структуру мембраны, которая является составляющей многих клеточных мембран. Вследствие действия внешнего магнитного поля может происходить конформация жидкокристаллических структур мембраны, а по предположению некоторых исследователей, может влиять и на проницаемость ионных каналов для отдельных элементов. Признано, что подобное воздействие изменяет проницаемость через мембрану ионов кальция в зависимости от индукции и частоты магнитного поля. Тонкое влияние биофизического механизма на регуляцию активности белков происходит с участием ионов, а под воздействием магнитного поля происходит смещение процессов метаболизма, что и ведет к изменениям в организме [1, 5, 6].

В 1985 году Либофф А.Р. доказал эффективность воздействия переменного магнитного поля на проницаемость кальциевых каналов клеточной мембраны. Его исследования показали, что частота магнитного поля в 16,5 Гц является резонансной для этого иона [18]. С того времени ведутся интенсивные попытки над воссозданием магнитного поля, которое могло бы иметь резонансное влияние на ионы, входящие в состав нашего организма. Уже сегодня известно, что достижение эффекта резонанса является следствием влияния как магнитной индукции, так и его частоты. Поэтому, поиск адекватного спектра, резонансного для отдельных ионов, стал толчком для развития магнитоимпульсации. Последующие исследования выявили влияние магнитного поля на активность АТФазы, калий - натриевой помпы клеточной мембраны, что приводит к уменьшению ее активности [22].

Но эффект резонанса не является единственным эффектом магнитного поля. Изучается его влияние на свободные радикалы. Результаты подобных исследований показали зависимость результата от объекта, находящегося под воздействием магнитного поля, от частоты и индукции магнитного поля, а также от его формы. Доказано, что синусоидальные магнитные поля имеют отличное влияние от треугольного, стимулируя или наоборот замедляя продукцию свободных радикалов. Работы выполненные в лабораториях по исследованию влияния магнитного поля на развитие опухолевых клеток,

показали, что существует возможность влияния на их рост. Параллельно доказано, что магнитное поле и введенный цитостатик действуют синергически, приводя к разрушению опухолевых клеток [21].

К доказанным биологическим эффектам использования в медицине переменного электромагнитного поля можно отнести интенсификацию тканевого дыхания и процесса утилизации кислорода, вазодилатирующий и ангиотензивный эффект, усиление регенерации мягких тканей, ускорение процесса костного роста, противовоспалительный и противоотечный эффект, анальгетический [20]. Перечень биологических эффектов, наблюдаемых под воздействием магнитного поля, а также необходимость воздействия на клетки головного мозга, подвергшиеся гипоксии, вследствие мозгового инсульта, дают основания его использования в период ранней реабилитации у больных после перенесенного МИ.

МЕТОДЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ БОЛЬНЫХ ПОСЛЕ ПЕРЕНЕСЕННОГО МОЗГОВОГО ИНСУЛЬТА

Среди физических методов для проведения МР неврологических больных широко известен метод транскраниальной электростимуляции [7, 13]. Авторы провели исследования с использованием метода в раннем восстановительном периоде ишемического инсульта. Изучено влияние на стволовые структуры головного мозга импульсного тока малой амплитуды (до 3мА) с прямоугольной биполярной асимметричной формой импульса. Отмечено положительное влияние метода на динамику неврологических симптомов, уменьшение уровня тревоги, снижение степени выраженности депрессии и болевого синдрома. Все описанные результаты подтверждены количественными измерениями суммарных баллов соответствующих клинических шкал.

Самосюк И.З. и соавтор. описали использование электромагнитного поля токов УВЧ (рабочая частота 27,2 МГц) в МР постинсультных больных. Использование транскраниальной методики для токов УВЧ показало положительное влияние на клиническое состояние больных и мозговое кровообращение у пациентов на раннем и позднем этапах восстановления, после перенесенного ишемического инсульта.

Метод с использованием импульсного тока низкой частоты называется электросном, и давно уже используется в МР. Последними исследованиями доказано, что под воздействием этого тока наблюдаются функциональные изменения со стороны нервной системы, а именно – нормализация вегетативного тонуса, успокаивающее действие на эмоциональное состояние, снижение артериального давления. Считается, что электросон имеет нейротропный эффект, а также вегетостабилизирующее и седативное действие [11].

Шоломов И.И. и соавтор. описывают использование транскраниальной магнитотерапии при лечении синдрома хронической усталости. Они доказали, что монотерапия с использованием транскраниальной магнитотерапии способствовала восстановлению нормальных значений вегетативной реактивности и вегетативного статуса у половины обследуемых пациентов и может быть рекомендована для лечения больных этой нозологии. Интересен опыт того же автора в использовании транскраниальной магнитотерапии в сочетании с цветоритмотерапией при восстановительном лечении больных после перенесенного ишемического инсульта. Описывается исследование, в котором приняло участие 116 больных в раннем восстановительном периоде ишемического инсульта с давностью МИ от 1 до 6 месяцев. В исследовании оценивались уровень артериального давления, неврологический, когнитивный и эмоциональный статус. Результаты проведенного исследования показали, что у больных с выраженной артериальной гипертензией наблюдалось достоверное снижение показателей систолического и диастолического артериального давления. Анализ электроэнцефалографии показал положительную динамику биоэлектрической активности. Оценка неврологического дефицита обнаружила существенное восстановление поверхностной и глубокой чувствительности, а у значительной части пациентов наблюдался регресс спастического синдрома, отмечалось нарастание мышечной силы в паретичных конечностях. В отношении когнитивных функций отмечено, что в 12 из 19 больных, у которых до использования транскраниальной магнитотерапии регистрировались признаки легкой степени деменции, после лечения когнитивный дефицит уменьшился и соответствовал уровню легких когнитивных нарушений [14].

Орехова Э.М. и соавтор. описывают использование динамического электромагнитного поля в комплексном лечении когнитивных нарушений при дисциркуляторной энцефалопатии. При исследовании оценивались данные неврологического статуса, основные симптомы болезни - головная боль, головокружение, шум в голове, нарушение сна, утомляемость. При использовании переменного электромагнитного поля, индукция которого была в пределах 45 мТл с частотой модуляции в диапазоне 1-15 Гц., отмечено достоверное снижение артериального давления и статистически достоверное улучшение когнитивных функций [9].

Магнитотерапия используется как самостоятельный метод, так и в сочетании с другими средствами. Гурова Н.Ю. и соавтор. описывают использование магнитофорезу, т.е. использование форетичных свойств переменного электромагнитного поля при лечении детей с детским церебральным параличом.

Среди преимуществ этого метода то, что при магнитофорезе, в отличие от электрофореза, нет неприятных ощущений пощипывания в месте наложения прокладок на тело, что является важным в лечении детского контингента. Кроме того указывается на выраженную алергизацию детей с данным заболеванием, а метод магнитофореза позволяет вводить медикаменты исключив пероральный их прием. Эффективность указанного метода была доказана у 80% пациентов [2].

В научной медицинской литературе, посвященной МР постинсультных больных, значительное место отводится методу высокоинтенсивной импульсной стимуляции, или как его еще называют – транскраниальной магнитной стимуляции (ТМС). Используют этот метод в детской неврологии, при лечении рассеянного склероза, у больных после перенесенного МИ – для восстановления двигательных функций. В выводах научных исследований В.П. Лисенюка и соавтор. указывается на восстановление функционально неактивных, но структурно сохранившихся нейронов головного мозга после перенесенного ишемического инсульта под воздействием ТМС [6]. Эти исследования доказали, что при использовании ТМС происходит стимуляция образования новых функциональных связей. Евтушенко С.К. и соавтор. сообщают, что под влиянием ТМС уменьшается спастичность в паретичных конечностях и наблюдаются положительные гемодинамические изменения, проявляющиеся в увеличении скорости мозгового кровотока в бассейне внутренней сонной артерии [3].

ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЕРЕМЕННОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ С НИЗКИМ УРОВНЕМ МАГНИТНОЙ ИНДУКЦИИ

В последнее время в МР широко используют переменные магнитные поля с чрезвычайно низкими значениями магнитной индукции. Использование подобного магнитного поля в значительной степени стало возможным благодаря созданию новых аппаратов, генерирующих такое переменное магнитное поле. Под переменным электромагнитным полем следует понимать электромагнитное поле частотой около 100 Гц, магнитной индукцией выше напряженности магнитного поля Земли, и напряженностью вектора его электрического поля сравнимого с Земным. Переменное электромагнитное поле по частоте сравнимо с полем электрической сети 50 - 60 Гц. Магнитобиология подчеркивает, что для магнитотерапии используются переменные магнитные поля частотой до 100 Гц и магнитной индукцией в пределах 0,1-20 мТл. Использование электромагнитного поля значительно более высокой частоты и небольшой магнитной индукции, которая является сравнимой с магнитным полем Земли – от 1пТл к 100мкТл принято называть

магнитостимуляцией. Учитывая тот факт, что магнитная индукция, используется для магнитотерапии в 2-3 раза выше магнитной индукции Земли, которая составляет 30-70 мкТл следует признать, что действующая сила раздражения этих двух полей является отличной. И так магнитотерапия и магнитостимуляция являются двумя отдельными методиками использования магнитного поля. Форма магнитного поля, которое чаще используется в магнитотерапии имеет вид синусоиды, прямоугольника или треугольника. Используются также неправильные формы. Магнитные поля, используемые обычно в магнитостимуляции, как отмечалось выше, имеют частоту выше, что находится в пределах от нескольких до 3000 Гц, а высоту магнитной индукции ниже, что и дало им название - магнитные поля с низкой магнитной индукцией. Обе методики создают электрическое поле слабого напряжения, которое является сравнимым с Земным, которое составляет 130 В/м. Обе эти методики отличаются от методики транскраниальной магнитной стимуляции, при которой используется магнитное поле с индукцией порядка 2Тл [21].

Для медицинского использования описанных методик применяют аппарат Viofor JPS (Польша). Аббревиатура JPS это первые буквы изобретателей этого устройства: Ярошик Феликс, Палушак Янош и Секронь Александр. Аппарат из года в год совершенствуется, описываются новые возможности применения переменного электромагнитного поля слабой магнитной индукции. Анализ эффективности аппарата VIOFOR JPS проводился с использованием анкетного метода. Было опрошено 1742 пациента, у которых применяли магнитотерапию, среди них 16% больных имели поражение нервной системы, 5,4% – имели сосудистые заболевания. Установлено, что у 95,5% опрошенных, которые лечились с использованием аппарата, отмечено улучшение их общего состояния [23].

В другой работе приводятся данные исследования влияния переменного магнитного поля на реологические свойства крови у больных с транзиторной ишемической атакой. Исследование проводилось с использованием осцилляционно – ротационного реометра Contraves LS40, с помощью которого можно выявить способность клеток к агрегации и деформации. Анализ полученных результатов показал, что под влиянием переменного магнитного поля уменьшалась агрегация эритроцитов [17].

Описанный аппарат широко используется в неврологии. Карлун Е. и соавтор. представили результаты лечения 318 больных с МИ за период с сентября 2003 по март 2004. Аппарат для магнитотерапии использовали для нормализации эмоционального расстройства и для снятия болевого синдрома. Эффективность этого метода определяли при помощи клинического осмотра пациентов, по индексу Барте-

ля и оценки выраженности спастичности по шкале Ашворта. Значительное улучшение выявлено у 52,8% обследованных, улучшение у 37,8%, отсутствие улучшения у 5,7% больных, у 3,7% пациентов состояние ухудшилось [16].

Волданьська-Оконьська М. и соавтор. проанализировали результаты двенадцатимесячной реабилитации больных после перенесенного МИ. Все больные, участвовавшие в исследовании были разделены на три группы. Первая группа больных – плацебо, пациентам второй группы проводили магнитную стимуляцию индукцией 5,6 мкТл и частотой 10 Гц с синусоидальным видом импульса, а третьей группе - магнитное поле с индукцией 2,8 мкТл, частотой 10Гц с синусоидальным видом импульса и магнитостимуляцией по программе МИР. Результаты исследования показали статистически достоверное улучшение состояния пациентов второй и третьей групп [24].

Исходя из вышесказанного можно сделать вывод, что метод с использованием переменного электромагнитного поля слабой интенсивности с низкой магнитной индукцией может быть использован в МР больных после перенесенного МИ. Этот метод обладает собственно теми свойствами, которые так нужны на этапе ранней реабилитации пациентов после тяжелой сосудистой катастрофы – МИ. Для получения новых данных об эффективности аппарата Viofor JPS по восстановлению неврологического и когнитивного дефицита у пациентов разных возрастных групп, при отличных патомеханизмах развития болезни, следует проводить исследования на больших группах пациентов и в разные периоды реабилитации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бинги В.Н.: Физические проблемы действия слабых магнитных полей на биологические системы. В.Н. Бинги, А.В.Савин, Успехи физических наук. 2003, Т. 173, № 3, С. 265-300.
2. Гурова Н.Ю.: Применение магнитофореза глутаминовой кислоты и сульфата магния в реабилитации детей с церебральным параличом. Н.Ю. Гурова, Журн. неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. 2007, № 12, С. 45-49.
3. Евтушенко С.К.: Применение метода транскраниальной магнитной стимуляции в клинической неврологии. С.К. Евтушенко, Н.Э. Казарян, Междунар. неврол. журн. 2007, № 5, С. 119-126.
4. Зозуля І.С.: Гострі порушення мозкового кровообігу як критичні стани в неврології. І.С. Зозуля., В.І. Боброва, Укр. неврол. журнал. 2006, № 1, С. 7-12.
5. Зубкова С.М.: Восстановительные процессы в коре головного мозга, миокарде и тимусе крыс с экспериментальным атеросклерозом при воздействии низкочастотными электромагнитными полями на голову. С.М. Зубкова, Н.И. Варакина, Л.В. Михайлик и др., Вопр. курорт. физиотер. и ЛФК. 2000, № 4, С. 3-7.
6. Лисенюк В.П.: Роль транскраниальной магнитной стимуляции в медицинской реабилитации постинсультных больных. В.П. Лысенюк, А.П. Балицкий, Н.И. Самосюк, Укр. неврол. журн. 2012, № 1, С. 25-33.

7. Маркин С.П.: Применение транскраниальной электростимуляции в реабилитации больных, перенесших инсульт. С.П. Маркин, Вестн. восстановительной медицины. 2007, № 1, С. 36-38.
8. Міщенко Т.С.: Судинні захворювання головного мозку: ситуація в світі та в Україні. Т.С. Міщенко, Терапія. 2009, № 12(42), С. 5-7.
9. Орехова Э.М.: Эффективность динамической магнитотерапии в комплексном лечении когнитивных нарушений у больных с хронической цереброваскулярной недостаточностью. Э.М. Орехова, А.А. Свистунов, Т.В. Кончукова и др. Журн. неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова, 2009, № 2, С. 59-62.
10. Панченко А.М.: Высокоинтенсивная импульсная магнитная стимуляция в комплексном лечении больных ишемическим инсультом: Автореф. дис. канд. мед. наук. Саратов, 2002, 33 с.
11. Самосюк И.З., Самосюк Н.И., Думин П.В. и др.: Медицинская реабилитация постинсультных больных. Под. ред. проф. И. З. Самосюка [и др.]. К. Здоров'я, 2010, 424 с.
12. Хостикоева З.С.: Физические факторы в реабилитации больных после инсульта. З.С. Хостикоева, Физיותרapia, бальнеология и реабилитация, 2006, № 4, С. 43-54.
13. Цукурова Л. А.: Применение метода транскраниальной электростимуляции головного мозга в раннем восстановительном периоде ишемического инсульта: Автореф. дис. канд. мед. наук. Краснодар, 2008, 33с.
14. Шоломов И.И.: Возможности транскраниальной магнитотерапии и цветоритмотерапии в восстановительном лечении ишемического инсульта. И.И. Шоломов, Л.А. Черевашенко, О.В. Супрунов, Ю.М. Райгородский, Журн. неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова, 2009, № 7, С. 23-28.
15. Dąbrowski M.P.: Immunotropowe właściwości pól magnetycznych. Kliniczne wykorzystanie immunokorekcyjnego wpływu wolnozmiennego pola magnetycznego Viofor JPS. M.P. Dąbrowski, Pediatr. Med. Rodz. 2005, Vol. 1 (I), P. 78-83.
16. Kapłun E.: Ocena przydatności magnetostymulacji z użyciem aparatu Viofor JPS w usprawnianiu chorych po udarze mózgu. E. Kapłun, D. Kapłun, P. Majcher, M. Fatyga, Post. Rehab., 2004, Vol. 18, P. 61.
17. Kowal P.: Próba oceny wpływu terapii zmiennym polem magnetycznym u pacjentów z chorobą naczyniową mózgu. P. Kowal, A. Marcinkowska-Gapińska, Neuroscop., 2005, Vol. 7, P. 135-138.
18. Liboff A.R.: Ca — 45 cyklotron resonance in human limfocytes. A.R. Liboff, R.J. Rozek, M.L. Sherman et al., J. Bioelectrocity, 1987, Vol. 6, P. 13.
19. Pytel A., Wrzosek Z.: Cele kompleksowej rehabilitacji w ostrym okresie udaru mózgu. Balneologia Polska, 2009, LI, 2, 81-86.
20. Sieroń D., Lipińska K., Cieślak T. Sieroń A., Kuliński M.: Zastosowanie zmiennego pola magnetycznego w stomatologii w warunkach uzdrowiska. Balneologia Polska, 2007, XLIX, 1, 32-36.
21. Sieron A.: Magnetoterapia magnetostymulacja podstawy. A. Sieron, Acta Bio-Optica et Informatica Medica, 1998, Vol. 4, P. 1-4.
22. Zastosowanie pól magnetycznych w medycynie, Pod red. A. Sieron, Bielsko-Biala: α -medica press, 2002, 244p.
23. Woldańska-Okońska M.: Ocena skuteczności magnetostymulacji w fizjoterapii (badania ankietowe). M. Woldańska-Okońska, J. Czernicki, Wiad. Lek., 2004, Vol. 57(1-2), P. 44-50.
24. Woldańska-Okońska M.: Wpływ pól magnetycznych niskiej częstotliwości stosowanych w magnetoterapii i magnetostymulacji na wyniki rehabilitacji pacjentów po udarach mózgu. M. Woldańska-Okońska, J. Czernicki, A. Ostrzyżek, Post. Rehab., 2004, Vol. 18, P. 82.

УДК. 616.831-005.1-036.838:615.847.8

ADRES DO KORESPONDENCJI:

Пулык А.Р.

Ужгородский Национальный Университет, Украина
e-mail: apulyk@gmail.com

Pracę nadesłano: 15.11.2012 r.

Przyjęto do druku: 17.12.2012 r.

TOM LXV, 2012, Nr 4

cena 25 zł
(w tym 5% vat)

ISSN 0043-5147

Wiadomości Lekarskie

Czasopismo Polskiego Towarzystwa Lekarskiego

Rok założenia 1928



CZASOPISMO JEST INDEKSOWANE W INDEX MEDICUS (MEDLINE), EBSCO, INDEX COPERNICUS ORAZ MNiSW
I POLSKIEJ BIBLIOGRAFII LEKARSKIEJ

BlueSparks
PUBLISHING GROUP