

Куликов А.Г., Воронина Д.Д.

СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ МАГНИТНОЙ СТИМУЛЯЦИИ В КЛИНИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

ГБОУ ДПО «Российская медицинская академия последипломного образования» Минздрава России, 125993, г. Москва

Статья посвящена характеристике метода магнитной стимуляции, механизмам его биологического и лечебного действия. На основании данных научной литературы приводится обзор современных сведений о возможностях магнитной стимуляции в комплексном лечении различных соматических патологий, реабилитации пациентов после перенесенных оперативных вмешательств, применении в педиатрической практике. Особое внимание уделено методике магнитной стимуляции нервно-мышечного аппарата мышц тазового дна. В статье также отражены сведения о современной медицинской технике, используемой для проведения процедур магнитной стимуляции нервно-мышечного аппарата мышц тазового дна, их основные технические характеристики.

Ключевые слова: физиотерапия; магнитная стимуляция; лечение; реабилитация; эпилепсия; неддержание мочи; простатэктомия; синдром хронической тазовой боли; ночной энурез; хронический запор.

Для цитирования: Куликов А.Г., Воронина Д.Д. Современные аспекты применения магнитной стимуляции в клинической практике. *Физиотерапия, бальнеология и реабилитация*. 2016; 15 (3): 155-159. DOI 10.18821/1681-3456-2016-15-3-155-159

Для корреспонденции: Воронина Дарья Дмитриевна, науч. сотр. отд. координации научных исследований ГБОУ ДПО «Российская медицинская академия последипломного образования» Минздрава России, 125993, Москва. E-mail: voronina_dd@list.ru

Kulikov A.G., Voronina D.D.

THE MODERN ASPECTS OF THE APPLICATION OF MAGNETIC STIMULATION IN THE CLINICAL PRACTICE

State budgetary educational institution of higher professional education «Russian Medical Academy of Post-Graduate Education» Russian, Ministry of Health, Moscow, Russia, 125993

This article was designed to describe the magnetic stimulation technique, its biological and therapeutic effects. Based on the publications in the scientific literature, the currently available data concerning the potential of magnetic stimulation for the combined treatment of somatic disorders and post-operative rehabilitation of the patients are reviewed and discussed with special reference to their application in the pediatric practice. Special attention is given to the use of magnetic therapy for the stimulation of the neuromuscular apparatus of the pelvic floor. Moreover, the article provides information on the innovative medical devices being used to magnetically stimulate neuromuscular tissue of the pelvic floor; their basic technical characteristics are considered.

Key words: physical therapy; magnetic stimulation; treatment, rehabilitation, epilepsy; urinary incontinence; prostatectomy; chronic pelvic pain syndrome; nocturnal enuresis; chronic constipation.

For citation: Kulikov A.G., Voronina D.D. The modern aspects of the application of magnetic stimulation in the clinical practice. *Fizioterapiya, bal'neologiya i reabilitatsiya (Russian Journal of the Physical Therapy, Balneotherapy and Rehabilitation)* 2016; 15 (3): 155-159. (In Russ.). DOI 10.18821/1681-3456-2016-15-3-155-159

For correspondence: Voronina Dar'ya Dmitrievna, research scientist for the Department of Research Coordination, State budgetary educational institution of higher professional education «Russian Medical Academy of Post-Graduate Education» Russian, Ministry of Health, Moscow, 125993, Russian Federation. E-mail: voronina_dd@list.ru

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Funding. The study had no sponsorship

Received 05 February 2016

Accepted 03 March 2016

Введение

Предпосылками к использованию электромагнитных полей в медицине послужили опыты Л. Гальвани, который еще в 1780–1790 гг. изучал электрические явления в живых организмах, а также реакции организма на электрические раздражители. Первые сообщения о биологических эффектах магнитного поля появились в конце XIX века. В 1900–1901 гг. вышла двухтомная монография В.Я. Данилевского, в которой рассматривались экспериментальные и теоретические основы проблемы биологического действия электромагнитных полей. Однако интенсивное использование магнитотерапии, в том числе магнитной стимуляции, началось лишь в XX веке [1]. В 1985 г. группа ученых Шеффилдского университета во главе с А. Barker создала магнитный стимулятор, способный возбуждать моторную зону коры головного мозга человека [2]. Эта методика получила название транс-

краниальной магнитной стимуляцией (ТМС), а дальнейшее ее использование для стимуляции периферических нервов и спинномозговых корешков привело к возникновению нового направления в физиотерапии и нейрофизиологии – магнитной стимуляции (МС).

В настоящее время МС все больше используется в медицине, что связано с определенными ее преимуществами по сравнению со стимуляцией с помощью электрических токов. Магнитное поле способно достаточно глубоко проникать в биологические ткани [3, 4]. Падение напряженности индуцированного электрического поля при МС существенно меньше, чем при использовании электрического тока. Болевые ощущения при МС отсутствуют, так как интенсивность индуцированного электрического поля недостаточна для возбуждения болевых рецепторов кожи. МС не требует предварительной обработки кожных покровов и снятия одежды.

Основными противопоказаниями к назначению процедур МС являются декомпенсированные сердечно-сосудистые заболевания, наличие кардиостимулятора, нарушения сердечного ритма, острые инфекционные заболевания, беременность [5].

Применение МС в клинической практике

Научный интерес к возможности воздействия на нервную систему электромагнитным полем возник еще в начале XX века. Психиатры А. Полачек и Б. Беер получили патент на лечение депрессии и неврозов при помощи электромагнитного устройства, напоминающего современные аппараты для ТМС [1].

В настоящее время ТМС широко применяется в неврологической практике. Так, известен способ лечения ишемических инсультов головного мозга путем ТМС двигательных центров коры головного и спинного мозга [6]. Полученные авторами результаты свидетельствуют, что данный метод позволяет уменьшить неврологический дефицит и повысить приспособительную активность пациентов. Динамическое наблюдение за пациентами через 6 и 12 мес показало, что применение данного способа лечения позволяет уменьшить инвалидизацию и повысить качество жизни больных, перенесших ишемический инсульт.

Заслуживают внимания результаты лечения методом ТМС пациентов с резистентными формами эпилепсии и эпилептических синдромов. Выявлен существенный положительный эффект: через 2 нед лечения 76% пациентов отмечали снижение частоты, продолжительности и тяжести течения эпилептических припадков. По данным электроэнцефалографии, регистрировалось улучшение пространственно-частотной структуры альфа-ритма, снижение дезорганизации и гиперсинхронии, увеличение мощности альфа-активности, а также снижение индексов эпилептических паттернов [7].

Неинвазивность, безболезненность и безопасность метода ТМС сделали возможным его применение в детской неврологии. В частности, С.К. Евтушенко и соавт. [8] изучали влияние ТМС на функциональную активность головного мозга у детей с расстройствами речи. Проанализирована динамика клинических симптомов у 10 пациентов с алалией в возрасте 1,5–6 лет. По типу речевых расстройств выделены 2 группы: 1-я группа – дети с моторной алалией, 2-я группа – дети с сенсорной алалией. В зависимости от типа алалии воздействие осуществляли на лобно-теменную (моторная алалия) или височную область (сенсорная алалия). В 1-й группе положительная динамика выражалась прежде всего в уменьшении проявлений гиперактивности, повышении уровня внимания, формировании фразовой и более сложно организованной речи в виде предложений. Во 2-й группе положительная динамика проявлялась реакцией на оклик, наблюдался более пристальный интерес к окружающей обстановке, игрушкам.

Наряду с ТМС широкое распространение получили методики МС, предусматривающие воздействие на периферические нервы. М.И. Тукало [9] провел изучение эффективности МС в комплексном восста-

новительном лечении больных диабетическими полинейропатиями (ДПН). Для оценки степени неврологического дефицита использовали шкалы общего симптоматического и дисфункционального счета (Total Symptom Score – TSS, Neuropathy Disability Score – NDS), электронейромиографическое исследование. Процедуры МС проводили с помощью аппарата Сета-Д («Диполь», Беларусь) с величиной магнитной индукции 0,6–1,2 Тл. Частота следования серий импульсов составляла 20 серий в минуту по 15 импульсов в серии. Индукторы располагали контактно над крупными нервами нижних конечностей в подколенной области и паравerteбрально на уровне поясничного отдела позвоночника. Воздействие осуществляли ежедневно в течение 5–10 мин на каждую зону, курс лечения включал 10–12 процедур. После курса МС у пациентов с ДПН выявлено снижение клинических показателей по шкалам TSS и NDS на 42,5 и 16,5% соответственно. У 89% пациентов отмечено увеличение амплитуды М-ответа и скорости проведения импульса по двигательным волокнам нервов нижних конечностей. Процедуры МС также оказывали выраженное анальгезирующее действие, способствовали коррекции сенсорных и двигательных нарушений у больных ДПН.

Использование импульсных магнитных полей высокой интенсивности оказалось клинически эффективным у пациентов с гипомоторно-эвакуаторными нарушениями, в частности после перенесенной субтотальной резекции желудка, гастроэктоми, гемиколэктомии. В послеоперационном периоде 20 пациентам проведена традиционная медикаментозная терапия, сочетавшаяся с процедурами МС, которые выполняли ежедневно 1–2 раза в день по 9–12 мин начиная со 2-го дня после операции. Величина магнитной индукции составила 1000–1400 мТл с интервалами 40–80 мс. Использовали отечественный аппарат АМИТ-01. Клиническую эффективность оценивали по динамике общего состояния больных и клинико-лабораторным показателям. У 80% пациентов, получавших процедуры МС, на 3-и сутки отмечено появление безболезненной перистальтики кишечника, позывы на дефекацию и самостоятельный стул, тогда как среди лиц, получавших только медикаментозное лечение, подобная динамика наблюдалась лишь на 5-е сутки. Нормализация клинико-лабораторных показателей, свидетельствующих о глубине токсемии и эндотоксикоза у пациентов, получавших МС, произошла в достоверно более ранние сроки (на 2–3 дня раньше) в сравнении с пациентами контрольной группы [10].

Т.Н. Ивановой и соавт. [11] разработан способ коррекции спинномозговых нарушений у больных с воспалительными и дегенеративно-дистрофическими заболеваниями пояснично-крестцового отдела позвоночника с применением МС. Воздействие осуществляли при помощи кольцевого соленоида диаметром 150 мм, который помещали пациентам на пояснично-крестцовую область, при этом центр соленоида (область максимальной магнитной индукции) располагался по центральной линии позвоночника. Величина магнитной индукции составля-

ла 0,7–0,8 Тл, длительность стимула – 250 мкс, общая длительность серии импульсов – 8 с, интервал между сериями – 20 с. Общее время воздействия – 15 мин. Курс лечения включал 10 процедур, проводимых ежедневно. У всех больных после курса МС отмечались клинические признаки регресса неврологической симптоматики. Повторное обследование показало значимое улучшение основных электронейромиографических показателей после курса МС. Изучение моторной функции нижних конечностей в динамике выявило достоверное повышение амплитуды М-ответа с $0,59 \pm 0,08$ до $0,87 \pm 0,08$ мВ, что составило 47% от ее исходной величины.

В педиатрической практике МС используется для лечения функциональных расстройств кишечника [12]. Воздействие осуществляют двумя индукторами, которые располагают над проекциями подвздошного и сигмовидного отделов кишечника. Способ позволяет уменьшить основные симптомы заболевания, улучшить всасывание в тонкой кишке, ликвидировать нарушенное расщепление и тем самым нормализовать пищеварение.

Следует отметить результаты исследования, посвященного включению МС в комплекс лечебных мероприятий у пациентов с детским церебральным параличом. Проведение курса МС способствует направленному росту нервных волокон от центра к периферии, стимулирует процессы миелинизации, устраняет перинеуральный отек, улучшает микроциркуляцию, вызывает ритмические сокращения миофибрилл скелетной мускулатуры, поддерживает тонус ослабленных мышц и уменьшает болевые синдромы. МС может с успехом применяться в ранний период заболевания, когда контрактуры еще не выражены, с 3–5 лет. По сравнению с электростимуляцией МС не оказывает раздражающего действия на кожные покровы и хорошо переносится детьми [13].

Особое внимание в последнее время уделяется МС нервно-мышечного аппарата тазового дна. Данная методика была разработана в 1998 г. в США и представляет собой высокоэффективный, неинвазивный метод лечения ряда заболеваний, в том числе в педиатрической практике.

МС нервно-мышечного аппарата тазового дна нашла широкое применение в лечении стрессового недержания мочи у женщин [14–16]. Первое подобное многоцентровое клиническое исследование проведено в 1999 г. коллективом ученых из США. Обследованы 83 женщины с установленным диагнозом стрессового недержания мочи. До начала лечения все пациентки вынуждены были использовать урологические прокладки (в среднем 3–4 штуки в день), а частота мочеиспусканий в течение дня в среднем составляла 9–10. Для оценки результатов лечения использовали такие методы обследования, как ведение дневника мочеиспускания, динамическое взвешивание прокладок, уродинамические исследования, а также оценка качества жизни. Процедуры МС длительностью 20 мин проводили 2 раза в неделю на протяжении 6 нед. В конце курса лечения были получены результаты, доказывающие эффективность МС при данной патологии: 34% па-

циенток не нуждались в использовании прокладок, а 32% пациенток требовалось не более 1 прокладки в день. При этом отмечено умеренно выраженное уменьшение количества «подтекающей» мочи. По данным уродинамических исследований, уменьшилось количество пациенток с нестабильностью детрузора, что в свою очередь значительно улучшило качество их жизни [17].

Согласно данным других исследователей [18], МС может быть использована в лечении стрессового недержания мочи у женщин пожилого возраста. Применение данного метода способствовало снижению частоты мочеиспусканий, улучшению качества жизни пациенток. Немаловажно, что безболезненность и неинвазивность процедур значительно способствовала приверженности лечению.

А.И. Железняковой и соавт. [19, 20] было установлено, что МС с успехом может применяться у пациенток со стрессовым недержанием мочи, не способных к самопроизвольному сокращению мышц тазового дна. Оптимальными, по мнению авторов, параметрами воздействия при лечении пациенток с данной патологией легкой и средней степени тяжести являются частота 50 Гц и длительность процедуры 20 мин. Общая продолжительность курса лечения должна составлять не менее 16 процедур с частотой их проведения 2–3 раза в неделю.

Получены положительные результаты применения МС нервно-мышечного аппарата тазового дна в лечении недержания мочи после радикальной простатэктомии [21]. Отмечено, что после курса МС объем выделяющейся в прокладку мочи уменьшился на 30–40%, тогда как в контрольной группе значимого снижения данного показателя не было. К концу курса лечения число эпизодов «подтекания» мочи уменьшилось с первоначального значения 3,42 до 0,91 в день, что существенно повлияло на качество жизни пациентов.

Опыт применения МС нервно-мышечного аппарата тазового дна в лечении синдрома хронической тазовой боли показал, что у 66,7% пациентов данный метод оказывал положительное влияние на динамику таких симптомов, как боль в промежности, нарушения мочеиспускания [22]. По данным проспективного рандомизированного плацебо-контролируемого исследования, проведенного в Великобритании, 62% пациентов, получавших процедуры МС, почувствовали улучшение, тогда как в группе, получавшей плацебо-терапию, эффект отмечен лишь в 13% случаев. По прошествии года значительное улучшение наблюдалось у 57% получавших процедуры МС и у 20% в группе, находившейся на плацебо-терапии. По данным авторов, среднее значение индекса боли в течение года снизилось на 50% в группе, получавшей МС, тогда как в группе, получавшей плацебо-терапию, существенных изменений данного параметра отмечено не было [23].

В МГМСУ им. А.И. Евдокимова было проведено лечение 48 пациенток с диагнозом недержания мочи с использованием процедур МС [24]. Обследование включало заполнение дневника мочеиспусканий, анкеты расстройств мочеиспускания (DAN-PSS),

влагиальный осмотр, рутинные урологические методы. В зависимости от результатов обследования пациентки были разделены на 3 группы. В 1-ю группу вошли 26 женщин со смешанной формой недержания мочи, 2-ю группу составили 10 пациенток с императивной формой недержания, 3-ю группу – 12 пациенток с диагнозом стрессовой формы недержания мочи. Все пациентки получили 10 процедур МС нервно-мышечного аппарата тазового дна с частотой 2–3 раза в неделю. Эффективность терапии оценивалась на основании данных дневников мочеиспусканий, а также повторного анкетирования. Положительный эффект лечения отметили 37 (77%) пациенток. При этом наилучший эффект получен у больных со стрессовой формой недержания мочи. В данной группе у 7 из 12 пациенток полностью исчезли эпизоды недержания, 10 больных были удовлетворены результатами лечения и считали целесообразным дальнейшее оперативное лечение. В 1-й и 2-й группах также отмечено достоверное улучшение общего состояния больных. Наблюдалось уменьшение количества мочеиспусканий за сутки и эпизодов недержания мочи, увеличивалась функциональная емкость мочевого пузыря.

Метод МС нервно-мышечного аппарата тазового дна нашел применение в терапии урологических и неврологических заболеваний в педиатрической практике [25, 26]. С.Я. Волгина и А.В. Шахтарин [27] оценивали эффективность МС в восстановлении тонуса анальных сфинктеров у детей с вторичным энкопрезом, развивающимся на фоне хронических запоров. Контроль за тонусом анальных сфинктеров осуществляли на 3, 7 и 10-й дни лечения при помощи профилометрии анального канала. В динамике оценивали максимальную профилометрию анальных сфинктеров, которая в норме составляет 124 – 151 мм вод. ст. Все дети были разделены на 3 группы. В 1-й группе максимальная профилометрия составляла 69–80 мм вод. ст. ($73,8 \pm 4,0$), во 2-й – 81–90 мм вод. ст. ($85,6 \pm 3,4$) и в 3-й – 91–99 мм вод. ст. ($94,8 \pm 3,3$). После 3-дневного курса терапии тонус анальных сфинктеров у всех пациентов увеличился на 20–30%, а в конце 7-дневного курса процедур МС тонус анальных сфинктеров восстановился у 80% детей.

Хороший терапевтический эффект МС наблюдался у детей, страдающих рефрактерным ночным энурезом. К концу курса лечения у 63,6% пациентов было отмечено уменьшение частоты эпизодов ночного энуреза более чем на 50%. Благодаря неинвазивности процедуры, отсутствию болевых ощущений и необходимости специальной подготовки к процедуре МС хорошо переносилась даже детьми младшей возрастной группы [28].

Аппаратура для МС нервно-мышечного аппарата тазового дна

В настоящее время для проведения процедур МС нервно-мышечного аппарата тазового дна в мировой клинической практике наиболее широко используются аппараты NeoControl (США), «М-Cube» (Корея), «QRS» (Лихтенштейн). В последние годы появился отечественный аппарат для экстракорпо-

ральной МС нервно-мышечного аппарата тазового дна с аналогичными характеристиками и лечебными возможностями – Авантрон (ООО НПФ «Реабилитационные технологии»; регистрационное удостоверение РЗН 2014/1900 от 03.09.14). Во время процедуры МС пациент свободно сидит в специальном кресле, в сидение которого вмонтированы магнитные индукторы. Для выполнения процедуры не требуется специальной подготовки. Данный метод лечения является полностью неинвазивным, любые болевые ощущения исключены. Блок управления аппаратом Авантрон оснащен экраном с понятным интерфейсом, что позволяет быстро установить необходимые параметры процедуры и начать сеанс. Максимальная величина индукции переменного магнитного поля на поверхности терапевтического кресла составляет $0,5 \pm 0,1$ Тл. Регулировка частоты осуществляется в диапазоне от 1 до 50 Гц с дискретностью 1 Гц, а регулировка длительности лечебного сеанса – в диапазоне от 1 до 60 мин с шагом 1 мин.

Заключение

Аналитический обзор литературы свидетельствует о высокой клинической эффективности метода МС. Ввиду неинвазивности, простоты применения, а также минимального количества противопоказаний метод может быть рекомендован для лечения широкого спектра заболеваний, в том числе в педиатрической практике. Перспективной представляется разработка новых лечебных методик МС и расширение спектра показаний к ее использованию в клинической практике, в том числе на этапе медицинской реабилитации.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

ЛИТЕРАТУРА (пп. 2,4, 14–18, 21–23, 25, 26, 28 см. в REFERENCES)

1. Пресман А.С. *Электромагнитные поля и живая природа*. М.: Наука; 1968.
2. Остапенко В.А. Биологическое действие магнитных полей. *Эфферентная терапия*. 2004; 10 (4): 21–23.
3. Лобзин В.С., Шиман А.Г., Жулев Н.М. *Физиотерапия заболеваний периферической нервной и мышечной систем*. СПб: Гиппократ. 1996. 240 с.
4. Михайлов В.П., Визило Т.Л., Кузьмичев А.А., Петушенко К.В. *Способ лечения ишемических инсультов головного мозга. Патент РФ № 2157265*, 2000.
5. Жилинская А.В., Чеботарева Л.Л. Оценка ЭЭГ- и УЗДГ-показателей у больных с резистентными формами эпилепсии и эпилептических синдромов в динамике лечения с использованием транскраниальной магнитной стимуляции затылочной области. *Украинский нейрохирургический журнал*. 2002; (2): 75–80.
6. Евтушенко С.К., Казарян Н.Э., Симонян В.А. Метод транскраниальной магнитной стимуляции: новые возможности в диагностике и реабилитации заболеваний нервной системы у детей и взрослых. *Международный неврологический журнал*. 2012; 8 (54): 20–8.
7. Тукало М.И. Комплексное лечение диабетических полиневропатий с применением магнитной стимуляции. В кн.: *Материалы II Международной конференции «Сигнальные механизмы регуляции физиологических функций»*. Минск; 2012: 142.
8. Лядов К.В., Шаповаленко Т.В., Пинтус Е.С. Послеоперационная восстановительная магнитотерапия у пациентов с гипомоторно-эвакуаторными нарушениями. *Тюменский медицинский журнал*. 2011; (2): 15.
9. Иванова Т.М., Кулакова Н.Г., Роднова И.Г. *Способ коррекции спинномозговых нарушений у больных с воспалительными и*

- дегенеративно-дистрофическими заболеваниями пояснично-крестцового отдела позвоночника, осложненных неврологических расстройств. Патент РФ № 2429031; 2011.
12. Степаненко В.М., Пак А.Г., Молявчикова О.В., Панченко Е.В. Способ лечения функциональных расстройств кишечника у детей с применением магнитотерапии. Патент РФ № 2351373; 2009.
 13. Гурленя А.М., Багель Г.Е., Смычек В.Б. Физиотерапия в неврологии. М.: Медицинская литература; 2008: 228–332.
 19. Железнякова А.И., Аполихина И.А., Ибинаева И.С. Возможности консервативного лечения женщин со стрессовым недержанием мочи. *Акуш. и гин.* 2010; 2: 17–20.
 20. Железнякова А.И., Аполихина И.А. Эффективность метода экстракорпоральной магнитной стимуляции в лечении женщин со стрессовым недержанием мочи. В кн.: *Материалы Всероссийского конгресса «Амбулаторно-поликлиническая практика – новые горизонты»*. М.; 2010: 106–7.
 24. Шавелева О.Б., Тевлин К.П. Использование электромагнитной терапии (лечебное кресло Neocontrol) в лечении недержания мочи у женщин. *Фарматека*. 2005; (11): 50–2.
 27. Волгина С.Я., Шахтарин А.В. Использование экстракорпоральной магнитной стимуляции мышц тазового дна для восстановления тонуса анальных сфинктеров у детей с энкопрезом на фоне запоров. *Практическая медицина*. 2009; 8 (40): 22.
 11. Ivanova T.M., Kulakova N.G., Rodnova I.G. Way of Correction of Spinal Violations at the Patients with Inflammatory and Degenerate and Dystrophic Diseases of Lumbar and Sacral Department of a Backbone Complicated by Neurologic Frustration. Patent RF, № 2429031; 2011. (in Russian)
 12. Stepanenko V.M., Pak A.G., Molyavchikova O.V., Panchenko E.V. Way of Treatment of Functional Disorders of Intestines at Children with Application of a Magnetotherapy. Patent RF, № 2351373; 2009. (in Russian)
 13. Gurlenya A.M., Bagel' G.E., Smychek V.B. Physical Therapy in Neurology. Moscow: Meditsinskaya literatura; 2008: 228–332. (in Russian)
 14. Almeida F.G., Bruschini H., Srougi M.J. Urodynamic and clinical evaluation of 91 female patients with urinary incontinence treated with perineal magnetic stimulation: 1-year followup. *Urology*. 2004; 171: 1571–5.
 15. Chandi D.D., Groenendijk P.M., Venema P.L. Functional extracorporeal magnetic stimulation as a treatment for female urinary incontinence: 'the chair'. *Br. J. Urol. Int.* 2004; 93 (4): 539–42.
 16. Galloway N.T., El-Galley R.E., Sand P.K. Update on extracorporeal magnetic innervation (EXMI) therapy for stress urinary incontinence. *Urology*. 2000; 56: 82–6.
 17. Galloway N.T., El-Galley R.E., Sand P.K., Appell R.A., Russell H.W., Carlan S.J. Extracorporeal magnetic innervation therapy for stress urinary incontinence. *Urology*. 1999; 53: 1108–11.
 18. Bakar Y., Cinar Özdemir O., Özençin N., Duran B. The use of extracorporeal magnetic innervations for the treatment of stress urinary incontinence in older women: a pilot study. *Arch. Gynecol. Obstet.* 2011; 284 (5): 1163–8.
 19. Zheleznyakova A.I., Apolikhina I.A., Ibinayeva I.S. Possibilities of conservative treatment of women with a stressful incontinence of urine. *Akush. i gin.* 2010; (2): 17–20. (in Russian)
 20. Zheleznyakova A.I., Apolikhina I.A. Efficiency of a method of extracorporeal magnetic stimulation in treatment of women with a stressful incontinence of urine. In: *Materiály Vserossiyskogo kongressa «Ambulatorno-poliklinicheskaya praktika – novye gorizonty»*. Moscow; 2010: 106–7. (in Russian)
 21. Yokoyama T., Nishiguchi J., Watanabe T., Nose H., Nozaki K., Fujita O. et al. Comparative study of effects of extracorporeal magnetic innervation versus electrical stimulation for urinary incontinence after radical prostatectomy. *Urology*. 2004; 63 (2): 264–7.
 22. Lee K.C., Choi H., Park H.S., Kim J.J., Moon D.G. Therapeutic efficacy of extracorporeal magnetic therapy in chronic pelvic pain syndrome. *Korean J. Urol.* 2003; 44 (7): 693–6.
 23. Rowe E., Smith C., Laverick L., Elkabir J., Witherow R.O., Patel A. A prospective, randomized, placebo controlled, double-blind study of pelvic electromagnetic therapy for the treatment of chronic pelvic pain syndrome with 1 year of followup. *J. Urol.* 2005; 173 (6): 2044–7.
 24. Sh'haveleva O.B., Tevlin K.P. Use of electromagnetic therapy (medical chair of Neocontrol) in treatment of an incontinence of urine at women. *Farmateka*. 2005; (11): 50–2. (in Russian)
 25. Hoebeke P., Renson C., Petillon L. Percutaneous electrical nerve stimulation in children with therapy resistant nonneuropathic bladder sphincter dysfunction: a pilot study. *J. Urol.* 2002; 168: 2605–8.
 26. Kim J.W., Kim M.J., Noh J.Y. Extracorporeal pelvic floor magnetic stimulation in children with voiding dysfunction. *Br. J. Urol.* 2005; 95 (9): 1310–3.
 27. Volgina S.Ya., Shakhatarin A.V. Use of extracorporeal magnetic stimulation of muscles of a pelvic bottom for restoration of a tone of anal sphincters at children with enkopresis against locks. *Prakticheskaya meditsina*. 2009; 8 (40): 22. (in Russian)
 28. Kang S.H., Bae J.H., Shim K.S. Extracorporeal magnetic innervation therapy in children with refractory monosymptomatic nocturnal enuresis. *Urology*. 2007; 70 (3): 576–80.

Поступила 05 февраля 2016

Принята в печать 03 марта 2016