

ческого исследования с целью выяснения наличия у пациента состояния иммуноактивации или иммуносупрессии. У пациентов с хроническими иммунозависимыми дерматозами, демонстрирующими признаки иммуносупрессии (30% больных), количество курсов озонотерапии и количество процедур в течение курса лечения должно быть уменьшено.

#### СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Кошелева И.В. Озонотерапия в дерматологии (обзор литературы). Российский журнал кожных и венерических болезней. 2000; 4: 37—45.
2. Кошелева И.В., Теплюк Н.П., Лысенко Л.В., Емельянов Н.Н. Озонотерапия в комплексном лечении больных с сочетанием псориаза и красной волчанки. Российский журнал кожных и венерических болезней. 2001; 4: 42—5.
3. Кошелева И.В. Применение медицинского озона в дерматовенерологии и дерматокосметологии. В кн.: Змызгова А.В., Максимов В.А., ред. Клинические аспекты озонотерапии. М.: НПЦ Озонотерапии; 2003: 236—68.
4. Кошелева И.В. Озонотерапия в дерматологии и косметологии: достижения, проблемы, перспективы. Российский журнал кожных и венерических болезней. 2004; 1: 28—33.
5. Кошелева И.В., Иванов О.Л., Виссарионов В.А., Петинати Я.А. и др. Применение кислородно-озоновой смеси в дерматологии и косметологии: методические рекомендации МЗ РФ. Экспериментальная и клиническая дерматокосметология. 2004; 1: 29—38.
6. Кошелева И.В., Морозов П.Н., Смирнова Л.М., Солнцев В.В., Колесников А.Г. Возможности кислородно-озоновой терапии в комплексном лечении ангиитов кожи. Клиническая дерматология и венерология. 2004; 4: 79—81.
7. Котов А.А., Иванов О.Л., Кошелева И.В. Кислородно-озоновая терапия: новый метод лечения склеродермии. Вестник постдипломного образования. 2004; 20 (1): 30—1.
8. Плиева Л.Р., Халдин А.А., Кошелева И.В., Сускова В.С. Патогенетическое обоснование кислородно-озоновой терапии в лечении больных красным плоским лишаем. Российский журнал кожных и венерических болезней. 2005; 3: 33—7.
9. Кошелева И.В. Кислородно-озоновая и NO-терапия — новые медицинские технологии в лечении хронических дерматозов и коррекции ряда косметических недостатков кожи. Нижегородский медицинский журнал. 2005; Приложение: Озонотерапия: 123—4.

10. Мухаммед Дайа, Халдин А.А., Кошелева И.В. Иммунокорректирующий эффект озонотерапии и интерферогенов в дерматологической практике. Российский журнал кожных и венерических болезней. 2007; 4: 34—7.
11. Кошелева И.В. Иммуномодулирующий эффект кислородно-озоновой терапии при дерматозах. Клиническая дерматология и венерология. 2007; 5: 35—43.
12. Воронкова М.В., Симонова А.В., Кошелева И.В. Инновационные подходы к диагностике и лечению кожных заболеваний, осложненных рубцовыми алопециями. Вестник Академии медико-технических наук. 2012; 1 (6): 31—5.

#### THE LIST OF P WORKS PUBLISHED ON THE THESIS

1. Kosheleva I.V. Rossiyskiy zhurnal kozhnykh i venericheskikh bolezney. 2000; 4: 37—45 (in Russian).
2. Kosheleva I.V., Teplyuk N.P., Lysenko L.V., Emel'yanov N.N. Rossiyskiy zhurnal kozhnykh i venericheskikh bolezney. 2001; 4: 42—5 (in Russian).
3. Kosheleva I.V. Application of medical ozone in a dermatovenereology and a dermatokosmetologiya In: Змызгова А.В., Максимов В.А. Clinical aspects of an ozonoterapiya. Moskva: Ozonoterapiya's NPZ; 2003: 236—68 (in Russian).
4. Kosheleva I.V. Rossiyskiy zhurnal kozhnykh i venericheskikh bolezney. 2004; 1: 28—33 (in Russian).
5. Kosheleva I.V., Ivanov O.L., Vissarionov V.A., Petinati Ya.A. et al. Eksperimental'naya i klinicheskaya dermatokosmetologiya. 2004; 1: 29—38 (in Russian).
6. Kosheleva I.V., Morozov P.N., Smirnova L.M., Solntsev V.V., Kolesnikov A.G. Klinicheskaya dermatologiya i venerologiya. 2004; 4: 79—81 (in Russian).
7. Kotov A.A., Ivanov O.L., Kosheleva I.V. Vestnik postdiplomnogo obrazovaniya. 2004; 20 (1): 30—1 (in Russian).
8. Plieva L.R., Khaldin A.A., Kosheleva I.V., Suskova V.S. Rossiyskiy zhurnal kozhnykh i venericheskikh bolezney. 2005; 3: 33—7 (in Russian).
9. Kosheleva I.V. Nizhegorodskiy meditsinskiy zhurnal. 2005; Appendix: Ozonoterapiya: 123—4 (in Russian).
10. Mukhammed Daya, Khaldin A.A., Kosheleva I.V. Rossiyskiy zhurnal kozhnykh i venericheskikh bolezney. 2007; 4: 34—7 (in Russian).
11. Kosheleva I.V. Klinicheskaya dermatologiya i venerologiya. 2007; 5: 35—43 (in Russian).
12. Voronkova M.V., Simonova A.V., Kosheleva I.V. Vestnik Akademii mediko-tehnicheskikh nauk. 2012; 1: 31—5 (in Russian).

Поступила 21.04.13

## ЛЕКЦИЯ

© А.Г. КУЛИКОВ, Е.В. КУЗОВЛЕВА, 2013

УДК 615.842.036

## Применение низкочастотного электростатического поля в клинической практике

А.Г. Куликов, Е.В. Кузовлева

ГБОУ ДПО "Российская медицинская академия последипломного образования" Минздрава России, 123995, Москва

В основе данного метода лежит принцип воздействия на организм пациента переменным низкочастотным электростатическим полем высокой напряженности с возможностью изменения режима (соотношения длительности подаваемых импульсов и паузы), а также интенсивности воздействия. Электростатическое поле способствует появлению различной степени выраженности вибрации в тканях, распространяющейся на значительную глубину. Эти колебания (смещения) тканей, в зависимости от своей частоты, интенсивности и длительности способны оказывать влияние на нервно-рецепторный аппарат,

локально расположенные кровеносные и лимфатические сосуды, регулировать тонус мышц, воздействовать на функциональное состояние внутренних органов. Представлены методики применения электростатической терапии при патологии органов опоры и движения, заболеваниях центральной и периферической нервной системы, лимфатической и венозной недостаточности, патологии бронхолегочной системы и органов пищеварения. Даны подробные сведения об используемых для проведения процедур низкочастотной электростатической терапии аппаратах, их основные технические характеристики.

**Ключевые слова:** *низкочастотное импульсное электростатическое поле; лечебные эффекты; комплексное лечение; физиотерапия*

*A.G. Kulikov, E.V. Kuzovleva*

#### THE APPLICATION OF THE LOW-FREQUENCY ELECTROSTATIC FIELD IN THE CLINICAL PRACTICE

State budgetary educational institution of advanced professional education "Russian Medical Academy of Postgraduate Education", Russian Ministry of Health

The proposed method is based on the application of the alternating low-frequency high-voltage electrostatic field in the variable regime (the possibility to modulate its intensity, duration of the pulses and intervals between them). The electrostatic field is shown to promote generation of vibrations of different strength in the tissues and their penetration into tissues to an appreciable depth. Such vibrations (displacements) in the tissues produce a variety of effects on the neuro-muscular apparatus and local blood or lymphatic vessels depending on their frequency, strength, and duration; moreover, they influence the state of the internal organs. Selected methods for the application of electrostatic therapy for the correction of pathological changes in the locomotor organs, central and peripheral nervous systems, broncho-pulmonary system, digestive organs, lymphatic and venous insufficiency are described. Detailed information is provided concerning the use of these procedures and relevant technical devices for low-frequency electrostatic therapy; their technical characteristics are presented.

**Key words:** *low-frequency electrostatic field, therapeutic effects, combined treatment, physiotherapy*

Актуальной проблемой современной медицины являются разработка и внедрение в широкую практику методов профилактики, лечения и медицинской реабилитации, оказывающих многофакторное влияние на важнейшие звенья патогенеза различных заболеваний, улучшающих функциональное состояние органов и систем, восстанавливающих защитные силы организма.

В настоящее время физиотерапия располагает широким и разнообразным по своим характеристикам и лечебному воздействию на организм спектром природных и преформированных физических факторов. Одним из наиболее известных, часто используемых и востребованных направлений физиотерапии, несомненно, является электротерапия. Применение с лечебной целью электрических токов и электромагнитных полей различных характеристик хорошо известно специалистам многих направлений медицины. Определена и доказана высокая терапевтическая эффективность этих методов, разработаны многочисленные методики выполнения электротерапевтических процедур, расширяется перечень показаний к их назначению.

Как известно, в основе учения об электричестве лежит представление об электромагнитном поле. В физике термином "поле" обычно обозначают нескольких различных по своему содержанию понятий. Например, часто под словом "поле" подразумевают пространственное распределение какой-либо физической величины, как имеющей, так и не имеющей определенную направленность в пространстве, т. е. векторную или скалярную. В частности, давая оценку характеристике теплового состояния в различных точках среды, говорят о температурном поле, рассматривая процесс распространения механических колебаний в той или иной упругой среде, употребляют термин "механическое волновое поле" и т. д.

Как следует из приведенных выше примеров, термином "поле" характеризуется физическое состояние изучаемой материальной среды.

С другой стороны, физиотерапевтам и другим специалистам, занимающимся применением лечебных физических факторов, достаточно хорошо известно, что термин "поле" используют с целью обозначения особого вида материи. Понятие поля как особого вида материи возникло в связи с изучением проблем взаимодействия. Исследователям всегда представлялся важным вопрос, каким образом осуществляется передача действия тех или иных сил — мгновенно или с определенной конечной скоростью, посредством промежуточной среды или без ее участия. В настоящее время практически общепризнанной считается теория, называемая иначе как теория близкого действия. Согласно данной теории, действие сил передается с конечной скоростью через посредство определенной промежуточной материальной среды.

Известны несколько типов взаимодействия, например электромагнитное, гравитационное и др. Каждый тип взаимодействия с механической точки зрения характеризуют соответствующие силы: электромагнитные, гравитационные, ядерные. Процесс осуществления того или иного взаимодействия современная наука рассматривает как непосредственное распространение возмущений соответствующего поля, связанного с взаимодействующими объектами.

Электромагнитное поле — особый вид материи, с помощью которого осуществляется электромагнитное взаимодействие между частицами, обладающими электрическим зарядом. Как известно, электромагнитное поле, с одной стороны, характеризуется непрерывным распределением в пространстве, доказательством чему служит наличие электромагнитных волн. С другой стороны, оно обнаруживает и опреде-

ленную дискретность структуры, что подтверждается фактом существования фотонов. Электромагнитное поле обладает способностью распространяться в вакууме со скоростью  $3 \cdot 10^8$  м/с и оказывать на заряженные частицы силовое воздействие, зависящее от их заряда и скорости.

При исследовании электромагнитного поля выявляются две его основные составляющие, неразрывно связанные между собой, — электрическое и магнитное поля. Электрическое поле, обусловленное электрическими зарядами и изменением магнитного поля, в свою очередь осуществляет передающее действие электрических сил. Электрическая сила — одна из двух составляющих электромагнитной силы. Величина и направление ее зависят от положения заряженного тела или частицы в электромагнитном поле. Электрическое поле выявляется по силовому воздействию на неподвижные заряженные тела или частицы (хотя оно действует и на движущиеся заряженные частицы и тела).

Магнитное поле обусловлено движением электрических зарядов и изменением электрического поля, осуществляющим передачу действия магнитных сил. Магнитное поле определяется по силовому воздействию на движущиеся заряженные тела или частицы, направленному нормально к движению этих тел и частиц.

В практической деятельности, в том числе характеризуя действие различных методов аппаратной физиотерапии, электрические и магнитные явления часто рассматривают отдельно, хотя в действительности существует единый электромагнитный процесс, не предусматривающий изолированно существующих электрических или магнитных явлений. Отсюда следует, что разделение электромагнитного взаимодействия на электрическое и магнитное, конечно, в определенной мере носит условный характер. Следует признать и определенную условность самой терминологии — "электрические", "магнитные" силы, хотя это и применяется при описании физических характеристик действия тех или иных лечебных физических факторов.

Известны две разновидности электрического поля: электростатическое, называемое иначе безвихревым, и вихревое (соленоидальное). Электростатическое поле характеризуется тем, что оно не изменяется с течением времени. Кроме того, такое поле не может существовать отдельно от электрических зарядов, которые сами являются его источником. Вихревое электрическое поле характеризуется тем, что оно может изменяться с течением времени и существовать отдельно от электрических зарядов.

В физиотерапии в течение многих лет известно и с успехом применяется воздействие на организм пациентов электрическим полем различных параметров [13]. В частности, метод франклиннизации, представляющий собой постоянное электрическое поле высокой напряженности. В этом случае между электродами происходит перемещение свободных молекул газов атмосферного воздуха, возникает его ионизация с образованием отрицательно или положительно заряженных аэроионов. Поток ионов, движущийся

между электродами, сопровождается характерным треском — тихим разрядом, приводящим к образованию озона, других химически активных веществ — атомарного водорода, азота, кислорода. При проведении франклиннизации, т. е. при воздействии электрическим полем высокой напряженности, на пациента оказывается многофакторное действие: седативное, местное обезболивающее, противозудное, вазоактивное, бактериостатическое, трофическое. Все это способствует нормализации функционального состояния различных органов и систем.

В 80-х годах прошлого века в лечебной практике стал использоваться метод инфитатерапии, суть которого состоит в воздействии импульсным низкочастотным (10—120 Гц) электромагнитным полем низкой (нетепловой) интенсивности негативной полярности. При этом магнитной составляющей данного поля в радиусе 30 см от излучателя аппарата практически можно пренебречь. В основе ответных физиологических реакций на действие данного метода лежит как местная, так и рефлекторная нейрогуморальная реакция целостного организма.

В этот же период времени стало развиваться другое направление использования низкочастотного электростатического поля. Немецкие исследователи Н. Seidl и W. Walder было предложено использовать электростатическое поле для повышения эффективности процедур ручного массажа и улучшения локальной гемодинамики и лимфообращения. С этой целью в дальнейшем был разработан специальный аппарат с большим внутренним сопротивлением, в результате чего сила генерируемого им постоянного тока не превышала нескольких микроампер. Данный физиотерапевтический аппарат, известный в нашей стране на протяжении более 10 лет как Хивамат-200 (Hivamat-200), стал активно применяться в лечебной практике, показав высокую эффективность и возможность применения при самой различной патологии [8, 9].

Следует отметить, что в последнее время наряду с известными и достаточно хорошо себя зарекомендовавшими в клинической практике аппаратами Хивамат-200 для выполнения процедур низкочастотной электростатической терапии все шире используют недавно созданный аналогичный отечественный аппарат ЭЛГОС (ООО НПФ "Реабилитационные технологии", Россия) в стационарном и переносном вариантах исполнения.

Указанные выше физиотерапевтические аппараты низкочастотной электростатической терапии практически идентичны по всем своим основным техническим характеристикам (частоте и форме импульсов, изменению соотношения между длительностью импульса и паузы, наличию ручных аппликаторов и др.) и лечебным возможностям (см. таблицу).

#### **Механизм действия и основные параметры низкочастотной электростатической терапии**

В основе данного метода лежит принцип воздействия на организм пациента переменным низкочастотным электростатическим полем высокой напряженности с возможностью изменения режима

Сравнительная таблица применяемых аппаратов

Основные технические характеристики	Аппарат электростатического массажа стационарный ЭЛГОС	Аппарат электростатического массажа переносной ЭЛГОС	Аппарат электростатического массажа ХИВАМАТ-200	Аппарат электростатического массажа ХИВАМАТ-200 Эвидент
Размеры (Ш x В x Г), мм	235 × 205 × 90	211 × 142 × 85	270 × 85 × 250	260 × 350 × 370
Масса, кг	2,0	2,0	2,5	8,5
Форма импульсов	Прямоугольный бифазный	Прямоугольный бифазный	Прямоугольный бифазный	Прямоугольный бифазный
Частота, Гц	5—250	5—250	5—200	5—250
Амплитуда, В	0—430	0—430	0—430	0—400
Режим — соотношение между длительностью импульса и паузы	1:3; 1:2; 1:1; 2:1; 3:1	1:3; 1:2; 1:1; 2:1; 3:1	1:3; 1:2; 1:1; 2:1; 3:1	1:3; 1:2; 1:1; 2:1; 3:1
Настройка параметров: амплитуда, частота, режим, время процедуры	Да	Да	Да	Да
Ручной аппликатор с мембраной (с виниловой пленкой 95 и 50 мм)	Да	Да	Да	Да

(соотношения длительности подаваемых импульсов и паузы), а также интенсивности воздействия.

Генерируемое аппаратом и создаваемое между рукой медицинского работника и поверхностью тела пациента переменное электростатическое поле способствует появлению различной степени выраженности вибрации в тканях, распространяющейся на значительную глубину. Указанные колебательные процессы в поверхностных и глубокорасположенных тканях оказывают обезболивающее, антиспастическое и противоотечное действие, улучшают трофику тканей и усиливают регенераторные процессы в них. Это повышает эффективность приемов ручного массажа, способствует усилению локальной гемодинамики и лимфообращения. Таким образом, в случае использования низкочастотной электростатической терапии воздействие происходит как на кожу, подкожно-жировую клетчатку и соединительную ткань, так и на сосудистую сеть и нервно-мышечные структуры.

Следствие того что ток на электроды подается в виде бифазных импульсов (всегда используется переменный режим воздействия), в каждый момент времени в случае применения ручной методики воздействия (с помощью специальных виниловых перчаток) медицинский работник, выполняющий процедуру, и пациент несут разноименные заряды, явление электролиза исключено. Кроме того, конструктивно аппараты, с помощью которых осуществляют переменную низкочастотную электростатическую терапию, снабжены специальным устройством активного разряда, позволяющим электростатическому полю разряжаться в течение каждого интервала, исключая возможность сохранения электростатического заряда (статического электричества) на теле медицинского работника и пациента [8, 9].

Непосредственный механизм биологического действия данного метода физической терапии заключается в возникновении возвратно-поступательных колебаний всей толщи подлежащих тканей тела пациента, находящихся под перчаткой медицинского работника,

либо под аппликатором, преимущественно в сагитальном направлении. Эти ритмически возникающие колебания (или иначе, смещения) тканей в зависимости от своей частоты, интенсивности и длительности способны оказывать влияние на нервно-рецепторный аппарат, локально расположенные кровеносные и лимфатические сосуды, регулировать тонус мышц, воздействовать на функциональное состояние глубокорасположенных органов.

Немецкими специалистами для этого был даже предложен специальный термин "глубокая осциляция тканей" [9], так или иначе достаточно прочно вошедший в повседневную практику и даже в определенной мере ставший синонимом самого метода низкочастотной электростатической терапии, хотя он, безусловно, не отражает физической природы применяемого метода. Ведь слово "осциляция" (лат. *oscillatio*) в буквальном переводе означает лишь качание, раскачивание или (что ближе по физической сущности) колебание.

Колебания подлежащих под перчатками медицинского работника или специально используемым аппликатором слоев тканей происходят во время импульсов тока, при этом пациент испытывает ощущения вибрации различной интенсивности. В процессе выполнения процедур имеется возможность регулирования интенсивности воздействия электростатическим полем. Величина интенсивности (амплитуды) выходных биполярных импульсов, формирующих электростатическое поле, находится в пределах от 0 до 430 В (от 0 до 100% по шкале аппарата). Амплитуда (А) — высота импульса одной полярности представлена на рис. 1.



Рис. 1. Амплитуда импульсов электростатического поля.

Метод низкочастотной электростатической терапии предполагает два основных варианта проведения лечебных процедур. При использовании первого варианта медицинский работник (врач-физиотерапевт или медицинская сестра по физиотерапии) надевает специальные виниловые перчатки, в обязательном порядке прилагаемые к аппарату, подключается сам и подключает пациента к аппарату. В процессе проведения процедур в основном используют массажные приемы. Этот вариант предполагает более деликатное и тщательное воздействие на подлежащие ткани пациента, однако сам медицинский работник при этом также подвергается воздействию физического фактора, что следует учитывать в том числе в связи с наличием определенных противопоказаний.

Второй вариант предусматривает использование ручных аппликаторов разных типоразмеров, также прилагаемых к аппаратам. Выполнение процедур электростатического массажа с помощью ручного аппликатора осуществляется таким образом, что медицинский работник подключает к аппарату только пациента, сам же он во время выполнения процедур непосредственно не связан с аппаратом и не подвергается воздействию переменного электростатического поля.

Генерируемое аппаратом низкочастотное переменное электростатическое поле, существующее между поверхностью тела пациента и рукой медицинского работника (или аппликатором), подключенных к разноименным полюсам, при перемещении электродов способствует возникновению поляризации молекул в тканях зоны воздействия. Образующиеся диполи вследствие изменения полярности электрического поля совершают колебательные движения. Ритмичные сокращения (колебания) с той или иной частотой подлежащих слоев кожи, подкожной клетчатки и мышечных волокон ощущаются пациентом в виде определенной вибрации, характер и интенсивность которой зависят от используемых параметров воздействия.

Электростатические импульсы ведут к усилению трения между различными тканями, в то время как во время интервалов между импульсами ткани эластично сопротивляются этому воздействию. Как было указано выше, колебательный процесс в коже и подкожной клетчатке последовательно распространяется на нижележащие ткани, что обеспечивает достаточно большую глубину лечебного воздействия данным физическим методом. Так, по мнению ряда исследователей, в зависимости от избранного режима глубина проникновения может достигать 8 см. При адекватно выбранных параметрах воздействия это способствует восстановлению эластичности и улучшению функционального состояния тканей, усилению локальной гемодинамики и микроциркуляции (рис. 2).

В аппарате электростатической терапии используется маломощный генератор напряжения, мощности которого недостаточно для поражения электрическим током человека. При генерации 430 В выходное сопротивление аппарата составляет около 10 МОм и на электроды подается ток силой не более 5 мкА. При замыкании на теле человека электродов напряжение падает согласно закону Ома пропорционально сопро-

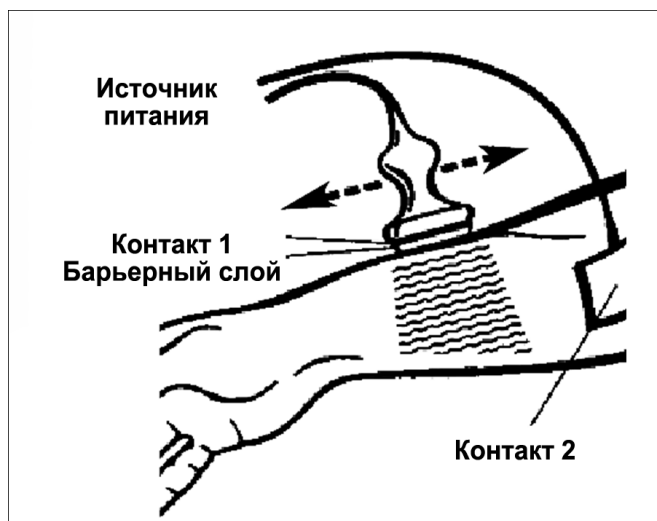


Рис. 2. Схема воздействия низкочастотного биполярного электростатического поля на ткани пациента [9].

тивлению кожи человека. При сопротивлении кожи 1 МОм на электроды будет подаваться напряжение около 43 В, а при снижении сопротивления кожи до 100 кОм и менее на выходе будет меньше 10 В. Следует учитывать, что неприятные ощущения возможны лишь при легком касании кожи пациента, когда параметры сопротивления составляют более 3 МОм, но они обычно полностью пропадают при более сильном касании кожи (сопротивление падает).

Частота вибрации (периодичность импульсов) при выполнении процедур (частота выходных биполярных импульсов) определена в аппарате и находится в диапазоне от 5 до 250 Гц (рис. 3).

В применяемых аппаратах степень воздействия электростатического поля на организм пациента различается от легкой до сильной посредством выбора одного из существующих режимов.

#### Лечебные эффекты биполярной импульсной низкочастотной электростатической терапии

В настоящее время на основании многочисленных экспериментальных клинических исследований и исходя из физических характеристик низкочастотной электростатической терапии, установлено, что данный метод оказывает обезболивающее и спазмолитическое действие, способствует существенному уменьшению отечности тканей, вызывает противовоспалительный и антифибротический эффекты, усиливает гемодинамику и микроциркуляцию, позволяет улучшить лимфоотток и трофику тканей, ускоряет репаративно-регенераторные процессы, повышает эластичность тканей.

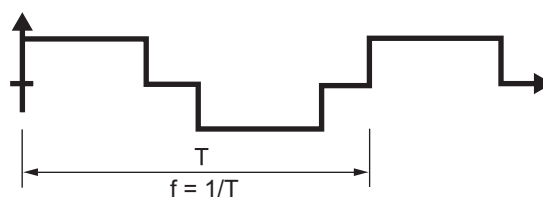


Рис. 3. Частота импульсов.

### Основные показания к применению метода

1. Заболевания органов опоры и движения: травмы различного генеза: артриты, артрозы, анкилозирующий спондилит (болезнь Бехтерева), ревматоидный полиартрит.

2. Заболевания нервной системы: дорсопатии с корешковыми синдромами, дорсалгии различного генеза, последствия геморрагических и ишемических инсультов, черепно-мозговых и спинальных травм, рассеянный склероз, мигрень.

3. Заболевания сердечно-сосудистой системы: гипертоническая болезнь, хроническая венозная и лимфатическая недостаточность, лимфедема различного генеза.

4. Заболевания дыхательной системы: бронхиальная астма, хроническая обструктивная болезнь легких, хронический бронхит, пневмония, муковисцидоз.

5. Заболевания органов пищеварения: хронические гастриты, гастродуодениты, дискинезии желчевыводящих путей.

6. Заболевания ЛОР-органов: хронические синуситы, хронические ларингиты.

7. Заболевания органов мочевого выделения.

8. Применение в хирургической практике — при лечении ран, ожогов, с целью профилактики пролежней, образования рубцовой ткани.

Одновременно следует помнить о том, что как любые лечебные физические факторы данный метод также имеет вполне определенные противопоказания для своего назначения. К ним относят острые инфекционные заболевания (в том числе инфекционные заболевания кожи), туберкулез в активной фазе, наличие у пациентов острого тромбоза или тромбоза, злокачественных новообразований, сердечно-сосудистых заболеваний в тяжелой стадии, нарушений сердечного ритма. Кроме того, противопоказаниями являются наличие электронных имплантируемых приборов (кардиостимуляторов и др.). Метод противопоказан при беременности, индивидуальной непереносимости электростатического поля, наличии в зоне воздействия металлических конструкций, предметов.

При доброкачественных новообразованиях не показано локальное воздействие данного метода, а также воздействие на сегментарную зону.

### Требования к выполнению процедур переменной низкочастотной электростатической терапии

1. Перед проведением процедур необходимо проведение тщательного осмотра кожи в области предполагаемого воздействия.

2. В случае применения методики лечения с использованием специальных виниловых перчаток необходимо предварительно подключить пациента к аппарату. С этой целью витой проводник вставляется в соответствующее гнездо в аппарате и соединяется с нейтральной шиной. При проведении процедуры пациент может держать нейтральную шину в руке. Медицинский работник также должен быть подключен к аппарату при помощи липкого электрода. Элек-

трод обычно фиксируют в области плеча или предплечья. При этом на коже пациента и медицинского работника под электродами не должно быть никаких повреждений.

3. Для осуществления терапии с помощью ручного аппликатора требуется закрепить липкий электрод на теле пациента вблизи области воздействия, также предварительно убедившись в отсутствии повреждений кожи под электродом. Затем подсоединить данный электрод к аппарату. При выполнении процедуры может использоваться нейтральная шина, которую пациент самостоятельно держит в руке.

4. Так как в процессе проведения процедуры между рукой медицинского работника (или ручным аппликатором) и пациентом создается электростатическое поле, то кожа в зоне предполагаемого воздействия не должна быть влажной. При необходимости следует воспользоваться специальной салфеткой или тальком.

5. При необходимости воздействия на участки с нарушенным кожным покровом (язвы, ожоги, раны) их предварительно закрывают стерильной полиэтиленовой пленкой.

### Основные параметры и принципы лечебного воздействия

Ранее выполненными работами зарубежных и отечественных исследователей были определены основные параметры применения низкочастотного электростатического поля.

1. Частота генерируемого электростатического поля

В используемых для этой цели физиотерапевтических аппаратах данный показатель находится в диапазоне от 5 до 250 Гц. Предшествующими исследованиями было установлено, что используемые частоты в диапазоне от 80—90 до 200—250 Гц оказывают преимущественно обезболивающее, а также в определенной мере спазмолитическое и противовоспалительное действие. В случае применения низкочастотной электростатической терапии с параметрами воздействия от 50 до 80 Гц (по другим данным, от 25 до 80 Гц) происходит усиление метаболических и репаративных процессов в тканях, улучшение венозного оттока и лимфообращения, что находит применение в том числе при наличии ушибов мягких тканей, гематом и инфильтратов. Назначение процедур с воздействием в низкочастотном диапазоне (от 5 до 25—50 Гц) в большей степени способствует стимулированию локальной гемомикроциркуляции, улучшению функционального состояния мышечной системы, коррекции нарушений трофических процессов.

2. Режим воздействия — соотношение между длительностью импульса и продолжительностью паузы. В аппаратах низкочастотной переменной электростатической терапии используют 5 основных режимов лечебного воздействия.

Режим 1: вибрация легкой степени воздействия, при этом длительность импульса и продолжительность паузы (интервала) находятся в соотношении 1:3.

Режим 2: вибрация ниже средней степени воздействия, при этом длительность импульса и продолжительность паузы находятся в соотношении 1:2.

Режим 3: вибрация средней степени воздействия, при которой длительность импульса и продолжительность паузы равны по продолжительности (соотношение 1:1).

Режим 4: вибрация выше средней степени воздействия, при этом длительность импульса электростатического поля вдвое превышает продолжительность паузы (соотношение 2:1).

Режим 5: вибрация выраженной (сильной) степени воздействия, при этом длительность импульса электростатического поля втрое превышает продолжительность паузы (соотношение 3:1).

Таким образом, все существующие на аппаратах режимы отличаются соотношением длительности импульса воздействия (есть воздействие) и паузы (нет воздействия) между импульсами (рис. 4).

Принято считать, что в остром периоде заболевания или травмы курс лечения предпочтительнее начинать с минимальной степени воздействия (режим 1 или 2), постепенно увеличивая параметры до средней, а в ряде случаев — выраженной степени воздействия.

3. Интенсивность воздействия — показатель, характеризующий величину вибрации в тканях пациента от 0 до 100%. При проведении процедур на аппаратах существует возможность в необходимой мере увеличивать или ослаблять интенсивность воздействия до ощущения резонансной вибрации как в поверхностных, так и в более глубоко расположенных тканях пациента. Следует отметить, что лишь в редких случаях используют максимальные значения данного параметра, так как это способно вызвать у пациента неприятные и даже в определенных случаях болевые ощущения. Обычно слабая или умеренная интенсивность воздействия в большей степени способствует достижению положительного лечебного эффекта.

4. Длительность и кратность назначения процедур

В остром периоде заболевания процедуры проводят, осуществляя воздействие высокими частотами продолжительностью от 3 до 8 мин. Затем постепенно уменьшают интенсивность воздействия и еще в течение 3—5 мин проводят процедуру, используя параметры низкочастотного диапазона.

В случае подострого периода течения патологического процесса процедуры выполняют также, начиная с высоких частот, но уже в течение более длительного периода (8—12 мин), а затем, уменьшая (или сохраняя неизменной) интенсивность воздействия, еще в течение 4—6 мин на низких частотах.

При хроническом процессе процедуру рекомендуют начинать со средних частот продолжительностью 3—5 мин, после чего осуществляют переход на высокочастотный диапазон, воздействуя в течение 6—8 мин, а завершение методики лечебного воздействия осуществляют, как и в предыдущих случаях, на низких частотах в течение 4—6 мин. Процедуры низкочастотной переменной электростатической те-

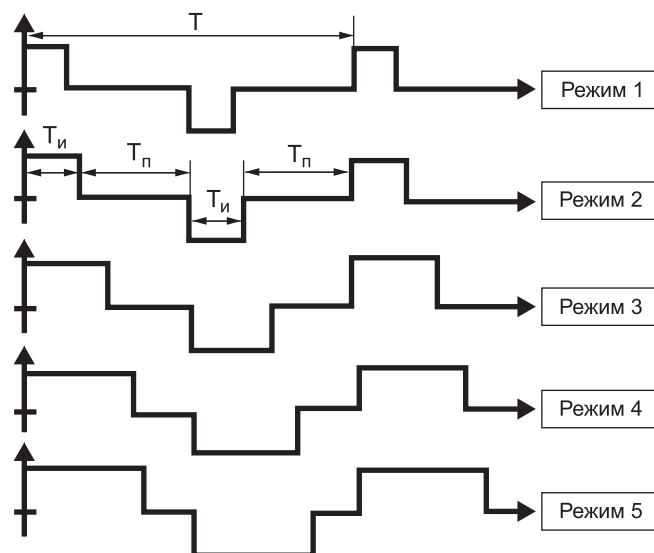


Рис. 4. Режимы формирования выходных импульсов.

$T$  — период следования выходных импульсов;  $T_i$  — длительность импульса;  $T_p$  — длительность паузы.

Режимы отличаются соотношением длительности импульса воздействия ( $T_i$ ) и паузы ( $T_p$ ) между импульсами.

рапии обычно назначают ежедневно или через день. Курс лечения предусматривает от 5—6 до 12—15 процедур.

#### 5. Методика выполнения процедур

Существующие возможности физиотерапевтических аппаратов низкочастотной электростатической терапии предусматривают возможность двух вариантов проведения процедур.

Вариант 1 (ручной). Воздействие с помощью рук медицинского работника (через специальные виниловые перчатки). Данный вид преимущественно может быть рекомендован с целью воздействия на мелкие суставы, дистальные отделы конечностей, область лица, шеи.

Вариант 2 (электродный). Воздействие осуществляется с помощью электродов-аппликаторов. Данную методику, по-видимому, целесообразнее применять при воздействии на крупные суставы, область позвоночника.

Однако следует сказать, что указанное выше разделение зон воздействия носит условный характер и в действительности может зависеть от навыков врача-физиотерапевта или медицинской сестры и ряда других факторов. Кроме того, в процессе проведения курса лечения пациенту могут применяться обе методики воздействия.

Следует лишь помнить, что при первом варианте (ручная методика воздействия) к прибору подключаются как пациент, так и медицинский работник. Поэтому при использовании данной методики противопоказания к воздействию низкочастотным переменным электростатическим полем распространяются в равной степени на медицинского работника и на пациента. Во втором случае к прибору подключается только пациент, а медицинский работник, используя ручной аппликатор, не подвергается воздействию электростатического поля.

## Применение низкочастотного электростатического поля в клинической практике (некоторые частные методики)

### *Заболевания центральной и периферической нервной системы*

#### *Реабилитация пациентов, перенесших инсульт*

Процедуры рекомендуется назначать не ранее чем через 2—4 нед после начала заболевания по мере стихания остроты патологического процесса с целью нормализации тонуса и улучшения трофики паретичных мышц. Воздействие осуществляют, обычно используя сначала диапазон средних частот — от 50—60 до 70—80 Гц в течение 4—7 мин на область задней части шеи и затылка. Затем с помощью перчатки или электрода-аппликатора выполняют ширококоразмашистые поглаживания пораженной стороны тела, конечностей, постепенно снижая частоты до 30—40 Гц в течение 8—12 мин. Курс лечения включает 10—15 процедур, проводимых ежедневно или через день.

Исследованиями ряда авторов показано благоприятное лечебное действие процедур импульсного низкочастотного электростатического поля у пациентов, страдающих дисциркуляторной энцефалопатией [16]. При этом отмечено уменьшение основных клинических проявлений заболевания, улучшение общего самочувствия больных, показателей мозговой гемодинамики, а также качества жизни пациентов.

#### *Рефлекторные и корешковые синдромы остеохондроза позвоночника на различном уровне, дорсалгии различного генеза*

Использование низкочастотного электростатического поля у данной категории пациентов осуществляется с целью снижения и купирования болевого синдрома, нормализации мышечного тонуса, усиления трофических процессов [3]. При этом может применяться как ручная, так и электродная методика воздействия. Процедуры чаще всего начинают с использования высоких частот (от 100 до 150—250 Гц) в течение 8—10 мин. Последовательность элементов выполняемой методики заключается в том, что вначале воздействуют паравертебрально, затем в зависимости от локализации патологического процесса проводят воздействие на соответствующую зону (область крестца, шейно-воротниковую область) или межреберные промежутки. К концу процедуры в течение 5—8 мин частоту постепенно снижают до 40—60 Гц. Процедуры проводят ежедневно или через день, в среднем 8—12 на курс лечения.

#### *Ремиттирующий рассеянный склероз у детей*

Метод применяют с целью уменьшения сенсорных и двигательных нарушений, коррекции нарушений вегетативной регуляции и улучшения функционального состояния центральной нервной системы [4]. Воздействие осуществляют ручным аппликатором паравертебрально на область грудного и поясничного отделов позвоночника с последующим изменением частот. Сначала в течение 5 мин применяют частоту 160 Гц, затем 3 мин воздействуют частотой 60 Гц и далее частотой 16 Гц в те-

чение 2 мин с каждой стороны. Курс лечения включает 8—10 ежедневных процедур.

### *Заболевания опорно-двигательного аппарата*

Использование переменного низкочастотного электростатического поля при патологии органов опоры и движения, в том числе у пациентов, перенесших оперативные вмешательства [6], преследует цель оказания обезболивающего, противоотечного, трофического действия.

#### *Деформирующий остеоартроз*

При проведении лечебных процедур вначале выполняют воздействия на околоуставные ткани высокими частотами (90—200 Гц) в течение 4—6 мин, затем параметры частоты импульсов уменьшают до 30—40 Гц и продолжают процедуру еще в течение 6—12 мин. Курс лечения обычно включает 8—12 процедур, назначаемых, как правило, ежедневно или два дня подряд с одним днем перерыва. Возможно использование как ручной, так и электродной (электрод-аппликатор) методики воздействия.

#### *Растяжение или разрыв связок суставов*

Назначение низкочастотной электростатической терапии позволяет достаточно быстро оказать значительное обезболивающее, противоотечное действие. За счет улучшения микрогемодинамики и усиления метаболической активности происходит стимуляция репаративных процессов, нормализация трофики и тонуса мышц. Процедуры начинают с воздействия на проксимальный участок конечности, далее переходят на область сустава и дистальную зону. В конце процедуры проводят ширококоразмашистые поглаживания от дистального отдела к проксимальному.

В процессе выполнения процедуры осуществляют изменения частоты с более высокого диапазона 150—100 Гц в течение 5—7 мин до низкочастотного диапазона 30—50 Гц (4—6 мин), затем частоту вновь увеличивают до значений 80—90 Гц (4—5 мин). Курс обычно состоит из 10 назначаемых ежедневных процедур.

### *Заболевания сердечно-сосудистой системы*

#### *Хроническая венозная недостаточность нижних конечностей*

Данный метод применяют с целью достижения противоотечного, обезболивающего эффекта, нормализации тонуса сосудов и мышц. Процедуры проводят последовательно на обе конечности. Вначале воздействуют на переходную зону (верхняя треть бедра), затем выполняются ширококоразмашистые поглаживания по ходу венозного оттока всей конечности с акцентом на зоны отеков. В процессе выполнения процедур воздействуют на каждую конечность в течение 8—10 мин частотой 90—150 Гц, затем 10 мин частотой 30—50 Гц. Процедуры проводят ежедневно или через день, 10—15 на курс лечения.

#### *Гипертоническая болезнь*

Данный метод назначают с целью улучшения показателей центральной гемодинамики, микроциркуляции, нормализации гемодинамических показателей [2]. Воздействуют на воротниковую область частотой 100 Гц, интенсивностью 50% в течение 10—12 мин, курсом 10 процедур.



### **Заболевания органов дыхания (бронхиальная астма, хроническая обструктивная болезнь легких, муковисцидоз)**

У данной категории пациентов метод применяют для улучшения дренажной функции бронхов, снятия спазма дыхательных путей, усиления противовоспалительного действия [1, 17]. Лечение осуществляют в положении больного лежа или сидя. Воздействию подвергается вся грудная клетка, грудной отдел позвоночника, а также верхняя часть эпигастральной и надключичные зоны. Выполняются медленные широко-размашистые поглаживания обеими руками вдоль ребер, начиная от грудины, с периодическим адекватным по интенсивности надавливанием в момент выдоха. Процедуры начинают с частоты 50—80 Гц в течение 8—10 мин, затем частоту уменьшают до 20—30 Гц и воздействуют еще в течение 5—7 мин. Курс лечения состоит из 10 ежедневных процедур.

Следует отметить высокую клиническую эффективность данного метода не только у взрослых пациентов, но и у детей, в частности при лечении бронхиальной астмы [14].

### **Заболевания урологического профиля**

#### *Реабилитация больных с мочекаменной болезнью после проведения дистанционной литотрипсии*

Целью применения низкочастотного электростатического поля является улучшение сократительной функции гладкой мускулатуры мочевыводящих путей и ускорение выведения конкрементов [10]. Важным для данной категории пациентов является одновременное противовоспалительное, противоотечное, обезболивающее действие. Проводят круговые движения ручным аппликатором в области проекции фрагментов конкремента, так называемой каменной дорожки в мочеточнике со стороны живота в пояснично-крестцовую область. Процедуры проводят, постепенно снижая частоту воздействия: 120—180 Гц — 5—8 мин, далее 60—80 Гц — 10 мин, а затем 10—30 Гц в течение 3—5 мин. Проводят ежедневно или через день, до 8—10 на курс лечения.

#### *Хронический простатит*

Данный метод применяют с целью достижения противоотечного, противовоспалительного и иммунокорректирующего действия [7, 15]. Чаще используют ручной вариант проведения процедур с использованием специальных перчаток. Путем поглаживания проводят накожное воздействие переменным электростатическим полем на пояснично-крестцово-промежностную область, область проекции предстательной железы последовательно сначала частотой 170 Гц длительностью 5 мин, затем частотой 70 Гц в течение 5 мин, а после этого частотой 30 Гц в течение 5 мин. Курс лечения обычно состоит из 10—12 ежедневных процедур.

### **Заболевания органов пищеварения**

Применение переменного низкочастотного электростатического поля у пациентов с гастродуоденитом [11] способствует существенному ускорению купирования болевого и диспептического синдромов, нормализации имеющихся нарушений моторики

гастродуоденальной зоны, уменьшению астенонервотических расстройств. Воздействие низкочастотным биполярным импульсным электростатическим полем от аппарата Хивамат-200 осуществляли на воротниковую и эпигастральную области ручным способом с помощью виниловой перчатки в виде процедур ручного массажа с применением приемов поглаживания, растирания, разминания.

При этом сначала в течение 10 мин применяли частоту 80 Гц, а затем в течение 5 мин — частоту 5 Гц. Процедуру осуществляли, используя 3-й режим воздействия (соотношение длительности импульса и паузы 1:1). Курс лечения состоял из 8—10 ежедневных процедур.

### **Лечение пациентов хирургического профиля**

#### *Инфильтрат, фиброзное уплотнение*

Использование данного метода показано с целью ускорения рассасывания инфильтрата, улучшения трофики уплотненной и фиброзированной ткани. Начинают лечение, осуществляя воздействие вначале на переходную область, а затем на пораженный участок. Процедуры начинают с применения высоких частот в диапазоне от 90 до 200 Гц в течение 6—8 мин, затем воздействуют частотой 40—50 Гц в течение 8—10 мин. Курс лечения состоит из 10—15 ежедневных процедур.

#### *Ожоги*

Метод применяется с целью купирования болевого синдрома, уменьшения отека тканей, ускорения процессов регенерации, профилактики образования грубых келоидных рубцов. Процедуру начинают с воздействия сначала на околораневую зону, постепенно переходя к легкому поглаживанию самой раны, предварительно закрытой стерильной виниловой пленкой. В случае имеющейся эпителизации поверхности выполнение процедур возможно без использования пленки. Процедуры начинают с частоты 80—100 Гц в течение 5—7 мин, затем снижают частоту воздействия до 20—30 Гц (в течение 4—6 мин). Курс лечения 8—10 ежедневных процедур. Следует отметить нецелесообразность применения ручного аппликатора.

Конечно, только представленными выше нозологическими формами перечень показаний для применения низкочастотного переменного электростатического поля не ограничивается. Известны исследования по успешному его применению в оториноларингологии, в частности при лечении хронических воспалительных заболеваниях придаточных пазух носа [5]. Установлено благоприятное действие данного физиотерапевтического метода при возникающих возрастных нарушениях функционального состояния кожи [12], другой патологии.

### **Заключение**

Обобщая результаты, полученные различными авторами при клиническом применении низкочастотного переменного электростатического поля, можно сделать вывод, что данный метод физической терапии, безусловно, является весьма эффективным, достаточно хорошо переносится пациентами и обладает

широким спектром воздействия на основные звенья патогенеза многих заболеваний. Все это создает предпосылки для его дальнейшего активного внедрения в практику здравоохранения как с целью лечения той или иной патологии, так и в качестве эффективного средства комплексной профилактики и реабилитации.

Несомненным является и то, что по мере дальнейшего оснащения физиотерапевтических отделений, отделений медицинской реабилитации соответствующей аппаратурой будет расширяться перечень показаний к назначению данного метода физиотерапии и совершенствоваться методики его лечебного применения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Боголюбов В.М. Физиотерапия и курортология. М.: Бином; 2008; 1: 134—218.
2. Орехова Э.М., Миненков А.А., Портнов В.В., Корчажкина Н.Б. и др. Применение системы "Хивамат-200" в клинической практике: Пособие для врачей. М.: РНЦВМИК; 2002.
3. Пособие по медицинскому применению аппарата HIVAMAT® 200. PHYSIOMED Elektromedizin AG, Schnaittach-Laipersdorf, Germany; 2001.
4. Шмырев В.И., Носенко Е.М., Портнов В.В., Солоденина М.О. Импульсное низкочастотное электростатическое поле в комплексном лечении больных дисциркуляторной энцефалопатией. Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. 2008; 4: 3—6.
5. Валеев Р.Э., Миненко И.А. Нелекарственная коррекция дорсалгий методами восстановительной медицины. Курортология. 2010; 3: 27—9.
6. Куц Е.М., Конова О.М., Кузенкова О.М. Применение пульсирующего электростатического поля у детей с ремиттирующим рассеянным склерозом. Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. 2011; 4: 7—10.
7. Ли А.А., Корчажкина Н.Б., Казанцев А.Б., Ли Э.А. Влияние импульсного низкочастотного электростатического поля на активность воспалительного процесса у больных, оперированных по поводу вальгусной деформации I пальца стопы. Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. 2009; 5: 60—1.
8. Абрамович С.Г., Бараиш Л.И., Холмогоров Н.А. Гемодинамические эффекты лечения гипертонической болезни электростатическим массажем. Медицинская реабилитация. 2006; 1: 32—5.
9. Афанасьева Т.Н. Переменное низкочастотное электростатическое поле в комплексном лечении больных пневмонией: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М.; 2004.
10. Яшков А.В., Бадьянова И.С., Гадзиева Е.М. Эффективность переменного низкочастотного электростатического поля в комплексной терапии больных хронической обструктивной болезнью легких в санаторных условиях. Медицинская реабилитация. 2006; 1: 35—7.
11. Хан М.А., Иванова Д., Лян Н.А. Импульсное электростатическое поле, лечебная физическая культура, их комплексное применение в реабилитации детей, страдающих бронхиальной астмой. Вестник восстановительной медицины. 2012; 1: 17—20.
12. Сердюк А.А. Эффективность применения лечебно-восстановительных мероприятий у больных мочекаменной болезнью в амбулаторно-поликлинических условиях. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М.; 2012.
13. Ли К.Э. Организация восстановительного лечения с использованием импульсного низкочастотного электростатического поля у больных хроническим простатитом: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М.; 2009.
14. Ходырева Л.А., Дударева А.А., Кумачев К.В., Логвинов Л.А., Дегтярев С.С., Попов С.В. Новые физические факторы в лечении хронического абактериального простатита/синдрома хронической тазовой боли. Справочник врача общей практики. 2012; 3: 23—8.
15. Тимофеева О.А., Корчажкина Н.Б. Опыт применения переменного электростатического низкочастотного поля в комплексном лечении первичного хронического гастродуоденита у военнослужащих. Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. 2008; 1: 36—7.
16. Козыр'кова Т.В., Свистушкин В.М., Бондарева Л.А., Афанасьева Т.Н. и др. Терапия синуситов с применением низкочастотного электростатического поля. Bulletin of the International Scientific Surgical Association. 2010; 5 (1): 16—7.
17. Турова Е.А., Кончугова Т.В., Балабан Е.И., Фадеева Н.И. Применение импульсного низкочастотного электростатического поля для профилактики преждевременного старения. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2012; 6: 9—11.

#### REFERENCES

1. Bogolyubov V.M., ed. Physiotherapy and balneology. M.: Binom; 2008; 1: 134—218 (in Russian).
2. Orekhova E.M., Minenkov A.A., Portnov V.V., Korchazhkina N.B. et al. Application of the HIVAMAT® 200 in clinical practice: Grant for doctors. M.: RNCVMIK; 2002 (in Russian).
3. Manual on the medical application of the apparatus HIVAMAT® 200. PHYSIOMED Elektromedizin AG, Schnaittach-Laipersdorf, Germany. 2001.
4. Shmyrev V.I., Nosenko E.M., Portnov V.V., Solodenina M.O. Fizioterapiya, bal'neologiya i reabilitatsiya. 2008; 4: 3—6 (in Russian).
5. Valeev R.E., Minenko I.A. Kurortologiya. 2010; 3: 27—9 (in Russian).
6. Kushch E.M., Konova O.M., Kuzenkova O.M. Fizioterapiya, bal'neologiya i reabilitatsiya. 2011; 4: 7—10 (in Russian).
7. Li A.A., Korchazhkina N.B., Kazantsev A.B., Li E.A. Fizioterapiya, bal'neologiya i reabilitatsiya. 2009; 5: 60—1 (in Russian).
8. Abramovich S.G., Barash L.I. Hemodynamic effects of treatment of hypertension electrostatic massage. Meditsinskaya reabilitatsiya. 2006; 1: 32—5 (in Russian).
9. Afanas'eva T.N. Alternating low-frequency electrostatic field in the complex treatment of patients with pneumonia: Avtoref. dis. ... kand. med. nauk. M.; 2004 (in Russian).
10. Yashkov A.V., Bad'yanova I.S., Gadzieva E.M. Meditsinskaya reabilitatsiya. 2006; 1: 35—7 (in Russian).
11. Khan M.A., Ivanova D., Lyan N.A. Vestnik vosstanovitel'noy meditsiny. 2012; 1: 17—20 (in Russian).
12. Serdyuk A.A. Efficiency of application of medical-rehabilitation measures in patients with urolithiasis in the ambulatory outpatient conditions: Avtoref. dis. ... kand. med. nauk. Moskva; 2012 (in Russian).
13. Li K.E. Organization of rehabilitation with the use of pulsed low-frequency electrostatic field in patients with chronic prostatitis: Avtoref. dis. ... kand. med. nauk. Moskva; 2009 (in Russian).
14. Khodyreva L.A., Dudareva A.A., Kumachev K.V., Logvinov L.A., Degtyarev S.S., Popov S.V. The new physical factors in the treatment of chronic prostatitis. syndrome of chronic pelvic pain. Directory of the general practitioner. 2012; 3: 23—8 (in Russian).
15. Timofeeva O.A., Korchazhkina N.B. Fizioterapiya, bal'neologiya i reabilitatsiya. 2008; 1: 36—7 (in Russian).
16. Kozyr'kova T.V., Svistushkin V.M., Bondareva L.A., Afanas'eva T.N. et al. Bul. of Int. Sci. Surg. Assoc. 2010; 5 (1): 16—7 (in Russian).
17. Turova E.A., Konchugova T.V., Balaban E.I., Fadeeva N.I. Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoy fizicheskoy kul'tury. 2012; 6: 9—11 (in Russian).

Поступила 01.05.13