

тельного лечения. Активность движений паретичных конечностей частично сохранялась после повторного нарастания мышечной спастичности ( $p < 0,05$ ).

**Выводы.** Совокупность полученных научно-практических результатов восстановительного лечения осложненного и неосложненного спастического мышечного гипертонуса в остром, раннем восстановительном, позднем восстановительном и резидуальном периодах мозгового инсульта, а также смешанного мышечного гипертонуса, позволили нам разработать и научно обосновать концепцию (диагностические принципы, рациональную модель) и технологии (физиотерапии, лечебной физкультуры, рефлексотерапии, ботулинотерапии) восстановительного лечения постинсультного спастического мышечного гипертонуса в нейрореабилитации (рис.), что дало ответ на ряд дискуссионных вопросов встречающихся в научной литературе.

Предложенный алгоритм назначения препаратов ботулотоксина определил сроки проведения ботулинотерапии и возможные оптимальные комбинации средств медицинской реабилитации и ботулинотерапии, что позволяет проводить реабилитационные мероприятия при любых типах, локализациях и сроках давности мозгового инсульта, контролировать, корригировать и прогнозировать результаты лечения.

#### Литература

1. Боголюбов В.М. Физиотерапия и курортология. Книга 3. Физиотерапия и реабилитация. М.: БИНОМ, 2009. 312 с.
2. Лечебная физическая культура: Под ред. В.А. Епифанова. М.: Медицина, 2004. 592 с.
3. Кадьков А.С., Черникова Л.А., Шахпаронова Н.В. Реабилитация неврологических больных. М.: МЕДпресс-информ, 2009. 560 с.
4. Качан А.Т. Иглотерапия и «точечный» массаж при спастических гемипарезах. Методическое руководство. СПб.: СПбМАПО, 2010. 24 с.
5. Скоромец А.А., Скоромец А.П., Скоромец Т.А. Топическая диагностика заболеваний нервной системы: Руководство для врачей. 6-е изд., стереотип. СПб.: Политехника, 2007. 399 с.
6. Шкалы, тесты и опросники в медицинской реабилитации: Под ред. А.Н. Беловой, О.Н. Щепетовой. М.: Антидор, 2002. 440 с.
7. Brin M. The spasticity Study Group. Dosing, administration and a treatment algorithm for use of botulinum toxin A for adult-onset spasticity // *Muscle and Nerve*. 1997. Vol. 20. P. 208-20.

8. Hefter H., Jost W., Reissig A. Classification of posture in post-stroke upper limb spasticity: a potential decision tool for botulinum toxin A treatment? // *Int. J. Rehabil. Res.* 2012. Vol. 1. P. 362-70.

9. Hesse S., Konrad M., Uhlenbrock D. Treadmill walking with partial body weight support versus floor walking in hemiparetic subjects // *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 1999. Vol. 80. P. 421-27.

10. Mayr A., Kofler M., Quirbach E. Propective, Blinded, Randomized, Crossover Study of Gait Rehabilitation in Stroke Patient Using the Lokomat Gait Orthosis // *Neurorehabil. Neural. Repair*. 2007. Vol. 21. P. 307-14.

11. Rowland P. Stroke, spasticity and botulinum toxin // *N. Engl. J. Med.* 2002. Vol. 347. P. 382-3.

#### References

1. Bogolyubov VM. Fizioterapiya i kurortologiya. Kniga 3. Fizioterapiya i reabilitatsiya. Mosocow: BINOM; 2009. Russian.
2. Lechebnaya fizicheskaya kul'tura: Pod red. V.A. Epifanova. Mosocow: Meditsina; 2004. Russian.
3. Kadykov AS, Chernikova LA, Shakhparonova NV. Reabilitatsiya nevrologicheskikh bol'nykh. Mosocow: MEDpress-inform; 2009. Russian.
4. Kachan AT. Igloterapiya i «tochechnyy» massazh pri spasticheskikh gemi- i paraparezakh. Metodicheskoe rukovodstvo. Sankt-Peterburg: SPbMAPO; 2010. Russian.
5. Skoromets AA, Skoromets AP, Skoromets TA. Topicheskaya diagnostika zabolevaniy nervnoy sistemy: Rukovodstvo dlya vrachey. 6-e izd., stereotip. Sankt-Peterburg: Politehnika; 2007. Russian.
6. Shkaly, testy i oprosniki v meditsinskoj reabilitatsii: Pod red. A.N. Belovoy, O.N. Shchetovoy. Mosocow: Antidor; 2002. Russian.
7. Brin M. The spasticity Study Group. Dosing, administration and a treatment algorithm for use of botulinum toxin A for adult-onset spasticity. *Muscle and Nerve*. 1997;20:208-20.
8. Hefter H, Jost W, Reissig A. Classification of posture in post-stroke upper limb spasticity: a potential decision tool for botulinum toxin A treatment?. *Int. J. Rehabil. Res.* 2012;1:362-70.
9. Hesse S, Konrad M, Uhlenbrock D. Treadmill walking with partial body weight support versus floor walking in hemiparetic subjects. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 1999;80:421-27.
10. Mayr A, Kofler M, Quirbach E. Propective, Blinded, Randomized, Crossover Study of Gait Rehabilitation in Stroke Patient Using the Lokomat Gait Orthosis. *Neurorehabil. Neural. Repair*. 2007;21:307-14.
11. Rowland P. Stroke, spasticity and botulinum toxin. *N. Engl. J. Med.* 2002;347:382-3.

УДК: 616.379 – 008.64 + 612.2:531.5

DOI: 10.12737/3306

### ИССЛЕДОВАНИЕ КОНДЕНСАТА ВЫДЫХАЕМОГО ВОЗДУХА МЕТОДОМ БИОЭЛЕКТРОГРАФИИ У ПАЦИЕНТОВ С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 1 ТИПА

О.В. МЯЧИНА, А.А. ЗУЙКОВА, А.Н. ПАШКОВ, Н.М. ПИЧУЖКИНА

ГБОУ ВПО Воронежская государственная медицинская академия им. Н.Н. Бурденко, Студенческая, 10, Воронеж, Россия, 394000, e-mail: biologvgtma@yandex.ru

**Аннотация.** В статье представлены данные по изучению параметров газоразрядной визуализации конденсата выдыхаемого воздуха у детей и подростков, страдающих сахарным диабетом 1 типа. Было обследовано 17 человек: из них 8 практически здоровых детей (средний возраст 12,13±2,23 лет) и 9 больных сахарным диабетом 1 типа (средний возраст 14,4±2,13 лет). Продолжительность заболевания у них варьировала от 3 до 7 лет. У всех пациентов встречались липодистрофии и диабетическая

полинейропатия. Отмечался неудовлетворительный контроль гликемии: уровень глюкозы натощак в плазме венозной крови составлял  $9,64 \pm 1,08$  ммоль/л, показатель гликированного гемоглобина (HbA<sub>1c</sub>) –  $9,62 \pm 0,67\%$ . Установлено достоверное изменение ряда показателей газоразрядной визуализации у больных сахарным диабетом 1 типа: наблюдается увеличение площади свечения, нормализованной площади, энтропии по изолинии, среднего радиуса изолинии, нормализованного среднеквадратического отклонения, радиуса изолинии и длины изолинии по сравнению с практически здоровыми. Выявленные изменения изображений газоразрядной визуализации конденсата выдыхаемого воздуха отражают особенности функциональных перестроек в организме, сопутствующих сахарному диабету 1 типа. В связи с этим биоэлектрография конденсата выдыхаемого воздуха может применяться в амбулаторных условиях с целью диагностики у пациентов с сахарным диабетом 1 типа.

**Ключевые слова:** метод газоразрядной визуализации, конденсат выдыхаемого воздуха, сахарный диабет.

INVESTIGATION OF EXPIRED AIR CONDENSATE BY MEANS OF BIOXEROGRAPHY METHOD IN THE PATIENTS WITH DIABETES I TYPE

O.V. MYACHINA, A.A. ZUYKOVA, A.N. PASHKOV, N.M. PICHUZHINKINA

Voronezh State Medical Academy, Student, 10, Voronezh, Russia, 394000, e-mail: biologvgma@yandex.ru

**Abstract.** The results of gas discharge visualization method of expired air condensate in children and teenagers with diabetes 1 have been presented. 8 healthy (average age is  $12,13 \pm 2,23$ ) and 9 sick children (average age is  $14,4 \pm 2,13$ ) were examined. Lipodystrophy and diabetic polyneuropathy have been detected among all patients. Glucose level in blood plasma was equal to  $9,64 \pm 1,08$  mM/g, haemoglobin (HbA<sub>1c</sub>) –  $9,62 \pm 0,67\%$ . Change of some gas discharge visualization parameters (light emission area increase, normalized area, entropy of isometric line, midradius of isometric line, normalized standard deviation, isometric line radius and length) have been observed in patients with diabetes. These changes reflect peculiarities of functional changes at diabetes 1 so bioelectrography may be used in ambulance conditions as diagnostic method.

**Key words:** gas discharge visualization method, expired air condensate, diabetes.

К настоящему времени накоплен большой практический материал по изучению диагностических возможностей различных заболеваний у человека методом газоразрядной визуализации (ГРВ) или биоэлектрографии. Исследовалась клиническая информативность ГРВ-биоэлектрографии, изучалось влияние лекарственных препаратов ГРВ-грамму, полученные ГРВ-изображения сопоставлялись с результатами функциональных методов. В ходе работ по изучению больных с бронхиальной астмой [3], с сочетанной патологией легких и либо сердечно-сосудистой системы [9], либо гастродуоденальной зоны [2], с туберкулезом легких и глубоким микозом [13], с пневмониями [1], с аллергическими реакциями [10], с муковисцидозом [5]; а также обследованию пациентов в пред- и послеоперационном периодах [11] выявлено, что ГРВ-грамма объективно отражает наиболее важные показатели состояния здоровья и зависит от тяжести патологического процесса, позволяет заподозрить неадекватную реакцию организма на повреждение. В связи с этим биоэлектрография может применяться для оценки функционального состояния человека и его мониторинга. Широкому распространению метода ГРВ также способствует его экономичность, легкодоступность, неинвазивность, достоверность и информативность. ГРВ диагностику возможно проводить по изображениям пальцев человека и различных биологических жидкостей: сыворотки крови, слюны и мочи, а также конденсата выдыхаемого воздуха.

Использование биоэлектрографии, на наш взгляд, особенно актуально у пациентов с социально значимыми заболеваниями, в том числе с сахарным диабетом 1 типа (СД 1 типа), поскольку за последние пять лет распространенность СД 1 типа у детей выросла на  $12,9\%$ , у подростков – на  $26,1\%$ , у взрослых – на  $13,6\%$ .

**Цель исследования** – изучение параметров газоразрядного свечения конденсата выдыхаемого воздуха у детей и подростков, страдающих СД 1 типа.

**Материалы и методы исследования.** Проведено исследование ГРВ-параметров конденсата выдыхаемого воздуха (КВВ) у 17 человек. Из них 8 практически здоровых детей и

подростков (средний возраст  $12,13 \pm 2,23$  лет), которые составили контрольную группу (Контроль) и 9 больных СД 1 типа (средний возраст  $14,4 \pm 2,13$  лет), проживающих в Левобережном районе г. Воронежа и закрепленных за поликлиникой №6 (СД тип 1). Продолжительность заболевания у них варьировала от 3 до 7 лет. Небольшая выборка больных СД тип 1 обусловлена тем, что на момент обследования в Левобережном районе г. Воронежа на диспансерном наблюдении по поводу диабета состояло всего 15 детей и подростков в возрасте от 4 до 17 лет. Дебют сахарного диабета у большинства пациентов приходится на возраст 6-7 лет.

Больные получали курс традиционной терапии. Под традиционной терапией подразумеваются оздоровительные мероприятия (диетотерапия, легкие и умеренные физические нагрузки), применение инсулинотерапии ультракороткого (новорапид, хумалог) и длительного действия (гларгин (лантус), левемир (детемир)) под контролем глюкозы крови и сахара мочи, а также гликированного гемоглобина HbA<sub>1c</sub> 1 раз в три месяца.

Устройство для получения КВВ представляет собой изогнутую стеклянную трубку, помещенную в сосуд со льдом. Для сбора конденсата не требуется активного сознательного участия пациента, что делает возможным использование этого метода у детей. Пациент должен находиться в состоянии покоя, в положении «сидя». Конденсат собирается за 10 минут спокойного дыхания. Обследуемый совершает выдохи в трубку, в которой водяные пары, содержащиеся в воздухе, охлаждаются и переходят из газообразного состояния в жидкое.

ГРВ биоэлектрография КВВ выполнялась в трех биологических повторах с помощью ГРВ камеры профессора К.Г. Короткова [6], в условиях динамической съемки (экспозиция 0,25 сек, напряжение 10 кВ, частота 1024 Гц), в результате обработки которой получали статические ГРВ-граммы, характеризующиеся 12 показателями: площадь свечения, нормализованная площадь, средняя интенсивность свечения, количество фрагментов, коэффициент формы, средний радиус изолинии, нормализованное среднее квадратическое от-

клонение (СКО) радиуса изолинии, длина изолинии, энтропия по изолинии, фрактальность по изолинии и радиус вписанного круга. Для анализа ГРВ изображений в группах применялась программа GDV Scientific Laboratory.

При статистической обработке показателей ГРВ-грамм также использовалось программное обеспечение Statistica 6.1. Среднее значение представлено совместно со среднеквадратичным отклонением (СКО). Достоверными считали результаты при  $p < 0,05$ .

**Результаты и их обсуждение.** У всех пациентов на момент включения в исследование встречались осложнения сахарного диабета: липодистрофия и диабетическая полинейропатия. Отмечался неудовлетворительный контроль гликемии: уровень глюкозы натощак в плазме венозной крови составлял  $9,64 \pm 1,08$  ммоль/л, показатель гликированного гемоглобина ( $HbA_{1c}$ ) –  $9,62 \pm 0,67\%$ .

На фоне декомпенсации СД 1 типа имелись выраженные изменения ГРВ-грамм конденсата выдыхаемого воздуха (табл.).

Таблица

Параметры ГРВ-грамм конденсата выдыхаемого воздуха у больных сахарным диабетом 1 типа

Параметры	Контроль		СД тип 1		Уровень значимости
	Средние значения	СКО	Средние значения	СКО	
площадь	1,4	0,09	1,7	0,13	0,001
нормализованная площадь	0,6	0,04	0,7	0,04	0,001
средняя интенсивность	92,9	6,92	87,6	6,94	0,102
количество (кол-во) фрагментов	17,3	3,60	16,1	1,82	0,531
коэффициент (коэф-т) формы	49,3	2,47	48,7	2,92	0,700
энтропия по изолинии	1,4	0,09	1,5	0,09	0,043
фрактальность по изолинии	1,9	0,01	1,9	0,02	0,135
СКО фрактальности	0,1	0,01	0,1	0,01	0,847
средний радиус изолинии	14,4	1,89	17,3	1,75	0,007
нормализованное СКО радиуса изолинии	1,4	0,10	1,3	0,08	0,027
длина изолинии	4454,4	704,47	5283,7	532,63	0,021
радиус вписанного круга	91,5	1,14	91,9	1,32	0,501

Так, выявлено увеличение площади свечения, что отражает уровень функциональной энергии организма и происходящих энергетических процессов [6]; нормализованной площади, характеризующей отношение площади газоразрядного изображения к площади внутреннего овала [7]; энтропии по изолинии, что свидетельствует о возникновении процессов ведущих к увеличению метаболической активности клеток и характеризуется изменением метаболизма веществ в организме [6]; среднего радиуса изолинии, нормализованного СКО радиуса изолинии и длины изолинии по сравнению с практически здоровыми ( $p < 0,05$ ).

Интенсивность, характер и структура ГРВ-свечения живых тканей, в том числе и биологических жидкостей в переменном электрическом поле зависят от их функционального состояния. Ранее нами уже проводилось исследование детей и подростков, страдающих СД 1 типа, но в качестве диагностического материала исследовались секреты больших слюнных желез. В ходе работы были обнаружены аналогичные изменения показателей ГРВ-грамм, что свидетельствует о взаимосвязи между функциональной активностью секретов больших слюнных желез и физиологическим состоянием организма.

Таким образом, метаболические нарушения, имеющиеся у больных с сахарным диабетом 1 типа, сходным образом отражаются на ГРВ-показателях секретов больших слюнных желез и конденсата выдыхаемого воздуха. Это согласуется с данными о том, что изменения концентрации

химических веществ в КВВ, сыворотке крови, легочной ткани и бронхоальвеолярной лаважной жидкости однонаправлены [12].

Известно, конденсат выдыхаемого воздуха представляет собой биологическую среду, химический состав которой отражает морфофункциональное состояние, прежде всего бронхолегочной системы, а также других систем организма. В выдыхаемом воздухе содержится около 400 летучих метаболитов, многие из которых используются как маркеры воспаления, определены их специфичность и чувствительность для диагностики различных заболеваний [8]. Среди них обнаружены биомолекулы лейкотриенов, простогландинов, ионы водорода, производные оксида азота (II), аденин, глутатион, альдегиды, ДНК, электролиты и цитокины.

Описаны данные по изменению состава выдыхаемого воздуха у пациентов с бронхиальной астмой, хроническим бронхитом, острыми респираторными вирусными инфекциями, бронхоэктатической болезнью, фиброзирующим альвеолитом, туберкулезом, саркоидозом, реакцией отторжения легочного трансплантата, поражением легких при системной красной волчанке, аллергическом рините и других [13].

Согласно другому источнику, исследование механических свойств конденсата у больных пневмонией, хроническим бронхитом, бронхиальной астмой, острым и хроническим гепатитом, хроническими заболеваниями почек, сахарным диабетом – выявило отличия по ряду параметров от характеристик конденсата здоровых людей, но они были практически лишены нозологической специфичности. Однако декомпенсация сахарного диабета с гликемией выше 15 ммоль/л сопровождается диагностически значимыми изменениями конденсата по параметрам дробления: величиной кластеров частиц площадью до 0,5 и 2-3 мм<sup>2</sup>, соотношение которых позволяет диагностировать данный уровень гликемии с вероятностью более 90% [4].

**Выводы.** Считается, что при исследовании конденсата традиционные методы клинической и биохимической лабораторной диагностики нередко не обладают достаточной чувствительностью. Однако анализ КВВ методом газоразрядной визуализации выявил статистически значимые изменения у больных СД 1 типа с гликемией  $9,64 \pm 1,08$  ммоль/л по сравнению с их практически здоровыми сверстниками по 6 из 12 исследуемых параметров: площади свечения, нормализованной площади, энтропии по изолинии, среднему радиусу изолинии, нормализованному СКО радиуса изолинии и длине изолинии, что позволяет рекомендовать данный метод для обследования больных сахарным диабетом 1 типа.

#### Литература

1. Ащеулов А.Ю. Диагностическое и прогностическое значение метода газоразрядной визуализации (Эффекта Кирлиан) для клинической практики: дис... канд. мед. наук. Воронеж. мед. академия. Воронеж, 2000.
2. Александрова Р., Немцов В., Магидов М., Филиппова Н., Сазанец О. Возможности биоэлектрографии в мониторинге воспалительного процесса в бронхах и ЖКТ у больных с бронхиальной астмой в сочетании с патологией гастродуоденальной зоны // Наука. Информатика. Сознание: материалы V международного конгресса. СПб., 2001. С. 10–13.
3. Зуйкова А.А. Клиническая эффективность лечения больных бронхиальной астмой с применением газоразрядного супероксида: дис... канд. мед. наук. Воронеж: Воронеж. мед. академия, 2000. С. 103–104.

4. Исакова В.Н. Физические свойства конденсата влаги выдыхаемого воздуха у больных патологией внутренних органов. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Хабаровск: Дальневосточный государственный медицинский университет, 1997.

5. Леднева В.С. Новый подход к дифференциальной диагностике бронхообструктивного синдрома у детей: дис... канд. мед. наук. Воронеж: Воронеж. мед. академия, 2002. С. 79–86.

6. Коротков К.Г., Гатчин Ю.А. Физические механизмы и принципы построения систем ГРВ биоэлектрографии // Приборостроение. 2006. Т. 49. № 2. С. 5-15.

7. Короткова А.К., Шапин А.В., Петрова А.В. Отчет о проведении экспериментальных исследований влияния КДР «Айрэс» на крема фирмы Aires. Санкт-Петербург: ФГУ СПбНИИФК, 2007. 33 с.

8. Немцов В.Н., Александрова В.Н., Зайцев В.Н. Анализ связей показателей биоэлектрограммы с клиническими признаками состояния больных бронхиальной астмой // Вестник Северо-Западного отделения Академии медико-технических наук РФ. 2001. №4. С.43-6.

9. Свиридов Л.П., Степанов А.В., Комиссаров Н.В., Ахметели Г.Г. Экспериментальная оценка ГРВ как метода диагностики аллергии // Материалы VII Международного конгресса по биоэлектрографии «Наука. Информация. Сознание». Санкт-Петербург, 2003. С. 10-2.

10. Струков Е.Ю. Возможности метода газоразрядной визуализации в оценке функционального состояния организма в периоперационном периоде. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Санкт-Петербург: ВМедА, 2003. 24 с.

11. Филиппова Н.А. ГРВ-грамма и другие биоэлектрические характеристики организма. Вестник Северо-Западного отделения Академии медико-технических наук РФ. 2001. №4. С. 47-58.

12. Шабает В.П. Результаты и перспективы применения ГРВ-графии для дифференциальной диагностики, мониторинга лечения туберкулеза легких и глубокого микоза-легочного заминеллеза // Материалы VIII Международного конгресса по биоэлектрографии «Наука. Информация. Сознание». Санкт-Петербург, 2004. С. 117-118.

13. Hunt J. Exhaled breath condensate: an evolving tool for non-invasive evaluation of lung disease // J. Allergy Clin. Immunol. 2002. Vol. 110. P. 28-34.

#### References

1. Ashcheulov A.Yu. Diagnosticheskoe i prognosticheskoe znachenie metoda gazorazryadnoy vizualizatsii (Effekta Kirlian) dlya klinicheskoy praktiki [dissertation]. Voronezh (Voronezh region): Voronezhskaya meditsinskaya akademiya; 2000. Russian.

2. Aleksandrova R, Nemtsov V, Magidov M, Fillipova N, Sazanets O. Vozmozhnosti bioelektrografii v monitorirovanii vospalitel'nogo protsessa v bronkhakh i ZhKT u bol'nykh s bronkhial'noy astmoy v sochetanii s patologiyey gastroduodeni-al'noy zony. Nauka. Informatsiya. Soznanie: materialy V mezhdunarodnogo kongressa. Sankt-Peterburg; 2001. Russian.

3. Zuykova AA. Klinicheskaya effektivnost' lecheniya bol'nykh bronkhial'noy astmoy s primeneniem gazorazryadnogo superoksida [dissertation]. Voronezh (Voronezh region): Voronezhskaya meditsinskaya akademiya; 2000. Russian.

4. Isakova VN. Fizicheskie svoystva kondensata vla-gi vydykhaemogo vozdukha u bol'nykh patologiyey vnutrennikh organov [dissertation]. Khabarovsk (Khabarovsk region): Dal'nevostochnyy gosudarstvennyy meditsinskiy univer-sitet; 1997. Russian.

5. Ledneva VS. Novyy podkhod k differentsial'noy diagnostike bronkhoobstruktivnogo sindroma u detey [dissertation]. Voronezh (Voronezh region): Voronezhskaya meditsinskaya akademiya; 2002. Russian.

6. Korotkov KG, Gatchin YuA. Fizicheskie mekhanizmy i printsipy postroeniya sistem GRV bioelektrografii. Priboro-stroenie. 2006;49(2):5-15. Russian.

7. Korotkova AK, Shapin AV, Petrova AV. Otchet o provedenii eksperimental'nykh issledovaniy vliyani KDR «Ayres» na krema firmy Aires. Sankt-Peterburg: FGU SPbNIIFK; 2007. Russian.

8. Nemtsov VN, Aleksandrova VN, Zaytsev VN. Analiz svyazey pokazateley bioelektrogrammy s klinicheskimi priznakami sostoya-niya bol'nykh bronkhial'noy astmoy. Vestnik Severo-Zapadnogo otdeleniya Akademii mediko-tekhnicheskikh nauk RF. 2001;4:43-6. Russian.

9. Sviridov LP, Stepanov AV, Komissarov NV, Akhmeteli GG. Eksperimental'naya otsenka GRV kak metoda diagnostiki allergii. Materialy VII Mezhdunarodnogo kongressa po bioelek-trografii «Nauka. Infor-matsiya. Soznanie». Sankt-Peterburg; 2003. Russian.

10. Strukov EYu. Vozmozhnosti metoda gazorazryadnoy vizualizatsii v otsenke funktsional'nogo so-stoyaniya organizma v perioperatsionnom periode [dissertation]. Sankt-Peterburg (Leningrad region): VMedA; 2003. Russian.

11. Filippova NA. GRV-gramma i drugie bioelek-tricheskie kharakteristiki organizma. Vestnik Severo-Zapadnogo otdeleniya Akademii mediko-tekhnicheskikh nauk RF. 2001;4:47-58. Russian.

12. Shabaev VP. Rezul'taty i perspektivy primeneniya GRV-grafii dlya differentsial'noy diagno-stiki, monitoringa lecheniya tuberkuleza legkikh i glubokogo mikoza-legochnogo zaaminelleza. Materialy VIII Mezhdunarodnogo kongressa po bioelektrografii «Nauka. Informatsiya. Soznanie». Sankt-Peterburg; 2004. Russian.

13. Hunt J. Exhaled breath condensate: an evolving tool for non-invasive evaluation of lung disease. J. Allergy Clin. Immunol. 2002;110:28-34.