

НИЗКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ПОЛЯ И ИЗЛУЧЕНИЯ В КОРРЕКЦИИ СОСУДИСТЫХ И ГЕМОСТАЗИОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ У БОЛЬНЫХ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ С ШЕЙНЫМИ ДОРСОПАТИЯМИ

[*В. А. Дробышев¹, Е. А. Егорова², Г. С. Логачева¹, О. М. Филатов¹*](#)

¹ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава
России (г. Новосибирск)

²ЗАО МЦ «Авиценна» (г. Новосибирск)

Изучено влияние комплексного лечения, оптимизированного магнитотерапией и КВЧ-пунктурой, на состояние эндотелиальных и гемостазиологических показателей у больных артериальной гипертензией (АГ) в сочетании с шейными дорсопатиями. Обследовано 167 мужчин (средний возраст $47,3 \pm 7,4$ года) с диагнозом АГ I-II ст. в сочетании с рефлекторными синдромами дорсопатии шейного отдела позвоночника. Показано увеличение в сыворотке крови больных содержания оксида азота в 1,3 раза, снижение уровней эндотелина-1 и фактора Виллебранда — в 1,2 раза, улучшение функционального состояния тромбоцитов в виде снижения тромбин- и АДФ-агрегации в 1,4 раза от исходных значений. У больных, получавших базовый лечебный комплекс либо дополненный одним из методов физиотерапии, изменения носили менее выраженный характер.

Ключевые слова: артериальная гипертензия, шейные дорсопатии, эндотелин, гемостаз, магнитотерапия, КВЧ-пунктура, оксид азота.

Дробышев Виктор Анатольевич — доктор медицинских наук, профессор кафедры госпитальной терапии и медицинской реабилитации ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный медицинский университет», рабочий телефон: 8 (383) 225-37-76, e-mail: Doctorvik@yandex.ru

Егорова Елена Александровна — заведующий физиотерапевтическим отделением ЗАО

МЦ «Авиценна», e-mail: a-egorova@ya.ru

Логачева Галина Степановна — кандидат медицинских наук, доцент кафедры госпитальной терапии и медицинской реабилитации ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный медицинский университет», рабочий телефон: 8 (383) 225-37-76, e-mail: logacheva.gala@yandex.ru

Филатов Олег Михайлович — кандидат медицинских наук, доцент кафедры госпитальной терапии и медицинской реабилитации ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный медицинский университет», рабочий телефон: 8 (383) 225-37-76, e-mail: medkadry.3@yandex.ru

Введение. Сочетание артериальной гипертензии (АГ) с дорсопатиями шейного отдела позвоночника (ДШОП) представляет собой довольно частое явление [4]. Существуют указания, что шейные дорсопатии отягощают течение АГ, способствуя повышению резистентности к проводимой антигипертензивной терапии [5, 6]. В патогенезе гемодинамических расстройств у больных АГ немаловажную роль играют нарушения в системе гемостаза, а также патологические изменения в самих сосудах, ухудшающие морфологию и функцию сосудистого русла [3]. Повреждение эндотелия возникает вследствие воздействия на сосудистую стенку биологически активных веществ, повышении тонуса симпатoadреналовой системы, нарушения процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ) с появлением активных метаболитов кислорода и депрессией антиоксидантной системы [8]. Работами последних лет показано, что воздействие низкочастотных магнитных полей (МП) стимулирует увеличение скорости кровотока в микроциркуляторном русле, снижение биоэлектрического сопротивления тканей, дезагрегацию тромбоцитов, уменьшение вязкости крови и показателей ее коагуляции [2]. Можно говорить, что неспецифической основой биологического действия МП является развитие адаптационных реакций на разных уровнях реактивности [1]. Н. П. Каревой и соавт. (2002) установлено стимулирующее влияние электромагнитных колебаний крайневисокочастотного диапазона (КВЧ) на антикоагулянтную и фибринолитическую активность эндотелия сосудов, что имеет большое значение в развитии и прогрессировании кардиоваскулярной патологии [7].

Цель исследования: изучить влияние низкочастотной магнитотерапии и КВЧ-пунктуры на маркеры эндотелиальной дисфункции и показатели гемостаза у больных АГ в сочетании с рефлекторными синдромами ДШОП.

Материал и методы. Обследовано 167 мужчин в возрасте от 25 до 55 лет (средний возраст $47,3 \pm 7,4$ года) с диагнозом АГ I-II ст. в сочетании с рефлекторными синдромами ДШОП (согласно МКБ-X: класс XIII «Болезни костно-мышечной и соединительной ткани», блок «Другие дорсопатии» (M50—M54), подкласс (M50.3—M 50.9)).

Средняя продолжительность заболевания к моменту обследования достигала $5,4 \pm 0,5$ года. При изучении анамнеза АГ оказалось, что у 44,4 % больных временной интервал от даты установления диагноза до момента обследования составил менее 5 лет, тогда как у 41,9 % — 6–10 лет и у 13,7 % — свыше 10 лет. Шейные дорсопатии были впервые выявлены у 20,3 % пациентов, у остальных пациентов обострения возникали 1–2 раза в год.

Диагноз АГ устанавливался в соответствии с рекомендациями (ВНОК, 2010; ЕОК, 2013).

В исследуемой группе преобладали пациенты с I стадией АГ (62,9 %), II стадия была зафиксирована у 37,1 %; риск развития сердечно-сосудистых осложнений был преимущественно низким и средним.

Критериями исключения являлись:

1. сахарный диабет 1 и 2 типа;
2. нарушения мозгового кровообращения и их последствия;
3. нестабильная стенокардия;
4. сердечная недостаточность II ст. и выше по NYHA (1964);
5. дыхательная недостаточность II-III ст.;
6. нарушения ритма сердца по типу фибрилляции;
7. деформирующий остеоартроз позвоночных двигательных сегментов (ПДС) шейного отдела позвоночника с грыжами дисков;
8. нестабильность шейного отдела позвоночника (ШОП) свыше 4 мм;
9. хронический алкоголизм;
10. ожирение 2-3-й степени;
11. аномалии краниовертебрального перехода и другие выраженные проявления синдрома дисплазии соединительной ткани;
12. органическое поражение нервной системы, сопровождающееся наличием стойкой очаговой неврологической симптоматики.

В качестве антигипертензивной (базисной) терапии больные получали ингибиторы АПФ (Лизиноприл, Периндоприл, Моноприл), β -адреноблокаторы (Бисопролол, Метопролол). Выбор лекарственных препаратов и (или) их комбинация осуществлялись с учетом рекомендаций ВНОК (2010). Всеми обследованными была подписана форма «Информированного согласия пациента» на участие в исследовании. На проведение исследования было получено разрешение локального этического комитета.

Методом случайной выборки все пациенты были разделены на 4 группы: 1-я (41 чел.) — в дополнение к базисной терапии получала низкочастотную магнитотерапию и КВЧ-пунктуру; 2-я (42 чел.) — базовый комплекс + КВЧ-пунктуру, 3-я (44 чел.) — основной лечебный комплекс + низкочастотную магнитотерапию. Лечение пациентов 4-й группы (40 чел.) проводилось только с применением стандартных подходов.

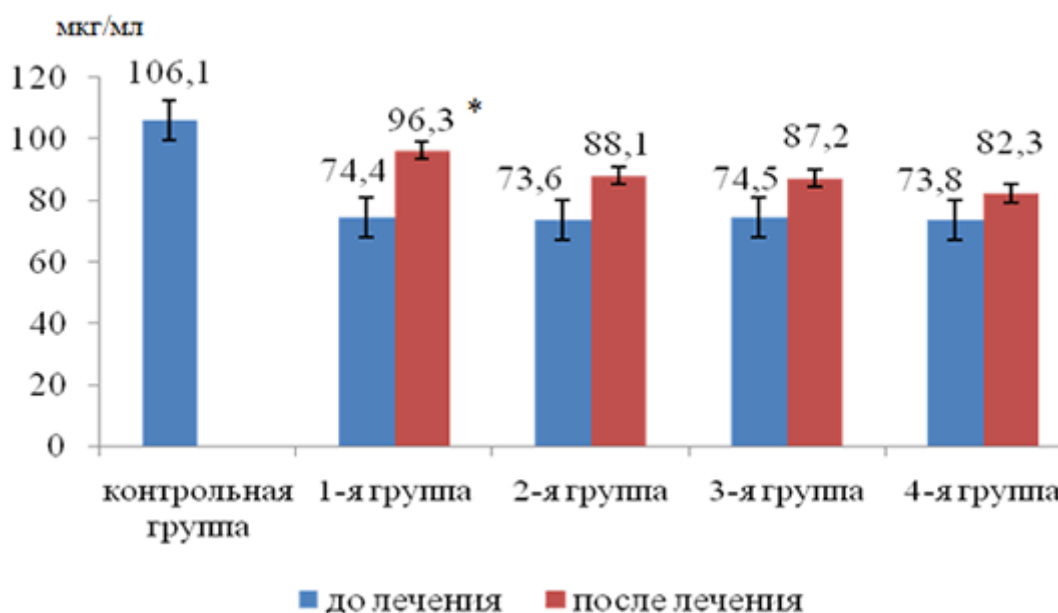
В группу контроля вошли 30 практически здоровых мужчин в возрасте 25–49 лет (средний возраст — $39,7 \pm 2,6$ года).

Магнитотерапию проводили от аппарата «АЛИМП-1» на воротниковую зону (проекция С6—Th4) малыми соленоидами (диаметр 11 см), которые располагали в упаковке по два соленоида; частота МП — 100 Гц и магнитной индукции в центре упаковки соленоидов 6 мТл (30 % мощности) по 20 мин на процедуру. Воздействие электромагнитным излучением КВЧ-диапазона выполнялось от аппарата «Стелла-1БФ» излучателем 7,1 мм в режиме низкочастотной модуляции на биологически активные точки (БАТ) общего действия. Рецепт для каждого пациента подбирался индивидуально в зависимости от клинической симптоматики, за процедуру облучалось 4–6 БАТ, по 5 мин на точку. Лечебный курс состоял из 15–18-ти процедур, выполняемых ежедневно, в одно и то же время, в утренние часы.

Клиническое обследование включало осмотры терапевта, окулиста, невролога, общий анализ крови, мочи, оценку углеводного, липидного обмена, суточной протеинурии, креатинина крови и мочи, суточное мониторирование артериального давления (АД), офтальмоскопию, электрокардиографию, рентгенографию ШОП с функциональными

пробами. Специальные лабораторные методы исследования предполагали спектрофотометрический способ определения оксида азота (NO) в сыворотке крови; радиоиммунный метод определения эндотелина-1, определение фактора Виллебранда в плазме крови; изучение сосудисто-тромбоцитарного гемостаза (спонтанная агрегация тромбоцитов в крови, агрегационной активности тромбоцитов на агрегометрах под действием индукторов агрегации — АДФ, растворимого фибрина, коллагена, ристомидина). Математическая обработка материала проводилась с помощью статистического пакета SPSS 17.0. Проверку на нормальность распределения признаков проводили с использованием критериев Колмогорова-Смирнова и Шапиро-Уилкса. При наличии нормального распределения признаков данные были представлены в виде «среднее $\pm$ ошибка среднего» ($M \pm m$). Для определения достоверности различий зависимых выборок (до и после лечения) при нормальном законе распределения использовали t-критерий Стьюдента для парных наблюдений. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез в исследовании принимался равным 0,05.

Результаты исследования. У обследованных в сравниваемых группах больных содержание NO в сыворотке крови исходно варьировало от $73,6 \pm 4,1$ до $74,4 \pm 3,3$ мкг/мл и в среднем по всем обследованным составило $74,1 \pm 3,9$ мкг/мл, что оказалось в 1,4 раза ниже контрольного значения ($p < 0,05$) (см. рис.).



Содержание NO в сыворотке больных АГ в сочетании с шейными дорсопатиями в зависимости от схемы лечения; * — критерий достоверности внутригрупповых различий ($p < 0,05$)

После завершения лечебного курса у больных наблюдалось увеличение содержания NO в сыворотке крови, при этом в 1-й группе значения показателя возросли в 1,3 раза ($p < 0,05$) и приблизились к показателям контрольной группы. Во 2-й группе, где стандартная терапия была дополнена КВЧ-пунктурой, содержание NO в сыворотке крови пациентов возросло в 1,2 раза и составило $88,1 \pm 6,9$ мкг/мл, что отставало от контрольных показателей в 1,2 раза ($p < 0,05$), указывая на меньший прирост. Идентичные значения NO были зафиксированы в 3-й группе, где в лечение была включена магнитотерапия. Существенно меньшие изменения имели место в 4-й группе больных, где использовали только стандартную терапию: здесь значения изучаемого показателя

возросли только в 1,1 раза ($p > 0,05$), что отставало от контрольных цифр в 1,3 раза ($p < 0,05$). Считают, что избыточная продукция эндотелиальных вазоконстрикторов, таких как простаноиды, эндотелин, может препятствовать релаксации гладкомышечных клеток под воздействием эндотелийрелаксирующего фактора или снижать ее [9].

Особую роль в нарушении микроциркуляции и состоянии эндотелия имеет начальное звено гемокоагуляции с участием тромбоцитов, которые могут повреждать сосудистый эндотелий, проникать в интиму и осуществлять направленную доставку липопротеинов низкой плотности в сосудистую стенку, способствуя липоидозу и прогрессии атерогенеза [10].

По завершении лечения было проведено исследование маркеров эндотелиальной дисфункции и нарушений системного гемостаза (см. табл.).

Состояние маркеров эндотелиально-клеточного гемостаза у больных АГ в сочетании с ДШОП в динамике лечения

Показатель	Контроль	1-я группа	2-я группа	3-я группа	4-я группа
Эндотелин-1, пг/мл	$5,3 \pm 0,58$	$13,3 \pm 0,57^*$ $11,1 \pm 0,52^{*\wedge}$	$12,9 \pm 0,84^*$ $11,8 \pm 0,37^*$	$13,6 \pm 0,47^*$ $12,3 \pm 0,66^*$	$13,0 \pm 0,38^*$ $12,5 \pm 0,72^*$
Фактор Виллебранда, %	$90,8 \pm 1,6$	$134,4 \pm 1,4^*$ $112,2 \pm 1,5^{\wedge}$	$135,6 \pm 1,7^*$ $119,3 \pm 1,2^*$	$133,8 \pm 1,9^*$ $118,7 \pm 2,1^*$	$132,7 \pm 1,6^*$ $122,3 \pm 1,7^*$
АДФ-агрегация, %	$90,5 \pm 3,6$	$129,9 \pm 2,7^*$ $91,5 \pm 2,7^{\wedge}$	$127,3 \pm 3,1^*$ $99,7 \pm 2,3$	$128,3 \pm 2,5^*$ $100,0 \pm 3,5$	$128,1 \pm 3,3^*$ $109,3 \pm 4,1^*$
Тромбин-агрегация, %	$53,8 \pm 1,7$	$76,9 \pm 1,5^*$ $54,9 \pm 1,7^{\wedge}$	$77,1 \pm 2,0^*$ $61,4 \pm 2,5^*$	$76,4 \pm 3,1^*$ $60,3 \pm 2,8^*$	$77,4 \pm 2,5^*$ $66,4 \pm 2,9^*$

Примечание: в числителе — показатели до лечения, в знаменателе — после лечения; * — критерий достоверности отличий от контроля, $p < 0,05$; $\wedge$ — критерий внутригрупповых различий, $p < 0,05$

Согласно представленным данным, содержание эндотелина-1 снизилось относительно исходных данных у больных 1-й группы в 1,2 раза, во 2-й и 3-й — в 1,1 раза, тогда как в 4-й группе — практически не изменилось. Вместе с тем, во всех группах больных значения показателя после лечения оставались достоверно выше контрольных значений, что свидетельствовало о нарушении у осмотренных пациентов сосудодвигательной функции эндотелия с преобладанием вазоконстрикции.

Исходно повышенный уровень фактора Виллебранда в сыворотке крови, указывающий на активацию внутриклеточных и внутрисосудистых механизмов свертывания, по завершении лечения имел положительную направленность и снизился у больных 1-й группы в 1,2 раза ($p < 0,05$) и достиг субнормальных значений; во 2-й и 3-й группах — изменения не носили значимого характера и снизились от первоначальных цифр в 1,1 раза относительно исходных значений ($p > 0,05$), в то время как в 4-й группе — изменений не отмечалось.

Исходно у всех пациентов было обнаружено увеличение от контрольных цифр агрегационной функции тромбоцитов на физиологических индукторах агрегации (АДФ, тромбин), связанное с усилением мембранной активации тромбоцитов и внутриклеточного синтеза эндогенных проагрегантов [11]. По завершении периода наблюдения у больных улучшилось функциональное состояние тромбоцитов: так, в 1-й группе тромбин- и АДФ-агрегация уменьшилась в 1,4 раза ($p < 0,05$) и достигла нормативных показателей. Во 2-й и 3-й группах изменения были меньшими,

но достоверно снизились и приблизились к контрольным параметрам, составляя для АДФ-агрегации 1,3 раза соответственно ($p < 0,05$), а для тромбин-агрегации — 1,27 раза ($p < 0,05$). В 4-й группе была выявлена лишь тенденция к улучшению изучаемых показателей — в 1,17 раза по обоим индукторам ($p > 0,05$).

Заключение. Таким образом, дополнение общепринятого лечения процедурами магнитотерапии и КВЧ-пунктуры способствует у больных АГ в сочетании с ДШОП коррекции эндотелиальной дисфункции и нормализации гемостазиологических показателей, что указывает на этиопатогенетическую направленность лечебного действия низкоинтенсивных электромагнитных полей и излучений. Более низкая эффективность только антигипертензивной терапии позволяет говорить о том, что механизмы эндотелиального повреждения и гемостазиологических расстройств у больных АГ многофакторны и нуждаются в разнонаправленных методах коррекции.

Список литературы

1. Возможности физиотерапевтической коррекции эндотелиальной дисфункции, адренергической реактивности сосудов и микроциркуляции у больных артериальной гипертонией в пожилом возрасте / С. Г. Абрамович [и др.] // Практическая гериатрия : материалы II конф. — 2011. — С. 12-13.
2. Абрамович С. Г. Комплексная магнитотерапия в коррекции нарушений микроциркуляции у больных артериальной гипертонией / С. Г. Абрамович, А. Ю. Долбилкин // Современные направления развития медицины 2014 : материалы Международной науч.-практ. конф. / Под общ. ред. В. П. Трошина. — Брянск, 2014. — С. 16-24.
3. Агеев Ф. Т. Роль эндотелиальной дисфункции в развитии и прогрессировании сердечно-сосудистых заболеваний / Ф. Т. Агеев // ЖСН. — 2004. — Т. 4, № 1. — С. 21-22.
4. Александрыйский А. А. Особенности начальных проявлений недостаточности мозгового кровообращения у пациентов с различным уровнем артериального давления / А. А. Александрыйский, А. Е. Новиков, С. С. Мазина // Вестн. новых мед. технологий. — 2006. — Т. XIII, № 3. — С. 74-77.
5. Астапенко А. В. Профилактика инфаркта мозга у пациентов со стенозами магистральных артерий головы / А. В. Астапенко, Е. Л. Осос // Бюл. мед. интернет-конф. — 2014. — Т. 4, № 2. — С. 94.
6. Иванова С. В. Артериальная гипертензия при патологии шейного отдела позвоночника / С. В. Иванова, М. П. Савенков // Рос. кардиол. журн. Внеочередной вып. — М., 2006. — С. 65-69.
7. Новые возможности применения миллиметровых волн в клинике внутренних болезней / Н. П. Карева [и др.] // Водная медицина — исторические достижения и перспективы развития : тез. докл. науч.-практ. конф. — Новосибирск, 2002. — С. 144-146.
8. Alexander K. P. Minimizing the Risks of Anticoagulants and Platelet Inhibitors / K. P. Alexander, E. D. Peterson // Circulation. — 2010. — Vol. 121. — P. 1960-1970.
9. Boulanger C. M. The endothelium : a modulator of cardiovascular health and disease / C. M. Boulanger, P. M. Vanhoutte // Endothelium. — 2009. — Vol. 3, N 4. — P. 187-203.
10. Brass L. Understanding and Evaluating Platelet Function / L. Brass // Hematology. — 2010. — Vol. 10. — P. 387-396.
11. Davi G. Platelet activation and atherothrombosis / G. Davi, C. Patrono // N. Engl. J. Med. — 2007. — Vol. 357. — P. 2482-2494.

LOW-ENERGY ELECTROMAGNETIC FIELDS AND RADIATIONS IN CORRECTION OF VASCULAR AND HEMOSTASIOLOGICAL CHANGES AT PATIENTS WITH ARTERIAL HYPERTENSION WITH CERVICAL DORSOPATHY

[*V. A. Drobyshev¹, E. A. Egorova², G. S. Logacheva¹, O. M. Filatov¹*](#)

¹*SBEI HPE «Novosibirsk State Medical University of Ministry of Health» (Novosibirsk)*

²*JSC MC «Avicenna» (Novosibirsk)*

Influence of complex treatment optimized by magnetotherapy and EHF-puncture on a state of endothelial and hemostasiological indicators at patients with arterial hypertension (AH) in combination with cervical dorsopatiya is studied. 167 men (middle age of $47,3 \pm 7,4$ years) with AH I-II combined with reflex syndromes of a dorsopathy of cervical region of backbone are examined. The augmentation in blood serum at patients of nitrogen oxide content by 1,3 times, depression of levels of endothelin-1 and Willebrand factor — by 1,2 times, improvement of functional condition of thrombocytes in the form of depression Thrombinum- and ADP-aggregations by 1,4 times from reference values is presented in the article. At the patients who recieved basic medical complex or added with one of methods of physiotherapy, the effect was less expressed.

Keywords: arterial hypertension, cervical dorsopathy, endothelin, hemostasis, magnetotherapy, EHF-puncture, nitrogen oxide.

About authors:

Drobyshev Victor Anatolevich — doctor of medical science, professor of hospital therapy and medical aftertreatment at SBEI HPE «Novosibirsk State Medical University of Ministry of Health», office phone: 8 (383) 225-37-76, e-mail: Doctorvik@yandex.ru

Egorova Elena Aleksandrovna — head of physiotherapeutic unit at JSC MC «Avicenna», e-mail: a-egorova@ya.ru

Logacheva Galina Stepanovna — candidate of medical science, assistant professor of hospital therapy and medical aftertreatment chair at SBEI HPE «Novosibirsk State Medical University of Ministry of Health», office phone: 8 (383) 225-37-76, e-mail: logacheva.gala@yandex.ru

Filatov Oleg Mikhailovich — candidate of medical science, assistant professor of hospital

therapy and medical aftertreatment chair at SBEI HPE «Novosibirsk State Medical University of Ministry of Health», office phone: 8 (383) 225-37-76, e-mail: medkadry.3@yandex.ru

List of the Literature:

1. Possibilities of physiotherapeutic correction of endothelial dysfunction, adrenergic reactivity of vessels and microcirculation at patients with arterial hypertonia at advanced age / S. G. Abramovich [et al.] // Practical geriatrics: materials of the II conf. — 2011. — P. 12-13.
2. Abramovich S. G. Complex magnetotherapy in correction of disturbances of microcirculation at patients with arterial hypertonia / S. G. Abramovich, A. Y. Dolbilkin // Modern directions of development of medicine 2014 : materials of International scint.-pract. conf. / Under a general edition of V. P. Troshin. — Bryansk, 2014. — P. 16-24.
3. Ageev F. T. Role of endothelial dysfunction in development and advance of cardiovascular diseases / F. T. Ageev // JSS. — 2004. — Vol. 4, N 1. — P. 21-22.
4. Alexandria A. A. Features of initial implications of failure of cerebral circulation at patients with various level of arterial pressure / A. A. Aleksandriysky, A. E. Novikov, S. S. Mazina // Bulletin of new medical technologies. — 2006. — V. XIII, N 3. — P. 74-77.
5. Astapenko A. V. Prophylaxis of cerebral infarct at patients with stenoses of the main arteries of head / A. V. Astapenko, E. L. Osos // Bulletin of medical Internet conf. — 2014. — V. 4, N 2. — P. 94.
6. Ivanova S. V. Arterial hypertension at pathology of cervical region of backbone / S. V. Ivanova, M. P. Savenkov // Rus. cardiol. journal. Special edition. — M., 2006. — P. 65-69.
7. New opportunities of application of millimetric waves in clinic of internal illnesses / N. P. Kareva [et al.] // Water medicine — historical achievements and prospects of development : theses of scient.-pract. conf. — Novosibirsk, 2002. — P. 144-146.
8. Alexander K. P. Minimizing the Risks of Anticoagulants and Platelet Inhibitors / K. P. Alexander, E. D. Peterson // Circulation. — 2010. — Vol. 121. — P. 1960-1970.
9. Boulanger C. M. The endothelium : a modulator of cardiovascular health and disease / C. M. Boulanger, P. M. Vanhoutte // Endothelium. — 2009. — Vol. 3, N 4. — P. 187-203.
10. Brass L. Understanding and Evaluating Platelet Function / L. Brass // Hematology. — 2010. — Vol. 10. — P. 387-396.
11. Davi G. Platelet activation and atherothrombosis / G. Davi, C. Patrono // N. Engl. J. Med. — 2007. — Vol. 357. — P. 2482-2494.