

УДК 616-08-059

Смольников П.В.¹, Ширяев В.С.¹, Мусихин Л.В.¹, Бугровская О.И.^{1,2},
Шветский Ф.М.², Хосровян А.М.², Борисов А.А.²

Низкоинтенсивная лазерная терапия в гериатрической практике анестезиологии-реаниматологии

Smolnikov P.V., Shiriaev V.S., Musikhin L.V., Bugrovskaya O.I., Shvetsky F.M., Khosrovian A.M., Borisov A.A.

Low-intensive laser therapy in the geriatric practice of anaesthesiologists-reanimatologists

¹ ФГБУ «ГНЦ лазерной медицины ФМБА, России», Москва,

² ГКБ № 51 ДЗ г. Москвы

Исследование посвящено изучению возможности потенцирования методом НИЛТ-ВЛОК традиционных способов фармакокоррекции и профилактики гипертензионных состояний и коагулологических расстройств в периоперационном периоде у больных пожилого и старческого возраста. *Материал и методы.* На основе имеющихся данных о поливалентных эффектах действия НИЛТ и полученных нами результатов аргументированы анестезиологические аспекты применения НИЛТ-ВЛОК в общехирургической практике у пациентов пожилого и старческого возраста. Проведена сравнительная оценка эффективности НИЛТ-ВЛОК с использованием современных полупроводниковых генераторов лазерного излучения ($\lambda = 632,8$ нм) в сочетании с традиционными фармакологическими методами и традиционным обеспечением периоперационных периодов у указанного контингента больных. В результате проведенных исследований разработан протокол проведения потенцированного лечения пациентов на всех периоперационных этапах (подготовки, операции и послеоперационного выхаживания) и разработаны рекомендации по практическому применению методики НИЛТ-ВЛОК у пациентов пожилого и старческого возраста. *Ключевые слова:* низкоинтенсивная лазерная терапия, гериатрическая практика, анестезиология, реаниматология.

Aim. This work is devoted to potentiative possibilities of low-intensive laser therapy and intravenous laser blood irradiation (LILT-ILBI) if they are added to traditional approaches of pharmacocorrection, prophylactics of hypertensive states and coagulologic disorders in the perioperative period in old and elderly patients. *Materials and methods.* Anaesthesiological aspects of LILT-ILBI application in general surgery in patient of old and elderly age were considered reasonable by us because our earlier trials had demonstrated LILT polyvalent effects. A comparative assessment of LILT-ILBI effectiveness with modern semiconductor generators of laser light ($\lambda = 632,8$ нм) and their combination with traditional pharmacologic techniques and traditional care in the perioperative period has been performed. *Results.* The studies performed allowed the authors to develop a protocol of potentiated care of patients at all perioperative stages (preparation, surgery and postoperative care). The authors have also developed recommendations for practical application of LILT-ILBI technique in patients of old and elderly age. *Key words:* low-intensive laser therapy, geriatric, practice, anaesthesiology, resuscitation.

Интерес к геронтологическим исследованиям определяется устойчивой демографической тенденцией неуклонного увеличения на Земле числа лиц пожилого, старческого возраста и долгожителей [8, 25, 36]. Начало старения организма человека ООН определяет возрастом 65 лет. При доле населения в возрасте 65 лет и старше, равной 4%, его рассматривают в целом как молодое общество, 4–7% – население на пороге старости, более 7% – старым.

По прогнозам ВОЗ, к 2020 г. число людей пенсионного возраста возрастет на 88%, что приведет к дисбалансу в трудовых ресурсах нашей планеты [25, 45]. К 2025 г. они будут составлять более четверти всего населения развитых стран, численность которого, по прогнозам, достигнет 1,352 млрд человек. Указанный факт вызовет значительное увеличение затрат на здравоохранение и социальное обеспечение. Доля лиц старше 65 лет (пенсионный возраст за рубежом) возрастет с 12% до 15% (около 915 млн человек) в 2050 г.

В сравнении с данными последней трети XX века, в 2005 г. в развивающихся странах численность лиц старшего возраста увеличилась на 100 млн. человек, в развитых – на 38 млн. человек, т. е. доля лиц 80 лет и старше за рассматриваемый период увеличилась на 64%. Численность лиц старше 60 лет по отношению к общему населению СССР в 1926 г. составляла 6,7%, в 1959 г. –

9,5%, в 1970 г. – 11,8%, в 1980 г. – 16,6%, а в 1990 г. уже составляла 19,5% общей численности населения.

В начале настоящего столетия (2000 г.) в 36 из 89 субъектов РФ доля пожилых людей достигла 20%, в 2005 г. число пожилых составило 20,4%, т. е. мировая тенденция старения населения проявляется и в России. Наблюдаемое прогрессивное демографическое старение населения становится в ближайшие годы государственной проблемой, требующей активного решения многих встающих во весь рост проблем. Постоянный прирост пожилых людей, их медицинские, социальные проблемы и др. требуют все возрастающих затрат. Исходя из вышесказанного, трудно переоценить актуальность гериатрических проблем общества не только в России, но и на планете в целом и необходимость всестороннего их изучения [3, 11, 13, 16].

Для пожилого человека, как правило, обязательным условием сохранения возможности активного существования необходим перманентный прием разнообразных лекарств, способных обеспечить нормальное функционирование организма и профилактику возможных расстройств [36, 45]. В связи с указанным, проблемы лекарственной безопасности в гериатрической практике, безусловно, встают особенно остро [10, 16, 17, 31, 36, 45].

Нельзя не отметить, что для рассматриваемой группы возрастных пациентов, у которых часто применяют

полипрагмазию [10, 47, 48], могут развиваться сдвиги в фармакодинамике и кинетике лекарственных препаратов самых различных групп, что, безусловно, составляет дополнительную серьезную, негативную проблему [17, 31].

Таким образом, повседневная жизнь этой категории лиц [20, 24], требующая ежедневной медикаментозной коррекции гомеостаза различными препаратами, приводит к существенной фармакологической нагрузке на пациента [20, 21, 31] со всеми нежелательными последствиями, включая и недостаточно изученные до сих пор эффекты взаимовлияния многих препаратов между собой в организме [37, 38].

К указанному необходимо добавить, что при подготовке пациента к возможности выполнения хирургической операции и в послеоперационном периоде фармаконагрузка на него существенно возрастает и вопросы лекарственной безопасности, особенно в геронтологической практике, становятся более значимыми.

Гипертоническая болезнь (ГБ) – старейшая проблема лиц пожилого возраста, и несмотря на все возможности современной фармакотерапии остается нерешенной, сохраняя свою остроту и в наши дни [5, 12, 18, 21, 28, 29, 34, 39, 40, 45, 55–58]. Указанные моменты, на основании изучения имеющихся результатов влияния НИЛТ на организм, определили интерес к исследованию эффектов влияния НИЛТ методом ВЛОК на системную гемодинамику, коагулологию и другие показатели гомеостаза [1, 2, 9, 22, 32 и др.]. По мнению большинства исследователей, лечебное воздействие НИЛТ-ВЛОК поливалентно. Важное значение, в свете существующих представлений, имеют данные о ВЛОК, улучшающем микроциркуляторные процессы, что представляет исключительную ценность для пациентов пожилого и старческого возраста. Эффект ВЛОК, улучшающий транспорт и отдачу кислорода, описанный во многих работах, сопровождается повышением содержания кислорода, уменьшением парциального напряжения CO_2 , нормализацией артериовенозной разницы по O_2 , что является свидетельством ликвидации тканевой гипоксии и улучшения оксигенации.

Целью настоящего исследования является попытка улучшить результаты фармакологической (гипо- и антигипертензивной) коррекции [47, 48, 54] и профилактики гипертензионных и коагулологических сдвигов у лиц пожилого и старческого возраста на этапах хирургического лечения проведением сеансов нефармакологической терапии – НИЛТ-ВЛОК, позволяющих снизить медикаментозную нагрузку и повысить лекарственную безопасность у рассматриваемой возрастной категории пациентов. На фоне разработанной методики комбинирования традиционной фармакотерапии сеансами НИЛТ-ВЛОК оптимизировать подготовку к выполнению общехирургических операций и послеоперационного выхаживания гериатрических пациентов, страдающих сопутствующей ГБ, ИБС, ПИКС и др. [30, 33, 42].

Материал и методы

Работа основана на данных обследования и лечения 105 пациентов (70,83% женщин и 29,16% мужчин) пожилого и старческого возраста: 56–80 лет (средний возраст

$71,5 \pm 4,2$ года). Пациенты (48,6% из которых имели возраст 61–70 лет, а 28,5% – 71–84 г.) страдали различной общехирургической патологией (геморрой, варикозная болезнь нижних конечностей, холецистит и др.) на фоне сопутствующих возрасту других заболеваний (общий атеросклероз, ИБС, коронарокардиосклероз, ПИКС и др.). Обследования пациентов выполнены в соответствии со стандартами ДЗ г. Москвы с выполнением рутинных общеклинических и биохимических исследований. У части пациентов на всех этапах подготовки и лечения исследовали показатели периферической гемодинамики, оценивали уровень содержания нитратов и нитритов и показатели коагулологии. Анестезиологическую защиту после традиционной премедикации осуществляли методом классической НЛА – эндотрахеальная ОА (инсуффляция газонаркотической смеси $\text{N}_2: \text{O}_2$ (4:2), ИВЛ (Dräger «Fabius») с болюсным в/в введением фентанила. В контрольной группе ($n = 60$) проводили традиционную предоперационную фармакотерапию, анестезиологическую защиту (НЛА) и послеоперационное ведение с проведением при необходимости соответствующей фармакокоррекции имеющихся сдвигов. В основной группе ($n = 45$) предоперационную подготовку, анестезиологическую защиту (НЛА) во время операции и послеоперационное лечение дополняли сеансами НИЛТ-ВЛОК («АЛТ Мулат», $\gamma 0,63$ мкм, Россия) по нижепредставленной методике.

Сеансы НИЛТ-ВЛОК (полупроводниковым аппаратом лазерной терапии ($\gamma 0,63$ мкм, «АЛТ Мулат», Россия) проводили с целью нефармакологического потенцирования подготовки пациентов к плановым вмешательствам для улучшения микроциркуляции, коррекции гемодинамики и профилактики артериальной гипертензии. Для НИЛТ-ВЛОК мы использовали стерильные одноразовые световоды КИВЛ-02 (Россия). Моноволокнный световод вводили в венозное русло (вену предплечья) через установленную иглу на глубину, превышающую длину пункционной иглы на 1 мм. Методика проведения сеансов НИЛТ-ВЛОК на этапах подготовки, выполнения операции и послеоперационного лечения была различной.

В предоперационном периоде сеансы НИЛТ больным проводили ежедневно в течение 1–3 дней, используя мощность излучения 10 мВт при длительности сеанса облучения 30 мин. Во время операции проводили 3 сеанса НИЛТ-ВЛОК мощностью излучения 20 мВт в течение 15 мин на различных этапах операции: 1-й сеанс – за 30 мин до вводного наркоза; 2-й сеанс – на травматичном этапе операции; 3-й сеанс – за 30 мин до предполагаемого завершения операции. В послеоперационном периоде сеансы НИЛТ-ВЛОК проводили ежедневно 1 раз в сутки в течение 3–5 дней, применяя мощность излучения 10 мВт и длительность сеанса 30 мин, или не ежедневно, а по схеме: 1-й сеанс ($P = 10$ мВт, длительность – 30 мин) начинали в первые сутки после операции, 2-й ($P = 10$ мВт, длительность сеанса – 30 мин) – на 3–5-е сутки послеоперационного периода.

С помощью автоматизированной системы математического анализа сердечного ритма «Интермон-Ньютекс» у обследованных и оперированных пациентов оценивали состояние вегетативного гомеостаза (ВГ) по методике

Р.М. Баевского и соавт. (1984) с регистрацией следующих характеристик ритма сердца:

M – математическое ожидание (величина, обратная средней частоте пульса за 1 мин).

M_0 – мода (наиболее часто встречающееся значение интервала R-R (ЭКГ)).

AM_0 – амплитуда моды (число значений интервалов, равное M_0 в процентном отношении к общему числу интервалов R-R) – отражающая стабилизирующий эффект централизации управления ритмом сердца. В основном эффект обусловлен влиянием симпатического отдела ВНС.

ΔX – вариационный размах (степень вариабельности значений кардиоинтервалов), указывающих на максимальную амплитуду колебаний R-R интервалов.

S_d – среднеквадратическое отклонение (рассеивание отдельных значений вокруг средних значений кривой распределения), характеризующее состояние механизмов регуляции и указывающее на суммарный эффект влияния симпатического и парасимпатического объемов ВНС на синусовый узел.

A_s – коэффициент асимметрии, позволяющий судить о степени стационарности исследуемого динамического ряда: наличии и выраженности переходных процессов.

E_x – показатель, отражающий скорость изменений случайных эксцесс нестационарных компонентов динамического ряда.

KB – коэффициент вариации (по физическому сигналу не отличающийся от среднеквадратических отклонений и являющийся показателем нормированного по частоте пульса).

С помощью указанных показателей рассчитывали также показатели: ИВР – индекс вегетативного равновесия симпатического и парасимпатического звеньев ВНС; ИН – индекс напряжения ($ИН = AM_0/2M_0\Delta X$), характеризующий степень централизации управления сердечного ритма. Исследования начинали после поступления пациента в операционную, мониторинг осуществляли до момента завершения операции и ОА. Основной акцент при анализе показателей вариационной пульсометрии проводили на 4 этапах операции: 1-й этап – исходные показатели (при поступлении в операционную); 2-й этап – начало операции; 3-й этап – травматичный этап операции; 4-й этап – завершение вмешательства (выход из общей анестезии).

По существующим в настоящее время представлениям, в организме человека оксид азота определяет многие состояния, а также имеет отношение к контролю гемодинамики [7, 19, 32, 42, 46, 49–51]. Обнаружение оксида азота проводили опосредованно, изучая содержание нитритов и нитратов в сыворотке крови по методике, разработанной и описанной G. Giovannoni et al. (1997); K. Hiquchi et al. (1999) и др. В работе использовали препараты нитратредуктазы, L-глутаматдегидрогеназы, НАДФН, сульфаниламида и N-(1-нафтил) этилендиамины производства фирмы «Sigma» (США).

Всем оперированным больным проводили традиционную комплексную медикаментозную терапию, включавшую проведение инфузионно-детоксикационной (20–25 мл/кг кристаллоидных р-ров), антибактериаль-

ной, гемостатической, антиноцицептивной (обезболивающей) терапии. При необходимости больным проводили симптоматическую и посиндромную терапию, а с целью профилактики тромбоэмболических осложнений назначали антикоагулянтную терапию, основанную на подкожном введении гепарина в течение 3–7 дней послеоперационного периода (10 000 ЕД гепарина в сутки). В основной группе ($n = 65$, исследование коагулограммы осуществлено у 45 пациентов) наряду с вышеуказанной комплексной медикаментозной терапией в послеоперационном периоде проводили сеансы внутривенного лазерного облучения крови (ВЛОК-НИЛИ) в режимах, указанных выше. Для антикоагулянтной терапии у всех пациентов использовали нефракционированный гепарин, механизм действия которого связан, прежде всего, с влиянием на плазменные факторы свертывания и восстановлением собственного антикоагулянтного потенциала крови пациента. Для выполнения исследований использован аппарат **Sysmex CA-560** (Япония). Забор крови (натошак) у всех пациентов обеих групп проводили однократно в объеме 5 мл в предоперационном периоде, на 1, 3, 5-е сутки послеоперационного периода.

Результаты и их обсуждение

В контрольной (I) группе пациентов коррекцию АД и профилактику сдвигов АГ осуществляли назначением современных фармакологических препаратов антигипер- и гипотензивных групп: ингибиторов АПФ (капотен, энап), β -адреноблокаторов (анаприлин, атенолол), блокаторов кальциевых каналов (коринфар) и других препаратов.

В основной (II) группе пациентов традиционную фармакотерапию на всех этапах (подготовка к операции, во время хирургического вмешательства и в послеоперационном периоде) потенцировали сеансами НИЛТ-ВЛОК.

По полученным нами данным, в результате применения комбинированной методики профилактики и коррекции гемодинамики оказалось, что у пациентов основной группы показатели САД, ДАД и ЧСС характеризовались большей стабильностью и в меньшей степени были подвержены неожиданным девиациям, чем при проведении традиционной фармакотерапии ГБ.

У 5 пациентов (8,33%) I (контрольной) группы, несмотря на проведение предоперационной фармакологической профилактики АГ, на фоне психоэмоционального дистресса утром в день операции возникала АГ (АД 170/100–200/120 мм рт. ст.), вследствие чего операцию отменяли. Подобных фактов в основной группе больных мы не наблюдали. Оценивая в целом полученные результаты, следует указать, что у пациентов основной группы на фоне проводимой комбинированной, потенцированной терапии в дооперационном периоде был обеспечен более устойчивый контроль уровня САД, ДАД и ЧСС.

До лечения у 2,9% наблюдаемых больных основной группы отмечали значения САД в пределах 180–190 мм рт. ст., у 28,6% – 160–170 мм рт. ст., у 34,3% – 155–160 мм рт. ст., а ДАД у 28,6% – 90–95 мм рт. ст., у 22,9% – в пределах 96–100 мм рт. ст. Проведенная терапия существенно изменила общую картину, уровень САД сни-

жался. Мы, как правило, не фиксировали случаев АГ с уровнем САД 170–190 мм рт. ст., а у 45% наблюдаемых в этой группе значения САД соответствовало уровням 150–160 мм рт. ст., а ДАД у 68% сохранялось в пределах 80–85 мм рт. ст. На фоне проводимой комбинированной нефармакологически потенцированной терапии у пациентов основной группы также отмечали позитивную динамику показателя ЧСС. Подобная же тенденция была отмечена нами при сравнительном анализе результатов в послеоперационном периоде.

Традиционная премедикация у пациентов обеих групп, как правило, обеспечивала достаточный уровень седации в день операции.

Анализируя динамику показателей АД и ЧСС на различных этапах операции, следует заметить, что разработанная комбинированная методика потенцирования традиционной терапии сеансами НИЛТ-ВЛОК у гериастрических больных позволяла надежно поддерживать у них приемлемый уровень АД на этапе подготовки к операции, во время хирургического вмешательства и в послеоперационном периоде.

После индукции в наркоз и этапа интубации трахеи уровень САД составлял $140 \pm 3,8$ мм рт. ст., ДАД – $80,3 \pm 4,5$ мм рт. ст., а на наиболее травматичных этапах операции САД составляло $138,7 \pm 2,7$ мм рт. ст., ДАД – $85,4 \pm 1,9$ мм рт. ст.

В контрольной группе после интубации трахеи уровень САД у больных составлял в среднем $150,4 \pm 3,5$ мм рт. ст., ДАД – $87,3 \pm 2,5$ мм рт. ст., ЧСС – $95,6 \pm 4,2$ уд./мин. Анализ изменений показателей периферической гемодинамики у пациентов этой группы свидетельствует о том, что на травматичных этапах вмешательства уровень САД возрастал в среднем до $154,3 \pm 2,7$ мм рт. ст., ДАД – $91,4 \pm 2,1$ мм рт. ст., а показатель ЧСС практически не изменялся, составляя в среднем – $97,2 \pm 2,3$ уд./мин. К моменту завершения операции мы отмечали повышение САД до $162,4 \pm 1,8$ мм рт. ст., ДАД – $92,5 \pm 2,7$ мм рт. ст., а показателя ЧСС – до $97,2 \pm 2,3$ уд./мин.

Из представленных данных следует, что тенденции сдвигов гемодинамики (САД, ДАД и ЧСС) при двух методах анестезиологической защиты характеризовались однонаправленностью, однако у пациентов контрольной I группы более высокий уровень значений всех регистрируемых показателей, отмеченных в исходе (на фоне фармакологической коррекции) сохранялись практически в течение всего операционного периода.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о большей стабильности САД, ДАД и ЧСС у пациентов основной группы как в пред- и операционном периодах, так и в период послеоперационного ведения больных. Проведение сеансов НИЛТ-ВЛОК в дополнение к классическим мерам анестезиологической защиты у пациентов пожилого и старческого возраста в большей мере способствовали стабилизации системы контроля показателей периферической гемодинамики, что нашло подтверждение также и при изучении состояния вегетативного гомеостаза.

Результаты изучения и оценки состояния вегетативного гомеостаза (ВГ) свидетельствуют о том, что показатели ВГ до момента операции у пациентов изучаемой

возрастной категории обеих обследованных групп различались практически минимально, что мы объясняем адекватностью подготовки пациентов.

Сравнительный анализ сдвигов показателя сердечного ритма на 2-м этапе операции позволил выявить сглаживание имеющихся незначительных различий, имевших место на 1-м этапе операции. У пациентов основной группы мы наблюдали признаки стабилизации активности симпатикоадреналового звена ВНС (рис. 1–4).

Показатель AM_0 у пациентов контрольной группы на 3-м и 4-м этапах увеличился в сравнении с исходными данными соответственно на 25,3 и 14,4%, а у пациентов основной группы увеличился к 3-му этапу на 0,18% и снизился к моменту завершения операции на 10,2%.

Вариационный размах (ΔX) у пациентов контрольной группы снизился по отношению к исходному значению на 40,2 и 27,7%, в то время как у пациентов основной группы постепенно вырос на 34,8 и 45,9%.

Динамика показателя S_d характеризовалась в контрольной группе уменьшением на 41,6 и 30,1%, в основной же группе больных мы наблюдали уменьшение его значений на 7,2% и увеличение на 13,4% соответственно. Уменьшение AM_0 , повышение абсолютных значений показателей ΔX и S_d свидетельствовали о снижении тонуса симпатикоадреналовой системы.

Наиболее стабильным и информативным показателем является индекс напряжения (ИН), хотя следует заметить, что различия абсолютных значений показателя ИН у конкретных пациентов, обусловленные конституциональными особенностями и различиями в исходном состоянии ВГ накануне операции, в наших наблюдениях существенно разнились.

Для нивелирования исходных различий и обеспечения необходимых условий сравнительного анализа ВГ, независимо от его исходного уровня, была применена методика расчета относительных изменений ИН во время исследований. По полученным нами данным оказалось, что на 3-м и 4-м этапах операции у пациентов контрольной группы ИН составил $1041,75 \pm 178,7$ и $758,14 \pm 145,8$, в то время как у представителей основной группы – соответственно $650,74 \pm 90,2$ и $505,25 \pm 107,8$.

Обнаруженное снижение ИН у больных основной группы на травматичном этапе операции и к концу ее, с нашей точки зрения, свидетельствует о проявлении большей стабильности ВГ, чем у больных I группы. В процентном отношении максимальные сдвиги указанного показателя у пациентов в контрольной группе достигали во время вмешательства 165,8%, в основной – 57,9%, а к концу операции – соответственно 121,8 и 44,3%.

Обобщая полученные данные, можно заключить, что проведение потенцирования сеансами НИЛТ-ВЛОК у пациентов в основной группе сопровождалось существенным снижением активности симпатикоадреналовой системы организма, более демонстративно, чем в контрольной группе, проявлявшееся стабилизацией вегетативного равновесия. Наиболее наглядно указанное проявлялось в снижении ИН к травматичному моменту операции, что, с нашей точки зрения, обеспечивало более

надежный контроль стабильности гемодинамических показателей.

Отмеченный нами эффект обеспечения стабильности гемодинамических показателей и вегетативного гомеостаза мы связываем с известными данными литературы о многогранной роли оксида азота в организме.

Анализ данных в обеих группах, представленных на рис. 5, свидетельствуют о том, что при исходно схожих уровнях содержания нитратов и нитритов, косвенно отражающих уровень NO в сыворотке крови пациентов основной и контрольной групп и их сдвиги в процессе примененных методик предоперационной терапии, анестезиологической защиты и послеоперационного ведения, существенно различались.

Проведение сеансов НИЛТ-ВЛОК до операции у пациентов II (основной) группы приводило к возрастанию содержания нитратов на 14,5%, а нитритов – на 129%. Непосредственно перед операцией исходный уровень нитратов и нитритов соответствовал дооперационному исходному уровню. Указанные сеансы на фоне НЛА также сопровождалась возрастанием содержания нитратов и нитритов в сыворотке крови. В период выполнения операции, когда сеансы НИЛТ-ВЛОК осуществляли несколько раз, повышенное содержание NO удерживалось в течение всего периода вмешательства, что обеспечивало надежную профилактику возможного развития артериальной гипертензии.

Тенденция повышенного содержания нитратов и нитритов сохранялась на протяжении всего периода операции: нитратов – 25,3–28,7%, а нитритов – 118,1–127,5%. В отличие от указанного у пациентов I (контрольной) группы лишь после индукции в наркоз мы фиксировали незначительное увеличение уровня нитратов (2,3%), а в последующем, во время всех периодов наблюдения, сохранялась тенденция к снижению (в сравнении с исходным уровнем) в пределах 3,6–5,9%.

Динамика уровня содержания нитритов у пациентов контрольной группы проявлялась также в снижении: в пределах 8,6–22,9% ($p < 0,025$, $p < 0,005$ и $p < 0,001$).

Таким образом, опосредовано обнаруженный рост уровня оксида азота (NO) у обследованных пожилых пациентов в основной группе объясняет достижение лучших результатов в этой группе и подтверждает имеющиеся данные литературы об эффекте оксида азота, проявляющемся в том числе и вазодилатацией и, соответственно, снижением АД.

Исходно 27,5% гериатрических пациентов контрольной и 28,5% основной группы характеризовались состоянием нормокоагуляции, остальные 71,5–72,9 – признаками умеренной гиперкоагуляции (табл. 1). На всех этапах лечения существенных, статистически значимых изменений исследуемых показателей у пациентов мы не наблюдали. Тенденцию к гиперкоагуляции у большинства пациентов в раннем послеоперационном периоде на фоне проводимого лечения мы связываем с выявленной гиперактивацией плазменного звена гемостаза. У пациентов в контрольной группе было обнаружено достоверное уменьшение показателя АЧТВ на всех этапах послеоперационного периода. Показатель АЧТВ исходно, соответствуя в предоперационном периоде

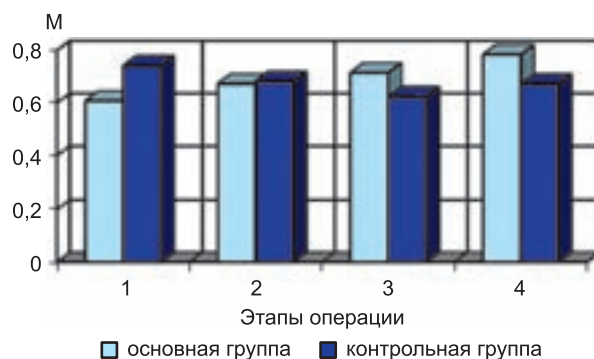


Рис. 1. Динамика показателя математического ожидания [М] (величина, обратная средней частоте пульса за 1 мин)

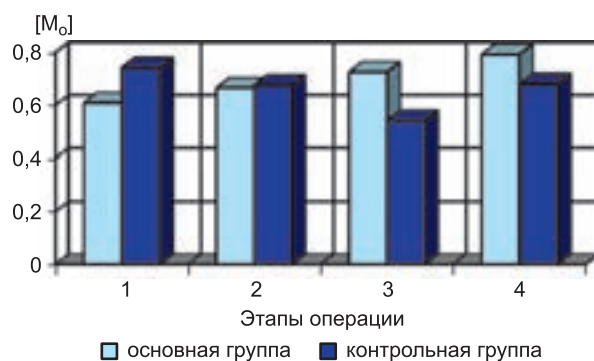


Рис. 2. Динамика показателя моды [Mo] (наиболее часто встречающееся значение интервала R-R (ЭКГ))

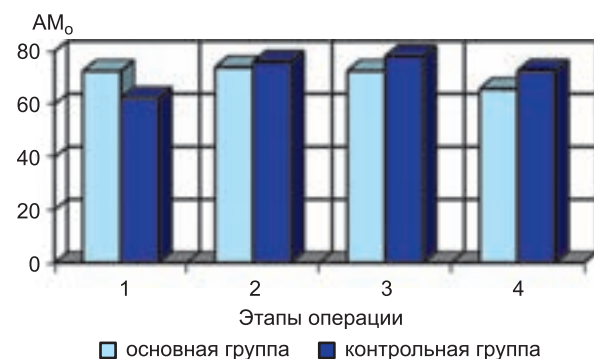


Рис. 3. Динамика амплитуды моды [AMo] (показатель, отражающий стабилизирующий эффект централизации управления ритмом сердца (эффект влияния симпатического отдела ВНС))

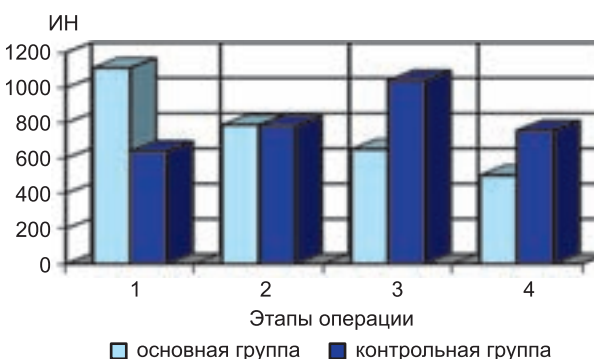


Рис. 4. Динамика показателя индекса напряжения [ИН] (показатель, характеризующий степень централизации управления сердечного ритма)

Примечания к рис. 1–4. 1-й этап – исходные показатели (до операции); 2-й этап – начало операции; 3-й этап – травматичный этап; 4-й этап – завершение операции.

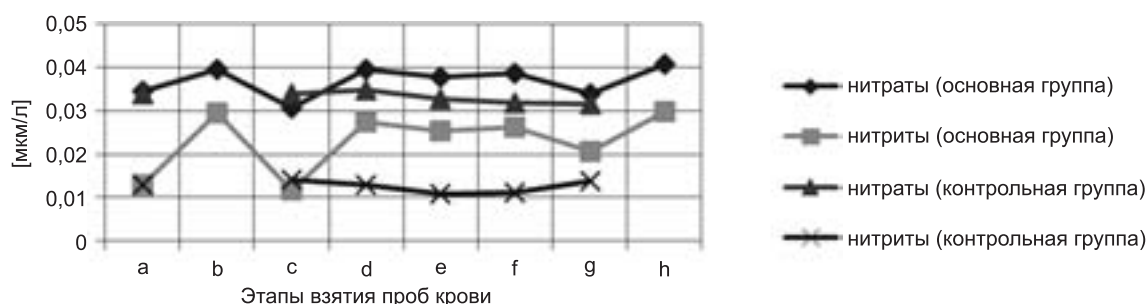


Рис. 5. Динамика показателей нитратов и нитритов у пациентов основной и контрольной групп. До операции: а – исход, б – после сеанса ВЛОК. Операционный период: с – исход до операции, d – после индукции, е – травматичный этап операции, f – выход из ОА. Послеоперационный период: g – до сеанса ВЛОК, h – после сеанса ВЛОК

Таблица 1
Динамика показателей системы гемостаза у пациентов основной и контрольной групп в предоперационном и послеоперационном периоде

	Показатели системы гемостаза	Исходные данные в предоперационном периоде	1-е сутки п/о периода	3-и сутки п/о периода	5-е сутки п/о периода	Данные сравнения показателей 1-го и 3-го этапов	Данные сравнения показателей 1-го и 4-го этапов
		1-й этап	2-й этап	3-й этап	4-й этап		
Контрольная группа (n = 40)	АЧТВ, с	28,70 ± 1,06**	26,91 ± 0,95	25,76 ± 1,12**	26,34 ± 1,21**	–	–
	Степень изменений, %	–	–6,28	–4,24	+ 2,25	–10,24	–8,22%
	ПТВ, с	11,92 ± 0,73*	11,52 ± 0,84	11,50 ± 0,98	11,80 ± 1,21*	–	–
	Степень изменений, %	–	–3,36	–0,02	+2,6	–3,52	–1,5%
	МНО, усл. ед.	1,0 ± 0,1	0,97 ± 0,08**	0,93 ± 0,1	0,97 ± 0,08**	–	–
Основная группа (n = 45)	Степень изменений, %	–	–3,01	–4,12	+4,30	–7	–3
	АЧТВ, с	29,72 ± 0,81	30,20 ± 1,18	29,41 ± 1,31	29,45 ± 1,01**	–	–
	Степень изменений, %	–	+1,6	–2,6	+0,14	–1,04	0,91
	ПТВ, с	11,30 ± 1,37	12,0 ± 1,42	12,30 ± 1,62*	12,60 ± 1,64**	–	–
	Степень изменений, %	–	+6,20	+2,50	+2,40	+ 8,90	+11,50
	МНО, усл. ед.	0,97 ± 0,14**	1,06 ± 0,14	1,11 ± 0,12**	1,12 ± 0,11	–	–
	Степень изменений, %	–	+9,3	+3,8	+1,8	+13,40	+15,50

Примечание. * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$ (достоверность относительно исходных этапов исследования).

значениям в границах $28,70 \pm 1,06$ с, в 1-е сутки после операции, на фоне проводимой фармакотерапии, составлял $26,91 \pm 0,95$ с. Изменения АЧТВ к 3-м суткам после операции относительно исходных предоперационных данных составляли $-10,24\%$, а к 5-м суткам, демонстрируя тенденцию возвращения к исходному, оставались, тем не менее, ниже исходных значений на $8,22\%$. В этой же группе мы отмечали уменьшение и показателя протромбинового времени (ПТВ), что также свидетельствовало о наличии признаков гиперкоагуляции. Исходно в предоперационном периоде ПТВ составил $11,92 \pm 0,73$. В целом, по рассматриваемому показателю, изменения относительно исходных предоперационных данных к 3-м суткам после операции составили $-3,52\%$, а за счет небольшого роста в дальнейшем к 5-м суткам наблюдения и выхаживания пациентов относительно исходного уровня разница составила $-1,5\%$ (табл. 1). Касаясь оценок МНО, следует заметить, что относительно исходных данных МНО достоверно снижался к 1-м и 5-м суткам послеоперационного наблюдения и лечения. Изменения МНО относительно исходных значений показателя к 3-м суткам после операции составили -7% , а к 5-м суткам при постепенном росте показателя мы обнаружили разницу, соответствующую -3% . Тенденция к развитию незначительных признаков гиперкоагуляции, возможно, связана с дисфункцией эндотелия вследствие перенесен-

ного хирургического дистресса. Нельзя исключить того, что вышеуказанная дисфункция эндотелия проявляется снижением антитромбогенной активности эндотелия сосудистой стенки.

Обобщая полученные у пациентов контрольной группы результаты, можно заключить, что на фоне традиционной периоперационной терапии и фармакологических мер профилактики тромбозов и тромбоэмболий мы выявили хотя и умеренные, но сдвиги в коагулограмме, демонстрирующие некоторую тенденцию к гиперкоагуляции, что представляет потенциально существенную угрозу для лиц пожилого и старческого возраста.

Несколько иную картину мы наблюдали у пациентов основной группы (табл. 1). В этой группе мы отмечали увеличение времени АЧТВ на всех этапах послеоперационного периода. При исходных в предоперационном периоде значениях АЧТВ, равных $29,72 \pm 0,81$ с, на 1-е сутки после операции этот показатель составил $30,20 \pm 1,18$ с (изменения относительно предыдущего показателя составили, таким образом, $+1,6\%$). ПТВ демонстрировал увеличение, свидетельствующее о тенденции к гипокоагуляции. Исходно до операции показатель ПТВ составлял в среднем по группе $11,30 \pm 1,37$ с. В целом, изменения ПТВ к 3-м суткам после операции относительно значений в исходе составили, таким образом, $+8,90\%$, а к 5-м суткам соответственно $+11,50\%$ (табл. 1). Исходные

(дооперационные) значения показателя МНО соответствовали $-0,97 \pm 0,14$ усл. ед. Изменения показателей к 3-м суткам послеоперационного периода относительно исходных данных составили **+13,40%**, а к 5-м суткам соответственно **+15,50%** (табл. 1). Результаты исследований у пациентов гериатрического возраста основной группы демонстрируют позитивный вклад сеансов НИЛТ-ВЛОК, эффекты которых на фоне традиционной терапии проявились в обеспечении более устойчивой тенденции сдвигов показателей гемокоагуляции на всех исследуемых этапах периоперационных периодов в сторону нормо- или умеренной гипокоагуляции. Указанный метод потенцирования традиционной терапии в большей мере способен противодействовать развитию в послеоперационном периоде осложнений, обусловленных существующими рисками развития тромбозов у рассматриваемой возрастной категории хирургических больных. По существующим представлениям, именно в зоне микроциркуляции в максимальной степени проявляется тесная связь процессов свертывания и реологических свойств крови. В ситуации, когда нефармакологический метод НИЛТ-ВЛОК, оказывающий поливалентное воздействие на организм и, в частности, улучшающий микроциркуляцию и способствующий поддержанию коагулологических свойств крови в векторе нормо- и гипокоагуляции, демонстрирует эффект потенцирования фармакологической профилактики развития тромбозов и тромбозов.

Оценивая примененные традиционную схему подготовки гериатрических больных к операции и их дальнейшее послеоперационное лечение, а также разработанный нами метод потенцирования традиционной схемы сеансами НИЛТ-ВЛОК, нельзя не указать, что достигаемые более выраженные эффекты контроля уровня артериального давления, коррекции сдвигов гемореологии и возможности снижения фармакологической нагрузки на оперируемого пациента трудно переоценить для гериатрической практики. Всеми признан факт того, что возрастные изменения в органах и системах, обусловленные процессом естественного старения, влияют на адаптивные возможности организм в целом и взаимодействие лекарственных препаратов между собой. Сказанное заставляет с особой осторожностью использовать у лиц пожилого и старческого возраста общепринятые дозировки медикаментов, особенно наркотических и транквилизирующих средств и их сочетаний. При сравнительном изучении расхода основных средств поддержания ОА (фентанила для НЛА) в $\text{мг/кг}_{\text{массы тела}} \cdot \text{ч}$ в обеих группах было выявлено, что у больных основной группы в среднем фентанила потребовалось существенно меньше, т. е. потенцирующий эффект НИЛТ-ВЛОК способствовал снижению расхода наркотического анагетика фентанила на 20–25%. Полученные результаты мы связываем с известными данными литературы об анагетическом эффекте действия НИЛТ, описанном рядом исследователей, применявших терапию лазерным воздействием (в том числе методом ВЛОК) в различных областях клинической медицины.

Таким образом, разработанная нами методика проведения потенцирования современной фармакотерапии

сеансами НИЛТ-ВЛОК существенно улучшает результаты традиционной фармакокоррекции, способствуя профилактике сдвигов АД, нормализуя и оптимизируя показатели коагулологии во время подготовки пациентов к хирургическому вмешательству, в период хирургического вмешательства и общей анестезии и обеспечивает адекватное послеоперационное ведение больных пожилого и старческого возраста.

Литература

1. *Авруцкий М.Я., Калиш Ю.И., Мадартов К.М., Мусихин Л.В.* Внутрисосудистое лазерное облучение крови при анестезии и послеоперационной интенсивной терапии. Ташкент: Изд-во мед. лит-ры им. Абу Али ибн Сино, 1997. 151 с.
2. *Авруцкий М.Я., Мусихин Л.В., Азизов Ю.М., Терехов А.И.* Антистрессорное влияние ВЛОК в процессе хирургического вмешательства и в комплексных мерах интенсивной терапии ближайшего п/о периода // Лазерная медицина. 2000. № 4. С. 21–26.
3. *Альнеревич В.С.* Социальная геронтология. М.: Медицина, 1997. 56 с.
4. *Арабидзе Г.Г.* Гипотензивная терапия // Кардиология. 1997. Т. 37. № 5. С. 88–95.
5. *Арутюнов Г.П., Розанов А.В.* Контроль артериальной гипертензии: комбинированная терапия или фиксированная комбинация // Атмосфера. Кардиология. 2003. № 3. С. 10–13.
6. *Баркаган З.С.* Основы контролируемой антитромботической терапии в пожилом и старческом возрасте // Клин. геронтол. 2003. Т. 9. № 5. С. 3–8.
7. *Ванин А.Ф.* Оксид азота в биологии: История, состояние и перспективы исследований // Биохимия. 1998. Т. 63. Вып. 7. С. 867–869.
8. *Воробьев П.А.* Гериатрия в лекциях. М.: Ньюдиамед, 2005. Т. 1. 47 с.
9. *Гребинский В.И., Иваненко Г.И.* Интравенозная лазеротерапия при ишемической болезни сердца // Новое в лазерной медицине и хирургии. М., 1990. Ч. 1. С. 106–108.
10. *Давыдовский И.В.* Геронтология. М.: Медицина. 1966. 300 с.
11. *Кишкун А.А.* Биологический возраст и старение: возможности определения и пути коррекции. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. 976 с.
12. *Крылов А.А.* Артериальная гипертензия и возраст: решаемые и нерешенные вопросы // Рос. сем. врач. 2002. Т. 6. № 3. С. 10–14.
13. *Куссман Т.А.* Положение стариков в России. М.: Россия и современный мир. 1996. С. 237–246.
14. *Кушаковский М.С.* Гипертоническая болезнь (эссенциальная гипертензия). Причины, механизмы, клиника, лечение. СПб.: Сотис, 1995. С. 225–228; 243–253.
15. *Кушаковский М.С.* Гипертоническая болезнь и вторичные артериальные гипертензии. Ленинград: Медицина, 1995. 288 с.
16. *Лучкина Л.* Жизнь пенсионеров в странах Восточной Европы и в России: Статистика. М.: Мировая экономика и международные отношения, 1996. С. 130–135.
17. *Маджраков Г., Попхристов П.* Лекарственная болезнь. София: Физкультура и спорт, 1973. 584 с.
18. *Малышев В.Д., Андрюхин И.М., Омаров Х.Т. и др.* Проблемы безопасности анестезии у хирургических больных общего профиля с сопутствующей ГБ и ИБС // Анест. и реаним. 1997. № 7. С. 4–6.
19. *Малышев И.Ю., Манукина Е.Б.* Стресс, адаптация и оксид азота // Биохимия. 1998. Т. 63. Вып. 7. С. 996–1006.
20. *Марковина С.Г.* Особенности адаптации пожилых: Медицинская социология СОЦис. М.: 1997. № 12. С. 48–50.
21. *Метелица В.И., Оганов Р.Г.* О нежелательных эффектах антигипертензивных средств основных групп (Часть I) // Тер. арх. 1997. Т. 69. № 8. С. 54–57.
22. *Мусихин Л.В.* Внутривенное низкоинтенсивное лазерное облучение в общем комплексе анестезиологической защиты больных от хирургического стресса: Дисс. ... канд. мед. наук. М., 1992. 114 с.

23. *Осипов А.Н., Борисенко Г.Г. и др.* Оксид азота, гемоглобин и лазерное облучение // *Лазерная медицина*. 2000. № 4. С. 15–18.
24. *Осколкова О.Ф.* Старение населения в странах Е.С. М.: Мир. Экономика и международные отношения, 1999. С. 74–85.
25. Программа развития ООН «Возраст мудрости – возраст созидания». М., 1999. 75 с.
26. *Ревуцкий Е.С., Карпенко В.В., Мельник П.И. и др.* Влияние ВЛОК-НИЛИ на гемореологические свойства крови у больных ИБС и ГБ // *Сб. Действие НИЛИ на кровь: Тез. Всесоюз. конф.* Киев, 1989. С. 149–150.
27. *Рибера-Касадо Дж.М.* Старение и сердечно-сосудистая система // *Клин. геронтол.* 2000. Т. 6. № 11–12. С. 28–36.
28. *Сидоренко Б.А., Преображенский Д.В., Романова Н.Е., Киктев В.Г.* Гипертоническая болезнь в пожилом возрасте: распространенность, клиническое значение и медикаментозная терапия // *Кардиология*. 1999. Т. 39. № 12. С. 71–76.
29. *Симоненко В.Б., Арефьев Е.Ю.* Различные комбинации антигипертензивных средств: сравнительная оценка у пожилых больных // *Клин. мед.* 1998. Т. 76. № 6. С. 45–47.
30. *Смольников П.В., Мусихин Л.В., Терехов А.И., Молотова Н.Л.* Современные возможности совершенствования анестезиологической защиты пациентов нефармакологическими методами воздействия: Мат. научн.-практ. конф. рос. ученых. «Акт. аспекты лазерной медицины». М.–Калуга, 2002. С. 71.
31. *Сколов А.* Энциклопедия лекарственной безопасности. М.: Крон-пресс, 2000. 298 с.
32. *Сторожаков Г.И., Верещагина Г.С., Малышева Н.В.* Эндотелиальная дисфункция при артериальной гипертензии у пациентов пожилого возраста // *Клин. геронтол.* 2003. Т. 9. № 1. С. 23–28.
33. *Терехов А.И., Мусихин Л.В., Смольников П.В. и др.* Применение ВЛОК на этапах предоперационной подготовки, анестезиологической защиты и послеоперационного ведения хирургических больных с сопутствующей гипертонической болезнью // *Вестник интенсивной терапии*. 2004. № 2. С. 41–43.
34. *Туев А.В., Некрутенко Л.А.* Артериальная гипертензия. Пермь: Здравствуй, 2001. 254 с.
35. Фармакотерапия заболеваний сердечно-сосудистой системы. Лекции для практ. врачей (ред. Белоусов, Чучалин А.Г.) // VIII Росс. нац. конгр. «Человек и лекарство». М., 2002. 359 с.
36. *Филатова С.А., Безденежная Л.П., Андреева Л.С.* Геронтология. Ростов н/Д: Феникс, 2005. 507 с.
37. *Хохлов А.Л., Лисенкова Л.А.* Фармакоэпидемиологическое исследование антигипертензивной терапии в пожилом возрасте // *Клин. геронтол.* 2003. Т. 9. № 7. С. 31–34.
38. *Цфасман А.З.* Систолическая гипертензия у людей старшего возраста // *Кардиология*. 1989. Т. 23. № 5. С. 3–12.
39. *Чазов Е.И.* (ред.) Руководство по кардиологии. М.: Медицина, 1982. Т. 4. 320 с.
40. *Чазова И.Е.* Современные подходы к лечению артериальной гипертензии // *Consilium medicum*. 2001. Экстра-выпуск. С. 7–10.
41. *Шальнова С.А., Деев А.Д., Вихирева О.В. и др.* Распространенность артериальной гипертензии в России: информированность, лечение, контроль // *Профилактика заболеваний и укрепление здоровья*. 2001. № 2. С. 3–7.
42. *Шальнова С.А., Деев А.Д., Оганов Р.Г., Шестов Д.Б.* Роль систолического и диастолического артериального давления для прогноза смертности от сердечно-сосудистых заболеваний // *Кардиоваск. тер. и проф.* 2002. Т. 1. № 1. С. 10–15.
43. *Юдин В.А., Моршаков Е.Ф., Федосеев А.В.* Изменения КОС крови при внутривенном облучении лазером (экспер. исслед.) // *Хирургия*. 1990. № 6. С. 19–21.
44. *Юренев А.П., Патрушева И.Ф., Смирнова М.Д., Куннова Л.М.* Характеристики больных артериальной гипертензией в Москве (на примере городского кардиологического диспансера) // *Тер. арх.* 2002. Т. 74. № 1. С. 16–17.
45. *Ярыгина В.Н.* Руководство по геронтологии и гериатрии. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2005. Т. 4. 18 с.
46. *De Artinano A.A., Gonsales V.L.* Endothelial dysfunction and hypertensive vasoconstriction // *Pharmacol. Res.* 1999. Vol. 40. № 2. P. 113–124.
47. *Barker W.H., Mullooly J.P., Linton K.L.P.* Trends in hypertension prevalence, treatment, and control in a well-defined older population // *Hypertension*. 1998. Vol. 31. № 1. Pt. 2. P. 552–559.
48. *Black H.R., Curb J.D., Pressel S. et al.* Systolic Hypertension in the Elderly Program (SHEP) // *Hypertension*. 1991. Vol. 17 (Suppl. II). P. S1–S171.
49. *Camilletti A., Moretti N., Giacchetti G. et al.* Decreased nitric oxide levels and increased calcium content in platelets of hypertensive patients // *Am. J. Hypertens.* 2001. Vol. 14. Pt. 1. P. 382–386.
50. *Cardillo C., Kilcoyne C.M., Quyyimi A.A. et al.* Selective debute in nitric oxide synthesis may explain the impaired endothelium – dependent vasodilatation in patients with essential hypertension // *Circulation*. 1998. Vol. 97. № 9. P. 118–144.
51. *Cardillo C., Panza J.A.* Impaired endothelial regulation of vascular tone in patient with systemic arterial hypertension // *Vasc. Med.* 1998. Vol. 3. № 2. P. 120–136.
52. *Carron D.A.* As calcium more important than sodium in the pathogenesis of essential hypertension // *Hypertension*. 1995. Vol. 7. P. 607–627.
53. *Casiglia E., Mazza A., Tikhonoff V. et al.* Arterial hypertension and mortality in the elderly // *Am. J. Hypertens.* 2002. Vol. 15. № 11. P. 958–966.
54. *Chaudhry S.I., Krumholz H.M., Foody J.M.* Systolic hypertension in older persons // *JAMA*. 2004. Vol. 292. № 9. P. 1074–1080.
55. *Cuspidi C., Michev L., Severgnini B. et al.* Change in cardiovascular risk profile by echocardiography in medium risk elderly hypertensives // *J. Hum. Hypertens.* 2003. Vol. 17. № 2. P. 101–106.
56. *Dahlof B., Lindholm L.H., Hansson L. et al.* Morbidity and mortality in the Swedish Trial in Old Patients with Hypertension (STOP-Hypertension) // *Lancet*. 1991. Vol. 338. P. 1281–1285.
57. *Damiani G., Crippa V., Boni E. et al.* Gender and 24-hour ambulatory blood pressure monitoring in elderly hypertensive patient // *Eur. Heart J.* 1995. Vol. 16 (Abstr. Suppl.). P. S. 434.
58. *De Backer G., Myny K., De Henauw S. et al.* Prevalence, awareness, treatment and control of arterial hypertension in an elderly population in Belgium // *J. Hum. Hypertens.* 1998. Vol. 12. № 10. P. 701–706.
59. *Moncada S., Palmer R.M.J., Higgs E.A.* Nitric oxide: physiology, pathophysiology and pharmacology // *Pharmacol. Rev.* 1991. Vol. 43. P. 109–142.

Поступила в редакцию 10.10.2015 г.

Для контактов: Смольников Павел Викторович
E-mail: paulvics@yandex.ru