

Лукьянов В.Ф.¹, Райгородский Ю.М.², Болотова Н.В.¹, Посохова Н.В.¹

КОРРЕКЦИЯ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ ПРИ ОЖИРЕНИИ У ЛИЦ МОЛОДОГО ВОЗРАСТА

¹ ГБОУ ВПО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России, г. Саратов; ² ООО «ТРИМА», г. Саратов

Обследовано 90 больных с ожирением I–III степени и артериальной гипертензией (АГ) I степени в возрасте 16–30 лет. Оценивали показатели липидного и углеводного обмена, состояние вегетативной нервной системы, суточный профиль артериального давления (АД), скорость пульсовой волны в аорте (СПВ), а также эффективность бегущего магнитного поля с помощью аппарата МАГНИТНЫЙ СИМПАТОКОР в целях снижения АД. Пациенты разделены на 2 группы: основную – 50 человек, которым проводилась магнитная симпатокоррекция, и контрольную – 40 человек, получавших плацебо-физиопроцедуры. По результатам обследования в группе выделены 2 подгруппы – 1А и 1Б. Подгруппу 1А составили 26 пациентов с гиперсимпатикотонией, у которых при повторном определении СПВ после симпатокоррекции отмечалось ее достоверное уменьшение. В подгруппу 1Б вошли 24 пациента с парасимпатикотонией и нормальным тонусом, у которых СПВ практически не изменилась. Через 6 мес наблюдения у пациентов подгруппы 1А АД было нормальным, СПВ сохранялась на исходных значениях. В подгруппе 1Б у больных сохранялось повышенное АД. Риск развития АГ в подгруппе 1А составил 22%, в подгруппе 1Б – 80% и более. Симпатокоррекция путем воздействия магнитным полем на шейные симпатические ганглии является эффективным методом лечения и профилактики АГ, связанной с повышением активности симпатической нервной системы.

Ключевые слова: ожирение; артериальная гипертензия; гиперсимпатикотония; скорость пульсовой волны в аорте; магнитная симпатокоррекция.

Для цитирования: Лукьянов В.Ф., Райгородский Ю.М., Болотова Н.В., Посохова Н.В. Коррекция артериальной гипертензии при ожирении у лиц молодого возраста. *Физиотерапия, бальнеология и реабилитация*. 2016; 15 (3): 146–150. DOI 10.18821/1681-3456-2016-15-3-146-150

Для корреспонденции: Райгородский Юрий Михайлович, канд. физ.-мат. наук, генеральный директор ООО «Три-ма», 410033, Саратов; E-mail: trima@trima.ru

Luk'janov V.F.¹, Raigorodsky Yu.M.², Bolotova N.V.¹, Posokhova N.V.¹

CORRECTION OF ARTERIAL HYPERTENSION IN THE YOUNG PATIENTS WITH OBESITY

¹State budgetary educational institution of higher professional education “V.I. Razumovsky Saratov State Medical University, Saratov, Russia; ²“TRIMA” Ltd., Saratov, Russia, 410033

The study included 90 patients with obesity I–III and arterial hypertension (AH) I of 16–30 years. Evaluated lipid and carbohydrate metabolism, the condition of the autonomic nervous system, circadian blood pressure, pulse wave velocity in the aorta (PWV), and the effectiveness of the running magnetic field with the help of apparatus «MAGNETIC SIMPATOKOR» in order to reduce blood pressure (BP). The patients were divided into 2 groups: basic – 50 people who underwent magnetic simpatokorreksiya and control – 40 people received placebo physiotherapy. According to a survey in the group allocated to two subgroups – 1A and 1B. Subgroup 1A amounted to 26 patients with hypersympathicotonia who at repeated definition SPV after simpatokorreksii noted its significant reduction. In the subgroup 1B included 24 patients with a normal tone and parasimpatikotoniey who SPV has not changed much. After 6 months in patients subgroups 1A BP was on normal numbers, DBS remained at baseline values. In the subgroup 1B patients remained elevated blood pressure. The risk of developing hypertension in a subgroup 1A was 22% in the subgroup 1B – 80% or more. Sympathy correction using magnetic field exposure on the cervical sympathetic ganglion is an effective treatment and prevention of hypertension associated with increased activity of the sympathetic nervous system.

Key words: obesity, hypertension, hypersympathicotonia, pulse wave velocity in the aorta, the magnetic simpatokorreksiya.

For citation: Lukyanov V.F., Raigorodsky Y.M., Bolotova N.V., Posokhova N.V. Correction of arterial hypertension in the young patients with obesity. *Fizioterapiya, bal'neologiyaireabilitatsiya (Russian Journal of the Physical Therapy, Balneotherapy and Rehabilitation)* 2016; 15 (3): 146–150. (In Russ.) DOI: 10.18821/1681-3456-2016-15-3-146-150

For correspondence: Raigorodsky Yuri Mikhailovich, cand. fiz.-math. sci., director-general of “TRIMA” Ltd., Saratov, 410033, Russian Federation, E-mail: trima@overta.ru

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

Funding. The study had no sponsorship.

Received 16 March 2016

Accepted 31 March 2016

Распространенность ожирения до масштабов пандемии привлекает к себе все большее внимание специалистов различного профиля. Меняются представления о рисках, связанных с ожирением. В 2014 г. Американская ассоциация клинических эндокринологов (ААСЕ) предложила новую классификацию ожирения, в которой указано на необходимость по-

мимо индекса массы тела (ИМТ) учитывать и его осложнения. Среди осложнений, приносящих наибольший вклад в увеличение смертности, являются артериальная гипертензия (АГ) и сахарный диабет (СД). Известна тесная связь АГ с избыточной массой тела.

Установлено, что снижение массы тела на 5,1 кг ведет к снижению систолического (САД) и диасто-

лического артериального давления (ДАД) соответственно на 4,4 и 3,6 мм рт. ст. [1, 2]. У больных предиабетом снижение массы тела в среднем на 2,8 кг в год оказалось достаточным для предотвращения трансформации предиабета в диабет [3]. Однако при уже развившемся СД 2-го типа преднамеренное снижение массы тела не уменьшало частоту сердечно-сосудистых событий [4, 5].

Избыточная масса тела, АГ и СД имеют сложные патогенетические связи в поздних стадиях заболевания, в связи с чем важной задачей является прогнозирование развития осложнений в стадии метаболических нарушений, когда избыточная масса тела и повышение артериального давления (АД) не имеют общих патогенетических механизмов. При метаболическом синдроме основным патогенетическим механизмом повышения АД является гиперинсулинемия, приводящая к повышению активности симпатического отдела вегетативной нервной системы.

Согласно одной из гипотез, предложенной L. Landsberg (1986), при переедании происходит активация симпатической нервной системы (СНС) для восстановления нормального энергетического гомеостаза. Инсулин играет ключевую роль во взаимосвязи потребления пищи и симпатически обусловленного расхода энергии. После приема пищи секреция инсулина увеличивается. При этом инсулин стимулирует потребление и обмен глюкозы (Гл) в вентромедиальном ядре гипоталамуса, где расположен центр насыщения. Увеличение потребления Гл в этих нейронах ведет к уменьшению их угнетающего воздействия на ствол головного мозга. В результате расположенные там центры симпатической регуляции растормаживаются, и центральная активность СНС нарастает [6].

Своеобразным «побочным продуктом», возникающим в результате пищевой регуляции энергетического гомеостаза активации СНС, служит негативное воздействие гиперсимпатикотонии на сосудистую стенку, что приводит к повышению АД. Этот механизм осуществляется через повышение активности барорецепторов каротидного синуса, поскольку данные рецепторы порождают поток афферентных импульсов в центральные отделы вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы [7].

Гиперсимпатикотония также повышает жесткость сосудистой стенки магистральных сосудов и аорты. Рядом исследований доказано, что сосудистая жесткость, оцениваемая по скорости пульсовой волны (СПВ), относится к наиболее ранним признакам структурных изменений сердечно-сосудистой системы [7–9]. Есть доказательства, что СПВ связана с чувствительностью барорецепторов, и ее изменение можно использовать для дифференциальной диагностики вегетативных нарушений (в виде повышения активности СНС), т. е. когда это изменение имеет функциональный характер, и истинной АГ [10].

Для лечения АГ в международных и национальных рекомендациях сделан акцент исключительно на лекарственной терапии [11]. Однако многочисленными исследованиями, выполненными в последнее десятилетие, доказана целесообразность применения физических факторов, например магнитного по-

ля. Есть основания утверждать, что магнитотерапия у больных АГ оказывает гипотензивное действие, корректирующее влияние на системную и церебральную гемодинамику, улучшает вегетативную регуляцию сердечно-сосудистой системы, липидный обмен и морфофункциональное состояние микрососудов, что может быть использовано как для лечения, так и для профилактики АГ [12–14].

Целью исследования явилась оценка эффективности магнитной симпатокоррекции (МС) для снижения АД у пациентов с ожирением.

Материал и методы

Обследовано 90 пациентов с ожирением в возрасте 16–30 лет. Критерии включения: экзогенно-конституциональное ожирение I–III степени, повышение АД при трехкратном измерении по методу Короткова более 130/85 мм рт. ст. или установленный ранее диагноз эссенциальной АГ I степени, отсутствие в анамнезе медикаментозного лечения АГ.

Обследование включало оценку жалоб, антропометрию (определение роста, массы тела, индекса массы тела (ИМТ), окружности талии (ОТ)), биохимический анализ крови с оценкой липидограммы (уровни холестерина (Х), триглицеридов (ТГ), липопротеинов высокой (ЛПВП) и низкой плотности (ЛПНП) и углеводного обмена (уровни Гл, иммунореактивного инсулина натощак (ИРИ)) с помощью набора Stat Fax 1904 Plus («Awareness Technology», США). НОМА-индекс рассчитывали по формуле: $\text{НОМА} = (\text{ИРИ} \cdot 0,01 \cdot \text{Гл}) / 22,5$, в которой ИРИ измеряли в мкЕД/мл, Гл – в ммоль/л.

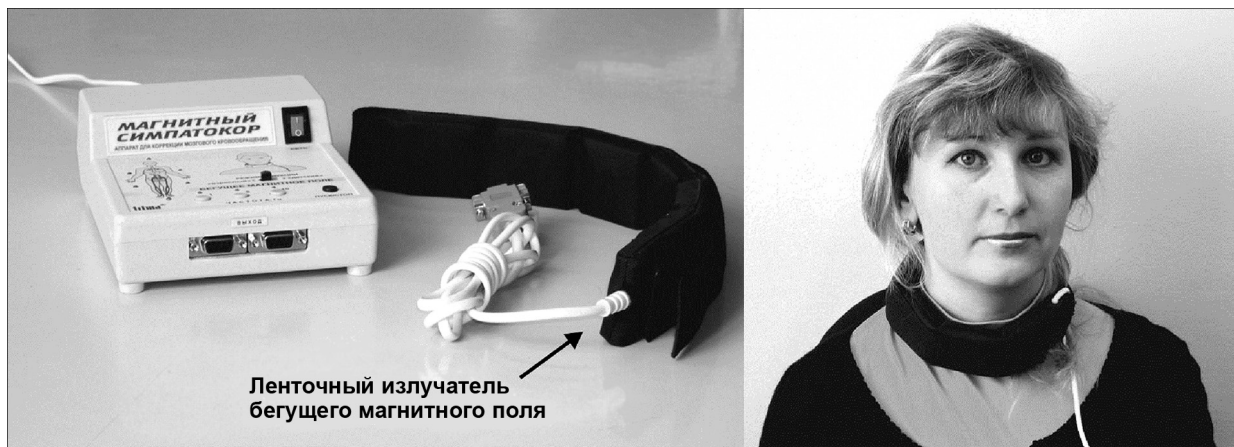
Состояние вегетативной нервной системы оценивали с помощью кардиоинтервалографии (КИГ), которую проводили в дневные часы (10–12 ч) в покое с регистрацией не менее 300 кардиоинтервалов с применением компьютерного аппаратного комплекса VDC-201 («Волготех», Россия).

Состояние сердечно-сосудистой системы оценивали по результатам суточного мониторинга АД (СМАД) и ЭКГ с помощью системы Кардиотехника-4000 АД (фирма «Инкарт», Россия). Ширину манжеты подбирали в соответствии с окружностью плеча по общепринятым рекомендациям. Аппарат является автоматическим, программируемым монитором для измерения АД, ЭКГ и пульса по осциллометрическому принципу.

Определение состояния сосудистой стенки осуществляли методом объемной сфигмографии с помощью прибора программного обеспечения «BPLab Vasotens» (ООО «Петр Телегин», Россия).

С целью оценки эффективности физиотерапевтического воздействия на шейные симпатические ганглии использовали бегущее магнитное поле, генерируемое аппаратом МАГНИТНЫЙ СИМПАТОКОР (ООО «ТРИМА», Россия). Воздействие осуществлялось через левые и правые проекции шейных ганглиев СНС излучателем бегущего магнитного поля, выполненным в виде гибкой ленты, оборачиваемой вокруг шеи (см. рисунок).

Все обследуемые методом случайной выборки были разделены на 2 группы: основную группу со-



Аппарат МАГНИТНЫЙ СИМПАТОКОР и методика проведения процедуры МС.

ставили 50 человек, которым проводилась МС, и плацебо-группу – 40 человек, у которых ленточный излучатель во время процедуры был выключен.

Больной располагался в положении сидя на кушетке. Измерение скорости СПВ вдоль аорты аппаратом BPLab Vasotens проводили всем пациентам до начала лечения и в конце курса.

Воздействие на шейные симпатические ганглии осуществляли с частотой 50–100 Гц, индукцией 15–50 мТл (в зависимости от возраста пациента) в течение 10–15 мин с частотой сканирования магнитного поля вокруг шеи 8–12 Гц ленточным излучателем бегущего магнитного поля аппарата МАГНИТНЫЙ СИМПАТОКОР.

Курс лечения составил 10–12 сеансов. Результаты МС оценивали после курса лечения.

Статистическую обработку данных проводили при помощи пакета статистической программы XL Statistics version 4.0. Для сравнения групп с нормально распределенными показателями использовался *t*-критерий. Оценка наличия статистически значимых различий между сравниваемыми группами с неправильным распределением проводили с использованием непараметрического *U*-критерия (Манна – Уитни). Различия между изучаемыми параметрами признавали достоверными при уровне статистической значимости $p < 0,05$.

Объективизация эффективности МС проводилась с применением таблицы сопряженности, используемой в фармакоэпидемиологии (табл. 1). За

клинический исход принимали уменьшение СПВ в аорте.

Были определены частота исходов в группе лечения (ЧИЛ) или отношение числа наблюдений анализируемого исхода к общему числу больных, получивших лечение; частота исходов в группе контроля (ЧИК) или отношение числа наблюдений анализируемого исхода к общему числу больных, не получивших лечение; относительная польза или относительный риск (ОР) – отношение частоты изучаемых исходов среди лиц, подвергшихся и не подвергшихся воздействию какого-либо фактора. Эти показатели определяли по формуле:

$$ОР = ЧИЛ/ЧИК.$$

Снижение абсолютного риска (САР) или повышение абсолютной пользы вычисляли по формуле:

$$САР = ЧИЛ - ЧИК.$$

Также определяли число больных, которых необходимо пролечить (ЧБНЛ), чтобы предотвратить неблагоприятный исход у одного больного, по формуле:

$$ЧБНЛ = 1/САР.$$

Отношение шансов (ОШ) показывает, во сколько раз вероятность неблагоприятного исхода в исследуемой группе выше (или ниже), чем в контрольной: $ОШ = (А/В)/(С/Д)$.

Результаты

При обращении 60% пациентов предъявляли жалобы на избыточную массу тела, 35% больных – на головные боли, одышка при физической нагрузке беспокоила 20% обследованных. ИМТ пациентов в среднем составил $30 \pm 4,5$ кг/м², ОТ – 105 ± 5 см.

При исследовании жирового обмена выявлены изменения в виде гиперхолестеринемии и повышения уровня ТГ у 55% пациентов, повышения уровня ЛПНП и снижения уровня ЛПВП у 30%. Нарушения углеводного обмена характеризовались увеличением уровня базального инсулина крови, индекса НОМА у 40% больных.

По данным кардиоинтервалографии исходный вегетативный тонус (ИВТ) у 20% пациентов с ожи-

Таблица 1
Таблица сопряженности для оценки эффективности лечения

Группа	Изучаемый эффект (исход)		Всего
	есть	нет	
Основная	А	В	А + В
Контрольная	С	Д	С + Д

Примечание. А – число наблюдений анализируемого исхода в основной группе больных, получавших лечение; В – число наблюдений с отсутствием анализируемого исхода в основной группе больных, получавших лечение; С – число наблюдений анализируемого исхода в основной группе больных, не получавших лечение (группе контроля); Д – число наблюдений с отсутствием анализируемого исхода в группе контроля.

Результаты разделения пациентов по характеру реакции на МС с точки зрения изменения АД и СПВ в аорте

Параметр	1-я группа				2-я группа	
	подгруппа 1А (n = 26)		подгруппа 1Б (n = 24)		платцебо-группа (n = 40)	
	до МС	после МС	до МС	после МС	до МС	после МС-платцебо
СПВ, м/с	10,51 ± 1,11	6,92 ± 0,90*	10,42 ± 1,01	9,74 ± 1,01	10,64 ± 0,91	10,18 ± 0,92
САД, мм рт. ст.	136,7 ± 3,5	125,1 ± 2,2*	138,4 ± 3,6	131,4 ± 3,4*	134,5 ± 2,8	132,6 ± 2,5
ДАД, мм рт. ст.	89,4 ± 1,4	82,4 ± 1,2*	85,5 ± 1,5	83,6 ± 1,6	86,1 ± 2,8	85,2 ± 2,7

Примечание. * – статистическая достоверность различий по сравнению с группой контроля $p < 0,05$.

рением был нормальным, у 55% – симпатикотоническим, у 25% пациентов преобладала активность парасимпатического отдела вегетативной нервной системы. Вегетативная реактивность (ВР) у обследованных больных в 60% случаев была гиперсимпатикотонической, что свидетельствует о перенапряжении регуляторных систем. У 30% обследованных выявлена парасимпатикотония, у 10% ВР соответствовала эйтонии.

По результатам СМАД у 65% больных АГ установлена впервые, из них у 20% обследованных установлена стабильная АГ, у 15% – лабильная АГ и у 10% наблюдалась изолированная систолическая АГ. У 35% пациентов подтверждена АГ I степени, однако медикаментозного лечения они не получали в связи с лабильным течением заболевания и невысокими значениями САД и ДАД 140 ± 5 и 90 ± 2 мм рт. ст. соответственно.

У всех обследованных больных показатель СПВ имел высокие значения – около 10 м/с. В настоящее время диагностически значимая каротидно-феморальная СПВ составляет 12 м/с в национальных рекомендациях РФ и 10 м/с в рекомендациях Европейского общества гипертензии и Европейского общества кардиологов 2013. Нормальным показателем для СПВ в аорте является значение менее 8,3 м/с. У обследованных больных с избыточной массой тела СПВ превышала нормальные значения, что не противоречит известным литературным данным [12].

По результатам лечения и последующего обследования из пациентов основной (1-й) группы были выделены 2 подгруппы – 1А и 1Б. Подгруппу 1А составили 26 пациентов, у которых при повторном определении СПВ в аорте отмечалось ее достоверное уменьшение (на 27% и более от исходных значений).

В подгруппу 1Б вошли 24 пациента, у которых СПВ не изменилась или уменьшилась не более чем на 10% (табл. 2).

Как следует из табл. 2, у 26 больных (подгруппа 1А) после МС зафиксировано достоверное снижение СПВ с $10,51 \pm 1,11$ до $6,92 \pm 0,90$ м/с. У этих больных также зафиксировано достоверное снижение САД и ДАД соответственно с $136,7 \pm 3,5$ до $125,1 \pm 2,2$ мм рт. ст. и с $89,4 \pm 1,4$ до $82,4 \pm 1,2$ мм рт. ст.

У 24 больных (подгруппа 1Б) также отмечена тенденция к снижению СПВ и АД, но при этом достоверно изменились только показатели систолического давления с $138,4 \pm 3,6$ до $131,4 \pm 3,4$ мм рт. ст. В груп-

пе сравнения, где имитировалась МС, гемодинамические показатели практически не изменились.

При анализе групп установлено, что большую часть подгруппы 1А составили пациенты с преобладанием вегетативных нарушений по типу гиперсимпатикотонии, в то время как подгруппу 1Б – больные с парасимпатикотонией и нормальным тонусом вегетативной нервной системы. Эти данные свидетельствуют, что МС является эффективной в снижении активности симпатического отдела вегетативной нервной системы. В этом случае предлагаемая методика приводит к уменьшению поражения органов-мишеней, что считается благоприятным признаком в отношении снижения риска сердечно-сосудистых осложнений.

Однако у пациентов из группы 1Б МС оказалась менее эффективной, что, вероятно, связано с другим генезом повышения АД, когда имеется более выраженное поражение сосудистого компонента. Таким больным необходимо назначение медикаментозного лечения АГ.

Осуществлялось динамическое наблюдение за пациентами, и через 6 мес было повторно проведено клиническое обследование. В обеих подгруппах 1А и 1Б у 20% пациентов наблюдалось снижение массы тела, что сопровождалось улучшением показателей липидного и углеводного обмена, у 57% обследованных отмечалась стабилизация массы тела, у 13% больных выявлено дополнительное увеличение массы тела (ИМТ увеличился с $32,2 \pm 2,5$ до $38,4 \pm 1,9$ кг/м²). При этом у 21 (78%) пациента подгруппы 1А АД было нормальным и не зафиксировано органических изменений со стороны сердца при эхокардиографическом исследовании, и СПВ сохранялась на исходных значениях. У 6 (22%) пациентов подгруппы 1А спустя 1,5 года отмечена прибавка массы тела и зафиксированы диагностически важные признаки прогрессирования заболевания (увеличение СПВ, при эхокардиографии выявлена диастолическая дисфункция или гипертрофия левого желудочка). Таким образом, риск развития АГ в подгруппе 1А составил 22%, т. е. менее 30%.

В подгруппе 1Б за это время у 19 (79%) пациентов из 24 сохранялось высокое АД и выявлены признаки органических изменений в органах мишенях – сердце и/или сосудах, несмотря на изменение (стабилизацию) массы тела. В этой группе отмечен высокий риск развития АГ (80% и более) (табл. 3).

Как упоминалось выше, за клинический исход в данном исследовании принято изменение СПВ в аорте.

Таблица 3

Показатели эффективности (шансы и риски) применения МС у пациентов с ожирением в изучаемых группах

Нарушение	Показатель				
	ОР	САР	ЧБНЛ	ОШ	p
Изменение СПВ в аорте	3,8	0,5	1,4	0,3	0,001

ОР – отношение количества пациентов основной группы, у которых на фоне МС уменьшилась СПВ в аорте, к количеству пациентов группы контроля, у которых наблюдался аналогичный клинический эффект. У пациентов основной группы ОР развития АГ снизился в 3,8 раза.

САР – абсолютная арифметическая разница между количеством пациентов из основной и контрольной групп, у которых наблюдалось изменение СПВ в аорте. Установлено, что при применении МС по сравнению с плацебо-терапией отмечалось снижение абсолютного риска развития АГ, которое составило 0,5.

ЧБНЛ для МС с целью предотвращения одного неблагоприятного исхода по развитию АГ составило 1,4, т. е. при проведении МС практически у каждого второго пациента наблюдался положительный эффект по сравнению с контролем.

Значения ОШ от 0 до 1 соответствуют снижению риска (оцениваемое лечение эффективнее общепринятого стандарта или плацебо), более 1 – его увеличению. ОШ, равное 1, означает отсутствие эффекта. В нашем случае ОШ равно 0,3, т. е. вероятность неблагоприятного исхода ниже у пациентов, получивших физиотерапию.

Представленные результаты позволяют заключить, что вегетативные нарушения в виде гиперсимпатикотонии играют важную роль в формировании АГ, а доступность каротидной зоны для физиотерапевтического воздействия дает врачу патогенетически эффективный инструмент для ее профилактики и лечения.

Использование в качестве физиотерапевтического средства МС позволило у больных с гиперсимпатикотонией снизить СПВ в аорте на 34,2%. При этом средние значения САД достоверно снизились на 8,4%, а ДАД – на 7,8%, что дало возможность в течение срока наблюдения за больными (1,5 года) предотвратить развитие истинной АГ.

ЛИТЕРАТУРА (пп. 1–5, 7, 8 см. В REFERENCES)

6. Драпкина О.М., Корнеева О.Н., Ивашкин В.Т. Активация симпатической нервной системы при ожирении. Как повлиять на энергетический гомеостаз. *Артериальная гипертензия*. 2011; 2 (17): 102–7.
9. Давидович И.М., Винокурова И.Г. Структура и функция сосуди-

стой стенки у людей с артериальной гипертензией молодого возраста: влияние основных факторов сердечно-сосудистого риска. *Терапевт*. 2013; (6): 17–24.

10. Свиричев Ю.В., Звартау Н.Э. Сосудистое ремоделирование: новые цели – проверенные способы их достижения. *Артериальная гипертензия*. 2010; 2 (17): 181–4.
11. Чубенко Е.А., Беляева О.Д., Баженова Е.А., Каронова Т.Л., Нифонтов С.Е., Беркович О.А., Баранова Е.И. Опыт применения моксонидина у больных метаболическим синдромом. *Артериальная гипертензия*. 2014; 2 (20): 128–35.
12. Абрамович С.Г., Куликов А.Г., Долбилкин А.Ю. Общая магнитотерапия при артериальной гипертензии. *Физиотер., бальнеол. и реабил.* 2014; (5): 50–55.
13. Посохова Н.В., Болотова Н.В. Ожирение как фактор формирования артериальной гипертензии у детей и подростков. *Педиатрия*. 2015; 94 (5): 127–31.

REFERENCES

1. Miller J.D., Aronis K.N., Chrispin J., Patil K.D., Marine J.E., Martin S.S. et al. Obesity, exercise, obstructive sleep apnea, and modifiable atherosclerotic cardiovascular disease risk factors in atrial fibrillation. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2015; 66 (25): 2899–906. doi: 10.1016/j.jacc.2015.10.047.
2. Handler J. Clinical challenges in diagnosing and managing adult hypertension. *Cleve. Clin. J. Med.* 2015; 82 (12, Suppl. 2): S36–41. doi: 10.3949/ccjm.82.s2.06.
3. Dimova R., Tankova T., Chakarova N., Groseva G., Dakovska L. Cardiovascular autonomic tone relation to metabolic parameters and hsCRP in normoglycemia and prediabetes. *Diabet. Res. Clin. Pract.* 2015; 109 (2): 262–70. doi: 10.1016/j.diabres.2015.05.024.
4. Jordan J., Yumuk V., Schlaich M., Nilsson P.M., Zahorska-Markiewicz B., Grassi G., et al. Joint statement of the European Association for the Study of Obesity and the European Society of Hypertension: obesity and difficult to treat arterial hypertension. *J. Hypertens.* 2012; 30: 1047–55.
5. Rahman S.A., Adjeroh D. Surface-based body shape index and its relationship with all-cause mortality. *PLoS One*. 2015; 10 (12): 25–7. doi: 10.1371/journal.pone.0144639.
6. Drapkina O.M., Korneeva O.N., Ivashkin V.T. Aktivation of the sympathetic nervous system in obesity. How to influence energy homeostasis. *Arterial'naya gipertenziya*. 2011; 2 (17): 102–7. (in Russian)
7. Vlachopoulos C., Aznaouridis K., Stefanadis C. Prediction of cardiovascular events and all-cause mortality with arterial stiffness: a systematic review and meta-analysis. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2010; 55: 1318–27.
8. Veerasamy M., Ford G.A., Neely D., Bagnall A., MacGowan G., Das R., Kunadian V. Association of aging, arterial stiffness, and cardiovascular disease: a review. *Cardiol. Rev.* 2014; 22 (5): 223–32. doi: 10.1097/CRD.0000000000000009.
9. Davidovich I.M., Vinokurova I.G. Structure and function of the vascular wall in people with hypertension young age: the influence of the main factors of cardiovascular risk. *Tерапевт*. 2013; (6): 17–24. (in Russian)
10. Sviryaev Yu.V., Zvartau N.E. Vascular remodeling, new target – proven ways to achieve them. *Arterial'naya gipertenziya*. 2010; 2 (17): 181–4. (in Russian)
11. Chubenko E.A., Belyaeva O.D., Bazhenova E.A., Karonova T.L., Nifontov S.E., Berkovich O.A., Baranova E.I. Experience of moxonidine in patients with metabolic syndrome. *Arterial'naya gipertenziya*. 2014; 2 (20): 128–35. (in Russian)
12. Abramovich S.G., Kulikov A.G., Dolbilkin A.Yu. Total magnetotherapy of arterial hypertension. *Fizioter., bal'neol. i реабил.* 2014; (5): 50–55. (in Russian)
13. Posokhina N.V., Bolotova N.V. Obesity as a factor of hypertension in children and adolescents. *Pediatrya*. 2015; 94 (5): 127–31. (in Russian)

Поступила 31 марта 2016

Принята в печать 16 марта 2016