

БАЕВ В. М., АГАФОНОВА Т. Ю.,
САМСОНОВА О. А., ДУСАКОВА Р. Ш.

Структурно-функциональные особенности периферической гемодинамики у молодых женщин с идиопатической артериальной гипотензией

Пермский государственный медицинский университет им. акад. Е. А. Вагнера
614990, Россия Ю, г. Пермь, ул. Петропавловская, д. 26
e-mail: VMbaev@Hotmail.com

Статья поступила в редакцию 13.03.17 и принята к печати 04.07.17.

Реферат

Введение и цель работы. Периферическое кровообращение при артериальной гипотензии мало изучено. Имеющиеся научные данные противоречивы. Целью исследования была оценка структурно-функциональных параметров периферических артерий и вен при идиопатической артериальной гипотензии у молодых женщин.

Материал и методы. Обследовали 72 женщины с идиопатической артериальной гипотензией в возрасте 18–22 лет при уровне САД 98 мм рт. ст. и менее. Результаты сравнили с параметрами кровотока 37 женщин аналогичного возраста с нормальным артериальным давлением (САД 120–129 мм рт. ст.). При ангиосканировании изучали диаметр и скоростные показатели кровотока позвоночной, плечевой, лучевой, задней большеберцовой артерии и одноименных вен.

Результаты исследования. Выявлено снижение скоростных показателей кровотока в плечевой и задней большеберцовой артериях, в плечевой и задней большеберцовой венах. Различий в диаметрах артерий и вен между женщинами тестовой и контрольной групп не выявлено.

Выводы. Идиопатическая артериальная гипотензия (САД 98 мм рт. ст. и менее) у молодых женщин характеризуется более низкой скоростью кровотока в периферических артериях и венах, чем у женщин с нормальным артериальным давлением.

Ключевые слова: идиопатическая артериальная гипотензия, артерии, вены, молодые женщины

Для цитирования: Баев В. М., Агафонова Т. Ю., Самсонова О. А., Дусакова Р. Ш. Структурно-функциональные особенности периферической гемодинамики у молодых женщин с идиопатической артериальной гипотензией. Регионарное кровообращение и микроциркуляция. 2017;16(3):21–25. doi: 10.24884/1682-6655-2017-16-3-21-25

Введение

Европейское общество кардиологов (ESC) рассматривает низкое артериальное давление, как и артериальную гипертензию, фактором риска сердечно-сосудистых осложнений [13, 17]. Артериальную гипотензию как синдром при суточном мониторинге давления регистрируют в популяции до 56 % случаев, чаще всего у женщин [21]. Среди всех форм хронической артериальной гипотензии выделяют идиопатическую артериальную гипотензию (ИАГ), причина которой (согласно МКБ 10 – класс 95, шифр I95.0) не установлена [2, 11]. Почти 70 % женщин в возрасте 18–35 лет с ИАГ (САД 99 мм рт. ст. и менее) предъявляют жалобы на проблемы здоровья, среди которых отмечают признаки нарушений периферического кровообращения: 38 % женщин жалуются на быструю утомляемость при занятиях физкультурой, 42 % – на повышенную чувствительность к холоду (холодные руки и/или ноги в первую очередь) и 13 % – на отеки голеней и стоп к вечеру [15].

Клиническую картину при низком артериальном давлении связывают с изменениями церебральной и коронарной гемодинамики, гипоперфузией органов и тканей, с последующими нейровегетативными расстройствами [6, 16, 19]. Ряд исследователей по-

казали, что артериальная гипотензия сопровождается не только изменениями системной гемодинамики, но и нарушениями периферического кровообращения [1, 7, 10]. Однако результаты исследований периферического кровотока при артериальной гипотензии малочисленны и противоречивы по причине неоднородности обследуемых больных по возрасту и по этиологии, ведь синдром артериальной гипотензии имеет различную этиологию и патогенез [6, 8]. Можно предположить, что для ИАГ характерно снижение периферической гемодинамики в виде уменьшения структурных и функциональных параметров артерий и вен.

Целью исследования была оценка структурно-функциональных параметров периферических артерий и вен при ИАГ у молодых женщин.

Материал и методы исследования

Объект исследования – молодые женщины с ИАГ. Предмет исследования – гемодинамика периферических артерий и вен. Тип исследования – одномоментный. Критерии включения: добровольцы женского пола, возраст – от 18 до 35 лет, ИАГ. Критерием ИАГ был уровень САД, равный 98 мм рт. ст. и ниже [1]. Нормальное АД определяли как диапазон САД

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ (КЛИНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ)

120–129 мм рт. ст. и ДАД 80–84 мм рт. ст. [13]. Критерии исключения: синдромы Марфана, Элерса–Данло и несовершенного остеогенеза, онкологические заболевания, сахарный диабет, гипотиреоз, недостаточность коры надпочечников, ревматические болезни, анемии, врожденные заболевания сердца и сосудов, оперированные сердце и сосуды, наркомания, острые инфекционные заболевания, ожирение, беременность в любом сроке.

Первичный врачебный осмотр и исключение симптоматических гипотензий проводили на базе поликлиники ПГМУ в период профилактического медицинского осмотра по допуску студентов к занятиям физкультурой. Все пациенты прошли врачебное обследование врачами поликлиники (терапевтом, неврологом, эндокринологом, гинекологом, хирургом, ортопедом, офтальмологом и т. д.). Пациентам выполнены лабораторно-инструментальные исследования – измерение АД, ЧСС, веса, роста, анализ крови и мочи, рентгенография органов грудной клетки, ЭКГ.

Всего осмотрены 1287 женщин, из числа которых сформированы две группы: тестовая группа (72 человека с ИАГ) и контрольная группа (37 человек с нормальным уровнем САД). Характеристика обеих групп приведена в табл. 1.

Артериальное давление измеряли после 5 минутного отдыха, двукратно, на правом плече в положении сидя, при измерении – предплечье на столе, с интервалом в 3 минуты. На основании полученных результатов рассчитывали среднее значение двух измерений. Использовали осциллометрический тонометр A&D UA-777 (AGD Company Ltd., Япония, 2012).

Ангиосканирование сосудов выполняли на базе городского медицинского центра ООО «Радрост» (ул. Докучаева, 40А) с помощью цветного сканера SonoScape S 6 (SONO SCAPE Co., Ltd. Китай, 2015 г.) в покое, лежа на спине, после 15-минутного отдыха. Изучали состояние гемодинамики правой позвоночной, плечевой, лучевой, задней большеберцовой артерий и правой позвоночной, плечевой, лучевой и задней большеберцовой вен. Гемодинамику артерий оценивали по параметрам: диаметр артерии в период диастолы (Ддиаст.), пиковая систолическая скорость кровотока (Vps), конечная диастолическая скорость кровотока (Ved). В исследуемых венах изучали: диаметр (Диам) и пиковую скорость кровотока (VS).

Таблица 1

Сравнительная характеристика женщин тестовой и контрольной групп

Показатель	Группа 1 (n=72)	Группа 2 (n=37)	p
	М (25–75 %)		
Возраст, лет	19 (18–20)	20 (19–22)	0,13
Рост, рост	163 (158–168)	165 (157–169)	0,46
Вес, кг	52 (48–56)	56 (52–62)	0,01
САД, мм рт. ст.	97 (92–98)	123 (121–125)	0,00
ДАД, мм рт. ст.	65 (60–70)	79 (74–82)	0,00
ЧСС, в мин	70 (64–77)	76 (71–81)	0,01

Примечание: p – достоверность различия.

Протокол исследования одобрен Этическим комитетом университета (протокол № 13 от 25 ноября 2015 г.). Лица, допущенные к обследованию, дали письменное согласие на участие в настоящем исследовании.

Статистический анализ проводился с помощью программы «Statistica 6.1» (серийный номер AXXR912E53722FA, StatSoft-Russia, 2009). Использовали непараметрическую статистику, так как распределение вариационных рядов не было симметричным (критерий Н. Лиллиефорса, при $p < 0,05$). Для сравнения параметров двух независимых групп использовали U-критерий Манна–Уитни.

Результаты исследования и их обсуждение

Выполненное исследование показало, что ИАГ характеризуется более низкими скоростными показателями кровотока как в артериях, так и в венах (табл. 2).

Например, при ИАГ снижение скоростных показателей кровотока зафиксировано в плечевой и задней большеберцовой артериях, в плечевой и задней большеберцовой венах. Важно отметить, что различий в диаметрах артерий и вен между женщинами тестовой и контрольной групп не выявлено.

Ранее было показано снижение параметров кровообращения при артериальной гипотензии, что связывали с развитием кардиальной гипотрофии и снижением кардиальной гемодинамики [3, 6], уменьшением артериального кровотока церебральных артерий и вен [4], истончением венозных стенок нижних конечностей [7].

С одной стороны, авторы связывали данное снижение с малым весом именно у молодых женщин, обусловленным социально-психологическими особенностями в этот период жизни: недостаточным питанием, голоданием, в том числе анорексией, и низкой физической нагрузкой [14, 18, 22].

Другие авторы связывали изменения в системе кровообращения с недостаточной физической зрелостью молодых женщин, связанную с замедлением онтогенетического становления сократительных элементов вен нижних конечностей у молодых женщин, на что указывают П. Г. Швальб и др. [12]. Данное становление происходит по мере нарастания ортостатической нагрузки. Формирование циркулярного мышечного слоя и внутренней эластической мембраны завершается к 15 годам, но не у всех. Однако увеличение этих гистоструктур в стенке сосудов продолжается и в последующем. Выявленное снижение кровотока может быть предопределено потенцирующими друг друга факторами: молодым возрастом, женским полом и низким артериальным давлением.

Также имеются научные публикации, описывающие снижение кардиальной и периферической гемодинамики на фоне падения сократительной функции сердца, что связано с недостаточной адаптацией сердечно-сосудистой системы к существующей гравитационной нагрузке. На это указывает серия работ Г. А. Фоминой и А. Р. Котовской, посвященных изучению кровообращения в условиях невесомости во время длительных орбитальных полетов. Низкая физическая нагрузка, в том числе и гравитационная,

способна изменить регуляцию кровообращения как в артериях, так и в венах, уже со второй недели пребывания человека в космосе [5, 9].

Таким образом, у молодых женщин с ИАГ снижение периферического кровообращения в артериях и венах обусловлено не только низким артериальным давлением, снижением кардиальной гемодинамики за счет гипотрофии сердца, но и рядом других факторов, среди которых необходимо отметить низкую массу тела, низкую физическую активность и дезадаптацию системы кровообращения на гравитационную нагрузку.

Выявленное в нашем исследовании снижение периферического кровотока артерий и вен необходимо рассматривать как индикатор дезадаптации сердечно-сосудистой системы у молодых женщин с ИАГ со всеми вытекающими отсюда клиническими и прогностическими последствиями [20].

Выводы

ИАГ (САД 98 мм рт. ст. и менее) у молодых женщин характеризуется более низкой скоростью кровотока в периферических артериях и венах, чем у женщин с нормальным артериальным давлением. Различий в диаметрах артерий и вен между женщинами с ИАГ и нормальным давлением не выявлено.

Литература

1. Баев В. М. Тонус вен нижних конечностей у молодых женщин с идиопатической артериальной гипотензией / В. М. Баев, О. А. Самсонова, Т. Ю. Агафонова, Р. Ш. Дусакова // Вестник РУДН. Сер.: Медицина. 2016. № 3. С. 12–18.
2. Барсуков А. В., Васильева И. А., Каримова А. М. Артериальная гипотензия: актуальные вопросы диагностики, профилактики и лечения. СПб.: ЭЛБИ-СПб., 2012. 144 с.
3. Голиков Б. М., Лукашев А. А. Некоторые особенности кровообращения у больных первичной артериальной гипотензией // Актуальные проблемы профессиональной и экологической патологии: сб. тр. / КГМА. Курск, 1994. С. 233–237.
4. Голиков Б. М. Системное и мозговое кровообращение у больных первичной артериальной гипотензией // Клиническая медицина. 1988. № 2. С. 30–33.
5. Котовская А. Р., Фомина Г. А. Особенности адаптации и дезадаптации сердечно-сосудистой системы человека в условиях космического полета // Физиология человека. 2010. № 36 (2). С. 78–86.
6. Мансур Т. И. Артериальная гипотензия у лиц молодого возраста / Т. И. Мансур, Н. Мансур, Е. И. Русанова, Г. И. Алексеев // Технологии живых систем. 2013. № 5. С. 55–58.
7. Самсонова О. А. Параметры венозного кровотока нижних конечностей у молодых женщин с артериальной гипотензией / О. А. Самсонова, В. М. Баев, Т. Ю. Агафонова, Р. Ш. Дусакова // Вят. мед. вестн. 2016. № 3 (51). С. 26–29.
8. Фоякин А. В., Машин В. В., Атаян А. С. и др. Церебральное кровообращение, неврологические и нейропсихологические расстройства при идиопатической артериальной гипотензии // Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. 2011. № 4. С. 50–55.
9. Фомина Г. А., Котовская А. Р., Темнова Е. В. Динамика сердечно-сосудистых изменений в различные периоды длительного пребывания человека в невесомости // Авиакосм. и эколог. мед. 2009. № 43 (3). С. 11–16.
10. Хомаева Я. Б. Общее и региональное сопротивление сосудов при пониженном артериальном давлении //

Таблица 2

Результаты сравнительного анализа параметров сосудистой гемодинамики тестовой и контрольной групп

Параметр	Тестовая группа (n=72)	Контрольная группа (n=37)	p
	М (25–75 %)		
Позвоночная артерия			
Д _{диаст.} , мм	3,01 (2,70–3,20)	2,85 (2,79–3,19)	0,874
Vps, см/с	43,99 (38,99–55,68)	43,52 (36,00–54,28)	0,898
Ved, см/с	25,74 (21,16–32,26)	24,86 (20,54–32,02)	0,504
Позвоночная вена			
Диаметр, мм	3,68 (2,72–4,70)	4,27 (2,68–4,94)	0,793
VS, см/с	34,00 (22,46–48,66)	29,01 (20,59–43,05)	0,146
Плечевая артерия			
Д _{диаст.} , мм	2,51 (2,34–2,82)	2,61 (2,26–2,84)	0,418
Vps, см/с	53,03 (47,26–63,64)	63,64 (50,73–72,53)	0,001
Ved, см/с	15,73 (9,15–22,78)	19,92 (13,57–24,14)	0,005
Плечевая вена			
Диаметр, мм	2,19 (1,79–2,68)	2,34 (2,09–2,59)	0,295
VS, см/с	3,28 (2,81–7,16)	2,96 (2,60–3,59)	0,021
Лучевая артерия			
Д _{диаст.} , мм	1,42 (1,21–1,61)	1,41 (1,21–1,68)	0,719
Vps, см/с	22,15 (16,85–27,08)	25,13 (18,06–29,95)	0,059
Ved, см/с	6,45 (3,97–9,20)	5,51 (3,47–9,60)	0,492
Лучевая вена			
Диаметр, мм	1,34 (1,15–1,68)	1,47 (1,27–1,63)	0,103
VS, см/с	3,10 (2,49–3,74)	2,96 (2,65–3,43)	0,751
Задняя большеберцовая артерия			
Д _{диаст.} , мм	1,57 (1,37–1,78)	1,46 (1,25–1,84)	0,163
Vps, см/с	18,59 (13,81–25,57)	26,07 (19,34–35,39)	0,000
Ved, см/с	3,43 (2,55–5,13)	5,57 (3,49–9,27)	0,000
Задняя большеберцовая вена			
Диаметр, мм	2,43 (2,01–2,89)	2,35 (1,95–2,82)	0,711
VS, см/с	2,96 (2,49–3,35)	2,90 (2,41–3,28)	0,025

Примечание: p – достоверность различия.

Научная сессия Пермской государственной медицинской академии: тезисы докл. Пермь, 1997. С. 182.

11. Шардина Л. А., Шардин С. А., Найданова Т. А. Диагностика и терапия хронической артериальной гипотензии: метод. реком. Екатеринбург, 2009. 45 с.

12. Швальб П. Г., Ухов Ю. И. Патология венозного возврата из нижних конечностей. Р.: ПК Тигель, 2009. 152 с.

13. 2013 ESH/ESC Guidelines for the management of arterial hypertension. The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC) // Eur. Heart J. 2013. № 34. P. 2159–2219.

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ (КЛИНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ)

14. Baev V. M., Koryukina I. P., Kudryavtseva E. N. et al. Pathogenic Role of the Age and Height in the Development of Low Blood Pressure in Young Women // *Biology and Medicine*. 2015. № 7. P. 2. http://www.biolmedonline.com/Articles/Vol7_2_2015/BM-082-15_Pathogenic-role-of-the-age-and-height-in-the-development-of-low-blood-pressure-in-young-women.pdf
15. Baev V. M., Koryukina I. P., Kudryavtseva E. N. et al. Low Blood Pressure in Young Women: Poor Concentration, Apathy, Acute Morning Weakness and Dyspeptic Symptoms // *Middle-East J. Sci. Res.* 2013. № 14 (4). P. 476–479. DOI: 10.5829/idosi.mejsr.2013.14.4.2116.
16. Baev V. M., Koryukina I. P., Kudryavtseva E. N. et al. Cardiac hypotrophy in young women with low blood pressure // *Biology and Medicine (Aligarh)*. 2014. № 6 (1).
17. http://www.biolmedonline.com/Articles/Vol6_1_2014/BM-005-14_Baev_et_al.pdf.
18. Banach M., Aronow W. S. Blood pressure j-curve: current concepts // *Current Hypertension Reports*. 2012. Vol. 14. № 6. P. 556–566.
19. De Simone G., Scalfi L., Galderisi M. et al. Cardiac abnormalities in young women with anorexia nervosa // *Br. Heart J.* 1994. № 71 (3). P. 287–292.
20. Calkins H. Hypotension and syncope // R. O. Bonow, D. L. Mann, D. P. Zipes et al. *Braunwald's Heart Disease: A Textbook of Cardiovascular Medicine*. Philadelphia, 112 Pa: Saunders Elsevier, 2011. Ch. 42. P. 861–871.
21. Klabunde R. E. *Cardiovascular Physiology Concepts*. 2nd ed. Williams & Wilkins, 2011. 256 p.
- Owens P. E., Lyonsand S. P., O'Brien E. T. Arterial hypotension: prevalence of low blood pressure in the general population using ambulatory blood pressure monitoring // *J. of Human Hypertension*. 2000. № 14. P. 243–247.
22. Romano C., Chinali M., Pasanisi F. et al. Reduced hemodynamic load and cardiac hypotrophy in patients with anorexia nervosa // *Am. J. of Clinical Nutrition*. 2003. № 77 (2). P. 308–312.

UDC 616.2-008.331.4-053.84-055.2-07:617.57/58-005

Baev V. M., Agafonova T. Yu., Samsonova O. A., Dusakova R. Sh.

Structural-functional peculiarities of peripheral hemodynamics in young women with idiopathic arterial hypotension

Perm State Medical University named after Eugene Wagner
614990, Russian Federation, Perm, Petropavlovskaya street, 26
e-mail: VMbaev@Hotmail.com

Received 13.03.17; accepted 04.07.17.

Abstract

Introduction and purpose of the work. Peripheral blood circulation in arterial hypotension is poorly understood. The results of the available data are contradictory. The aim of the study was to evaluate the structural and functional parameters of peripheral arteries and veins in idiopathic arterial hypotension in young women.

Materials and methods. 72 women with idiopathic arterial hypotension and SBP level of less than 98 mm Hg at the age of 18–22 years were examined. Results were compared with the blood flow parameters of 37 women of similar age with normal arterial pressure (SBP 120–129 mm Hg). During angioscanning, the diameter and velocity indices of the blood flow of the vertebral, brachial, radial, posterior tibial arteries and the respective veins were studied.

Results. A decrease in blood flow rate in the brachial and posterior tibial arteries, as well as in the brachial and posterior tibial veins was revealed. Differences in diameters of arteries and veins between women of the two groups were not revealed.

Conclusions. Idiopathic arterial hypotension (SBP < 98 mm Hg) in young women is characterized by a lower blood flow rate in the peripheral arteries and veins than in women with normal arterial pressure.

Keywords: idiopathic arterial hypotension, arteries, veins, young women

For citation: Baev V. M., Agafonova T. Yu., Samsonova O. A., Dusakova R. Sh. Structural-functional peculiarities of peripheral hemodynamics in young women with idiopathic arterial hypotension. *Regional hemodynamics and microcirculation*. 2017;16(3):21–25. doi: 10.24884/1682-6655-2017-16-3-21-25

References

1. Baev V.M., Samsonova O.A., Agafonova T.Ju., Dusakova R.Sh. Tonus of lower limb veins in young women with idiopathic arterial hypotension // *Vestnik RUDN (seriya – Medicina)*. 2016. № 3. P.12-18.
2. Barsukov A.V., Vasil'eva I.A., Karimova A.M Arterial hypotension: topical issues of diagnosis, prevention and treatment // SPb.: JeLBI-SPb. 2012. 144 p.
3. Golikov B.M., Lukashev A.A. Some features of blood circulation in patients with primary arterial hypotension // *Aktual'nye problemy professional'noj i jekologicheskoy patologii: sb. tr. KGMA. Kursk*. 1994. P.233-237.
4. Golikov B.M. Systemic and cerebral circulation in patients with primary arterial hypotension // *Klinicheskaja medicina*. 1988. №2. P.30-33.
5. Kotovskaja A.R., Fomina G.A. Peculiarities of adaptation and disadaptation of the human cardiovascular system in space flight conditions // *Fiziologija cheloveka*. 2010. №36 (2). P.78-86.
6. Mansur T.I., Mansur N., Rusanova E.I., Alekseev G.I. Arterial hypotension in young people // *Tehnologii zhivyh sistem*. 2013. № 5. P. 55-58.
7. Samsonova O.A., Baev V.M., Agafonova T.Ju., Dusakova R.Sh. Parameters of venous blood flow of lower extremities in

young women with arterial hypotension // *Vjatskij medicinskij vestnik*. 2016. № 3 (51). P.26-29.

8. Fonjakin, A.V., V.V. Mashin, A.S. Atajan, V.V. i dr. Cerebral circulation, neurological and neuropsychological disorders in idiopathic arterial hypotension // *Nevrologija, ne-jropsihiatrija, psihosomatika*. 2011. №4. P.50-55.

9. Fomina G.A., Kotovskaja A.R., Temnova E.V. Dynamics of cardiovascular changes in various periods of prolonged human presence in weightlessness // *Aviakosmicheskaja i je-kologicheskaja medicina*. 2009. № 43(3). P.11-16.

10. Hovaeva Ja.B. General and regional resistance of blood vessels at low arterial pressure // *Nauchnaja sessija Permskoj gosudarstvennoj medicinskoj akademii. Tezisy dok-ladov*. Perm'. 1997. P.182.

11. Shardina L.A., Shardin S.A., Najdanova T.A. Diagnosis and therapy of chronic arterial hypotension // *Metodicheskie rekomendacii*. Ekaterinburg. 2009. 45 p.

12. Shval'b P.G., Uhov Ju.I. Pathology of venous return from the lower extremities // *R.: PK Tigel'*. 2009. 152 p.

13. 2013 ESH/ESC Guidelines for the management of arterial hypertension. The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC) // *European Heart Journal*. 2013. 34. P. 2159–2219.

14. Baev V. M., Koryukina I.P., Kudryavtseva E.N. et al. Pathogenic Role of the Age and Height in the Development of Low Blood Pressure in Young Women // *Biology and Medicine*. 2015, 7:2. http://www.biolmedonline.com/Articles/Vol7_2_2015/BM-082-15_Pathogenic-role-of-the-age-and-height-in-the-development-of-low-blood-pressure-in-young-women.pdf

15. Baev V.M., Koryukina I.P., Kudryavtseva E.N. et al. Low Blood Pressure in Young Women: Poor Concentration, Apathy, Acute Morning Weakness and Dyspeptic Symptoms // *Middle-East J. Sci. Res*. 2013. № 14 (4). P. 476-479. DOI: 10.5829/idosi.mejsr.2013.14.4.2116.

16. Baev V.M., Koryukina I.P., Kudryavtseva E.N. et al. Cardiac hypotrophy in young women with low blood pressure // *Biology and Medicine (Aligarh)*. 2014. № 6(1). http://www.biolmedonline.com/Articles/Vol6_1_2014/BM-005-14_Baev_et_al.pdf.

17. Banach M., Aronow W.S. Blood pressure j-curve: current concepts // *Current Hypertension Reports*. 2012. Vol. 14. № 6. P. 556 – 566.

18. De Simone G., Scalfi L., Galderisi M. et al. Cardiac abnormalities in young women with anorexia nervosa // *British Heart Journal*. 1994. № 71(3). P. 287-292.

19. Calkins H. Hypotension and syncope // Bonow R.O., Mann D.L., Zipes D.P. et al. *Braunwald's Heart Disease: A Textbook of Cardiovascular Medicine*. Philadelphia, 112 Pa: Saunders Elsevier, 2011. Chap 42. P. 861-871.

20. Klabunde, R.E. *Cardiovascular Physiology Concepts*. Second Edition. Published by Lippincott Williams & Wilkins. 2011. 256 p.

21. Owens P.E., Lyonsand S.P., O'Brien E.T. Arterial hypotension: prevalence of low blood pressure in the general population using ambulatory blood pressure monitoring // *Journal of Human Hypertension*. 2000. № 14. P. 243-247.

22. Romano C., Chinali M., Pasanisi F. et al. Reduced hemodynamic load and cardiac hypotrophy in patients with anorexia nervosa // *American Journal of Clinical Nutrition*. 2003. № 77(2). P. 308-312.