



Агафонова Т.Ю., Баев В.М., Самсонова О.А., Дусакова Р.Ш.

ОСОБЕННОСТИ РЕАКЦИИ АРТЕРИАЛЬНОГО КРОВОТОКА НА ОРТОСТАТИЧЕСКУЮ НАГРУЗКУ У МОЛОДЫХ ЖЕНЩИН С ИДИОПАТИЧЕСКОЙ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПОТЕНЗИЕЙ

ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет им. академика Е.А. Вагнера»
Минздрава России, г. Пермь, Россия

РЕЗЮМЕ

Цель исследования – оценка реакции артериального кровотока на ортостатическую нагрузку у молодых женщин с идиопатической артериальной гипотензией (ИАГ).

Материал и методы. Выполнен сравнительный анализ системной гемодинамики и параметров кровотока периферических артерий при ортостазе между двумя группами женщин в возраст 18-25 лет: тестовой с ИАГ (n=73) и контрольной (n=37). Уровень САД в тестовой группе составил 90-98 мм рт. ст., в контрольной – 120-129 мм рт. ст. Оценку АД, ЧСС и ангиосканирование проводили дважды: в покое, лежа после 15 минутного отдыха и в течение первой минуты ортостаза. Исследовали кровоток в правых позвоночной, лучевой, задней большеберцовой артериях. Оценивали параметры: диаметр в диастолу; пиковую систолическую и конечную диастолическую скорости кровотока.

Результаты. У молодых женщин с ИАГ, как и при нормальном артериальном давлении, ортостаз сопровождался повышением САД, ДАД и учащением ЧСС.

При гипотензии выявлено увеличение диаметра позвоночной и уменьшение диаметра задней большеберцовой артерии. В обеих изучаемых группах ортостаз сопровождался снижением скоростных показателей кровотока, как в систолу, так и в диастолу.

Заключение. Ортостаз при ИАГ сопровождается увеличением САД, ДАД, и ЧСС. Реакция периферических артерий на ортостаз характеризуется изменением диаметра сосудов, что указывает на выраженную адаптационную реакцию к физиологической стрессовой нагрузке.

Ключевые слова: *молодые женщины, идиопатическая артериальная гипотензия, артериальный кровоток, ортостаз.*

Сведения об авторах:

Агафонова Татьяна Юрьевна	Доцент кафедры пропедевтики внутренних болезней №1 ПГМУ им. академика Е.А. Вагнера МЗ РФ; 614990., г. Пермь, ул. Петропавловская, д. 26., тел.: +7 (342) 217-20-01, agaf74@mail.ru
Самсонова Оксана Александровна	Аспирант кафедры скорой медицинской помощи факультета последипломного образования ПГМУ им. академика Е.А. Вагнера МЗ РФ. 614990. Пермь, ул. Петропавловская 26. Тел. +7 (342) 249-91-14, samsonchik88@mail.ru
Дусакова Рафина Шархатулловна	Аспирант кафедры скорой медицинской помощи факультета последипломного образования ПГМУ им. академика Е.А. Вагнера МЗ РФ; 614990., г. Пермь, ул. Петропавловская, д. 26., тел.: +7 (342) 249-91-14, rdrst2009@yandex.ru
Автор, ответственный за связь с редакцией: Баев Валерий Михайлович	Д.м.н., профессор, заведующий кафедрой скорой медицинской помощи факультета последипломного образования ПГМУ им. академика Е.А. Вагнера МЗ РФ; 614990., г. Пермь, ул. Петропавловская, д. 26., тел.: +7 (342) 249-91-14, VMBaev@Hotmail.com

✉ VMBaev@Hotmail.com

Для цитирования: Агафонова Т.Ю., Баев В.М., Самсонова О.А., Дусакова Р.Ш. Особенности реакции артериального кровотока на ортостатическую нагрузку у молодых женщин с идиопатической артериальной гипотензией. Евразийский кардиологический журнал. 2018, Февраль 25; 1:4-7 / Agafonova T.Yu., Baev V.M., Samsonova O.A., Dusakova R.Sh. Features of the response of arterial blood flow to the orthostatic load in young women with idiopathic arterial hypotension. Eurasian heart journal. 2018, February 25; 1:4-7 [in Russian]

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время низкое артериальное давление, как и артериальная гипертензия, считается фактором риска сердечно-сосудистых осложнений [1,2]. Наряду с многочисленными жалобами молодых женщин при низком артериальном давлении зарегистрированы изменения кардиальной и сосудистой гемодинамики [3,4]. Однако реакция сосудистого кровотока на физиологические нагрузки при артериальной гипотензии является малоизученной. Цель исследования – оценка реакции артериального кровотока на ортостатическую нагрузку у молодых женщин с идиопатической артериальной гипотензией (ИАГ).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Объект исследования – женщины с ИАГ в возрасте 18-35 лет. Предмет исследования – системная гемодинамика и периферический артериальный кровоток при ортостатической нагрузке. Тип исследования – динамический. Критерии исключения: дисплазия соединительной ткани в виде синдрома 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. Исключения выполняли на основании анализа медицинской документации, опроса и физического осмотра. Обследование проводилось в рамках планового медицинского осмотра по допуску к занятиям студентов, интернов, ординаторов и аспирантов. Артериальное давление измеряли после 5-минутного отдыха, двукратно, на правом плече в положении сидя (предплечье на столе) с интервалом в 3 минуты. На основании полученных результатов рассчитывали среднее значение двух измерений. Использовали тонометр A&D UA-777 (AGD Company Ltd., Япония, 2012).

Критерием ИАГ считали уровень САД равный 98 мм рт. ст. и ниже [5]. Нормальными значениями САД был принят диапазон 120-129 мм рт. ст., для ДАД – 80-84 мм рт. ст. [1]. Согласно указанным критериям были сформированы две группы – тестовая (73 человека с ИАГ) и контрольная (37 человек с нормальным артериальным давлением). Характеристика пациентов обеих групп представлена в таблице 1.

Таблица 1. Сравнительная характеристика женщин тестовой и контрольной групп

	Тестовая группа (n=73)	Контрольная группа (n=37)	p
	M (25%-75%)		
Возраст, лет	19(18-20)	20(19-22)	0,13
Рост, см	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

Динамику АД и ЧСС оценивали сразу после вертикализации. Ангиосканирование проводили дважды: в покое, лежа после 15-минутного отдыха и сразу после вертикализации в

течение первой минуты ортостаза [6]. Исследовали кровоток правых артерий: позвоночной, лучевой, задней большеберцовой в стандартных «ультразвуковых окнах» с помощью цветного ультразвукового сканера SonoScapeS6 (SONOSCAPE Co., Ltd. Китай, 2015г.) [7]. Оценивали параметры: диаметр в диастолу (ДДиаст); пиковую систолическую (Vps) и конечную диастолическую (Ved) скорости кровотока.

Статистический анализ выполняли в программе «Statistica 6.1» (StatSoft-Russia, 2009). Различие вариационных рядов независимых групп оценивали по критерию Mann-Whitney U-tes, различие в динамике переменных зависимых групп – по критерию Wilcoxon, динамику долей – по критерию McNemar's. Достоверность учитывали при p<0,05.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В тестовой группе при ортостазе у 43 пациентов (59%) САД повысилось на 9 мм рт. ст. (9%). Снижение САД отмечено в 23 случаях (32%) в среднем на 6 мм рт. ст. (7%). У 7 пациентов САД не изменилась (табл. 2).

Таблица 2. Результаты сравнительного анализа системной гемодинамики при ортостазе у женщин тестовой и контрольной групп

Параметр	Тестовая группа, n=73		p	Контрольная группа, n=37		p
	Медиана, 25%-75%			Медиана, 25%-75%		
	исходно	при ортостазе		исходно	при ортостазе	
САД, мм рт. ст.	97 (92-98)	98 (92-104)	0,004	123 (121-125)	127 (121-135)	0,008
ДАД, мм рт. ст.	65 (60-70)	78 (69-85)	0,000	79 (74-82)	92 (83-97)	0,000
ЧСС, в мин.	70 (64-77)	86 (73-97)	0,000	76 (71-81)	83 (77-97)	0,002

Примечание: P – достоверность различия

В контрольной группе повышение САД зафиксировано у 22 пациентов (60%) на 13 мм рт. ст. (11%), снижение отмечено у 13 пациентов (35%) в среднем на 5 мм рт. ст. (4%). У 2 пациентов САД не изменилась.

В тестовой группе повышение ДАД зафиксировано у 67 (92%) пациентов в среднем на 13 мм рт. ст. (20%), снижение ДАД выявлено у 6 человек на 13 мм рт. ст. (21%). В контрольной группе повышение ДАД зарегистрировано у 35 (95%) женщин на 13 мм рт. ст. от исходного уровня (17%). Снижение ДАД выявлено у 2 (5%) человек на 8 мм рт. ст. (6%).

В тестовой группе учащение ЧСС наблюдали у 55 (75%) женщин на 25 уд. в мин. от исходного уровня (39%). ЧСС не изменился у 2 человек. Урежение ЧСС отмечено выявлено у 17 человек (23%) на 10 уд. мин. (13%). В группе контроля у 27 человек (73%) наблюдали учащение ЧСС на 22 уд. в мин. (31%), а урежение ЧСС выявлено у 10 пациентов (27%), и составило в среднем на 10 уд. в мин. (13%).

Анализ долей случаев изменчивости и долей величин изменчивости не выявил различий между изучаемыми группами пациентов.

Ангиосканирование выявило увеличение диаметра позвоночной и уменьшение диаметра в задней большеберцовой

Таблица 3. Результаты сравнительного анализа кровотока при ортостазе у женщин тестовой и контрольной групп

Параметр	Тестовая группа, n=73		p	Контрольная группа, n=37		p
	Медиана, 25%-75%			Медиана, 25%-75%		
	исходно	при орстотазе		исходно	при орстотазе	
Позвоночная артерия						
Ддиам, мм	3,0 (2,8-3,2)	3,1 (2,8-3,5)	0,003	3,0 (2,8-3,3)	3,1 (2,9-3,4)	0,72
Vps, см/сек	44,0 (39,0-56,5)	46,6 (38,4-54,8)	0,93	43,1 (36,0-51,5)	48,4 (38,9-56,1)	0,18
Ved, см/сек	25,7 (21,6-32,0)	15,0 (12,9-18,1)	0,000	24,0 (20,4-29,8)	16,2 (14,4-19,2)	0,000
Лучевая артерия						
Ддиам, мм	1,4 (1,2-1,6)	1,4 (1,2-1,6)	0,67	1,4 (1,2-1,5)	1,4 (1,2-1,5)	0,61
Vps, см/сек	22,2 (16,9-27,0)	15,8 (12,2-19,3)	0,000	25,1 (18,1-29,9)	18,9 (15,3-21,8)	0,000
Ved, см/сек	6,6 (4,3-9,3)	4,2 (3,0-5,3)	0,000	6,3 (4,5-11,3)	4,5 (3,4-5,8)	0,003
Задняя большеберцовая артерия						
Ддиам, мм	1,5 (1,4-1,8)	1,3 (1,2-1,5)	0,000	1,5 (1,3-1,8)	1,4 (1,2-1,6)	0,06
Vps, см/сек	20,0 (14,4-27,4)	16,2 (13,1-20,0)	0,010	29,5 (21,4-35,2)	22,0 (14,4-30,3)	0,023
Ved, см/сек	3,8 (2,7-5,3)	4,4 (3,4-5,9)	0,23	6,2 (4,1-8,6)	4,4 (3,3-6,5)	0,06

Примечание: p – достоверность различия

артерии. В контрольной группе при пробе изменений в диаметре изучаемых артерий не выявлено (табл. 3).

В обеих изучаемых группах ортостаз сопровождался снижением скоростных показателей кровотока, как в систолу, так и в диастолу.

ОБСУЖДЕНИЕ

Ранее выполненные исследования с ИАГ у молодых женщин выявили не только признаки ремоделирования сердечно-сосудистой системы [3,4,5,8], но и снижение ее адаптационных возможностей при физиологических стрессовых воздействиях [9,10,11]. Известно, что ИАГ развивается под воздействием гипоксического и нитритивного стресса [12,13]. Считаем возможным, что продукты метаболизма гипоксии (молочная кислота) и гипероксидазотемия, зафиксированные при хронической гипотензии и известные своим токсическим действием, формируют структурно-функциональные изменения сосудов и сердца, что сопровождается снижением адаптации к физиологическим стрессовым нагрузкам [14,15].

Наше исследование показало, что наряду с аналогичной реакцией на ортостаз системной гемодинамики в обеих группах пациентов, у молодых женщин с ИАГ периферические артерии быстрее реагируют на ортостаз, чем у женщин контрольной группы. Наиболее быстрое и выраженное реагирование на вертикализацию зафиксировано в артериях нижних конечностей и артериях, кровоснабжающих головной мозг, и отражает, как мы предполагаем, адаптационный механизм, предотвращающий усугубление гипоперфузии головного мозга в вертикальном положении у пациентов с ИАГ. Отсутствие нормальной вазотонической реакции артерий в контрольной группе, вероятно и связано с более медленным изменением диаметра (позже 1-й минуты после перехода тела в вертикальное положение), что сделало невозможным его фиксации при используемой методике проведения пробы.

ВЫВОДЫ

1. При ортостазе у пациентов с ИАГ, как и в группе женщин с нормальным артериальным давлением, в 59-69% случаев зафиксировано повышение САД, в 92-95% – повышение ДАД, и в 73-75% случаев отмечено увеличение ЧСС.
2. У молодых женщин с ИАГ быстрая реакция периферических артерий на ортостаз характеризуется изменением диаметра сосудов – увеличением в позвоночной и уменьшением в задней большеберцовой артерии (по сравнению с пациентами с нормальным артериальным давлением), что указывает на более выраженную адаптационную реакцию к физиологической стрессовой нагрузке. При ИАГ, как и при нормальном артериальном давлении, ортостатическая проба сопровождается снижением скорости кровотока в позвоночной, лучевой и задней большеберцовой артериях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. 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.
2. Banach M., Aronow W.S. Blood pressure j-curve: current concepts. *Current Hypertension Reports*. 2012; Vol.14, №6: P.556 – 566.
3. Baev V.M., Koryukina I.P., Kudryavtseva E.N. et al. Cardiac hypertrophy in young women with low blood pressure. *Biology and Medicine (Aligarh)*. 2014; №6. (1): P.1-6.
4. Baev V.M., Koryukina I.P., Kudryavtseva E.N. et al. High Mean Blood Flow Velocity and the Level of Peripheral Resistance in the Common Carotid Artery in Young Women with Low Blood Pressure. *World Applied Sciences Journal*. 2014; №30, (2): P.199-202.
5. Баев В.М., Самсонова О.А., Агафонова Т.Ю. и др. Тонус вен нижних конечностей у молодых женщин с идиопатическим артериальным давлением.

- ческой артериальной гипотензией. Вестник РУДН (серия – Медицина). 2016; №3: 12-17. / Baev V.M., Samsonova O.A., Agafonova T.Yu. et al. The tone of the veins of the lower extremities in young women with idiopathic arterial hypotension. Bulletin of the Peoples' Friendship University of Russia (series - Medicine). 2016; №3: 12-17 [in Russian]
6. Черкасова В.Г. Методы исследования вегетативной нервной системы: метод, рекомендации. ПГМА, Пермь: 2010. 24 с. / Cherkasova V.G. Methods of investigation of the autonomic nervous system: method, recommendations. PGMA, Perm: 2010. 24 p. [in Russian]
7. Атьков О.Ю., Балахонова Т.В., Горохова С.Г. Ультразвуковое исследование сердца и сосудов. М.: «Эксмо». 2015. 456 с. / Atkov O.Yu., Balakhonova T.V., Gorokhova S.G. Ultrasound examination of the heart and blood vessels. M.: "Exmo". 2015. 456 p. [in Russian]
8. Баев В.М., Самсонова О.А., Агафонова Т.Ю., Дусакова Р.Ш. Клинические особенности хронических заболеваний вен у женщин с артериальной гипотензией. Доктор. Ру. 2016; 11(128):35-37. / Baev V.M., Samsonova O.A., Agafonova T.Yu., Dusakova R.Sh. Clinical features of chronic venous diseases in women with arterial hypotension. Doctor. Ru. 2016; 11 (128): 35-37. [in Russian]
9. Баев В.М., Самсонова О.А., Дусакова Р.Ш., Агафонова Т.Ю. Стресс и диастолическая функция левого желудочка у молодых женщин с артериальной гипотензией. Материалы конгресса «Сердечная недостаточность». Москва. 2016. С.203. / Baev V.M., Samsonova O.A., Dusakova R.Sh., Agafonova T.Yu. Stress and diastolic function of the left ventricle in young women with arterial hypotension. Materials of the congress "Heart failure". Moscow. 2016. P. 203. [in Russian]
10. Баев В.М., Агафонова Т.Ю., Самсонова О.А., Дусакова Р.Ш. Сосудистая реакция на психоэмоциональную нагрузку у молодых женщин с идиопатической артериальной гипотензией. Тихоокеанский медицинский журнал. 2017; №2: 56-58. / Baev V.M., Agafonova T.Yu., Samsonova O.A., Dusakova R.Sh. Vascular response to psychoemotional stress in young women with idiopathic arterial hypotension. Pacific Medical Journal. 2017; №2: 56-58. [in Russian]
11. Агафонова Т.Ю., Баев В.М., Самсонова О.А., Дусакова Р.Ш. Диастолическая функция левого желудочка при психоэмоциональной нагрузке у молодых женщин с идиопатической артериальной гипотензией. Вестник РУДН (серия – Медицина). 2017; №1(21): 24-28. / Agafonova T.Yu., Baev V.M., Samsonova O.A., Dusakova R.Sh. Diastolic function of the left ventricle with psychoemotional load in young women with idiopathic arterial hypotension. Bulletin of the Peoples' Friendship University of Russia (series - Medicine). 2017; №1(21): 24-28. [in Russian]
12. Брилль Г.Е., Чеснокова Н.П., Понукалина Е.В. и др. Механизмы компенсации и адаптации к гипоксии. Научное обозрение. Медицинские науки. 2017; №2: 55-57. / Brill G.E., Chesnokova N.P., Ponukalina E.V. et al. The mechanisms of compensation and adaptation to hypoxia. Scientific review. Medical sciences. 2017; №2: 55-57 [in Russian]
13. Сикорский А.В. Роль вазоактивных факторов эндотелия в развитии артериальной гипотензии у детей. Медицинский журнал. 2013; №3(45): 102-106. / Sikorsky A.V. Role of vasoactive endothelial factors in the development of arterial hypotension in children. Medical Journal. 2013; No. 3 (45): 102-106. [in Russian]
14. Бирулина Ю.Г., Гусакова С.В., Рязанцева Н.В. и др. Влияние гипоксии и реоксигенации на механическое напряжение гладких мышц сосудов при активации $\alpha 1$ -адренорецепторов. Вестник науки Сибири. 2015; №1(15): 390-394. / Birulina Yu.G., Gusakova S.V., Ryazantseva N.V. et al. The effect of hypoxia and reoxygenation on the mechanical tension of smooth vascular muscles with the activation of $\alpha 1$ -adrenergic receptors. Bulletin of Siberian Science. 2015; No. 1 (15): 390-394. [in Russian]
15. Кузнецова, В.Л., Соловьева А.Г. Оксид азота: свойства, биологическая роль, механизмы действия. Современные проблемы науки и образования. 2015; №4: 462-472. / Kuznetsova V.L., Solovieva A.G. Nitric oxide: properties, biological role, mechanisms of action. Modern problems of science and education. 2015; №4: 462-472 [in Russian]