

УДК 616.12-008.331.4-06:616.24.008.444-055.2

DOI: 10.17238/PmJ1609-1175.2017.4.38-40

## Реакция кардиальной гемодинамики на апноэ у молодых женщин с идиопатической артериальной гипотензией

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

Пермский государственный медицинский университет им. академика Е.А. Вагнера (614990, г. Пермь, ул. Петропавловская, 26)

Проведен сравнительный анализ кардиальной гемодинамики во время пробы с апноэ у 30 женщин 18–25 лет, из которых 19 страдали идиопатической артериальной гипотензией. При наличии гипотензии апноэ сопровождалось уменьшением конечного диастолического и систолического размеров левого желудочка сердца, что может быть обусловлено усугублением гипоксии на фоне имеющейся гипероксидазотемии.

**Ключевые слова:** женщины, острая гипоксия, артериальное давление, левый желудочек сердца

Женщины с низким артериальным давлением в 70% случаев имеют не только обширную субъективную симптоматику, но и структурно-функциональные изменения кардиальной и периферической гемодинамики [2, 8]. Основным патогенетическим механизмом хронической артериальной гипотензии служит дисбаланс регуляции со стороны вегетативной нервной системы, приводящий к гипоксии органов и тканей [3, 6]. Однако данные механизмы изучены недостаточно, особенно у молодых женщин, которые чаще других пациентов отмечают снижение качества жизни, ассоциированное с артериальной гипотензией [12, 13]. В научной литературе при гипотензии не описана реакция сердечной деятельности на острую гипоксию, например, апноэ. Не исключено, что апноэ вызывает кардиальную дисфункцию и приводит к формированию клинической картины заболевания при низком артериальном давлении. Цель настоящего исследования – анализ реакции кардиальной гемодинамики на апноэ у молодых женщин с идиопатической артериальной гипотензией (ИАГ).

### Материал и методы

Объект исследования – молодые женщины с ИАГ. Предмет исследования – структурно-функциональные параметры сердца и их динамика при пробе с апноэ. Тип исследования – динамический. Критерии исключения: возраст (моложе 18 и старше 35 лет), синдромы Марфана, Элерса–Данло, несовершенный остеогенез, 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. Исключения выполняли на основании анализа медицинской документации, врачебного осмотра, инструментальных и лабораторных исследований, проводимых в рамках обследования студентов ПГМУ перед допуском к занятиям физкультурой.

Баев Валерий Михайлович – д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой скорой медицинской помощи факультета ДПО ПГМУ; e-mail: vmbaev@hotmail.com

Место обследования – поликлиника университета. Обследованы женщины в возрасте от 18 до 25 лет. Тестовую группу составили 19 женщин с ИАГ – систолическое артериальное давление 98 мм рт. ст. и ниже) [9], контрольную – 11 женщин с нормальными показателями систолического артериального давления (120–129 мм рт. ст.) [11]. Тестовая и контрольная группы были однородны по возрасту, росту и весу (табл. 1).

Артериальное давление измеряли после 5-минутного отдыха, двукратно, на правом плече в положении сидя (предплечье на уровне сердца), с интервалом в 3 мин, рассчитывали среднее значение двух измерений. Пробу с апноэ осуществляли по следующей методике: в положении лежа на спине в течение 10 мин свободного дыхания в покое накладывают зажим на нос. Пациент совершал три спокойных дыхательных движения через рот. После чего, добровольно, но по команде исследователя, после спокойного выдоха, выполнял задержку дыхания длительностью 20 с. Продолжительность апноэ контролировал исследователь.

В течение всей пробы с апноэ и последующие 7 с после ее окончания определяли периферическую кислородную сатурацию с помощью напалечного пульсоксиметра. Датчик устанавливали на среднем пальце

**Таблица 1**  
Характеристика пациентов тестовой и контрольной групп

Параметр <sup>1</sup>	ИАГ		Контроль	
	Me <sup>2</sup>	Q <sub>25</sub> –Q <sub>75</sub> <sup>2</sup>	Me <sup>2</sup>	Q <sub>25</sub> –Q <sub>75</sub> <sup>2</sup>
Возраст, лет	21	19–25	19	18–22
Рост, см	164	156–168	164	160–169
Вес, кг	54	51–60	55	54–60
САД, мм рт. ст.	98	92–98*	124	121–126
ДАД, мм рт. ст.	64	60–71*	77	74–86
ЧСС, в мин	68	62–77*	72	70–83
SpO <sub>2</sub> , %	98	98–99	98	98–99

Здесь и в табл. 2:

<sup>1</sup> САД – систолическое артериальное давление, ДАД – диастолическое артериальное давление, ЧСС – частота сердечных сокращений, SpO<sub>2</sub> – насыщение артериальной крови кислородом.

<sup>2</sup> Медиана (Me) и интерквартильный размах (Q<sub>25</sub>–Q<sub>75</sub>).

\* Разница с контролем статистически значима (p<0,05).

Таблица 2

Сравнительный анализ динамики показателей эхокардиографии при апноэ

Параметр	ИАГ				Контроль			
	До пробы		После пробы		До пробы		После пробы	
	Me	Q <sub>25</sub> -Q <sub>75</sub>	Me	Q <sub>25</sub> -Q <sub>75</sub>	Me	Q <sub>25</sub> -Q <sub>75</sub>	Me	Q <sub>25</sub> -Q <sub>75</sub>
КДР ЛЖ, мм	46,2	42,6–49,5	42,5	40,0–45,1*	45,8	43,4–50,2	44,6	42,47–47,6
КСР ЛЖ, мм	33,1	28,5–35,6	28,7	28,3–31,2*	34,3	27,9–38,2	31,1	29,8–34,9
Е, см/с	84,0	77,0–94,0	86,4	79,6–96,7	89,2	87,2–94,3	95,9	81,8–111,6
А, см/с	31,0	26,0–36,0	37,1	27,9–46,7	30,6	29,8–37,2	37,5	25,9–47,9
Е/А	2,7	2,2–3,4	2,5	1,9–2,9	2,7	2,3–3,0	2,8	1,9–3,6
SpO <sub>2</sub> , %	98,0	98–99	98,0	97–98	98,0	98–99	98,0	96–98

\* Разница с показателем «до пробы» статистически значима.

левой кисти. Оценивали исходные и минимальные значения сатурации.

Эхокардиография осуществлялась с помощью ультразвукового сканера SonoScape S6 дважды: первый раз – после 10-минутного покоя (в положении пациента лежа на спине), второй раз – сразу, по окончании апноэ. Изучали в динамике переднезадний конечный диастолический и систолический размеры (КДР и КСР) левого желудочка (ЛЖ). Оценивали диастолическую функцию левого желудочка по максимальной скорости раннего пика (Е), соответствующей фазе быстрого диастолического наполнения ЛЖ и по максимальной скорости позднего пика (А) трансмитрального кровотока в конце диастолы ЛЖ, а также по соотношению пиков Е и А. Исходные параметры эхокардиографии между исследуемыми группами были одинаковыми.

Лица, включенные в исследование, дали добровольное письменное согласие. План и дизайн исследования одобрен этическим комитетом университета. Статистический анализ проводился с помощью программы Statistica 6.1. Распределение вариационных рядов оказалось несимметричным (критерий Н. Lilliefors, при  $p < 0,05$ ). Для сравнения двух групп использовали критерий Mann–Whitney. Изучение параметров одной группы в динамике проводили с помощью критерия Wilcoxon.

#### Результаты исследования

Периферическая кислородная сатурация во время пробы достоверно не изменилась. Несмотря на ее относительно стабильный уровень в тестовой группе зафиксировано уменьшение КДР и КСР ЛЖ (табл. 2).

#### Обсуждение полученных данных

Имеются клинические и экспериментальные работы, указывающие на нитритивный и гипоксический стресс, как вероятные причины ИАГ [4, 10]. Более ранние исследования выявили у молодых женщин с ИАГ признаки ремоделирования сердечно-сосудистой системы, в частности гипотрофию сердца и диастолическую дисфункцию ЛЖ [7]. Сегодня известно, что именно гипоксия, гипероксидазотемия и стрессы при гипотензии являются основными причинами ремоделирования сердца и сосудов [1, 2]. В данном случае под

влиянием кардиотоксического действия продуктов метаболизма (увеличенное содержание в крови молочной кислоты) и гипероксидазотемии происходит нарушение структуры и функции сердца [5, 14, 15]. Результаты нашего исследования указывают на вероятный патогенетический механизм кардиальной дисфункции при гипотензии под влиянием апноэ в виде изменения объемных размеров ЛЖ как в систолу, так и в диастолу. Вероятно, что апноэ при ИАГ у молодых женщин выступает в качестве повреждающего фактора с двойным механизмом – стресс и как острая гипоксия, усугубляющие присутствующую хроническую гипоксию. Предполагаем, что диагностированная у женщин с ИАГ дисфункция ЛЖ во время апноэ отражает наличие дезадаптации сердечной мышцы к стрессам.

#### Вывод

У женщин при ИАГ во время апноэ зафиксировано уменьшение параметров КДР ЛЖ и КСР ЛЖ, что можно рассматривать как проявление высокой чувствительности сердечной мышцы к острой гипоксии, обусловленной артериальной гипотензией на фоне избыточной продукции оксида азота.

#### Литература / References

- Агафонова Т.Ю., Баев В.М., Самсонова О.А. [и др.]. Дезадаптация кардиальной гемодинамики при психоэмоциональной нагрузке у женщин с артериальной гипотензией // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2017. № 16. С. 17–18. Agafonova T.Ju., Baev V.M., Samsonova O.A. [et al.]. Deadaptation of cardiac hemodynamics with psychoemotional load in women with arterial hypotension // Cardiovascular Therapy and Prevention. 2017. No. 16. P. 17–18.
- Баев В.М., Агафонова Т.Ю., Самсонова О.А. [и др.]. Сосудистая реакция на психоэмоциональную нагрузку у молодых женщин с идиопатической артериальной гипотензией // Тихоокеанский медицинский журнал. 2017. № 2. С. 55–57. Baev V.M., Agafonova T.Ju., Samsonova O.A. [et al.]. Vascular response to psychoemotional stress in young women with idiopathic arterial hypotension // Pacific Medical Journal. 2017. No. 2. P. 55–57.
- Барсуков А.В., Васильева И.А., Каримова А.М. Артериальная гипотензия: актуальные вопросы диагностики, профилактики и лечения. СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2012. 144 с. Barsukov A.V., Vasileva I.A., Karimova A.M. Arterial hypotension: topical issues of diagnosis, prevention and treatment. Saint Petersburg: JeLBI-SPb, 2012. 144 p.
- 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. С. 390–394.

- Birulina Ju.G., Gusakova S.V., Rjzanceva N.V. [et al.]. The effect of hypoxia and reoxygenation on the mechanical tension of smooth vessels in the activation of  $\alpha_1$  adrenergic receptors // *The Bulletin of the Science of Siberia*. 2015. No. 1. P. 390–394.
5. Буланова Е.Л., Драпкина О.М. Небиволол как индуктор синтеза оксида азота // *Трудный пациент*. 2014. № 10. С. 30–33. Bulanova E.L., Drapkina O.M. Nebivolol as an inducer of the synthesis of nitric oxide // *Difficult patient*. 2014. No. 10. P. 30–33.)
6. Кудрявцева Е.Н. Низкое артериальное давление у молодых женщин снижает психосоциальную адаптацию и качество жизни // *Здоровье семьи 21 век*. 2014. № 3. С. 77–87. (Kudrjavceva E.N. Low blood pressure in young women reduces psychosocial adaptation and quality of life // *The health of the XXI century family*. 2014. No. 3. P. 77–87.)
7. Кудрявцева Е.Н. Особенности кардиальной и церебральной гемодинамики, социально-психологической адаптации и качества жизни у молодых женщин с идиопатической артериальной гипотензией: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Пермь, 2016. 18 с. Kudrjavceva E.N. Features of cardiac and cerebral hemodynamics, socio-psychological adaptation and quality of life in young women with idiopathic arterial hypotension: Author's abstract of diss. Perm, 2016. 18 p.
8. Самсонова О.А. Клиническая и структурно-функциональная характеристика нарушений венозного кровообращения нижних конечностей у молодых женщин с идиопатической артериальной гипотензией: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Пермь, 2017. 18 с. Samsonova O.A. Clinical and structural-functional characteristics of violations of venous circulation of the lower extremities in young women with idiopathic arterial hypotension: Author's abstract of diss. Perm, 2017. 18 p.
9. Самсонова О.А., Баев В.М., Агафонова Т.Ю. [и др.]. Хронические заболевания вен нижних конечностей снижают качество жизни и работоспособность молодых женщин с идиопатической артериальной гипотензией // *Практическая медицина*. 2016. № 3. С. 104–107. Samsonova O.A., Baev V.M., Agafonova T.Ju. [et al.]. Chronic diseases of the veins of the lower extremities reduce the quality of life and work capacity of young women with idiopathic arterial hypotension // *Practical medicine*. 2016. No. 3. P. 104–107.
10. Сикорский А.В. Роль вазоактивных факторов эндотелия в развитии артериальной гипотензии у детей // *Медицинский журнал*. 2013. № 3. С. 102–106. Sikorskij A.V. The role of vasoactive endothelial factors in the development of arterial hypotension in children // *Medical Journal*. 2013. No. 3. P. 102–106.
11. 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. Vol. 34, No. 28. P. 2159–2219.
12. Calkins H., Zipes D.P., Bonow R.O. Hypotension and syncope. Braunwald's Heart Disease: A Textbook of Cardiovascular Medicine. Philadelphia: Saunders Elsevier, 2011. 42 p.
13. Ciaroni S. Do we have to be scared of chronic constitutional low blood pressure // *Rev. Med. Suisse*. 2011. Vol. 7, No. 285. P. 544–547.
14. Hegner B.R., Acello B., Caldwell E. Nursing Assistant. A Nursing Process Approach. NY: Thomson Delmar Learning, 2010. 283 p.
15. Montiel V., Leon G.E., Bouzin C. [et al.]. Genetic deletion of aquaporin-1 results in microcardia and low blood pressure in mouse with intact nitric oxide-dependent relaxation, but enhanced prostanoids-dependent relaxation // *Pflugers Arch*. 2014. No. 2. P. 237–251.

Поступила в редакцию 20.07.2017.

#### REACTION OF CARDIAC HEMODYNAMICS TO APNEA IN YOUNG WOMEN WITH IDIOPATHIC ARTERIAL HYPOTENSION

V.M. Baev, T.Ju. Agafonova, O.A. Samsonova, R.Sh. Dusakova  
Perm State Medical University named after E.A. Wagner  
(26 Petropavlovskaya St. Perm 614990 Russian Federation)

**Objective.** The reaction of cardiac hemodynamics to apnea in young women with idiopathic arterial hypotension was studied. **Methods.** Two groups of women aged 18–25 were examined. Test group – 19 women with idiopathic arterial hypotension, and control group – 11 women with normal arterial tension. Apnea with parallel echocardiography was performed by holding the breath on exhalation for 20 seconds.

**Results.** In women with arterial hypotension, apnea was accompanied by a decrease in the final diastolic and systolic dimensions of the left ventricle.

**Conclusions.** The reaction to apnea of cardiac hemodynamics in women with hypotension is caused by aggravation of hypoxia against the background of existing hyperoxidozotemia and may be an important pathogenetic mechanism of cardiovascular maladaptation.

**Keywords:** women, acute hypoxia, arterial tension, left ventricle

Pacific Medical Journal, 2017, No. 4, p. 38–40.

УДК 616.728.3-002-036.12-072:577.2

DOI: 10.17238/PmJ1609-1175.2017.4.40-44

## Молекулярные подтипы остеоартрита

М.А. Кабалык<sup>1</sup>, С.В. Гнеденков<sup>2</sup>, Т.С. Коваленко<sup>1</sup>, А.А. Синенко<sup>1</sup>, Л.М. Молдованова<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Тихоокеанский государственный медицинский университет (690002, г. Владивосток, пр-т Острякова, 2),

<sup>2</sup> Институт химии ДВО РАН (690022, г. Владивосток, пр-т 100-летия Владивостока, 159)

Обследовано 65 больных остеоартритом (ОА) коленных суставов: 8 мужчин и 57 женщин, средний возраст – 66,7 года, длительность заболевания от 1 до 18 лет. На основании молекулярного анализа выделены воспалительный, оксидативный и смешанный молекулярно-биологические подтипы заболевания. Среди пациентов с ОА обнаружена фенотипическая дисперсия с равным преобладанием оксидативного и смешанного вариантов. Воспалительный эндотип встречается лишь в 13,8% случаев. У больных с воспалительным молекулярным эндотипом не наблюдалось «поздних» стадий гонартроза, в то время как III–IV стадии выявлены у 42,8% пациентов со смешанным подтипом. Воспалительный подтип характеризовался высоким уровнем пролиферативной клеточной активности, низким апоптозом и синтетической активностью коллагенового матрикса. При оксидативном подтипе наблюдались активные процессы апоптоза в условиях дисфункции эндотелия сосудов и низкой клеточной пролиферации. Смешанный молекулярный подтип характеризуется высоким уровнем апоптоза и синтетической активности пролилгидролазы в отношении коллагенового матрикса, которые реализовались в условиях высокой ангиопротиперации и дисфункции эндотелия.

**Ключевые слова:** остеоартрит, фенотип, воспаление, оксидативный стресс