

3. Использование данных кератометрии на Pentacam HR в зонах диаметра зрачка и 3 мм и на OPD-Scan II в комбинации с результатами на Lenstar LS900 и IOLMaster из-за значимых различий может быть полезным для более точных вариантов расчета ИОЛ.

#### Литература

1. Балашевич Л.И., Качанов А.Б. Клиническая корнеотопография и аберрометрия. М., 2008. 167 с.
2. Стебнев С.Д., Складчикова Н.И. Эффективность использования оптического биометра «LENSTAR LS900, Haag-Streit» в достижении «рефракции цели» при имплантации интраокулярных линз «премиум-класса» фирмы Alcon // Современные технологии в офтальмологии. 2014. № 3. С. 89.
3. Drexler W, Findl O, Menapace R. [et al.]. Partial coherence interferometry: A novel approach to biometry in cataract surgery // Am. J. Ophthalmol. 1998. Vol. 126. P. 524–534.
4. Gale R.P., Saldana M., Johnston R.L. [et al.]. Benchmark standards for refractive outcomes after NHS cataract surgery // Eye. 2009. Vol. 23. P. 149–152.
5. Goebels S, Pattmüller M, Eppig T. [et al.]. Comparison of 3 biometry devices in cataract patients // J. Cataract Refract. Surg. 2015. Vol. 41, No. 11. P. 2387–2393.
6. Güler E., Kulak A.E., Totan Y. [et al.]. Comparison of a new optical biometry with an optical low-coherence reflectometry for ocular biometry // Cont. Lens Anterior Eye. 2016. URL: <http://sci-hub.bz/10.1016/j.clae.2016.06.001> (дата обращения: 30.11.2016).
7. Li J., Chen H., Savini G. [et al.]. Measurement agreement between a new biometer based on partial coherence interferometry and a validated biometer based on optical low-coherence reflectometry // J. Cataract Refract. Surg. 2016. Vol. 42. P. 68–75.
8. Olsen T. On the calculation of power from curvature of the cornea // Br. J. Ophthalmol. 1986. Vol. 70. P. 152–154.
9. Olsen T. Improved accuracy of intraocular lens power calculation with the Zeiss IOLMaster // Acta Ophthalmol. Scand. 2007. Vol. 85. P. 84–87.

10. Shin M.C., Chung S.Y., Hwang H.S. [et al.]. Comparison of two optical biometers // Optometry and Vision Science. 2016. Vol. 93, No. 3. P. 259–265.

Поступила в редакцию 06.12.2016.

#### COMPARISON OF THE RESULTS OF THE EYE BIOMETRICS USING DIFFERENT INSTRUMENTS

A.N. Kulikov, E.V. Kokareva, N.A. Kotova

Military and Medical Academy named after S.M. Kirov (5 Klinicheskaya St. St. Petersburg 194044 Russian Federation)

**Objective.** Comparison of the measurements results of the eye parameters were conducted on the following instruments Lenstar LS900, IOLMaster, Pentacam HR and OPD-Scan II.

**Methods.** The study involved 50 patients (54 eyes). For the purpose of calculating the optical power of the intraocular lens, biometry was performed on these instruments with statistical processing of the obtained data.

**Results.** When measuring the anteroposterior axis and the depth of the anterior chamber of the eye, no clinically and statistically significant difference was obtained by all instruments. A statistically significant difference was found when comparing keratometry on the Lenstar LS900 biometer and Pentacam HR and OPD-Scan II keratotopographs.

**Conclusions.** Between the main parameters of the eye, determined with the Lenstar LS900 and IOLMaster, there is a high dependence and repeatability of the results. The depth of the anterior chamber of the eye, measured with instruments of different types, in formulas for calculating the optical strength of intraocular lenses (Haigis, Holladay, Barret, Olsen) can be used to obtain new calculation algorithms. The keratometric data on Pentacam HR in the pupillary and 3 mm pupil zones and on OPD-Scan II in combination with the results obtained with the Lenstar LS900 and IOLMaster, because of significant differences, may be useful for identifying more accurate variants of intraocular lenses.

**Keywords:** IOLMaster, Lenstar LS900, Pentacam HR, OPD-Scan II.

Pacific Medical Journal, 2017, No. 2, p. 53–55.

УДК 616.12-008.331.4-06:616.13/14:616.8

DOI: 10.17238/Pmj1609-1175.2017.2.55-57

## Сосудистая реакция на психоэмоциональную нагрузку у молодых женщин с идиопатической артериальной гипотензией

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

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

Проведен сравнительный анализ динамики структурно-функциональных показателей сосудистого русла у женщин в возрасте 18–22 лет при психоэмоциональной пробе. Тестовая группа – 16 женщин с идиопатической артериальной гипотензией, контрольная группа – 10 женщин с нормальным артериальным давлением. Психоэмоциональная проба при гипотензии сопровождалась минимальной реакцией артерий и вен, что способствовало недостаточной адаптации и было обусловлено низким тонусом сосудов, ускорением артериального и замедлением венозного кровотока на фоне гипотрофии сердца и снижения кардиальной гемодинамики.

**Ключевые слова:** артериальное давление, скорость кровотока, артерии, вены.

Хроническая артериальная гипотензия сопровождается гипоперфузией органов и тканей с последующими вегетативными расстройствами, которые и формируют клиническую картину заболевания [6, 11]. Этим можно объяснить обилие жалоб на проблемы здоровья у большинства молодых женщин с идиопатической артериальной гипотензией (ИАГ). Женщины в возрасте

18–35 лет с низким систолическим артериальным давлением (САД) – 61–99 мм рт.ст. – в 1,5–2 раза чаще, чем здоровые, жалуются на слабость и утомляемость по утрам, апатию и снижение концентрации внимания [10]. Можно предположить, что даже физиологические нагрузки при хронической артериальной гипотензии будут усиливать гипоксию органов и тканей, утяжелять прогноз жизни и здоровья, неблагоприятно влиять на адаптацию к профессиональной деятельности и социальной среде [5]. Однако данные о реакции сосудов при

различных физиологических нагрузках у молодых женщин, в том числе при психоэмоциональном стрессе, на фоне ИАГ отсутствуют. Это затрудняет оценку жалоб и прогнозирование сердечно-сосудистых осложнений у данного контингента пациентов.

#### Материал и методы

С целью анализа реакции сосудов на психоэмоциональную нагрузку (ПЭН) обследованы 26 женщин 18–22 лет с ИАГ. Предмет исследования – артериальный и венозный кровоток. Тип исследования – динамический. Критерием ИАГ был уровень САД, равный 98 мм рт. ст. и ниже [2]. Нормальные показатели определяли как САД 120–129 мм рт. ст. и диастолическое артериальное давление – 80–84 мм рт. ст. [7]. Возрастной критерий для включения в исследование – 18–35 лет. Не были включены женщины с анемиями, дисплазией соединительной ткани, онкологическими заболеваниями, сахарным диабетом, гипотиреозом, надпочечниковой недостаточностью, коллагенозами, врожденными заболеваниями сердца и сосудов, оперированным сердцем, беременностью, наркоманией, а также острыми инфекционными заболеваниями.

Были сформированы две группы – тестовая (16 человек с ИАГ) и контрольная (10 человек с нормальным артериальным давлением). Обследование проводилось во время профилактического медосмотра студентов, интернов, ординаторов и аспирантов. Место обследования – университетская поликлиника, время – с 10 до 18 часов. Сформированные группы не имели различий по возрасту, росту и числу сердечных сокращений.

В тестовой группе рост женщин составил в среднем 159 см (157–164 см), число сердечных сокращений 77 в мин. (68–85 в мин.). Женщины тестовой группы характеризовались более низким весом – в среднем 50 кг (48–52 кг), чем в контрольной группе – 55 кг (51–58 кг). Артериальное давление измеряли после 5-минутного отдыха, двукратно, на правом плече в положении сидя, с интервалом в три минуты, затем рассчитывали среднее значение. ПЭН – решение в уме арифметических задач в течение трех минут – выполняли лежа с помощью пробы Е. Краерелин [3]. Ультразвуковую доплерографию сосудов (только справа) с помощью цветного сканера SonoScape S6 (Китай) осуществляли в два этапа: исходно (лежа в покое, после 15-минутного отдыха) и через минуту после ПЭН. Изучали состояние позвоночной, лучевой и задней большеберцовой артерий. Венозный кровоток оценивали в позвоночной, лучевой и задней большеберцовой венах.

Лица, допущенные к обследованию, дали письменное согласие на участие в настоящем исследовании. План и дизайн его одобрен этическим комитетом университета (прот. № 13 от 25.11.2015 г.). Так как распределение вариационных рядов не было симметричным, сравнение параметров двух независимых групп выполняли по U-тесту Mann–Whitney, для изучения параметров одной группы в динамике использовали критерий Wilcoxon.

#### Результаты исследования

Тестовая группа перед ПЭН характеризовалась более высокой скоростью кровотока в позвоночной артерии и меньшим диаметром позвоночной вены, а также слабой скоростью кровотока в лучевой и задней большеберцовой венах (табл. 1). ПЭН провоцировала снижение конечной диастолической скорости кровотока в позвоночной артерии и уменьшение диаметра задней большеберцовой артерии. Реакция сосудов представителей контрольной группы характеризовалась повышением пиковой систолической скорости кровотока в позвоночной артерии, снижением конечной диастолической скорости кровотока в позвоночной и задней большеберцовой артериях, уменьшением диаметров лучевой артерии и позвоночной вены (табл. 2).

#### Обсуждение полученных данных

Зафиксирована минимальная реакция сосудов на ПЭН у женщин с ИАГ. Отличительной особенностью тестовой группы от контрольной здесь было только уменьшение диаметра большеберцовой артерии. В контрольной же группе изменения касались структурно-функциональных параметров артерий и вен. Минимальную реакцию артерий и вен после ПЭН при ИАГ можно объяснить наличием гипотрофии сердца и измененной

Таблица 1

Характеристика сосудистого кровотока в тестовой и контрольной группах

| Параметр <sup>а</sup>         | Тест            |   | Контроль        |   |
|-------------------------------|-----------------|---|-----------------|---|
|                               | Ме <sup>б</sup> | Q <sub>1</sub> –Q <sub>3</sub> <sup>в</sup> | Ме <sup>б</sup> | Q <sub>1</sub> –Q <sub>3</sub> <sup>в</sup> |
| Позвоночная артерия           |                 |   |                 |   |
| Ддиаст, мм                    | 2,9             | 2,8–3,1                                     | 3,3             | 2,9–3,4                                     |
| Vps, см/с*                    | 54,6            | 45,7–61,1                                   | 41,6            | 34,3–43,5                                   |
| Ved, см/с*                    | 33,7            | 28,9–37,0                                   | 24,1            | 21,1–29,5                                   |
| Позвоночная вена              |                 |   |                 |   |
| Диаметр, мм*                  | 3,5             | 2,6–4,3                                     | 5,9             | 5,3–7,0                                     |
| VS, см/с                      | 27,8            | 17,6–41,9                                   | 36,6            | 26,5–44,0                                   |
| Лучевая артерия               |                 |   |                 |   |
| Ддиаст, мм                    | 1,4             | 1,2–1,6                                     | 1,4             | 1,2–1,5                                     |
| Vps, см/с                     | 20,4            | 16,6–22,6                                   | 27,9            | 18,6–37,4                                   |
| Ved, см/с                     | 6,4             | 4,8–9,0                                     | 9,4             | 5,7–10,7                                    |
| Лучевая вена                  |                 |   |                 |   |
| Диаметр, мм                   | 1,3             | 1,1–1,5                                     | 1,3             | 1,0–1,4                                     |
| VS, см/с*                     | 2,5             | 1,9–3,1                                     | 3,1             | 3,0–4,1                                     |
| Задняя большеберцовая артерия |                 |   |                 |   |
| Ддиаст, мм                    | 1,6             | 1,4–1,8                                     | 1,4             | 1,0–1,8                                     |
| Vps, см/с                     | 19,9            | 12,7–26,1                                   | 30,8            | 19,3–35,1                                   |
| Ved, см/с                     | 3,6             | 2,7–5,2                                     | 6,1             | 5,1–7,1                                     |
| Задняя большеберцовая вена    |                 |   |                 |   |
| Диаметр, мм                   | 2,2             | 1,8–3,0                                     | 2,4             | 1,8–2,7                                     |
| VS, см/с*                     | 2,3             | 1,7–2,6                                     | 3,0             | 2,7–3,1                                     |

Здесь и в табл. 2:

<sup>а</sup> Ддиаст – диаметр артерии в период диастолы, Vps – пиковая систолическая скорость кровотока, Ved – диастолическая скорость кровотока, VS – пиковая скорость кровотока в венах.

<sup>б</sup> Медиана.

<sup>в</sup> Интерквартильный размах (25–75%).

\* Разница между тестовой и контрольной группами по данному параметру статистически значима.

Таблица 2

Сравнительный анализ сосудистой гемодинамики после ПЭН между тестовой и контрольной группами

| Параметр                      | Тест |                                | Контроль |                                |
|-------------------------------|------|--------------------------------|----------|--------------------------------|
|                               | Me   | Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub> | M        | Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub> |
| Позвоночная артерия           |      |                                |          |                                |
| Ддиаст, мм                    | 3,1  | 3,0-3,3                        | 3,1      | 2,9-3,3                        |
| Vps, см/с*                    | 53,5 | 41,9-65,5                      | 46,5     | 40,7-54,9                      |
| Ved, см/с*                    | 18,7 | 16,8-24,8                      | 16,2     | 13,1-19,2                      |
| Позвоночная вена              |      |                                |          |                                |
| Диаметр, мм*                  | 2,9  | 2,2-4,5                        | 5,0      | 5,3-7,0                        |
| VS, см/с                      | 38,9 | 22,2-48,7                      | 35,3     | 20,6-42,4                      |
| Лучевая артерия               |      |                                |          |                                |
| Ддиаст, мм*                   | 1,5  | 1,4-1,7                        | 1,6      | 1,4-1,7                        |
| Vps, см/с                     | 21,9 | 18,0-27,8                      | 25,9     | 22,5-34,4                      |
| Ved, см/с                     | 5,2  | 3,7-6,9                        | 6,1      | 3,3-9,8                        |
| Лучевая вена                  |      |                                |          |                                |
| Диаметр, мм                   | 1,1  | 1,0-1,4                        | 1,3      | 1,1-1,5                        |
| VS, см/с                      | 3,1  | 2,1-4,5                        | 2,9      | 2,6-3,6                        |
| Задняя большеберцовая артерия |      |                                |          |                                |
| Ддиаст, мм                    | 1,4  | 1,2-1,6                        | 1,5      | 1,2-1,5                        |
| Vps, см/с                     | 15,9 | 13,8-21,9                      | 23,4     | 19,3-28,1                      |
| Ved, см/с*                    | 4,0  | 3,0-5,2                        | 2,7      | 2,3-3,0                        |
| Задняя большеберцовая вена    |      |                                |          |                                |
| Диаметр, мм                   | 1,9  | 1,8-2,3                        | 2,2      | 2,1-2,8                        |
| VS, см/с                      | 2,3  | 1,8-3,0                        | 3,4      | 3,0-3,6                        |

кардиальной гемодинамики, обусловленных недостаточной реакцией на гравитационную нагрузку [4]. Компенсаторные гемодинамические реакции на низкое артериальное давление при ИАГ описывали ранее в виде тахикардии и ускорения церебрального кровотока [1, 9]. Снижение параметров венозного кровотока при данной патологии у молодых женщин исследователи связывают с низким тонусом вен и недостаточной сократительной функцией сердца [2, 8]. Предполагаем, что минимальная сосудистая реакция на ПЭН у молодых женщин с ИАГ обусловлена уже имеющимися структурно-функциональными изменениями артерий и вен, которые характеризуются их низким тонусом, ускорением артериального и замедлением венозного кровотока на фоне гипотрофии сердца. Указанные изменения затрудняют адекватный сосудистый кровоток за счет дезадаптивной реакции сосудов на ПЭН. Недостаточная сосудистая реакция может отразиться на физической и умственной работоспособности, привести к повышенной утомляемости во время ПЭН, что служит показанием для коррекции уровня артериального давления, сосудистого кровотока и когнитивных функций.

#### Выводы

Психоэмоциональная проба у молодых женщин с ИАГ сопровождается минимальной реакцией артерий и вен, что расценивается как проявление недостаточной адаптации. Такая реакция обусловлена имеющимися у подобных пациентов структурно-функциональными изменениями сосудов: низкий тонус артерий и вен, ускорение артериального и замедление венозного кровотока на фоне гипотрофии сердца и снижения

кардиальной гемодинамики. Недостаточная сосудистая реакция при ИАГ может негативно отразиться на умственной и физической работоспособности во время ПЭН.

#### Литература

- Атаян А.С. Идиопатическая артериальная гипотензия: неврологические нарушения, церебральная центральная гемодинамика: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Казань, 2011. 18 с.
- Баев В.М., Самсонова О.А., Агафонова Т.Ю., Дусакова Р.Ш. Тонус вен нижних конечностей у молодых женщин с идиопатической артериальной гипотензией // Вестник РУДН. 2016. № 3. С. 12-17.
- Елисеев О.П. Практикум по психологии личности. СПб.: Питер, 2003. 560 с.
- Котовская А.Р., Фомина Г.А. Особенности адаптации и дезадаптации сердечно-сосудистой системы человека в условиях космического полета // Физиология человека. 2010. Т. 36, № 2. С. 78-86.
- Кудрявцева Е.Н. Низкое артериальное давление у молодых женщин снижает психосоциальную адаптацию и качество жизни // Здоровье семьи - 21 век. 2014. № 3. С. 77-87.
- Фонякин А.В., Машин В.В., Атаян А.С. Церебральное кровообращение, неврологические и нейропсихологические расстройства при идиопатической артериальной гипотензии // Неврол., нейропсихиатрия, психосоматика. 2011. № 4. С. 50-55.
- 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 and of the European Society of Cardiology // Eur. Heart J. 2013. Vol. 34. P. 2159-2219.
- 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. Vol. 6, No. 1. P. 1-6.
- 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. Vol. 30, No. 2. P. 199-202.
- 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. Vol. 14, No. 4. P. 476-479.
- Calkins H., Zipes D.P. Hypotension and syncope / Eds Bonow R.O. [et al.]. Braunwald's heart disease: A textbook of cardiovascular medicine. 9<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Saunders Elsevier, 2011. P. 861-871.

Поступила в редакцию 22.11.2016.

#### VASCULAR RESPONSE TO PSYCHOEMOTIONAL STRESS IN YOUNG WOMEN WITH IDIOPATHIC ARTERIAL HYPOTENSION

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

**Objective.** Study of vascular response to psychoemotional stress in young women with idiopathic arterial hypotension.

**Methods.** Two groups of women aged 18-22 years were examined. Test group - 16 women with idiopathic arterial hypotension and control group - 10 women with normal arterial pressure.

Psychoemotional exercise was performed according to E. Kraepelin. Ultrasound dopplerography of the vessels was performed at rest and after exercise.

**Results.** With hypotension, stress provoked a decrease in the final diastolic blood flow velocity in the vertebral artery and a decrease in the diameter of the posterior tibial artery.

**Conclusions.** With hypotension, psychoemotional load is accompanied by a minimal reaction of the arteries and veins, which is a manifestation of insufficient adaptation, and is caused by low vascular tone, acceleration of arterial and slowing of venous blood flow.

**Keywords:** arterial pressure, blood flow speed, arteries, veins.