

УДК [612.143:612.166]:615.825

СОСТОЯНИЕ МОЗГОВОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ (ПО ДАННЫМ РЕОЭНЦЕФАЛОГРАФИИ) У ЛИЦ ЮНОШЕСКОГО ВОЗРАСТА С НОРМАЛЬНЫМ И ПОНИЖЕННЫМ ДАВЛЕНИЕМ

Совершаева С.Л., Юшманова Л.С.

*ГОУ ВПО «Северный государственный медицинский университет» Министерства
Здравоохранения России, Архангельск, e-mail: yushm-lyudmila@yandex.ru*

Изучали состояние мозгового кровообращения по данным реоэнцефалографии у лиц юношеского возраста с нормальным и пониженным давлением. Обследовано 60 человек в возрасте 18–21 года, студентов медицинского вуза г. Архангельска. Целью работы было установление особенностей мозговой гемодинамики в зависимости от уровня артериального давления (АД). Для достижения цели использовали косвенный осциллометрический метод измерения АД с помощью автоматического аппарата OMRON (Japan), а также реоэнцефалографию (функциональный диагностический комплекс «Валента»). Величину АД оценивали в соответствии с требованиями и критериями Европейского общества по артериальной гипертензии и Европейского общества кардиологов (ESH/ESC, 2013) и XXI Европейского кардиологического конгресса (Барселона, 1999). Состояние гемодинамики бассейна вертебробазиллярных артерий оценивали по показателям реографии. Исследование проводили в группах практически здоровых девушек в условиях основного обмена. Получены результаты, свидетельствующие о наличии различий по показателям сосудистого тонуса и сопротивления в группах сравнения. Полученные данные могут быть полезны при анализе мозговой гемодинамики у лиц с артериальной гипотензией, понимании механизмов поддержания адекватного кровоснабжения мозга в условиях системной гипотензии.

Ключевые слова: артериальная гипотензия, реоэнцефалография, мозговое кровообращение, вертебробазиллярный бассейн, тонус вен, артерий, эластичность артерий, сопротивление кровотоку, венозный отток, гипотония венозной сети

CEREBRAL CIRCULATION (RHEOENCEPHALOGRAPHY) IN HEALTHY YOUNG PERSONS WITH NORMO- AND HYPOTENSION

Sovershaeva S.L., Yushmanova L.S.

*Northern State Medical University Troitsky Ministry of Public Health,
Arkhangelsk, e-mail: yushm-lyudmila@yandex.ru*

We studied cerebral blood circulation (by rheoencephalography) in healthy normotensive and hypotensive young people. Sixty persons aged 18–21 years were examined. The main objective was to study cerebral blood flow in relation to arterial blood pressure. For this purpose we used oscillometric method of blood pressure measurement and rheoencephalography of cerebral blood flow evaluation (diagnostic station «Valenta»). Blood pressure was evaluated in concordance to ESH/ESC (2013). Hypotension was diagnosed according to ESC congress (Guidelines, 1999). The hemodynamic in vertebrobasilar circulation was evaluated by rheoencephalography. Volunteers were at a resting metabolic rate during examination. Normotensive and hypotensive groups exhibited clear differences in vasomotor tone and vascular resistance. These data may be useful in better understanding of mechanisms of cerebral circulation in individuals with systemic hypotension.

Keywords: arterial hypotension, rheoencephalography, cerebral circulation, vertebrobasilar circulation, venous and arterial tone, arterial elasticity, vascular resistance, venous outflow, venous hypotension

Несмотря на выраженную автономность регуляции мозгового кровообращения от системных регуляторных факторов [10] в настоящее время имеется значительное количество публикаций, свидетельствующих о снижении работоспособности и качества жизни у лиц с артериальной гипотензией [4, 6]. Наряду с этим, в последних рекомендациях ESH/ESC [7] указывается на роль этого состояния в развитии ишемических поражений сердца и мозга [2, 3, 5]. Исследователи также отмечают, что в ряде случаев лица с артериальной гипотензией, установленной в юношеском возрасте, в зрелом возрасте приобретают гипертензию, начальные этапы развития которой долгое время остаются незамеченными в связи с пограничными значениями АД. Большинство работ посвящены ортоста-

тической артериальной гипотензии лиц пожилого и старческого возраста [9, 11], а также симптоматическим гипотензиям [8, 9, 10, 11]. Таким образом, изучение различных аспектов артериальной гипотензии у практически здоровых молодых лиц представляет собой актуальную, недостаточно изученную проблему.

Цель работы: в группах практически здоровых лиц юношеского возраста с нормо- и гипотензией проанализировать кровотоки в бассейнах вертебробазиллярных артерий, ответственных за кровоснабжение задних отделов мозга, включающих центры регуляции системной гемодинамики.

Материал и методы исследования

Обследовано 60 девушек в возрасте 18–21 года. Критерии включения в группы: юношеский возраст

(18–21 год), отсутствие хронических заболеваний системы кровообращения, эндокринной и неврологической патологии, а также острых заболеваний на момент обследования и в предыдущие 2 месяца, отсутствие вредных привычек (курение, злоупотребление алкоголем, прием наркотиков). В целях минимизации различий в гормональном статусе отбор проводили в фолликулярную фазу овариально-менструального цикла. Все измерения осуществлялись в условиях основного обмена (в состоянии физического и эмоционального покоя, при температуре комфорта окружающей среды, через 2 часа после приема пищи, в отсутствие приема стимулирующих или седативных препаратов).

Из числа обследованных были сформированы 2 группы сравнения: 1 группа (30 человек) – с артериальной гипотензией, 2 группа (30 человек) – с нормальными значениями АД.

Измерение давления проводили осциллометрическим методом с помощью автоматического тонометра фирмы OMRON с соблюдением протокола ESH/ESC [7]. Критерии установления границ нормального артериального давления базировались на рекомендациях ESH/ESC (2013), а наличие гипотензии ($AD \leq 100/60$ мм рт. ст.) основывалось на рекомендациях XXI Европейского кардиологического конгресса в Барселоне в 1999 г.

Оценка параметров мозговой гемодинамики основывалась на данных реоэнцефалографии, записанной на автоматическом анализаторе «Валента». Учитывались следующие параметры мозговой гемодинамики: состояние артериального русла (пульсовое кровенаполнение, сосудистый тонус артериол и прекапилляров, сосудистое сопротивление, эластичность сосудов, наличие сосудистого спазма, асимметрия показателей), а также венозного кровотока (состояние венозного оттока, наличие гипотонии в венозной сети). Все параметры гемодинамики рассматривались в отношении бассейна позвоночных артерий (вертебробазилярный бассейн), ответственных за кровоснабжение задних отделов мозга, включающих в том числе и центры регуляции системной гемодинамики.

Статистический анализ полученных данных проводили с использованием критерия Фишера ($\phi^*_{эмп}$) для сопоставления двух выборок по частоте встречаемости интересующего исследователя эффекта. Достоверность различий расценивали как находящиеся в зоне незначимости ($p > 0,05$, $\phi^*_{эмп} < 1,64$), в зоне неопределенности ($0,05 < p < 0,01$, $1,64 < \phi^*_{эмп} < 2,31$), в зоне значимости ($p < 0,01$, $\phi^*_{эмп} > 2,31$).

Результаты исследования и их обсуждение

В обеих анализируемых группах обследованных не обнаружено значимых различий пульсового кровенаполнения сосудов вертебробазилярного бассейна, а также отсутствует асимметрия в кровоснабжении. Однако в зоне неопределенности по показателю снижения кровенаполнения находится более 50% лиц с артериальной гипотензией ($0,05 < p < 0,01$, $\phi^*_{эмп} = 1,851$), в то время как для группы 2 – лишь 30%.

У практически здоровых лиц с нормотонзией большая часть обследованных имела нормальные значения эластичности сосудов (73,3%), среди гипотензивных лиц в равной степени присутствовали как лица с нормальной, так и со сниженной (50%, 50%) эластичностью ($0,05 < p < 0,01$, $\phi^*_{эмп} = 1,878$).

У лиц с гипотензией выявлен более высокий тонус артериол и прекапиллярных сфинктеров ($p < 0,01$, $\phi^*_{эмп} = 2,936$). Большая часть представителей группы 1 (86,7%) имела высокие показатели тонуса сосудов сопротивления в сравнении с группой 2 (53,3%). Лишь 13,3% обследованных 1 группы имели нормальный сосудистый тонус. В то же время у нормотоников эти значения составили 46,7%. В научной литературе известно, что повышение тонуса мозговых сосудов у детей и подростков коррелирует с развитием синдрома минимальной мозговой дисфункции [1].

Наличие существенных отличий в состоянии гемодинамики в сравниваемых группах подтверждают данные о присутствии реографических признаков сосудистого спазма, который имел место в 53,3% случаев при гипотензии и лишь в 13,3% случаев при нормотонзии ($p < 0,01$, $\phi^*_{эмп} = 2,31$).

Данные, полученные нами в процессе реографического исследования мозгового кровотока, свидетельствуют о наличии предпосылок к ограничению кровоснабжения задних отделов мозга, что рассматривается рядом авторов как один из механизмов начального этапа развития хронической недостаточности мозгового кровообращения [3, 8].

Распределение обследованных по показателям нормальных значений периферического сосудистого сопротивления – группы 1 и 2 соотносятся как 13,3 и 36,7%, соответственно, что относится к зоне неопределенности обнаруженных различий ($0,05 < p < 0,01$, $\phi^*_{эмп} = 2,15$). Доля лиц с повышенным сопротивлением кровотоку значимо больше среди представителей группы 1 (53,3%) в сравнении с группой 2 (13,3%), что находится в зоне значимости ($p < 0,01$, $\phi^*_{эмп} = 3,447$).

Состояние венозного русла оценивали по параметрам венозного оттока и тонуса сосудов. Получены следующие результаты: в обеих группах имело место затруднение венозного оттока (53,5 и 73,3% в группах 1 и 2 соответственно; $p > 0,05$, $\phi^*_{эмп} = 1,623$), гипотония венозного русла значимо выше была у лиц 2 группы (6,7% и 43,3% в 1 и 2 группах соответственно; $p < 0,01$, $\phi^*_{эмп} = 3,532$).

Выводы

Полученные результаты свидетельствуют о наличии достоверных различий по ряду показателей мозговой гемодинамики в бассейне позвоночных артерий в группах сравнения. Установлено, что у лиц с артериальной гипотензией в целом выше тонус сосудов сопротивления, выше периферическое сосудистое сопротивление. По параметрам эластичности сосудов, пульсового кровенаполнения и состояния венозного оттока группы сравнения не имели значимых различий.

Список литературы

1. Животова В.А. Сравнительный анализ реоэнцефалографических показателей детей в норме и при минимальных мозговых дисфункциях: дис. ... канд. биол. наук. – Ростов-на-Дону, 2011. – С. 162.
2. Кадыков А.С., Шахпаронова Н.В. Профилактика повторного ишемического инсульта // Consilium Medscum Ukraina. – 2008. – № 2, Т. 2. – С. 30–32.
3. Литовченко Т.А., Зинченко Е.К. Артериальная гипотония — начальный этап формирования хронической недостаточности мозгового кровообращения (особенности лечения) // Международный неврологический интернет-журнал. – 2011. № 6 (44). URL: <http://www.mif-ua.com/archive/article/22793>.
4. Самохвалов В.Г., Исаева И.Н., Булынина О.Д. Особенности адаптационных и восстановительных процессов у лиц молодого возраста с артериальной гипотензией // Экспериментальная клиническая медицина. – 2010. – № 4 (49). – С. 103–106.
5. Тюрин Т.В. Артериальная гипотензия как фактор риска смертности // Системные гипертензии. – 2008. – № 3. – С. 14–18.
6. Юшманова Л.С., Соловьева Н.А., Совершаева С.Л. Качество жизни в зависимости от величины артериального давления и индекса массы тела у лиц юношеского возраста // Фундаментальные исследования интернет-журнал. – 2012. – № 9 часть 2. URL: <http://www.fr.rae.ru>.
7. 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) // Journal of Hypertension. – 2013. – № 31 (7). – P. 1281–1357.
8. Enrique Guijarro, Juan J. Pérez, Member IEEE, Enrique Berjano and Pedro Ortiz. Sensitivity of rheoencephalographic measurements to spatial brain // Proceedings of the 28th IEEE EMBS Annual International Conference (New York City, USA, Aug 30-Sept 3) – 2006. – P. 6088–6091.
9. Kate N. Thomas, James D. Cotter. Initial orthostatic hypotension is unrelated to orthostatic tolerance in healthy young subjects / Sean D. Galvin, Mishael J.A. Williams, Chris K. Willie and Philip N. Ainslie // J. Appl Physiology. – 2009. – № 107. – P. 506–517.
10. Philip N. Ainslie, Kurt J. Smith. Integrated human physiology: breathing, blood pressure and blood flow to the brain // J. Physiology. – 2011. – № 589.12. – P. 2917.
11. Sathyapalan T., Aye M.M., Atkin S.L. Postural hypotension // BMJ. – 2011. – № 342. – P. 3128.

References

1. Zhivotova V.A. Sravnitel'nyj analiz reojencefalograficheskikh pokazatelej detej v norme i pri minimal'nyh mozgovykh disfunkcijah: dis.kand.biol.nauk. Rostov-na-Donu, 2011. pp. 162.
2. Kadykova A.S., Shahparanova N.V. Profilaktika povtornogo ishemicheskogo insul'ta. Consilium Medscum Ukraina. 2008. no. 2, T.2. pp. 30–32.
3. Litovchenko T.A., Zinchenko E.K. Arterial'naja gipotonija – nachal'nyj jetap formirovanija hronicheskoj nedostatochnosti mozgovogo krovoobrashhenija (osobennosti lechenija). Mezhdunarodnyj nevrologicheskij internet-zhurnal. 2011. no. 6(44). URL: <http://www.mif-ua.com/archive/article/22793> (data obrashhenija 03.04.2014).
4. Samohvalov V.G., Isaeva I.N., Bulynina O.D. Osobennosti adaptacionnyh i vosstanovitel'nyh processov u lic molodogo vozrasta s arterial'noj gipotenziej. Jekspierimental'naja klinicheskaja medicina. 2010. no. 4 (49). pp. 103–106.
5. Tjurina T.V. Arterial'naja gipotenzija kak faktor riska smertnosti. Sistemnye gipertenzii. 2008. no. 3. pp. 14–18.
6. Yushmanova L.S., Solov'eva N.A., Sovershaeva S.L. Kachestvo zhizni v zavisimosti ot velichiny arterial'nogo davlenija i indeksa massy tela u lic junosheskogo vozrasta. Fundamental'nye issledovanija internet-zhurnal. 2012. no. 9 chast' 2. URL: <http://www.fr.rae.ru>.
7. 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) // Journal of Hypertension. 2013. 31 (7). pp. 1281–1357.
8. Enrique Guijarro, Juan J. Pérez, Member IEEE, Enrique Berjano and Pedro Ortiz. Sensitivity of rheoencephalographic measurements to spatial brain // Proceedings of the 28th IEEE EMBS Annual International Conference (New York City, USA, Aug 30-Sept 3) – 2006/ P.6088-6091
9. Kate N. Thomas, James D. Cotter. Initial orthostatic hypotension is unrelated to orthostatic tolerance in healthy young subjects / Sean D. Galvin, Mishael J.A. Williams, Chris K. Willie and Philip N. Ainslie // J. Appl Physiology. 2009. 107. pp. 506–517.
10. Philip N. Ainslie, Kurt J. Smith. Integrated human physiology: breathing, blood pressure and blood flow to the brain // J. Physiology. 2011. 589.12. pp. 2917.
11. Sathyapalan T., Aye M.M., Atkin S.L. Postural hypotension // BMJ. 2011. 342. pp. 3128.

Рецензенты:

Соловьева Н.В., д.м.н., доцент, заведующая кафедрой патологической физиологии, ГБОУ ВПО «Северный государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения России, г. Архангельск;

Игнатъева С.Н., д.м.н., профессор кафедры патологической физиологии, ГБОУ ВПО «Северный государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения России, г. Архангельск.

Работа поступила в редакцию 05.05.2014.