

Transl. from English ed. by Leonov V.P. – M.: Practical Medicine, 2011. – 480 p.

10. Russian clinical recommendations. Rheumatology / Ed. by RAS Academician E.L. Nasonov. – M., GEOTAR-Media, 2019. – 464 p.

11. Sirotnin B.Z., Korneeva N.V. Vascular permeability and intravascular erythrocyte aggregation in young people after smoking cessation // Therapeutic Archive. – 2017. – Vol. 89, № 4. – P. 35-38.

12. Khitraya E.G. Clinical importance of biomicroscopic methods in systemic scleroderma and similar diseases: Abstract of a thesis ... of a Candidate of Medical Science. – M., 1991. – 26 p.

13. Cervini C., Grassi W. Raynaud's phenomenon // Rheumatol. Europe. – 1996. – Vol. 25, № 3. – P. 111-113.

14. Maricq H.R., Valter I. A working classification of scleroderma spectrum disorders: a proposal and the results of testing on a sample of patients // ClinExp Rheumatol. – 2004. – Vol. 22, № 3. – P. 5-13.

15. Sebastiani M., Manfredi A., Vukatana G., Moscatelli S., Riato L., Bocci M., Iudici M., Principato A., Mazzuca S., Del Medico P., De Angelis R., D'Amico R., Vicini R., Colaci M., Ferri C. Predictive role of capillaroscopic skin ulcer risk index in systemic sclerosis: a multicentre validation study // Ann Rheum Dis. – 2012. – № 71. – P. 67-70. DOI:10.1136/annrheumdis-2011-200022.

Координаты для связи с авторами: Корнеева Наталья Вячеславовна – канд. мед. наук, доцент кафедры факультетской терапии с курсом эндокринологии, тел. +7-962-223-04-08, e-mail: gladkova1982@mail.ru; Оттева Эльвира Николаевна – д-р мед. наук, профессор кафедры внутренних болезней КГБОУ ДПО «Институт повышения квалификации специалистов здравоохранения», зав. клиническим ревматологическим центром, главный ревматолог Хабаровского края, e-mail: elvott@mail.ru; Жмеренецкий Константин Вячеславович – д-р мед. наук, член-корреспондент РАН, ректор ДВГМУ, e-mail: zhmerenetsky@list.ru; Ковалева Мария Александровна – аспирант кафедры дополнительного профессионального образования ДВГМУ, e-mail: conte-de-foret@yandex.ru.



<http://dx.doi.org/10.35177/1994-5191-2020-1-28-36>

УДК 616.831-005:612-008.331.1:616.857]-073.432.19-053.81

О.О. Токарь¹, К.В. Жмеренецкий¹, В.В. Заднепровская², Е.В. Неврычева²

ОЦЕНКА ЭКСТРАКРАНИАЛЬНОГО И ИНТРАКРАНИАЛЬНОГО АРТЕРИАЛЬНОГО КРОВОБРАЩЕНИЯ У ПАЦИЕНТОВ МОЛОДОГО ВОЗРАСТА С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТОНИЕЙ, СОПРОВОЖДАЮЩЕЙСЯ МИГРЕНЬЮ ИЛИ ГОЛОВНОЙ БОЛЬЮ НАПРЯЖЕНИЯ

¹Дальневосточный государственный медицинский университет,
680000, ул. Муравьева-Амурского, 35, тел./факс 8-(4212)-30-53-11, e-mail: nauka@mail.fesmu.ru;

²Институт повышения квалификации специалистов здравоохранения,
680009, ул. Краснодарская, 9, тел. 8-(4212)-72-87-15, e-mail: nauch2@ipkszh.khv.ru, г. Хабаровск

Резюме

С целью исследования состояния кровотока в артериальных сосудах шеи и головы 30 пациентам с гипертонической болезнью (ГБ) I стадии – 26 человек с артериальной гипертонией (АГ) 1-й степени (86,7 %) и у четырех с АГ 2-й степени (13,3 %) и с сопутствующими первичными головными болями – мигренью (М) у 14 (46,7 %) человек и головной болью напряжения (ГБН) у 16 (53,3 %) – проведено триплексное сканирование экстра- и интракраниальных сосудов.

У пациентов с АГ и сопутствующими М или ГБН выявлено снижение скоростных и объемных показателей кровотока в экстра- и интракраниальных артериях, а также повышение индексов сопротивления кровотоку в сравнении с контролем. У пациентов с АГ и ГБН скорость кровотока в бассейне левой позвоночной артерии и правой задней мозговой артерии была ниже, чем у пациентов с АГ и М.

Ключевые слова: артериальная гипертония, первичные головные боли, мигрень, головная боль напряжения, церебральный кровоток, транскраниальная доплерография, триплексное сканирование, артериальное давление.

EVALUATION OF EXTRACRANIAL AND INTRACRANIAL ARTERIAL BLOOD FLOW
IN YOUNG PATIENTS WITH ARTERIAL HYPERTENSION ASSOCIATED
WITH MIGRAINE OR TENSION-TYPE HEADACHE

¹Far Eastern State Medical University;
²Postgraduate Institute for Public Health Workers, Khabarovsk

Summary

The authors studied the state of blood flow in the system of arterial vessels of the head and neck in 30 patients with hypertensive disease (HD) stage I, arterial hypertension (AH), 1st degree – in 26 (86,7 %) and 2nd degree – in 4 (13,3 %) people, with comorbid migraine (M) – in 14 (46,7 %) people and tension-type headache (TTH) – in 16 (53,3 %) people, triplex scanning of extra- and intracranial vessels was performed and measurement of arterial blood pressure was conducted.

In patients with AH and comorbid M or TTH, decrease in the velocity and volume parameters of blood flow in the arteries at the extracranial and intracranial level, as well as increase in the indexes of blood flow resistance in comparison with the control, were revealed. In patients with AH and TTH, blood flow in the left vertebral artery and right posterior cerebral artery was lower than in patients with AH and M.

Key words: arterial hypertension, primary headaches, migraine, tension headache, cerebral blood flow, transcranial dopplerography, triplex scanning, arterial blood pressure.

Артериальная гипертония (АГ) – важнейший фактор риска развития как острых, так и хронических сосудистых заболеваний головного мозга [27]. АГ приводит к утолщению и снижению эластических свойств артериальной стенки с последующей облитерацией части артериол и нарушению микроциркуляции [10]. Головной мозг имеет высокую метаболическую потребность в кислороде, и любой процесс, который ухудшает перфузию, может дестабилизировать оксигенацию тканей, что приводит к ишемическому повреждению [15].

Мигрень (М), как и АГ, может сопровождаться ишемией головного мозга с развитием очагов лейкоареоза [24]. Доказано, что и М, и головная боль напряжения (ГБН), относящиеся к первичным головным болям, являются фактором риска инсульта [22, 5]. У лиц младше 50 лет 25 % всех ишемических инсультов

относят к мигренозному инульту [21]. При мигрени с аурой риск ишемического инсульта повышается в 2 раза [19].

Результаты исследований прецеребральной и церебральной гемодинамики при АГ [1, 3, 8, 9, 12, 17, 18, 23, 26] и при ПГБ [2, 4, 6, 7, 13, 16] хорошо представлены в литературе. Однако вопрос о ранних нарушениях экстра- и интракраниального кровообращения при АГ I стадии у пациентов с сопутствующими М или ГБН изучен недостаточно.

Цель исследования состояла в оценке кровотока в экстра- и интракраниальных артериях у пациентов молодого возраста с гипертонической болезнью (ГБ) I стадии впервые выявленной и/или при отсутствии постоянной гипотензивной терапии с сопутствующей М или ГБН в зависимости от типа головной боли.

Материалы и методы

В обследование включено 30 пациентов молодого возраста с повышением артериального давления (АД) и ПГБ, из которых было семь мужчин (23,3 %) и 23 женщины (76,7 %). Возраст пациентов составил от 31 до 44 лет (средний возраст – 38,97±0,9 года). Рост в среднем составил 166,73±1,36 см, вес – 68,47±2,43 кг; индекс массы тела (ИМТ) – 24,51±0,68. Курили 10 человек (33,3 %). Среднее количество выкуриваемых сигарет 9 штук в день.

Обследование проведено на базе Медицинского центра «Пульс» города Хабаровска. Клиническое исследование включало анализ жалоб и анамнеза, анкетирование. Систолическое (САД) и диастолическое АД (ДАД) измеряли на обеих руках по стандартной методике [27]. У всех пациентов разница показателей между руками составляла не более 10 мм рт. ст. Последующие измерения проводили на руке с большим давлением, при этом для статистического анализа использовали среднее значение по результатам трех измерений. На момент обследования пациентов АД max, min и mean составляло соответственно: САД 165, 140 и 147,23±1,41 мм рт. ст.; ДАД – 110, 90 и 96,83±1,07 мм рт. ст.

Степень АГ устанавливали на основании двукратного измерения АД при разных визитах. АГ I степени

была установлена 26 (86,7 %) пациентам, АГ 2 степени – четверем (13,3 %). Стадию ГБ определяли согласно критериям Европейского общества кардиологов и Европейского общества по ведению АГ 2018 [27] по наличию или отсутствию гипертрофии миокарда левого желудочка по данным эхокардиографии (Эхо-КГ). Продолжительность ГБ составляла в среднем 4,23±0,47 лет. Средний возраст начала АГ – 34,73±0,69 лет.

Диагностика ПГБ проведена на основании осмотра и заключения невролога в соответствии с Международной классификацией головной боли третьего пересмотра (МКГБ-3, 2013) [20]. Диагноз М был установлен 14 (46,7 %) пациентам, диагноз ГБН – 16 (53,3 %). Средний возраст манифестации головных болей составил 24,03±1,07 года. Индивидуальные характеристики головной боли выявляли с помощью специально составленной анкеты на основе клинических рекомендаций по диагностике, лечению и профилактике ПГБ [5, 11].

Приступы головной боли с частотой от одного до восьми раз в месяц испытывали 23 (76,7 %) пациента, практически ежедневно – семь (23,3 %). Средняя продолжительность приступа варьировала от нескольких часов до нескольких суток. У 16 пациентов (53,4 %) головные боли возникали утром, у семи (23,3 %) –

вечером; у семи (23,3 %) – как по утрам, так и по вечерам.

У шести человек (20 %) возникновению приступа предшествовали мелькающие перед глазами черные точки, головокружение, ощущение пульсации в голове. Половина пациентов отмечала учащение приступов головной боли в зависимости от сезона – весной и осенью. Факторами, провоцирующими развитие приступа боли, 24 пациента (80 %) отметили перемену погоды, 17 (56,7 %) – недосыпание, 10 (33,3 %) – злоупотребление алкоголем, девять (30 %) – физические нагрузки. Все опрашиваемые фактором, провоцирующим боли, называли психические нагрузки.

Лишь двое пациентов (7 %) связывали возникновение головной боли с повышением АД. У 27 пациентов (90 %) появление головных болей предшествовало АГ, у трех (10 %) они возникли одновременно с эпизодами повышения АД. Наличие схожих по характеру цефалгий у родственников отмечали 20 пациентов (66,7 %).

У 13 пациентов (43,3 %) болевые ощущения были локализованы в затылочной области, у восьми (26,7 %) – в теменной, у 21 (70 %) – в лобной, у 27 пациентов (90 %) – в височной, у 11 (36,7 %) – в шейно-затылочной. Двое пациентов (7 %) указывали на боль по всей поверхности головы. У 16 пациентов цефалгии носили преимущественно односторонний характер (53,3 %). На двусторонний характер болей указывали 14 человек (46,7 %). Давящий характер цефалгии был отмечен у 18 (60 %), пульсирующий – у 15 (50 %), сжимающий – у 13 (43,3 %), распирающий – у семи (23,3 %), опоясывающий по типу обруча – у 12 (40 %), глубинный – у девяти (30 %), тянущий – у пяти (16,7 %) пациентов. На периорбитальную локализацию боли или ее мозжачий характер не указал ни один из обследованных.

Все 30 пациентов указывали на усиление головных болей при наклонах тела или натуживании. Тошнотой головная боль сопровождалась у 22 (73,3 %) пациентов. У 16 (53,3 %) – головные боли возникали по утрам.

Интенсивность болевых ощущений пациенту предлагали оценить по визуально-аналоговой шкале (ВАШ) [14] (рис. 1).



Рис. 1. Визуально-аналоговая шкала оценки интенсивности головной боли

Интенсивность головной боли у пациентов оценивали как легкую (1-3 балла), умеренную непостоянную (3-5 баллов), умеренную постоянную (5-7 баллов), сильную (7-9 баллов) и невыносимую боль (10 баллов). В среднем интенсивность болей составила $7,03 \pm 0,23$ балла (от 5 до 9 баллов). Достоверных отличий в интенсивности боли при М ($7,85 \pm 0,22$ балла) и при ГБН ($6,43 \pm 0,27$

балла) выявлено не было. Принято считать, что указанные характеристики головных болей прямо влияют на основные параметры качества жизни [14].

Согласно опросу, пациенты с АГ и ПГБ не принимали антигипертензивных средств вообще или принимали изредка, в периоды плохого самочувствия. При этом восемь пациентов (26,7 %), которые периодически получали гипотензивную терапию, отмечали ее благоприятное влияние на головные боли, уменьшение количества приступов и их интенсивности. Для купирования приступов боли все пациенты использовали ненаркотические анальгетики и нестероидные противовоспалительные средства (НПВС). Наиболее часто применяли кетанов, нурофен, пенталгин и аспирин.

Критериями включения пациентов в исследование были: возраст от 30 до 45 лет, наличие АГ 1-2-й степени, впервые выявленной и/или без постоянной гипотензивной терапии, наличие ПГБ (М или ГБН), информированное согласие пациента на проведение исследования и отсутствие критериев исключения.

Критерии исключения из исследования: наличие у пациента вторичных головных болей в соответствии с критериями МКГБ-3, 2013 [20]; иные виды ПГБ (кроме М и ГБН); наличие хронической патологии (ИБС, хроническая сердечная недостаточность, атеросклероз сонных артерий и артерий нижних конечностей, злокачественные нарушения ритма сердца, сахарный диабет, наличие в анамнезе сосудистой или какой-либо другой патологии головного мозга, требующих постоянного лекарственного или другого вида лечения, влияющего на уровень АД); ожирение; злоупотребление алкоголем; наличие вторичной (симптоматической) АГ; регулярный прием антигипертензивных препаратов; отказ пациента от начала или продолжения исследования.

Контрольную группу составили 30 практически здоровых лиц (10 мужчин – 33,3 % и 20 женщин – 66,7 %) средним возрастом $37,27 \pm 0,45$ лет с нормальным АД, которых в течение жизни не беспокоили головные боли. Рост лиц группы контроля в среднем составил $169,53 \pm 1,36$ см, вес – $67,40 \pm 1,73$ кг, ИМТ – $23,30 \pm 0,37$. Курильщики среди лиц контрольной группы не было.

На момент исследования максимальное, минимальное и среднее САД и ДАД в контроле составили соответственно 130, 95 и $111,17 \pm 1,42$ мм рт. ст.; 75, 50 и $62,73 \pm 0,89$ мм рт. ст.

Инструментальное исследование проводили вне приступа головной боли (на «чистом» фоне), в первой половине дня. Исследование включало триплексное сканирование экстра- и интракраниальных артерий с функциональными пробами.

Исследование артериального русла включало оценку комплекса «интима-медиа»; измерение диаметра и площади поперечного сечения брахицефального ствола (БХЦС), подключичных артерий (ПКА), общих (ОСА), внутренних (ВСА), позвоночных (ПА) и наружных сонных артерий (НСА); определение значения пиковой (V_{ps} , м/с), конечной диастолической (V_{ed} , м/с) и усредненной по времени максимальной скорости кровотока (V_{mean} , м/с); величины индекса

резистентности (Ri), пульсаторного индекса (Pi), объемного кровотока (Q) и систоло-диастолического соотношения (S/D).

Всем пациентам проводили (Эхо-КГ), включающее измерение частоты сердечных сокращений (ЧСС), толщины межжелудочковой перегородки (МЖП) и задней стенки левого желудочка (ТЗСЛЖ), определение минутного объема кровообращения (МОК), ударного объема (УО), фракции выброса (ФВ), фракции укорочения (ФУ).

Оценку кровотока на экстракраниальном уровне проводили датчиками – линейным с частотой 3-9 МГц и конвексным с частотой 5 до 1 МГц; на интракраниальном уровне – секторным фазированным датчиком с диапазоном частот от 5 до 1 МГц на аппарате Philips iU22 (Philips, Нидерланды). Эхо-КГ проводили с использованием секторного фазированного датчика

Результаты и обсуждение

У пациентов с АГ и ПГБ выявлено достоверное снижение V_{ps} , V_{ed} и V_{mean} и Q по обеим ОСА в сравнении с группой контроля. V_{ps} и V_{mean} по левой НСА в группе АГ и ПГБ была достоверно ниже, чем у здоровых лиц. В ВСА у пациентов с АГ и ПГБ в сравнении с контролем определяли снижение V_{ps} , V_{ed} и V_{mean} справа и снижение V_{ps} и V_{mean} слева. Так же у пациентов с АГ и ПГБ зарегистрировано снижение V_{ps} на уровне первого сегмента, а также V_{ps} , V_{ed} , V_{mean} и Q на уровне второго и третьего сегмента левой ПА.

Отклонений показателей кровотока по ПА на уровне четвертого сегмента у пациентов с АГ и ПГБ в сравнении с контролем выявлено не было. В группе пациентов с АГ и ПГБ показатели V_{ps} , V_{ed} , V_{mean} были ниже, а индексы сопротивления кровотоку в ГА, ПМА и ЗМА достоверно выше в сравнении с контролем. В бассейне СМА у пациентов с АГ и ПГБ определяли снижение V_{ed} и повышение индексов сопротивления кровотоку в сравнении с контролем (рис. 2).

При анализе показателей церебрального кровотока в зависимости от типа головной боли и в группе пациентов с АГ+М и у пациентов с АГ+ГБН V_{ps} , V_{ed} , V_{mean} и Q по ОСА были снижены в сравнении с контролем. У пациентов с АГ+М и у пациентов с АГ+ГБН V_{ps} , V_{ed} и V_{mean} по правой ВСА, V_{ps} и V_{mean} по левой ВСА были достоверно ниже, чем в контрольной группе. В левой НСА и у пациентов с АГ и М, и у пациентов с АГ и ГБН выявили уменьшение V_{ps} и V_{mean} в сравнении с контролем (табл. 1).

Достоверных различий показателей кровотока по ПА на уровне первого и второго сегмента у пациентов с АГ+М в сравнении с группой контроля выявлено не было. У пациентов с АГ+ГБН определяли снижение V_{ps} , V_{ed} и V_{mean} по левой ПА на уровне первого и второго сегмента в сравнении с контролем. На уровне второго сегмента левой ПА V_{ps} , V_{ed} , V_{mean} в группе АГ+ГБН были достоверно ниже, чем в группе АГ+М. На уровне восходящей и нисходящей части третьего сегмента левой ПА у пациентов с АГ+ГБН регистрировали достоверно более низкие V_{ps} , V_{ed} и V_{mean} , чем в группе контроля. У пациентов с АГ+М на уровне восходящей части третьего сегмента V_{ps} , на уровне нисходящей части V_{ps} и V_{mean} были ниже, чем в контроле (табл. 1).

с диапазоном частот от 5 до 1 МГц для кардиологических исследований.

Первичный материал исследований вносили в базы данных в виде электронных таблиц в программе MS Office Excel 2007. Проведен статистический анализ полученных результатов. Количественные величины были представлены как среднее значение выборки (X) ± ошибка средней (m). Для проверки статистических гипотез о виде распределения был применен критерий Шапиро – Уилка. Во всех случаях распределение не соответствовало закону нормального распределения. При сравнении независимых групп использован U-критерий Манна – Уитни. Статистически значимыми считали различия при $p < 0,05$. Для исследования связи между изучаемыми величинами использовали коэффициент корреляции Пирсона (r).

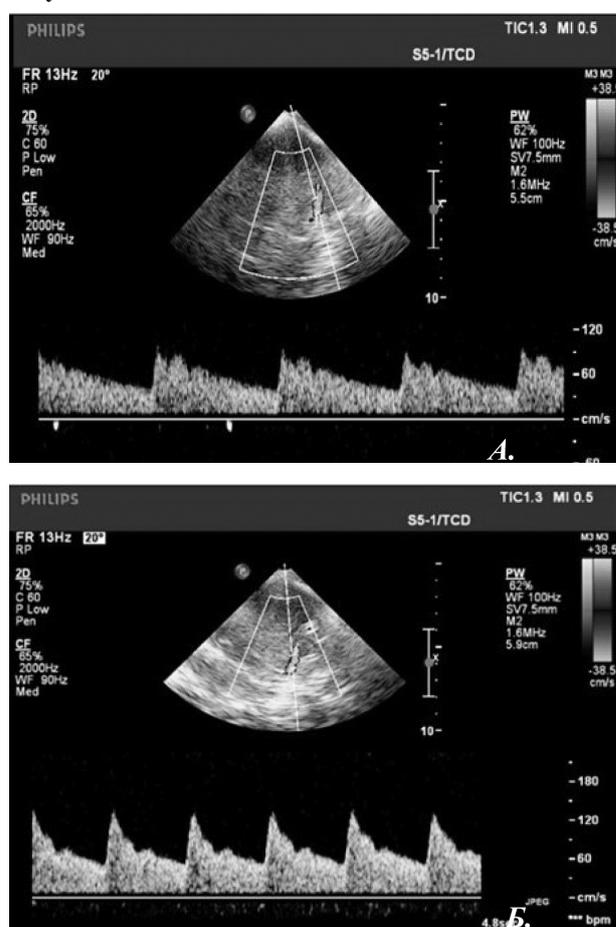


Рис. 2. Кровоток по СМА у пациента контрольной группы (А) в сравнении с более высокоскоростным и высокорезистивным кровотоком в СМА у пациента с АГ и ПГБ (Б)

У пациентов с АГ+ГБН в правой ПА на уровне четвертого сегмента выявили повышение V_{ed} по сравнению с контролем. У пациентов с АГ+М в левой ПА на уровне четвертого сегмента регистрировали повышение из Ri в сравнении с контролем. И у пациентов с АГ+М, и у пациентов с АГ+ГБН выявлено снижение V_{ps} , V_{ed} и V_{mean} по ГА и повышение индексов сопротивления кровотоку в сравнении с контрольной группой. Между группами АГ+М и АГ+ГБН достоверных различий скоростных и спектральных характеристик кровотока по ГА не выявлено. И у пациентов с АГ+М, и у

пациентов с АГ+ГБН определяли снижение V_{ed} и V_{mean} по ПМА и повышение индексов сопротивления кровотоку в сравнении с контрольной группой. У пациентов с АГ+М V_{ed} в СМА была ниже, а индексы сопротивления кровотоку выше, чем в группе контроля. У пациентов с АГ+ГБН скоростные характеристики кровотока в СМА достоверно не отличались от аналогичных показателей в контроле, но индексы сопротивления кровотоку в СМА были достоверно выше, чем контроле.

Между группами АГ+М и АГ+ГБН достоверных различий скоростных и спектральных характеристик кровотока по ГА, ПМА и СМА выявлено не было. В бассейне ЗМА и у пациентов с АГ+М, и у пациентов с АГ+ГБН выявлено снижение V_{ps} , V_{ed} и V_{mean} и повышение индексов сопротивления кровотоку в сравнении с контрольной группой. Скорость кровотока V_{ps} , V_{ed} и V_{mean} по правой ЗМА у пациентов с АГ+ГБН была достоверно ниже, чем у пациентов с АГ+М (табл. 2).

Таблица 1

Показатели кровотока в экстракраниальных артериях у пациентов с АГ+М и у пациентов с АГ+ГБН в сравнении с контролем и в зависимости от типа головной боли ($X \pm m$)

Артерия	Показатель	АГ+М (n=14) – 1	АГ+ГБН (n=16) – 2	Контроль (n=30) – 3	P		
					1 vs. 3	2 vs. 3	1 vs. 2
Правая ОСА	V_{ps} (м/с)	1,04±0,04	1,00±0,06	1,29±0,03	p<0,05	p<0,05	p>0,05
	V_{ed} (м/с)	0,27±0,01	0,26±0,02	0,33±0,01	p<0,05	p<0,05	p>0,05
	V_{mean} (м/с)	0,53±0,02	0,52±0,04	0,65±0,01	p<0,05	p<0,05	p>0,05
	Q (м ³ /мин.)	11,4±0,58	11,48±1,22	14,52±0,69	p<0,05	p<0,05	p>0,05
Левая ОСА	V_{ps} (м/с)	1,05±0,05	1,00±0,05	1,26±0,02	p<0,05	p<0,05	p>0,05
	V_{ed} (м/с)	0,28±0,01	0,27±0,01	0,35±0,01	p<0,05	p<0,05	p>0,05
	V_{mean} (м/с)	0,54±0,03	0,51±0,02	0,67±0,01	p<0,05	p<0,05	p>0,05
	Q (м ³ /мин.)	10,85±0,66	11,58±0,78	15,38±0,44	p<0,05	p<0,05	p<0,05
Правая ВСА	V_{ps} (м/с)	0,88±0,05	0,83±0,04	0,98±0,02	p<0,05	p<0,05	p>0,05
	V_{ed} (м/с)	0,33±0,02	0,32±0,01	0,38±0,01	p<0,05	p<0,05	p>0,05
	V_{mean} (м/с)	0,53±0,03	0,49±0,02	0,58±0,01	p<0,05	p<0,05	p>0,05
Левая ВСА	V_{ps} (м/с)	0,88±0,05	0,83±0,04	0,95±0,02	p<0,05	p<0,05	p>0,05
	V_{mean} (м/с)	0,52±0,03	0,50±0,03	0,56±0,01	p<0,05	p<0,05	p>0,05
Левая НСА	V_{ps} (м/с)	0,97±0,07	0,98±0,08	1,14±0,03	p<0,05	p<0,05	p>0,05
	V_{mean} (м/с)	0,48±0,01	0,46±0,04	0,54±0,02	p<0,05	p<0,05	p>0,05
Левая ПА 1 с.	V_{ps} (м/с)	0,71±0,05	0,64±0,04	0,77±0,02	p>0,05	p<0,05	p>0,05
	V_{ed} (м/с)	0,23±0,02	0,20±0,01	0,23±0,01	p>0,05	p<0,05	p>0,05
	V_{mean} (м/с)	0,39±0,03	0,32±0,02	0,41±0,01	p>0,05	p<0,05	p>0,05
Левая ПА 2 с.	V_{ps} (м/с)	0,60±0,04	0,51±0,04	0,64±0,01	p>0,05	p<0,05	p<0,05
	V_{ed} (м/с)	0,20±0,01	0,17±0,02	0,22±0,01	p>0,05	p<0,05	p<0,05
	V_{mean} (м/с)	0,34±0,02	0,28±0,02	0,36±0,01	p>0,05	p<0,05	p<0,05
Левая ПА 3 с./восх.	V_{ps} (м/с)	0,97±0,06	0,98±0,06	1,12±0,04	p<0,05	p<0,05	p>0,05
	V_{ed} (м/с)	0,36±0,02	0,32±0,02	0,38±0,01	p>0,05	p<0,05	p>0,05
	V_{mean} (м/с)	0,56±0,03	0,54±0,03	0,63±0,02	p>0,05	p<0,05	p>0,05
Левая ПА 3 с./нисх.	V_{ps} (м/с)	0,70±0,04	0,64±0,04	1,12±0,04	p<0,05	p<0,05	p>0,05
	V_{ed} (м/с)	0,27±0,02	0,23±0,02	0,38±0,02	p>0,05	p<0,05	p>0,05
	V_{mean} (м/с)	0,41±0,03	0,39±0,03	0,63±0,03	p<0,05	p<0,05	p>0,05

Показатели кровотока в интракраниальных артериях у пациентов с АГ+М и у пациентов с АГ+ГБН в сравнении с контролем и в зависимости от типа головной боли ($X \pm m$)

Артерия	Показатель	АГ+М (n=14) – 1	АГ+ГБН (n=16) – 2	Контроль (n=30) – 3	P		
					1 vs. 3	2 vs. 3	1 vs. 2
Правая ПА 4 с.	V_{ed} (м/с)	0,26±0,02	0,27±0,02	0,23±0,01	p>0,05	p<0,05	p>0,05
Левая ПА 4 с.	Ri	0,58±0,01	0,55±0,02	0,54±0,01	p<0,05	p>0,05	p>0,05
Правая ГА	V_{ps} (м/с)	0,39±0,01	0,38±0,01	0,45±0,01	p<0,05	p<0,05	p>0,05
	V_{ed} (м/с)	0,12±0,01	0,11±0,00	0,15±0,00	p<0,05	p<0,05	p>0,05
	V_{mean} (м/с)	0,21±0,01	0,20±0,01	0,25±0,00	p<0,05	p<0,05	p>0,05
	Ri	0,69±0,01	0,71±0,01	0,65±0,01	p<0,05	p<0,05	p>0,05
	PI	1,28±0,04	1,36±0,03	1,16±0,01	p<0,05	p<0,05	p>0,05
	S/D	3,27±0,12	3,50±0,08	2,99±0,02	p<0,05	p<0,05	p>0,05
Левая ГА	V_{ps} (м/с)	0,39±0,02	0,37±0,01	0,44±0,01	p<0,05	p<0,05	p>0,05
	V_{ed} (м/с)	0,12±0,01	0,11±0,00	0,15±0,00	p<0,05	p<0,05	p>0,05
	V_{mean} (м/с)	0,21±0,01	0,20±0,01	0,25±0,01	p<0,05	p<0,05	p>0,05
	Ri	0,69±0,01	0,71±0,01	0,66±0,01	p<0,05	p<0,05	p>0,05
	PI	1,28±0,04	1,33±0,02	1,18±0,02	p<0,05	p<0,05	p>0,05
	S/D	3,23±0,11	3,43±0,06	3,01±0,05	p<0,05	p<0,05	p>0,05
Правая ПМА	V_{ed} (м/с)	0,34±0,02	0,36±0,02	0,43±0,01	p<0,05	p<0,05	p>0,05
	V_{mean} (м/с)	0,50±0,02	0,54±0,02	0,59±0,01	p<0,05	p<0,05	p>0,05
	Ri	0,59±0,01	0,58±0,01	0,52±0,00	p<0,05	p<0,05	p>0,05
	PI	0,98±0,04	0,92±0,03	0,80±0,01	p<0,05	p<0,05	p>0,05
	S/D	2,46±0,09	2,39±0,06	2,10±0,01	p<0,05	p<0,05	p>0,05
Левая ПМА	V_{ed} (м/с)	0,35±0,02	0,36±0,02	0,44±0,01	p<0,05	p<0,05	p>0,05
	V_{mean} (м/с)	0,52±0,03	0,53±0,02	0,60±0,01	p<0,05	p<0,05	p>0,05
	Ri	0,57±0,01	0,57±0,01	0,52±0,00	p<0,05	p<0,05	p>0,05
	PI	0,92±0,04	0,94±0,04	0,79±0,01	p<0,05	p<0,05	p>0,05
	S/D	2,37±0,08	2,38±0,07	2,08±0,01	p<0,05	p<0,05	p>0,05
Правая СМА	V_{ed} (м/с)	0,47±0,02	0,49±0,03	0,51±0,01	p<0,05	p>0,05	p>0,05
	V_{mean} (м/с)	0,66±0,03	0,70±0,03	0,71±0,01	p<0,05	p>0,05	p>0,05
	Ri	0,56±0,01	0,57±0,01	0,53±0,00	p<0,05	p<0,05	p>0,05
	PI	0,90±0,03	0,94±0,05	0,82±0,01	p<0,05	p<0,05	p>0,05
	S/D	2,28±0,4	2,35±0,07	2,13±0,01	p<0,05	p<0,05	p>0,05
	СМА/ПМА	1,29±0,04	1,33±0,04	1,23±0,01	p>0,05	p<0,05	p>0,05
Левая СМА	V_{ed} (м/с)	0,46±0,02	0,50±0,03	0,52±0,00	p<0,05	p>0,05	p>0,05
	Ri	0,57±0,02	0,56±0,01	0,52±0,00	p<0,05	p<0,05	p>0,05
	PI	0,92±0,04	0,89±0,02	0,82±0,01	p<0,05	p<0,05	p>0,05
	S/D	2,36±0,09	2,27±0,05	2,10±0,01	p<0,05	p<0,05	p>0,05
	СМА/ПМА	1,31±0,04	1,32±0,05	1,22±0,01	p<0,05	p<0,05	p>0,05
Правая ЗМА	V_{ps} (м/с)	0,66±0,03	0,60±0,02	0,77±0,01	p<0,05	p<0,05	p<0,05
	V_{ed} (м/с)	0,29±0,01	0,26±0,02	0,37±0,00	p<0,05	p<0,05	p<0,05
	V_{mean} (м/с)	0,41±0,02	0,38±0,01	0,51±0,01	p<0,05	p<0,05	p<0,05
	Ri	0,57±0,01	0,58±0,02	0,52±0,00	p<0,05	p<0,05	p>0,05
	PI	0,91±0,03	0,94±0,04	0,79±0,00	p<0,05	p<0,05	p>0,05
	S/D	2,33±0,05	2,49±0,17	2,08±0,01	p<0,05	p<0,05	p>0,05
Левая ЗМА	V_{ps} (м/с)	0,67±0,03	0,65±0,04	0,75±0,01	p<0,05	p<0,05	p>0,05
	V_{ed} (м/с)	0,30±0,02	0,28±0,02	0,36±0,01	p<0,05	p<0,05	p>0,05
	V_{mean} (м/с)	0,42±0,02	0,40±0,03	0,49±0,01	p<0,05	p<0,05	p>0,05
	Ri	0,55±0,01	0,57±0,01	0,52±0,00	p<0,05	p<0,05	p>0,05
	PI	0,89±0,02	0,96±0,05	0,80±0,01	p<0,05	p<0,05	p>0,05
	S/D	2,26±0,05	2,35±0,06	2,10±0,02	p<0,05	p<0,05	p>0,05

По ОСА определяли снижение Q у пациентов с АГ+М и у пациентов с АГ+ГБН в сравнении с контрольной группой. Достоверных различий Q по ПА у пациентов с АГ+М и АГ+ГБН не выявили как в срав-

нении с контролем, так и между группами (табл. 3). Достоверных различий при сравнении уровня САД и ДАД между пациентами с АГ+М и АГ+ГБН не выявлено (табл. 4).

Показатели объемного артериального кровотока (Q) у пациентов с АГ+М и у пациентов с АГ+ГБН в сравнении с контролем и в зависимости от типа головной боли (X±m)

Средний показатель Q, м ³ /мин.	АГ+М (n=14) – 1	АГ+ГБН (n=16) – 2	Контроль (n=30) – 3	P		
				1 vs. 3	2 vs. 3	1 vs. 2
По ОСА справа	11,40±0,58	11,48±1,22	14,52±0,59	p<0,05	p<0,05	p>0,05
По ОСА слева	10,85±0,65	11,58±0,78	15,48±0,34	p<0,05	p<0,05	p>0,05

Таблица 4

Показатели АД у пациентов с АГ+М и у пациентов с АГ+ГБН в сравнении с контролем и в зависимости от типа головной боли (X±m)

АД	Показатель, мм рт. ст.	АГ+М (n=14) – 1	АГ+ГБН (n=16) – 2	Контроль (n=30) – 3	P		
					1 vs. 3	2 vs. 3	1 vs. 2
Справа	САД среднее	147,36±2,35	147,13±1,75	111,17±1,42	p<0,05	p<0,05	p>0,05
	ДАД среднее	98,43±1,46	95,44±1,49	62,73±0,89	p<0,05	p<0,05	p>0,05
Слева	САД среднее	147,14±2,01	146,63±1,83	111,0±1,83	p<0,05	p<0,05	p>0,05
	ДАД среднее	97,14±1,72	95,0±1,00	61,33±1,13	p<0,05	p<0,05	p>0,05

Выводы

1. У пациентов с АГ и сопутствующими ПГБ – М или ГБН выявлено снижение скоростных и объемных показателей кровотока в артериях на экстра- и интракраниальном уровне, а также повышение индексов сопротивления кровотоку в церебральных артериях в сравнении с контролем.

2. У пациентов с АГ и ГБН имело место снижение скоростных показателей кровотока (V_{ps} , V_{ed} и V_{mean}) по левой ПА на уровне второго сегмента в сравнении с

группой контроля, и с группой АГ+М. Скорость кровотока (V_{ps} , V_{ed} и V_{mean}) по правой задней мозговой артерии у пациентов с АГ и ГБН была достоверно ниже, чем у пациентов с АГ и М.

3. Повышение индексов резистентности в церебральных артериях при АГ с М и при АГ с ГБН может указывать на вазоспазм, что можно рассматривать как причину, усиливающую возникновение церебральной ишемии у пациентов с АГ и ПГБ.

Литература

1. Давидович И.М., Процык О.М. Состояние цереброваскулярного кровотока у людей молодого возраста на ранних стадиях гипертонической болезни // Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. – 2015. – № 1. – С. 10-17.

2. Евдошенко Е.П. Изменение кровотока в церебральных и средних менингеальных артериях и варианты их коррекции у пациентов с различными видами головной боли напряжения: Автореф. дис... канд. мед. наук. – СПб., 2010. – 18 с.

3. Зотова А.В., Десятова И.Е., Быченко С.М., Сиверцева С.А., Окоченникова Н.С., Муравьев С.А. Влияние разгрузочно-диетической терапии на церебральный кровоток больных артериальной гипертонией с гипертензивной энцефалопатией // Медицинская наука и образование Урала. – 2013. – Т. 14, № 2. – С. 32-35.

4. Калашников В.И. Роль дуплексного сканирования магистральных артерий головы и магнитно-резонансной томографии в диагностике структурно-гемодинамических нарушений при мигрени // Украинский радиологический журнал. – 2015. – Т. 23, № 1. – С. 18-22.

5. Кандыба Д.В. Клинические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике головной боли в практике семейного врача // Российский семейный врач. – 2015. – Т. 19, № 2. – С. 4-17.

6. Кондратьев А.В. Церебральная гемодинамика при первичных головных болях // Функциональная диагностика. – 2011. – № 3. – С. 88.

7. Крадинова Е.А., Мошкова Е.Д., Назарова Е.В. Особенности церебральной гемодинамики при головной боли напряжения у родителей, воспитывающих

детей больных ДЦП // Таврический медико-биологический вестник. – 2017. – Т. 20, № 1. – С. 26-31.

8. Лишманов Ю.Б., Ефимова Н.Ю., Чернов В.И., Ефимова И.Ю., Идрисова Е.М. Нарушения церебральной перфузии как патогенетическое звено когнитивной дисфункции у больных эссенциальной гипертонией и пациентов с метаболическим синдромом // Сибирский медицинский журнал. – 2010. – Т. 25, № 1-1. – С. 6-9.

9. Макерова В.В., Дьяконова Е.Н., Воробьева Н.В., Котлярова К.В., Короленко Л.Б. Особенности микроциркуляции и церебральной гемодинамики у пациентов молодого возраста с венозной дисгиемией в сочетании с артериальной гипертензией // Вестник Ивановской медицинской академии. – 2017. – Т. 22, № 1. – С. 34-39.

10. Молчанова Н.Н., Загретдинов И.А., Терегулова А.М., Мингазитдинова Л.Н., Муталова Э.Г., Новикова Л.Б. Ремоделирование периферических артерий как предиктор эндотелиальной дисфункции при артериальной гипертонии и абдоминальном ожирении // Российский кардиологический журнал. – 2010. – Т. 15, № 1. – С. 13-17.

11. Первичные головные боли: клиника, диагностика, терапия. Информационное письмо (для неврологов, терапевтов, врачей общей практики) / Осипова В.В. [и др.]; Российское о-во по изучению головной боли (РОИГБ), М-во здравоохранения Ростовской обл., ГБУ РО «Обл. консультативно-диагностический центр», Обл. центр диагностики и лечения головной боли. – Ростов-н/Д, 2011. – 46 с.

12. Почепцова Л.В., Иванова И.В., Логачева И.В., Цыпляшова И.В., Керевозчикова О.С., Кривилева С.П.

Церебральный кровоток у больных умеренной и тяжелой артериальной гипертонией // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2005. – Т. 4, № 4 – С. 266-267.

13. Токарь О.О., Жмеренецкий К.В. Первичные головные боли у пациентов с артериальной гипертензией, механизмы их возникновения, хронизации и методы раннего выявления // Дальневосточный медицинский журнал. – 2018. – № 2. – С. 30-35.

14. Харченко Ю.А. Адекватная оценка боли – залог ее успешного лечения // Universum: медицина и фармакология. – 2014. – Т. 5, № 4. – С. 4.

15. Чуканова Е.И., Ходжамжаров Б.Э., Чуканова А.С. Хроническая ишемия мозга (этиология, патогенез, лечение). Профилактика инсульта и сосудистой деменции // РМЖ. – 2012. – Т. 20, № 10. – С. 517-521.

16. Якубенко Ю.В. Динамика гемодинамических показателей у пациентов с хронической головной болью напряжения // Научные ведомости Белгородского государственного университета. – Серия: Медицина. Фармация. – 2015. – Т. 201, № 4. – С. 27-31.

17. Attier-Zmudka J., Bouzerara R., Gondrya C., Couvillere F., Chaaranif B., Balédenta O. Arterial hypertension impact on cerebral blood flow in patients with Alzheimer's disease // Geriatr. Gerontol. Aging. – 2017. – Vol. 11, № 3. – P. 107-115.

18. Cohen R.A. Hypertension and Cerebral Blood Flow // Stroke. – 2007. – Vol. 38, № 6. – P. 1715-1717.

19. Ferro J.M., et al. Aetiological diagnosis of ischemic stroke in young adults // Lancet neurol. – 2010. – Vol. 9. – P. 1085-1096.

20. Headache Classification Subcommittee of the International Headache Society. The international Classifica-

tion of Headache Disorders, 3rd Edition (ICHD-3 beta) // Cephalalgia. – 2013. – Vol. 9, № 33. – P. 629-808.

21. Heidenreich W.F. «TIA» or migraine in women with no risk factors for cerebral vascular disease // Journal of insurance medicine. – 2008. – Vol. 40, № 3-4. – P. 234-239.

22. Pezzini A., Del Zotto E., Giossi A., Volonghi I., Costa P., Dalla Volta G., Padovani A.. The Migraine-Ischemic Stroke Relation in Young Adults // Stroke Research and Treatment. – 2011. – № 3. – P. 17-21.

23. Rickards C.A., Tzeng Y.-C. Arterial pressure and cerebral blood flow variability: friend or foe? A review // Frontiers in Physiology. – 2014. – Vol. 5:120. doi: 10.3389/fphys.2014.00120.

24. Toghae M., Rahimian E., Abdollahi M., Shoar S., Naderan M. The Prevalence of Magnetic Resonance Imaging Hyperintensity in Migraine Patients and Its Association with Migraine Headache Characteristics and Cardiovascular Risk Factors // Oman Med J. – 2015. – Vol. 30, № 3. – P. 203-207.

25. Tsai C.L., Chou C.H., Lee P.J., Yin J.H., Chen S.Y., Lin C.C., Sung Y.F., Yang F.C., Chung C.H., Chien W.C., Tsai C.K., Lee J.T. The potential impact of primary headache disorders on stroke risk // J. Headache Pain. – 2016. – Vol. 17, № 1. – P. 1-7.

26. Tzeng Y.C., MacRae B.A., Ainslie P.N., and Chan G.S.H. Fundamental relationships between blood pressure and cerebral blood flow in humans // J. Appl. Physiol. – 2014. – Vol. 117, № 9. – P. 1037-1048.

27. Williams B., Mancia G., Spiering W., et al. 2018 ESC/ESH guidelines for the management of arterial hypertension. Eur. Heart Journal – 2018. – Vol. 33, № 39. – P. 3021-3104.

Literature

1. Davidovich I.M., Protsyk O.M. The state of cerebrovascular blood flow in young people in the early stages of hypertension // Complex Problems of Cardiovascular Diseases. – 2015. – № 1. – P. 10-17.

2. Evdoshenko E.P. Changes in blood flow in cerebral and middle meningeal arteries and their correction in patients with various types of tension headache: Abstract of a thesis ... of a Candidate of Medical Science. – SPb., 2010. – 18 p.

3. Zotova A.V., Desyatova I.E., Bychenko S.M., Sivertseva S.A., Okonechnikova N.S., Muravyov S.A. The effect of fasting and dietary therapy on the cerebral blood flow of patients with arterial hypertension with hypertensive encephalopathy // Medical Science and Education of the Urals. – 2013. – Vol. 14, № 2. – P. 32-35.

4. Kalashnikov V.I. The role of duplex scanning of the main arteries of the head and magnetic resonance imaging in the diagnosis of structural and hemodynamic disorders in migraine // Ukrainian radiological journal. – 2015. – Vol. 23, № 1. – P. 18-22.

5. Kandyba D.V. Clinical guidelines for the diagnosis, treatment and prevention of headaches in the practice of a family doctor // Russian Family Doctor. – 2015. – Vol. 19, № 2. – P. 4-17.

6. Kondratyev A.V. Cerebral hemodynamics in primary headaches // Functional Diagnostics. – 2011. – № 3. – P. 88.

7. Kradinova E.A., Moshkova E.D., Nazarova E.V. Features of cerebral hemodynamics in case of tension headache in parents raising children with cerebral palsy // Tauride Medical and Biological Bulletin. – 2017. – Vol. 20, № 1. – P. 26-31.

8. Lishmanov Yu.B., Efimova N.Yu., Chernov V.I., Efimova I.Yu., Idrisova E.M. Disorders of cerebral perfusion as a pathogenetic link in cognitive dysfunction in patients with essential hypertension and patients with metabolic syndrome // Siberian Medical Journal. – 2010. – Vol. 25, № 1-1. – P. 6-9.

9. Makerova V.V., Dyakonova E.N., Vorobyova N.V., Kotlyarova K.V., Korolenko L.B. Peculiarities of microcirculation and cerebral hemodynamics in young patients with venous discirculation in combination with arterial hypertension // Bulletin of the Ivanovo Medical Academy. – 2017. – Vol. 22, № 1. – P. 34-39.

10. Molchanova N.N., Zagretidinov I.A., Teregulova A.M., Mingazitdinova L.N., Mutalova E.G., Novikova L.B. Peripheral artery remodeling as a predictor of endothelial dysfunction in arterial hypertension and abdominal obesity // Russian Journal of Cardiology. – 2010. – Vol. 15, № 1. – P. 13-17.

11. Primary headaches: clinic, diagnosis, therapy. Information letter (for neurologists, primary care physicians, general practitioners) / V.V. Osipova [et al.]; Russian Society for the Study of Headache (RSSH), Healthcare Min-

istry of the Rostov Region, State Budgetary Educational Institution «Regional Consulting and Diagnostic Center», Regional center for the diagnosis and treatment of headaches. – Rostov-on-Don, 2011. – 46 p.

12. Pocheptsova L.V., Ivanova I.V., Logacheva I.V., Tsypliyashova I.V., Kerevozchikova O.S., Krivileva S.P. Cerebral blood flow in patients with moderate and severe arterial hypertension // Cardiovascular Therapy and Prevention. – 2005. – Vol. 4, № 4. – P. 266-267.

13. Tokar O.O., Zhmerenetsky K.V. Primary headaches in patients with arterial hypertension, the mechanisms of their occurrence, chronicity and methods of early detection // Far Eastern Medical Journal. – 2018. – № 2. – P. 30-35.

14. Kharchenko Yu.A. An adequate assessment of pain is the key to its successful treatment // Universum: Medicine and Pharmacology. – 2014. – Vol. 5, № 4. – P. 4.

15. Chukanova E.I., Khodzhamzharov B.E., Chukanova A.S. Chronic cerebral ischemia (etiology, pathogenesis, treatment). Prevention of stroke and vascular dementia // Russian Medical Journal. – 2012. – Vol. 20, № 10. – P. 517-521.

16. Yakubenko Yu.V. Dynamics of hemodynamic parameters in patients with chronic tension headache // Belgorod State University Scientific Bulletin. Series: Medicine. Pharmacy. – 2015. – Vol. 201, № 4. – P. 27-31.

17. Attier-Zmudkaa J., Bouzerara R., Gondrya C., Couvillere F., Chaaranif B., Balédenta O. Arterial hypertension impact on cerebral blood flow in patients with Alzheimer's disease // Geriatr. Gerontol. Aging. – 2017. – Vol. 11, № 3. – P. 107-115.

18. Cohen R.A. Hypertension and Cerebral Blood Flow // Stroke. – 2007. – Vol. 38, № 6. – P. 1715-1717.

19. Ferro J.M., et al. Aetiological diagnosis of ischemic stroke in young adults // Lancet neurol. – 2010. – Vol. 9. – P. 1085-1096.

20. Headache Classification Subcommittee of the International Headache Society. The international Classification of Headache Disorders, 3rd Edition (ICHD-3 beta) // Cephalalgia. – 2013. – Vol. 9, № 33. – P. 629-808.

21. Heidenreich W.F. «TIA» or migraine in women with no risk factors for cerebral vascular disease // Journal of insurance medicine. – 2008. – Vol. 40, № 3-4. – P. 234-239.

22. Pezzini A., Del Zotto E., Giossi A., Volonghi I., Costa P., Dalla Volta G., Padovani A.. The Migraine-Ischemic Stroke Relation in Young Adults // Stroke Research and Treatment. – 2011. – № 3. – P. 17-21.

23. Rickards C. A., Tzeng Y.-C. Arterial pressure and cerebral blood flow variability: friend or foe? A review // Frontiers in Physiology. – 2014. – Vol. 5: 120. doi: 10.3389/fphys.2014.00120.

24. Toghae M., Rahimian E., Abdollahi M., Shoar S., Naderan M. The Prevalence of Magnetic Resonance Imaging Hyperintensity in Migraine Patients and Its Association with Migraine Headache Characteristics and Cardiovascular Risk Factors // Oman Med J. – 2015. – Vol. 30, № 3. – P. 203-207.

25. Tsai C.L., Chou C.H., Lee P.J., Yin J.H., Chen S.Y., Lin C.C., Sung Y.F., Yang F.C., Chung C.H., Chien W.C., Tsai C.K., Lee J.T. The potential impact of primary headache disorders on stroke risk // J. Headache Pain. – 2016. – Vol.17, № 1. – P. 1-7.

26. Tzeng Y.C., MacRae B.A., Ainslie P.N., and Chan G.S.H. Fundamental relationships between blood pressure and cerebral blood flow in humans // J. Appl. Physiol. – 2014. – Vol. 117, № 9. – P. 1037-1048.

27. Williams B., Mancia G., Spiering W., et al. 2018 ESC/ESH guidelines for the management of arterial hypertension. Eur. Heart Journal – 2018. – Vol. 33, № 39. – P. 3021-3104.

Координаты для связи с авторами: Токарь Ольга Олеговна – очный аспирант кафедры терапии педиатрического и стоматологического факультетов ДВГМУ, врач ультразвуковой диагностики второй квалификационной категории Медицинского центра «Пульс», тел. +7-914-200-40-80, e-mail: ozyavaya@gmail.com; Жмеренецкий Константин Вячеславович – д-р мед. наук, доцент, член-корр. РАН, ректор ДВГМУ, тел. +7-914-548-87-03, e-mail: zhmerenetsky@list.ru; Заднепровская Вера Викторовна – доцент кафедры лучевой и функциональной диагностики Института повышения квалификации специалистов здравоохранения, тел. +7-914-772-42-62, e-mail: evil909@mail.ru; Неврычева Елена Викторовна – зав. кафедрой сестринского дела, доцент кафедры терапии и профилактической медицины Института повышения квалификации специалистов здравоохранения, тел. +7-914-548-87-02, e-mail: zlatoid2009@mail.ru.

