

токины могут принимать непосредственное участие в формировании неблагоприятного (патологического) ремоделирования, наблюдаемого при инфаркте миокарда [2, 9, 11];

— анализ полученных результатов дает основание утверждать, что при АГ с ГЛЖ активируется ВСВ, усиление которого проявляется повышением лимфоцитов в периферической крови. У пациентов, страдающих АГ с ГЛЖ и лимфоцитозом периферической крови [1], значительное повышение маркеров ВСВ и дисбаланс цитокинов, можно расценивать как факторы, определяющие риск перехода компенсаторного ремоделирования сердца в патологический вариант его течения, а следовательно, и развития тяжелых осложнений АГ в виде инфаркта миокарда или ишемического инсульта [9, 13].

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Адаменко, Г. П. Феномен лимфоцитоза при артериальной гипертензии / Е. И. Скребло // Кардиология в Беларуси. — 2012. — № 4(23). — С. 89–94.
2. Белов, Ю. В. Структурно-геометрические изменения миокарда и особенности центральной гемодинамики при постинфарктном ремоделировании левого желудочка / Ю. В. Белов, В. А. Вараксин // Кардиология. — 2003. — № 1. — С. 19–23.
3. Диагностика гипертрофии левого желудочка / А. М. Шутов и [др.] // Нефрология и диализ. — 2002. — Т. 4, № 2. — С. 53–56.
4. Ишемическое ремоделирование левого желудочка: определение, патогенез, диагностика, медикаментозная и хирургическая коррекция / Ю. И. Бузнашвили [и др.] // Кардиология. — 2002. — № 10. — С. 88–94.
5. Гемостазиология в клинической и лабораторной практике: учеб. пособие / В. С. Камышников [и др.]. — Минск, 2011. — 320 с.
6. Камышников, В. С. Методы клинических лабораторных исследований / В. С. Камышников. — М.: МЕД-пресс-информ, 2009. — 752 с.
7. Кетлинский, С. А. Цитокины / С. А. Кетлинский, А. С. Симбирцев. — СПб.: Фолиант, 2008. — 551 с.
8. Лутай, М. И. Атеросклероз: современный взгляд на патогенез / М. И. Лутай // Украинский кардиологический журнал. — 2004. — № 1. — С. 22–34.
9. Патологическое ремоделирование миокарда: проблемы гипертрофии, воспаления и фиброза / И. С. Гончарова [и др.] // Клиническая и экспериментальная кардиология / под ред. Е. В. Шляхто. — СПб.: Академический медицинский центр, 2005. — С. 80–88.
10. Диагностика, лечение и профилактика артериальной гипертензии: национальные рекомендации / А. Г. Мрочек [и др.]. — Минск, 2010. — 52 с.
11. Agrotis, A. Transforming growth factor-beta, cell signaling and cardiovascular disorders / A. Agrotis // Curr Vase Pharmacol. — 2005. — Vol. 3. — P. 55–61.
12. Inflammatory biomarkers and coronary heart disease: from bends to bedside and back / M. Leo [et al.] // Intern Emerg Med. — 2010. — Vol. 5. — P. 225–233.
13. Left ventricular remodeling after primary coronary angioplasty: patterns of left ventricular dilation and long-term prognostic implications / N. Neskovic [et al.] // Circulation. — 2002. — Vol. 106. — P. 2351–2357.
14. Guidelines Sub-Committee. World Health Organization — International Society of Hypertension guidelines for the management of hypertension // J. Hypertension. — 1999. — Vol. 17. — P. 151–183.
15. Levi, M. Current understanding of disseminated intravascular coagulation / M. Levi // British J. of Haematology. — 2004. — Vol. 124. — P. 567–576.

Поступила 16.01.2014

УДК 616.714-831-001:616.133.33:616.8-009.861

### ОЦЕНКА СПЕКТРАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГЕМОДИНАМИКИ ЭКСТРА- И ИНТРАКРАНИАЛЬНЫХ АРТЕРИЙ В ОСТРОМ ПЕРИОДЕ ТЯЖЕЛОЙ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМЫ

Е. Л. Цитко, А. Ю. Дворник, Е. В. Цитко

Гомельская областная клиническая больница  
Гомельский государственный медицинский университет  
Республиканский научно-практический центр  
радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель

**Цель:** определить показатели спектральной доплерографии ВСА и СМА, а также диагностическую значимость параметров ВСА для оценки мозгового кровотока в остром периоде тяжелой черепно-мозговой травмы.

**Материал и методы.** Состояние и гемодинамические параметры экстракраниальных отделов ВСА изучены у 26 пациентов с тяжелой черепно-мозговой травмой. В 23 (88,5 %) случаях выполнялась оценка ультразвуковых характеристик в СМА. Все пациенты (n = 26) разделены на две группы в зависимости от ширины поперечного смещения срединных структур головного мозга: 1 группа (n = 19) — лица с дислокацией ≤ 5 мм; 2 группа (n = 7) — со смещением > 5 мм. Для сравнительного анализа и выявления корреляционных связей между гемодинамическими показателями ВСА и СМА выделены лица (n = 23), которым выполнялось гомолатеральное ультразвуковое сканирование вышеуказанных артерий, в подгруппу 1а (n = 17) и 2а (n = 6).

**Результаты.** При сравнительном анализе гемодинамических показателей ВСА в 1 и 2 группах установлено повышение индексов периферического сопротивления в экстракраниальных артериях головного мозга у пациентов с поперечной дислокацией более 5 мм (p < 0,05). Изучение спектральных параметров кровотока в гомолатеральных артериях в 1а подгруппе показал наличие тесной обратной корреляции между индексом Гослинга в ВСА с Vps в СМА и значительной обратной корреляционной связи с Ved и TAMX. У пациентов 2а подгруппы выявлена тесная прямая корреляционная связь между Vps, PI в ВСА и PI в СМА, а также RI обеих артерий.

**Заключение.** Спектральные показатели кровотока ВСА (Vps, PI и RI) приобретают диагностическую значимость в оценке церебральной гемодинамики при дислокации срединных структур более 5 мм.

**Ключевые слова:** спектральная доплерография, церебральная гемодинамика, черепно-мозговая травма.

**THE ASSESSMENT OF SPECTRAL INDICES  
OF HEMODYNAMICS OF EXTRA- AND INTRACRANIAL ARTERIES  
IN AN ACUTE SEVERE CRANIOCEREBRAL INJURY**

E. L. Tsytko, A. Yu. Dvornik, E. V. Tsytko

**Gomel Regional Clinical Hospital  
Gomel State Medical University**

**Republican Research Center for Radiation Medicine and Human Ecology, Gomel**

**Objective:** to identify the indices of spectral Doppler intra- and extracranial arteries, as well as the diagnostic value of the indices of internal carotid arteries to assess the cerebral blood flow in an acute severe craniocerebral injury.

**Material and methods.** The state and hemodynamic indices of the internal carotid artery (ICA) were studied in 26 patients with severe craniocerebral injuries. In 23 (88.5 %) cases ultrasonic characteristics were evaluated in the artery cerebri media (MCA). All patients (n = 26) were divided into 2 groups based on the width of the transverse displacement of the medial structures of the brain: the first group (n = 19) had dislocation  $\leq 5$  mm, the second group (n = 7) — offset  $> 5$  mm. For comparative analysis and identification of correlations between the ICA and MCA hemodynamic indices, patients (n = 23) who had undergone homolateral ultrasound scanning of the arteries were picked out from subgroups 1a (n = 17) and 2a (n = 6).

**Results.** The comparative analysis of the ICA hemodynamic parameters in the groups 1 and 2 revealed an increase in the indices of peripheral resistance in the extracranial cerebral arteries in patients with lateral dislocation more than 5 mm ( $p < 0.05$ ). The study of the spectral indices of the blood flow in the homolateral arteries in the 1a group showed the presence of a close inverse correlation between the Gosling index in the ICA and Vps in MCA and significant inverse correlation between Vpd and TAMX. The patients of the 2a group showed a strong direct correlation between Vps, PI in the ICA and PI in the MCA, as well as RI of both the arteries.

**Conclusion.** The spectral indices of the ICA blood flow (Vps, PI and RI) acquire diagnostic value in the evaluation of cerebral hemodynamics in patients with dislocation of midline structures more than 5 mm.

**Key words:** spectral Doppler, cerebral hemodynamics, craniocerebral injury.

### **Введение**

Кровоснабжение головного мозга диалектически характеризуется постоянством и изменчивостью гемодинамики, в регуляции которой задействовано несколько систем. Ауторегуляция мозгового кровотока (МК) является одной из них и обеспечивает постоянство кровообращения головного мозга при изменениях церебрального перфузионного давления. Ауторегуляция МК считается важным физиологическим феноменом, так как во многом определяет взаимоотношения между изменениями системного артериального давления, МК, церебрального перфузионного и внутричерепного давления [1, 3]. Оценка МК имеет большое значение в ситуациях, требующих контроля и коррекции параметров церебральной гемодинамики, что имеет место в интенсивной терапии пациентов при острых органических заболеваниях головного мозга (тяжелая черепно-мозговая травма, острые цереброваскулярные заболевания) [4, 5, 7]. Объективизация показателей МК позволяет более предсказуемо и эффективно управлять церебральными гемодинамическими параметрами, что помогает улучшить результаты лечения и избежать серьезных вторичных повреждений головного мозга. Кроме того, они могут быть использованы как прогностические критерии исхода [4, 5].

В последнее время транскраниальная доплерография (ТКД) является наиболее доступным способом неинвазивной регистрации из-

менений МК с очень высоким временным разрешением. Основная цель ТКД — диагностика стенозирующих поражений экстра- и интракраниальных артерий, артериовенозных мальформаций и мониторинг внутричерепной гипертензии (по показателям циркуляторного сопротивления) [3]. Так как примерно 80 % крови в полушария головного мозга поступает по средней мозговой артерии (СМА), то определение линейной скорости кровотока (ЛСК) в ней при ТКД позволяет получить представление об особенностях церебральной гемодинамики. На основании литературных данных известно, что изменения ЛСК в СМА пропорциональны изменениям МК по данной артерии, так как диаметр СМА остается постоянным [1, 6]. Недостатками ТКД являются: получение суммарной информации во всем диапазоне глубин без возможности выделения отдельных участков из-за отсутствия разрешающей способности по глубине; зависимость точности оценки спектра скоростей от угла между осью ультразвукового луча и направлением кровотока; сложность работы для врача из-за конституциональных особенностей ультразвуковых окон и субъективности критериев определения сосуда-источника доплеровского сигнала.

Учитывая тот факт, что внутренняя сонная артерия (ВСА) от места бифуркации общей сонной артерии и до входа в сонный канал ветвей не дает, можно предположить наличие взаимосвязи гемодинамических показателей ВСА и СМА.

### **Цель исследования**

Определить показатели спектральной доплерографии ВСА и СМА, а также диагностическую значимость параметров ВСА для оценки мозгового кровотока в остром периоде тяжелой черепно-мозговой травмы.

### **Материалы и методы исследования**

За период с 2013 по 2014 гг., состояние и гемодинамические параметры экстракраниальных отделов ВСА изучены у 26 пациентов, из них в 23 (88,5 %) случаях выполнялась оценка ультразвуковых характеристик в СМА. Структура пациентов представлена следующим образом: 22 (84,6 %) с субдуральными кровоизлияниями и по 2 (7,7 %) человека с эпидуральными гематомами и ушибами головного мозга тяжелой степени. Средний возраст в исследуемой группе составил  $49 \pm 12$  лет. Статистически значимо в изучаемой группе преобладали мужчины — 73,1 % (19 человек), женщины составили 26,9 % (7 пациентов) ( $p = 0,002$ ).

В исследование включались пациенты с тяжелой черепно-мозговой травмой и признаками поперечной дислокации по данным КТ головного мозга. Параметрами исключения являлись: анамнестические данные об острой или хронической цереброваскулярной недостаточности, а также наличие факторов риска (артериальная гипертензия, сахарный диабет); стеноокклюзирующие поражения (атеросклеротические бляшки, тромбы и т.д.); гемодинамически значимые деформации (коиллинг, кинкинг и т.д.); расслоения сосудистой стенки и аневризмы [2].

Дуплексное ультразвуковое сканирование проводилось на аппарате Smart Echo 2000 (Беларусь) линейным и секторным мультисекторным датчиком. Методика ультразвукового исследования как экстракраниальных отделов сосудистой системы мозга, так и ее интракраниальных отделов заключалась в последовательном изучении стандартных параметров в В-режиме, затем гемодинамических в цветовом и спектральном доплеровских режимах.

В серошкальном режиме оценивается проходимость сосудов, их геометрия, состояние сосудистой стенки (при исследовании на экстракраниальном уровне). При сканировании в доплерографическом режиме определялись качественные (форма доплерограммы) и количественные показатели. Запись спектральных характеристик скорости кровотока происходит на протяжении 5 последовательных стабильных циклов. При анализе доплерографической кривой использовались линейные показатели скоростей кровотока ( $V_{ps}$ , см/с — пиковая систолическая скорость кровотока;  $V_{ed}$ , см/с — конечная диастолическая скорость кровотока;  $TAMX$ , см/с — средневзвешенная по времени

максимальная линейная скорость кровотока, скоростной интеграл под кривой;  $TAV$ , см/с — средневзвешенная по времени линейная скорость кровотока, среднескоростной интеграл) и расчетные индексы, отражающие периферическое сопротивление ( $RI$  — индекс сосудистого сопротивления (индекс Пурсело);  $PI$  — пульсационный индекс Гослинга).

Все обследованные пациенты ( $n = 26$ ) разделены на две группы в зависимости от ширины поперечного смещения срединных структур головного мозга. В 1 группу вошли лица с дислокацией  $\leq 5$  мм, во 2 — со смещением  $> 5$  мм, что составило 19 (73,1 %) и 7 (26,9 %) человек соответственно. С целью сравнительного анализа и выявления корреляционных связей между гемодинамическими показателями ВСА и СМА выделены лица ( $n = 23$ ), которым выполнялось гомолатеральное ультразвуковое сканирование вышеуказанных артерий, в подгруппу 1а ( $n = 17$ ) и 2а ( $n = 6$ ).

Результаты исследования обработаны с использованием пакета «Statistica», 8,0. Показатели представлены в виде медианы ( $Me$ ) с интерквартильным размахом (25 %; 75 %). Значимость различий определяли с помощью критерия Манна-Уитни ( $U$ ), а для оценки связи между переменными применяли метод корреляционного анализа — критерий Спирмена ( $R$ ).

### **Результаты и обсуждение**

У пациентов 1 и 2 групп медианы таких показателей центральной гемодинамики, как систолическое, диастолическое артериальное давление, частота сердечных сокращений сопоставимы и определялись на уровне 140 (130; 145) мм рт. ст., 90 (80; 90) мм рт. ст., 92 (86; 96) уд./мин. и 135 (130; 145) мм рт. ст., 90 (80; 90) мм рт.ст., 98 (92; 106) уд./мин. соответственно ( $p > 0,05$ ). Так как статистически значимых различий по величине вышеуказанных параметров не установлено, следовательно, при сравнительной оценке количественных показателей кровотока в ВСА и СМА можно исключить влияния ауторегуляторных реакций мозговых артерий на экстра- и интракраниальном уровнях при изменениях системного артериального давления относительно его оптимального значения.

В 1 группе ( $n = 19$ ) ширина поперечного смещения срединных структур по данным дооперационного КТ составила 2,6 (1,5; 4,2) мм. Спектральные характеристики кровотока в ВСА представлены в таблице 1.

Во 2 группе ( $n = 7$ ) ширина поперечной дислокации по данным предоперационного КТ составила 6,3 (5,7; 9,6) мм. Спектральные характеристики кровотока в ВСА представлены в таблице 2.

При сравнительном анализе данных, представленных в таблицах 1 и 2, правых и левых

ВСА обеих групп установлено наличие статистически значимых различий по следующим показателям: TAMX, TAV, PI, RI и Ved, PI, RI соответственно ( $p < 0,05$ ) (таблица 3).

Таблица 1 — Показатели кровотока во внутренних сонных артериях у пациентов 1 группы

Артерия	Vps, см/с	Ved, см/с	TAMX, см/с	TAV, см/с	PI	RI
Левая ВСА	66,4 (48,0; 74,1)	18,5 (11,6; 23,6)	21,4 (16,0; 31,1)	16,2 (9,4; 20,2)	1,06 (1,01; 1,38)	0,66 (0,61; 0,74)
Правая ВСА	64,5 (44,9; 76,3)	12,8 (12,2; 19,5)	23,7 (20,2; 28,9)	15,1 (10,4; 21,2)	1,13 (0,84; 1,39)	0,71 (0,62; 0,79)

Таблица 2 — Показатели кровотока во внутренних сонных артериях у пациентов 2 группы

Артерия	Vps, см/с	Ved, см/с	TAMX, см/с	TAV, см/с	PI	RI
Левая ВСА	74,1 (70,3; 92,8)	8,14 (4,41; 12,3)	21,2 (17,3; 40,9)	16,7 (13,2; 20,6)	1,76 (1,08; 4,06)	0,96 (0,88; 1,03)
Правая ВСА	78,7 (64,7; 82,9)	19,2 (14,9; 21,4)	10,2 (7,0; 18,4)	7,8 (4,8; 12,3)	2,67 (1,04; 3,28)	0,98 (0,79; 1,03)

Таблица 3 — Оценка различий гемодинамики правой и левой ВСА в 1 и 2 группах

Показатели		U	Z	p
Правая ВСА	Vps, см/с	39,00	-1,59	0,112
	Ved, см/с	46,00	-1,18	0,236
	TAMX, см/с	13,50	3,06	0,002
	TAV, см/с	20,00	2,69	0,007
	PI	26,50	-2,31	0,021
	RI	18,50	-2,77	0,006
Левая ВСА	Vps, см/с	37,50	-1,68	0,094
	Ved, см/с	30,00	2,11	0,035
	TAMX, см/с	63,00	-0,20	0,839
	TAV, см/с	56,00	-0,61	0,544
	PI	24,00	-2,46	0,014
	RI	14,00	-3,03	0,002

Так как для обеих ВСА установлены различия по PI и RI, была определена процентная разница вышеуказанных показателей, которая составила 136,3, 38,0 % и 66,0, 45,5 % для правой и левой ВСА соответственно ( $p < 0,05$ ). Полученные данные свидетельствуют о статистически значимом повышении индексов периферического сопротивления в экстракраниальных артериях головного мозга у пациентов с поперечной дислокацией более 5 мм.

Спектральные параметры гемодинамики в гомолатеральных патологическому очагу экст-

ра- и интракраниальных артериях пациентов подгруппы 1a ( $n = 17$ ) представлены в таблице 4.

Особенности взаимосвязей спектральных характеристик кровотока в ВСА и СМА приведены в таблице 5. Анализ этих данных позволил установить наличие тесной обратной корреляции между индексом Гослинга в ВСА с Vps в СМА и значительной обратной корреляционной связи с Ved и TAMX.

В таблице 6 отражены спектральные характеристики в гомолатеральных патологическому очагу экстра- и интракраниальных артериях у пациентов подгруппы 2a ( $n = 6$ ).

Таблица 4 — Гемодинамические показатели ВСА и СМА на стороне патологического очага в подгруппе 1a

Артерия	Vps, см/с	Ved, см/с	TAMX, см/с	TAV, см/с	PI	RI
ВСА	68,3 (58,7; 76,9)	19,5 (12,8; 23,6)	26,8 (18,4; 29,8)	16,9 (13,8; 21,1)	1,06 (0,84; 1,22)	0,71 (0,61; 0,75)
СМА	96,3 (73,1; 104,6)	40,5 (22,4; 45,7)	32,4 (28,7; 36,7)	20,0 (18,8; 26,7)	0,83 (0,76; 0,96)	0,68 (0,64; 0,72)

Таблица 5 — Коэффициент корреляции (R) показателей гемодинамики в ВСА и СМА подгруппы 1а

Показатели	Vps, см/с СМА	Ved, см/с СМА	TAMX, см/с СМА	TAV, см/с СМА	PI, СМА	RI, СМА
Vps, см/с ВСА	0,145	0,069	-0,249	-0,181	0,250	0,121
Ved, см/с ВСА	0,282	0,257	0,184	0,103	0,346	0,071
TAMX, см/с ВСА	0,081	0,198	-0,008	0,095	-0,133	-0,048
TAV, см/с ВСА	-0,154	0,009	-0,107	0,039	-0,178	-0,027
PI, ВСА	-0,766*	-0,669*	-0,534*	-0,252	0,007	0,259
RI, ВСА	-0,204	-0,369	-0,391	-0,097	0,005	0,291

\* Статистическая значимость коэффициентов корреляции при  $p < 0,05$

Таблица 6 — Гемодинамические показатели ВСА и СМА на стороне патологического очага в подгруппе 2а

Артерия	Vps, см/с	Ved, см/с	TAMX, см/с	TAV, см/с	PI	RI
ВСА	86,7 (70,4; 92,8)	10,9 (8,1; 19,2)	21,4 (18,4; 40,9)	16,8 (12,3; 20,6)	3,16 (1,08; 4,06)	1,02 (0,93; 1,03)
СМА	117,7 (108,6; 120,0)	51,1 (38,6; 72,1)	49,1 (43,4; 60,5)	34,4 (27,1; 42,9)	1,99 (1,90; 2,65)	1,02 (0,98; 1,04)

Значения коэффициентов корреляции гемодинамических показателей для гомолатеральных ВСА и СМА в подгруппе 2а ( $n = 6$ ) представлены в таблице 7. Их оценка позволила установить наличие тесной прямой корреляционной связи между такими параметрами, как Vps, PI в ВСА и PI в СМА, а также RI обеих артерий.

Сравнительный анализ данных, представленных в таблицах 4 и 6, между ВСА и СМА

обеих подгрупп выявил статистически значимые различия по таким показателям, как: Vps, PI, RI и Vps, TAMX, TAV, PI, RI соответственно ( $p < 0,05$ ) (таблица 8).

Учитывая данные, представленные в таблице 8, была рассчитана разница соответствующих спектральных показателей ВСА и СМА в процентах для каждой подгруппы (таблица 9).

Таблица 7 — Характер взаимосвязей (R) показателей гемодинамики в ВСА и СМА подгруппы 2а

Показатели	Vps, см/с СМА	Ved, см/с СМА	TAMX, см/с СМА	TAV, см/с СМА	PI, СМА	RI, СМА
Vps, см/с ВСА	0,314	-0,314	-0,485	-0,257	0,943*	0,428
Ved, см/с ВСА	-0,257	0,257	0,542	0,314	-0,714	-0,028
TAMX, см/с ВСА	-0,028	-0,485	-1,000	-0,943*	0,657	-0,028
TAV, см/с ВСА	0,085	-0,600	-0,943*	-0,886*	0,714	-0,143
PI, ВСА	0,600	-0,257	-0,543	-0,428	0,943*	0,600
RI, ВСА	0,260	0,260	-0,319	-0,116	0,638	0,899*

\* Статистическая значимость коэффициентов корреляции при  $p < 0,05$

Таблица 8 — Отличия гемодинамических показателей ВСА и СМА в 1а и 2а подгруппах

Показатели		U	Z	p
ВСА	Vps, см/с	18,00	-2,31	0,021
	Ved, см/с	24,50	1,85	0,063
	TAMX, см/с	50,00	0,07	0,944
	TAV, см/с	49,50	0,11	0,916
	PI	17,00	-2,38	0,017
	RI	9,00	-2,94	0,003

Окончание таблицы 8

Показатели		U	Z	p
СМА	Vps, см/с	20,00	-2,17	0,029
	Ved, см/с	40,00	-0,77	0,441
	TAMX, см/с	18,00	-2,31	0,021
	TAV, см/с	20,00	-2,17	0,029
	PI	11,50	-2,76	0,006
	RI	14,00	-2,59	0,009

Таблица 9 — Процентные различия спектральных характеристик ВСА и СМА в 1а и 2а подгруппах

Показатели	1а подгруппа (n = 17)	2а подгруппа (n = 6)	%	p
Vps, см/с ВСА	68,3	86,7	26,90	0,021
PI ВСА	1,06	3,16	198,10	0,017
RI ВСА	0,71	1,02	43,7	0,003
Vps, см/с СМА	96,3	117,7	22,2	0,029
TAMX, см/с СМА	32,4	49,1	51,5	0,021
TAV, см/с СМА	20,0	34,4	72,0	0,029
PI СМА	0,83	1,99	39,8	0,006
RI СМА	0,68	1,02	50,0	0,009

Полученные результаты свидетельствуют о более высоких значениях пиковой систолической скорости и индексах периферического сопротивления в гомолатеральных патологическому очагу экстра- и интракраниальных артериях головного мозга у лиц с дислокацией срединных структур более 5 мм, чем у пациентов 1а подгруппы ( $p < 0,05$ ).

#### Выводы

1. Для пациентов в остром периоде ЧМТ, при ширине поперечного смещения срединных структур головного мозга более чем на 5 мм характерно увеличение индексов периферического сопротивления (PI, RI) в обеих внутренних сонных артериях ( $p < 0,05$ ).

2. Наличие тесной обратной корреляционной связи между PI и Vps в гомолатеральных экстра- и интракраниальных артериях в 1а подгруппе свидетельствует о развитии церебрального ангиоспазма.

3. Во 2а подгруппе определены значимо более высокие показатели Vps, PI и RI ( $p < 0,05$ ) во внутренней сонной и средней мозговой артериях, чем у пациентов 1а подгруппы.

4. Высокие значения Vps, PI и RI у лиц 2а подгруппы, а также тесная положительная корреляционная связь индексов периферического сопротивления (PI, RI) односторонних ВСА и СМА может быть обусловлена значительным

напряжением либо срывом механизмов ауторегуляции мозгового кровотока.

5. Спектральные показатели кровотока ВСА (Vps, PI и RI) приобретают диагностическую значимость в оценке церебральной гемодинамики при дислокации срединных структур более 5 мм на фоне дисбаланса механизмов ауторегуляции, что требует дальнейшего их изучения для разработки практических рекомендаций.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Семенютин, В. Б. Оценка динамической ауторегуляции мозгового кровотока с помощью передаточной функции / В. Б. Семенютин, Д. А. Печиборщ, В. А. Алиев // Вестник российской военно-медицинской академии. — 2013. — Т. 2, № 42. — С. 180–188.
2. Ультразвуковая доплеровская диагностика в клинике / М. Ф. Абрамова [и др.]; под ред. Ю. М. Никитина, А. И. Труханова. — Иваново.: Издательство МИК, 2004. — 496 с.
3. Шемагонов, А. В. Динамическая церебральная ауторегуляция: науч.-метод. пособие / А. В. Шемагонов. — Минск: БелМАПО, 2007. — 40 с.
4. Blood pressure and intracranial pressure-volume dynamics in severe head injury: relationship with cerebral blood flow / G. J. Bouma [et al.] // J. neurosurg. — 1992. — Vol. 77, № 1. — P. 15–19.
5. Multimodal intracranial monitoring: implications for clinical practice / M. A. Kirkman [et al.] // Anesthesiol. clin. — 2012. — Vol. 30, № 2. — P. 269–287.
6. Panerai, R. B. Cerebral autoregulation: from models to clinical applications / R. B. Panerai // Cardiovasc. Eng. — 2008. — Vol. 8. — P. 42–59.
7. Pressure reactivity as a guide in the treatment of cerebral perfusion pressure in patients with brain trauma / T. Howells [et al.] // J. neurosurg. — 2005. — Vol. 102, № 2. — P. 311–317.

Поступила 25.04.2014

УДК 616.133.33-007.271-089.17

### ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ СТЕНОЗИРУЮЩИХ ПОРАЖЕНИЙ БРАХИОЦЕФАЛЬНЫХ АРТЕРИЙ

А. А. Печенкин, А. А. Лызикив, Е. И. Скубакова

Гомельский государственный медицинский университет  
Гомельский областной клинический кардиологический центр

Во всем мире острое нарушение мозгового кровообращения — это вторая лидирующая причина смерти после ишемической болезни сердца. Причиной острых нарушений мозгового кровообращения примерно в