

REFERENCES

1. Chichkova MA, Kozlova OS, Orlov FV. Osobennosti sochetaniya infarkta miokarda i ostrogo narusheniya mozgovogo krovoobrashcheniya [Features of the combination of myocardial infarction and acute cerebrovascular accident]. Astrakhanskiy meditsinskiy zhurnal [Astrakhan Medical Journal]. 2016; 1: 55–60.
2. Suslina ZA, Fonyakin AV. Prakticheskaya kardionevrologiya [Practical cardioneurology]. Moskva: IMAP-PRESS [Moscow: IMAP-PRESS]. 2010; 304 p.
3. Yakhno NN, Shtul'man DR. Bolezni nervnoy sistemy: rukovodstvo dlya vrachey v 2-kh tomakh [Diseases of the nervous system: a guide for doctors in 2 volumes]. Moskva: Meditsina [Moscow: Medicine]. 2007; 743 p.
4. Gusev Yel, Konovalov AN, Skvortsova VI. Nevrologiya i neyrokhirurgiya: uchebnik v 2 tomah [Neurology and neurosurgery: a textbook: in 2 toms]. Moskva: GEOTAR-Media [Moscow: GEOTAR-Media]. 2013; 2: 419 p.
5. Danilova VI, Khasanovoy DR ed. Insul't; Sovremennyye podkhody diagnostiki, lecheniya i profilaktiki: metodicheskiye rekomendatsii [Stroke; Modern approaches to diagnosis, treatment and prevention: guidelines]. Moskva: GEOTAR-Media [Moscow: GEOTAR-Media]. 2014; 248 p.
6. Prikaz ministerstva zdravookhraneniya RF ot 15 noyabrya 2015 goda №928n «Ob utverzhdenii poriyadka okazaniya meditsinskoy pomoshchi bol'nym s ostrym narusheniye mozgovogo krovoobrashcheniya» [Order of the Ministry of Health of the Russian Federation dated November 15, 2015 No 928n "On approval of the procedure for rendering medical care to patients with acute cerebrovascular accident"]. 2015.
7. Klinicheskiye rekomendatsii po provedeniyu tromboliticheskoy terapii u patsiyentov s ishemicheskim insul'tom utverzhdeny resheniyem Prezidiuma Vserossiyskogo obshchestva nevrologov 17/02/2015. [Clinical recommendations for conducting thrombolytic therapy in patients with ischemic stroke were approved by the decision of the Presidium of the All-Russian Society of Neurology February 17, 2015]. 2015; 49 p.
8. Yavelova IS, Khokhlunova SM, Duplyakova DV ed. Ostryy koronarnyy sindrom [Acute coronary syndrome]. Moskva: GEOTAR-Media [Moscow: GEOTAR-Media]. 2017; 384 p.
9. Oganova RG ed. Natsional'nyye klinicheskiye rekomendatsii [National clinical guidelines. Collection]. Moskva: Izdatelstvo «Silitseya-Poligraf» [Moscow: Publishing house «Silicea-Polygraph»]. 2011; 4: 568 p.
10. Rekomendatsii amerikanskoj kollegii kardiologov, amerikanskoj assotsiatsii serdtsa i Obshchestva serdechno – sosudistoy angiografii i interventsiiy [The recommendations of the American College of Cardiology, the American Heart Association and the Society of Cardiovascular Angiography and Interventions]. Cherezkozhnoye koronarnoye vmeshatel'stvo [Percutaneous coronary intervention]. Dallas, TX: American Heart Association [Dallas, TX: American Heart Association]. 2005.
11. Savchenko AP, Cherkavskaya OV, Rudenko BA, Bolotov PA. Interventsionnaya kardiologiya; Koronarnaya angiografiya i stentirovaniye; Interventsionnaya kardiologiya; Koronarnaya angiografiya i stentirovaniye: rukovodstvo [Interventional cardiology; Coronary angiography and stenting; Interventional Cardiology; Coronary angiography and stenting: manual]. Moskva: GEOTAR Media [Moscow: GEOTAR Media]. 2010; 448 p.
12. Bokeriya LA, Bukharin VA et al. Serdechno-sosudistaya khirurgiya: rukovodstvo [Cardiovascular Surgery: guide]. Moskva: Meditsina [Moscow: Medicine]. 1996; 768 p.
13. Surzhko GV. Ostroye narusheniye mozgovogo krovoobrashcheniya kak faktor v vozniknovenii kliniko-psikhologicheskikh rasstroystv [Acute cerebrovascular accident as a factor in the occurrence of clinical and psychological disorders]. Molodoy uchenyy [Young scientist]. 2015; 10: 462-464.

© К.Г. Валеева, А.А. Якупова, 2018

УДК 616.831.94-005.1-073.432.19

DOI: 10.20969/VSKM.2018.11(5).22-25

ПРИМЕНЕНИЕ ТРАНСКРАНИАЛЬНОЙ ДОППЛЕРОГРАФИИ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ АНГИОСПАЗМА У БОЛЬНЫХ С НЕТРАВМАТИЧЕСКИМ СУБАРАХНОИДАЛЬНЫМ КРОВОИЗЛИЯНИЕМ

ВАЛЕЕВА КАДРИЯ ГУСМАНОВНА, врач-невролог, врач функциональной диагностики отделения для лечения больных с острым нарушением мозгового кровообращения ГАУЗ «Городская клиническая больница № 7» Россия, 420103, Казань, ул. Чуйкова, 54, e-mail: valeevakadria@yandex.ru

ЯКУПОВА АИДА АЛЬБЕРТОВНА, докт. мед. наук, доцент кафедры неврологии и нейрохирургии ФПК и ППС ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 420012, Казань, Булгрова, 49; руководитель научного направления «Неврология» на базе отделения для лечения больных с острым нарушением мозгового кровообращения ГАУЗ «Городская клиническая больница № 7», Россия, 420103, Казань, ул. Чуйкова, 54, e-mail: aidayakupova@yandex.ru

Реферат. Цель исследования – оценка применения транскраниальной доплерографии для обнаружения, мониторинга и прогнозирования осложнения субарахноидального кровоизлияния. **Материал и методы.** Анализ данных транскраниальной доплерографии у 30 больных [(59±1,05) года] с субарахноидальным кровоизлиянием на базе сосудистого центра ГАУЗ «Городская клиническая больница № 7» г. Казани. **Результаты и их обсуждение.** При анализе данных транскраниальной доплерографии 30 больных были выявлены 4 группы пациентов, разделенные по типу выраженности и распространенности ангиоспазма. В каждой группе оценивались показатели линейной скорости кровотока, пульсативный индекс, индекс Линденгаарда, коэффициент цереброваскулярной реактивности. При сравнении между группами была получена положительная корреляция высокой степени между максимальной линейной скоростью кровотока и индексом Линденгаарда ($r=+0,60$; $p<0,01$). Оценка степени выраженности спазма и локализации аневризм показала, что выраженный спазм преобладает у больных с аневризмами в передней мозговой артерии – передней соединительной артерии, а отсутствие спазма – у больных с аневризмами во внутренней сонной артерии ($p<0,05$). Результаты анализа показали, что наибольшее значение для прогноза заболевания имеет коэффициент цереброваскулярной реактивности и индекс Линденгаарда, чуть в меньшей степени – индекс пульсативности ($p<0,0001$). Положительная корреляция была выявлена между увеличенной скоростью кровотока и эхопризнаками внутричерепной гипертензии ($r=0,42$; $p<0,01$). **Выводы.** Анализ применения данных транскраниальной доплерографии показал, что это исследование является эффективным и высокочувствительным методом для обнаружения, мониторинга, прогнозирования осложнений спонтанного субарахноидального кровоизлияния и исхода заболевания.

Ключевые слова: субарахноидальное кровоизлияние, транскраниальная доплерография, ангиоспазм.

Для ссылки: Валеева, К.Г. Применение транскраниальной доплерографии для прогнозирования ангиоспазма у больных с нетравматическим субарахноидальным кровоизлиянием / К.Г. Валеева, А.А. Якупова // Вестник современной клинической медицины. – 2018. – Т. 11, вып. 5. – С.22–25. DOI: 10.20969/VSKM.2018.11(5).22-25.

TRANSCRANIAL DOPPLER SONOGRAPHY APPLICATION FOR ANGIOSPASM PROGNOSIS IN PATIENTS WITH NONTRAUMATIC SUBARACHNOID HEMORRHAGE

VALEEVA KADRIA G., neurologist, specialist in functional diagnostics of Stroke department of City Clinical Hospital № 7, Russia, 420130, Kazan, Chuykov str., 54, e-mail: valeevakadria@yandex.ru

YAKUPOVA AIDA A., D. Med. Sci., associate professor of the Department of neurology and neurosurgery of Kazan State Medical University, Russia, 420012, Kazan, Butlerov str., 49; Head of Neurology Research Center of Stroke department of City Clinical Hospital № 7, Russia, 420103, Kazan, Chuikov str., 54, e-mail: aidayakupova@yandex.ru

Abstract. Aim. The aim of the study was to evaluate transcranial Doppler sonography application for detection, monitoring and prognosis of complications of subarachnoid hemorrhage. **Material and methods.** Data analysis of transcranial Doppler sonography performed in 30 patients [(59±1,05) years] with subarachnoid hemorrhage was carried out at angiology center at City Clinical Hospital № 7. **Results and discussion.** When analyzing the data of transcranial Doppler sonography performed in 30 patients, 4 groups were identified, divided according to the type and severity of angiospasm. The indicators of linear blood flow velocity, the pulsatile index, Lindengaard index, and cerebrovascular reactivity coefficient were evaluated in each group. When comparing between the groups, a high degree of positive correlation was obtained between the maximum linear blood flow velocity and the Lindengaard index ($r=+0,60$; $p<0,01$). Assessment of the severity of spasm and aneurysm location showed that pronounced spasm prevails in patients with aneurysms in the anterior cerebral artery, which is an anterior connective artery. The absence of spasm was found in patients with internal carotid artery aneurysms ($p<0,05$). The results of the analysis showed that cerebrovascular reactivity coefficient, Lindengaard Index, and slightly less pulsative index ($p<0,0001$), have the greatest value for predicting the disease. A positive correlation was found between increased blood flow velocity and echo signs of intracranial hypertension ($r=0,42$; $p<0,01$). **Conclusion.** Analysis of transcranial Doppler data application showed that this method of investigation is effective and highly sensitive for detecting, monitoring and predicting the complications of spontaneous subarachnoid hemorrhage and the outcome of the disease.

Key words: subarachnoid hemorrhage, transcranial Doppler sonography, angiospasm.

For reference: Valeeva KG, Yakupova AA. Transcranial Doppler sonography application for angiospasm prognosis in patients with nontraumatic subarachnoid hemorrhage. The Bulletin of Contemporary Clinical Medicine. 2018; 11 (5): 22–25. DOI: 10.20969/VSKM.2018.11(5).22-25.

Введение. Спонтанное субарахноидальное кровоизлияние (САК) представляет собой самопроизвольное (не обусловленное травмой головы) излитие крови в субарахноидальное пространство между мягкой и арахноидальной оболочками головного мозга.

Частота заболевания, по разным оценкам и в разных странах мира, составляет от 6 до 30 случаев САК на 100 000 населения в год. САК характеризуется высоким уровнем смертности и инвалидизации. Около 15% больных погибают до поступления в стационар, 25% умирают в первые сутки от начала заболевания. Уровень смертности в конце первой недели доходит до 40%, а в первые полгода умирает около 50–60% [1]. В 85% случаев причиной спонтанных субарахноидальных кровоизлияний является разрыв мешотчатых аневризм в основании мозга [1].

Ведущей причиной, влияющей на течение и исход САК является сосудистый спазм. Он возникает примерно у 70% пациентов между 3-м и 14-м днями после сосудистой катастрофы, у 20–40% больных развивается неврологический дефицит, вызванный ишемией мозга [2, 3, 4]. Поэтому для нас было актуальным прогнозировать состояние церебральной гемодинамики и возможные ишемические осложнения с помощью транскраниальной доплерографии (ТКДГ). Этот метод является неинвазивным, позволяет мониторировать наличие, степень, локализацию и длительность сосудистого спазма [5], а также он обладает большей чувствительностью, чем ангиография.

В литературе описывается возможность прогнозирования исхода осложнений субарахноидального кровоизлияния по значению линейной скорости кровотока (ЛСК). Однако скоростные критерии диагностики не всегда позволяют объективно диагностировать наличие и степень выраженности церебрального вазоспазма [6].

К основным ограничениям использования скоростных параметров как единственного критерия диагностики ангиоспазма относят зависимость фоновых показателей кровотока от возраста, наличия сопутствующей патологии сердечно-сосудистой системы, прежде всего, сопровождающейся снижением сердечного выброса, а также структурными изменениями в стенках церебральных сосудов,

препятствующими развитию проксимальной спастической и дистальной дилататорной реакции [7].

Поэтому **целью** нашей работы была оценка применения ТКДГ как доступного и эффективного инструмента для обнаружения, мониторинга, прогнозирования осложнений САК и исхода заболевания, а также анализ измерений дополнительных доплерографических параметров для поиска их диагностической значимости при выявлении вазоспазма.

Материал и методы. В течение периода с 1 января 2017 г. по 1 июня 2018 г. на базе сосудистого центра ГАУЗ ГKB № 7 г. Казани были проанализированы данные ТКДГ у 30 больных с разрывами артериальных аневризм (из них 16 женщин и 14 мужчин), поступивших в стационар на 1–7-е сут после сосудистой катастрофы. Средний возраст пациентов составил (59±1,05) года. У всех пациентов субарахноидальное кровоизлияние было диагностировано с помощью РКТ-исследования в день поступления на аппарат Phillips, а также проведено ТКДГ на аппарате Sonara (фирма CareFusion), с измерением линейной скорости кровотока (ЛСК) по артериям каротидного и вертебробазилярного бассейнов, определен индекс Gosling (PI), индекс Линденгаарда и выявление эхопризнаков внутричерепной гипертензии (ВЧГ).

Для ТКДГ применяли датчик с частотой 2 МГц, работающий в импульсном режиме с пошаговой фокусировкой 2 мм. Из 30 пациентов повышение ЛСК имел 21 (70%) больной. По степени выраженности и распространенности ангиоспазма их условно можно поделить на четыре группы:

- пациенты 1-й группы с выраженным (ЛСК по СМА/ПМА >240 см/с) и диффузным распространением спазма (сосуды обоих полушарий СМА/ПМА/ОА);
- пациенты 2-й группы с умеренным спазмом (ЛСК по СМА/ПМА 160–240 см/с) и с вовлечением одного сосуда в одном полушарии;
- пациенты 3-й группы с легким вазоспазмом и с поражением одного сосуда (менее 160 см/с);
- пациенты 4-й группы с нормальными скоростными показателями кровотока (84–120 см/с) [5].

При анализе данных групп у 12 (40%) пациентов из 1-й группы ЛСК регистрировалась в пределах 250–300 см/с, с

повышенным показателем периферического сопротивления и индексом Линденгаарда больше 7. Индекс пульсативности варьировал в пределах 2,0–2,5. Гиперперфузия наблюдалась в основном при обширных инфарктах (по шкале ASPECTS 7–8 баллов). Ишемические изменения у данной группы выявили в первые сутки госпитализации или до операции (в течение 3 сут), возможно, в результате позднего обращения в стационар или молниеносного течения заболевания. Летальность составила 40%. Во 2-й группе у 6 (20%) больных ЛСК колебалась в пределах 175–210 см/с, индекс Линденгаарда 4. Летальность – 3%. В 3-й группе у 3 (10%) пациентов ЛСК регистрировалась в пределах 90–120 см/с с индексом Линденгаарда 2,5. У данных групп развились лакунарные и малые инфаркты (по шкале ASPECTS 2–4 балла) в послеоперационном периоде. Летальность – 0%. У 9 (30%) пациентов из 4-й группы отмечался кровоток с нормальными скоростными значениями; показатели P_i , индекс Линденгаарда, коэффициент цереброваскулярной реактивности были в норме. У большинства пациентов из этой группы не наблюдались ишемические изменения (табл. 1).

Таблица 1

Допплерографические параметры у пациентов с увеличенной ЛСК

Группа	ЛСК, см/с	Индекс Линденгаарда	Индекс Gosling (P_i)	Коэффициент цереброваскулярной реактивности
1-я, n=12	250–300	7±0,74	2,5±0,65	>0,9±0,75
2-я, n=6	175–210	4±0,73	2,0±0,67	0,8±0,71
3-я, n=3	90–120	2,5±0,72	1,5±0,64	0,6±0,76

При сравнении между группами была получена положительная корреляция высокой степени между максимальной ЛСК и индексом Линденгаарда ($r=+0,60$; $p<0,01$).

Оценка степени выраженности спазма и локализации аневризм показала, что выраженный спазм преобладает у больных с аневризмами в ПМА-ПСА и отсутствие спазма у больных с аневризмами в ВСА ($p<0,05$) (табл. 2).

Таблица 2

Степень выраженности вазоспазма по увеличению ЛСК для СМА и локализация аневризм

Показатель	ЛСК (<140 см/с)	ЛСК (90–120 см/с)	ЛСК (175–210 см/с)	ЛСК (250–300 см/с)
ПМА-ПСА	2	–	2	6
СМА	1	1	3	3
ВСА	5	1	1	3
ОА	1	1	–	–
Всего	9 (30%)	3(10%)	6 (20%)	12 (40%)

Результаты анализа показали, что наибольшее значение для прогноза заболевания имеет коэффициент цереброваскулярной реактивности и индекс Линденгаарда, чуть в меньшей степени – индекс пульсативности ($p<0,0001$).

В группе умерших больных (13 пациентов, 43%) наблюдалось повышение индекса пульсации. Его можно рассматривать как плохой прогностический признак. P_i кровотока в артерии с увеличенным ЛСК наблюдалось у пациентов с клиническими признаками ВЧГ (13 пациентов, 43%). Положительная корреляция была выявлена между увеличенной скоростью кровотока и эхопризнаками ВЧГ ($r=0,42$; $p<0,01$).

Всем пациентам проводили динамические доплерографические исследования, которые выполнялись в день поступления, у тяжелых больных исследования проводи-

лись каждые 6 ч. При мониторинговании ЛСК во времени у большего количества пациентов (71%) отмечалось ее нарастание на 3–7-е сут заболевания (табл. 3).

Таблица 3

Динамика показателей ЛСК на 1, 3, 7 и 21-е сут заболевания во всех исследуемых группах

Период наблюдения, сут	1-я группа, n=12	2-я группа, n=6	3-я группа, n=3	4-я группа, n=9
1-е	255±0,12	175±0,16	90±0,10	84±0,15
3-е	276±0,14	189±0,15	99±0,12	92±0,16
7-е	288±0,11	200±0,14	114±0,17	100±0,14
21-е	266±0,13	203±0,17	100±0,14	101±0,12

Анализ линейной скорости кровотока показал, что спазм прогрессивно увеличивается к периоду от 3-го до 7-го дня заболевания до 60% и снижался к периоду от 10-х по 21-е сут до 55% ($p<0,01$).

При наблюдении пациентов выявлена прямая взаимосвязь выраженности вазоспазма и тяжести состояния, оцениваемая по шкале Hunt и Hess [8]. Так например, при I степени тяжести у больных не были зарегистрированы признаки ангиоспазма, но с последующим ухудшением степени тяжести увеличивалось количество больных с ангиоспазмом различной степени выраженности ($p<0,05$) (табл. 4).

Таблица 4

Взаимосвязь степени тяжести состояния по шкале Hunt и Hess и количества пациентов

Степень тяжести	Количество пациентов, %
1-я	0
2-я	30
3-я	20
4-я	40
5-я	10

Результаты и их обсуждение. Сосудистый спазм при субарахноидальном кровоизлиянии является частым осложнением, встречающийся во врачебной практике. Он является физиологической реакцией, направленной на прекращение кровотечения из разорвавшейся аневризмы, и приводит к развитию ишемии, осложняет течение заболевания и увеличивает летальность. Поэтому применение ТКДГ направлено на диагностику и прогнозирование вазоспазма. Наше исследование показало, что с помощью ТКДГ можно достоверно прогнозировать спазм в 99% случаев, а выявленные доплерографические показатели доказали высокую информативность об исходе заболевания. Достоверным в прогностическом плане можно считать рост ЛСК в динамике. Также представляет интерес оценка информативности показателей ТКДГ для увеличения чувствительности метода в диагностике спазма и ранних ишемических осложнений. Полученные результаты свидетельствуют о необходимости определения как скоростных показателей кровотока, так и значений индекса пульсативности и индекса Линденгаарда, выявление эхопризнаков внутричерепной гипертензии.

Выводы:

1. ТКДГ – метод, позволяющий диагностировать ангиоспазм, который обуславливает тяжесть клинических проявлений и исход заболевания. С его помощью можно определить линейную скорость кровотока по магистральным артериям мозга, выраженность спазма (степень сужения просвета артерии), локализацию спазма и динамику его развития.

2. Для прогнозирования развития сосудистого спазма у больных с субарахноидальным кровоизлиянием реко-

мендуется всем больным проведение ТКДГ-исследование на 1, 3 и 7-е сут от начала заболевания, а при тяжелом ангиоспазме до 3–4 раз в сут.

3. По результатам нашего исследования для прогнозирования развития и исхода ишемии необходима регистрация линейной скорости кровотока, а также определение пульсационного индекса (Pi), индекса Линденгаарда и выявление эхопризнаков внутричерепной гипертензии (ВЧГ). Прогностически неблагоприятным исходом заболевания у пациентов с САК являются ранний и прогрессивный рост ЛСК, развитие выраженного спазма в период от 3 до 7 сут от начала заболевания, повышение пульсационного индекса (больше 1,0) и индекса Линденгаарда (больше 3).

Прозрачность исследования. Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать.

Декларация о финансовых и других взаимоотношениях. Все авторы принимали участие в разработке концепции, дизайна исследования и в написании рукописи. Окончательная версия рукописи была одобрена всеми авторами. Авторы не получали гонорар за исследование.

ЛИТЕРАТУРА

1. Причины возникновения и особенности клинических проявлений нетравматических субарахноидальных кровоизлияний / Р.Н. Протас, И.В. Лукомский, Ю.В. Алексеенко, А.А. Пашков // Здоровоохранение Белоруссии. – 1994. – № 8. – С. 11–13.
2. Acute focal neurological deficits in aneurysmal subarachnoid hemorrhage: relation of clinical course, CT findings, and metabolite abnormalities monitored with bedside microdialysis / A. Sarrafzadeh, D. Haux, O. Sakowitz [et al.] // Stroke. – 2003. – Vol. 34 (6). – P. 1382–1388.
3. Multivariate analysis of predictors of cerebral vasospasm occurrence after aneurysmal subarachnoid hemorrhage / C. Charpentier, G. Audibert, F. Guillemin [et al.] // Stroke. – 1999. – Vol. 30 (7). – P. 1402–1408.
4. Сравнительный анализ данных компьютерной томографии и интракраниальной доплерографии у пациентов с церебральным ангиоспазмом / В.В. Крылов, Е.В. Григорьева, Л.Т. Хамидова, Р.Ш. Муслимов // Неврологический журнал. – 2016. – № 6. – С. 344–352.
5. Роль инструментального мониторинга в диагностике и прогнозировании ОНМК / И.Д. Стулин [и др.] // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. – 2003. – Вып. 9. – С. 154.

6. Лейлюк, В.Г. Ультразвуковая ангиология: практ. пособие / В.Г. Лейлюк, С.Е. Лейлюк. – 2-е изд., доп. и перераб. – М.: Реальное время, 2003. – 322 с.
7. Torbey, M.T. Effect of age blood flow velocity and incidence of vasospasm after aneurysmal subarachnoid hemorrhage / M.T. Torbey, T.K. Hauser, A. Bhardwaj // Stroke. – 2001. – Vol. 32. – P. 2005–2011.
8. Hunt, W. Surgical risk as related to time of intervention in the repair of intracranial aneurysms / W. Hunt, R. Hess // J. Neurosurg. – 1968. – Vol. 28. – P. 14–20.

REFERENCES

1. Protas RN, Lukomskiy IV, Alekseyenko YuV, Pashkov AA. Prichiny vozniknoveniya i osobennosti klinicheskikh proyavleniy netravmaticheskikh subarakhnoidal'nykh krovoizliyaniy [Causes and features of clinical manifestations of non-traumatic subarachnoid hemorrhage]. Zdravookhranenie Belorussii [Healthcare of Belarus]. 1994; 8: 11-13.
2. Sarrafzadeh A, Haux D, Sakowitz O, et al. Acute focal neurological deficits in aneurysmal subarachnoid hemorrhage: relation of clinical course, CT findings, and metabolite abnormalities monitored with bedside microdialysis. Stroke. 2003; 34 (6): 1382-1388.
3. Charpentier C, Audibert G, Guillemin F, et al. Multivariate analysis of predictors of cerebral vasospasm occurrence after aneurysmal subarachnoid hemorrhage. Stroke. 1999; 30 (7): 1402-1408.
4. Krylov VV, Grigor'yeva YeV, Khamidova LT, Muslimov RSh. Sravnitel'nyy analiz dannykh komp'yuternoy tomografii i intrakranial'noy dopplerografii u patsiyentov s tserebral'nyim angiospazmom [Comparative analysis of computed tomography and intracranial Doppler imaging in patients with cerebral angiospasm]. Nevrologicheskij zhurnal [Neurological Journal]. 2016; 6: 344-352.
5. Stulin ID et al. Rol' instrumental'nogo monitoringa v diagnostike i prognozirovaniy ONMK [The role of instrumental monitoring in the diagnosis and prediction of stroke]. Zhurnal nevrologii i psikiatrii imeni SS Korsakova [Journal of Neuroscience and Psychiatry named after SS Korsakov]. 2003; 9: 154.
6. Leylyuk VG, Leylyuk SYe. Ul'trazvukovaya angiologiya (2 ye izdaniye) [Ultrasonic Angiology (2nd edition)]. Moskva: Real'noye vremya [Moscow: Real time]. 2003; 322 p.
7. Torbey MT, Hauser TK, Bhardwaj A. Effect of age blood flow velocity and incidence of vasospasm after aneurysmal subarachnoid hemorrhage. Stroke. 2001; 32: 2005-2011.
8. Hunt W, Hess R. Surgical risk as related to time of intervention in the repair of intracranial aneurysms. J Neurosurg. 1968; 28: 14-20.

© Р.Ф. Гарифуллин, В.И. Данилов, Р.Х. Каримов, 2018

УДК 616.831-001.34-06:616.133.33

DOI: 10.20969/VSKM.2018.11(5).25-30

РЕАКТИВНОСТЬ ЦЕРЕБРАЛЬНЫХ СОСУДОВ У ПАЦИЕНТОВ С СОТРЯСЕНИЕМ ГОЛОВНОГО МОЗГА И ВОЗМОЖНОСТИ ФАРМАКОЛОГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ ЕЕ НАРУШЕНИЙ

ГАРИФУЛЛИН РЕНАТ ФАРИТОВИЧ, врач-нейрохирург отделения нейрохирургии ГАУЗ «Городская клиническая больница № 7», Россия, 420103, Казань, ул. Чуйкова, 54, e-mail: doctor-nerv@mail.ru

ДАНИЛОВ ВАЛЕРИЙ ИВАНОВИЧ, докт. мед. наук, профессор, зав. кафедрой неврологии и нейрохирургии ФПК и ППС ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 420012, Казань, ул. Бутлерова, 49, e-mail: asadullina_z@mail.ru

КАРИМОВ РАВИЛЬ ХАШИМОВИЧ, канд. мед. наук, главный специалист по нейрохирургии ГАУЗ «Городская клиническая больница № 7», Россия, 420103, Казань, ул. Чуйкова, 54, e-mail: ravilkarimov@gmail.com

Реферат. Цель исследования – изучить реактивность церебральных сосудов у пациентов с сотрясением головного мозга и возможность фармакологической коррекции ее нарушений димефосфоном. **Материал и методы.** В исследовании приняла участие 50 пациентов с диагнозом «сотрясение головного мозга». Все пациенты находились на стационарном лечении в отделении нейрохирургии в ГАУЗ «Городская клиническая больница № 7» г. Казани. Пациенты были разделены на 2 группы. Пациенты 1-й и 2-й групп получали медикаментозное лечение в соответствии с Клиническими рекомендациями по лечению легкой черепно-мозговой травмы, утвержденными на XXXIII пленуме Правления Ассоциации нейрохирургов России. Пациенты 2-й группы дополнительно принимали 15% раствор димефосфона по 15 мл 3 раза в день внутрь с первых суток на протяжении периода госпитализации. Методом транскраниальной доплерографии измерялась линейная скорость кровотока в передней мозговой артерии, средней мозговой артерии, задней мозговой артерии с выполнением функциональных проб (компрессионный тест, гиперкапнический тест, гип-