

ХРОНИЧЕСКАЯ ЦЕРЕБРАЛЬНАЯ ВЕНОЗНАЯ НЕДОСТАТОЧНОСТЬ И УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ ПРИЗНАКИ НАРУШЕНИЯ ВЕНОЗНОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ

ULTRASONIC SIGNS OF VIOLATION OF VENOUS BLOOD CIRCULATION AND CLINICAL MANIFESTATIONS OF CHRONIC CEREBRAL VENOUS INSUFFICIENCY

**A. Kallaeva
R. Ramazanov
T. Gadzhieva
A. Osmanova
R. Guseynova
Z. Atayeva
P. Gazieva**

Summary. Determination of quantitative and qualitative indicators of venous circulatory disorders, allowing to establish a diagnosis, chronic cerebral venous insufficiency (CVD). Two groups of patients were selected for this purpose. The first group — patients suffering from chronic cerebral venous insufficiency, the second group — healthy, in whom violations of venous circulation were detected. Two groups of 32 patients, comparable in age and sex characteristics, were studied. In addition to the study of qualitative and quantitative parameters of venous vessels, functional tests were performed on all patients. The Valsalva test is the determination of the insufficiency of the ostial valves by the internal jugular veins. A test with verticalization to determine the insufficiency of blood flow through the vertebral veins. Anti-orthostatic test with determination of blood flow velocity through basal veins. Along with the study of the venous vessels of the brain, peripheral resistance indices were measured along the medullary arteries. For statistical analysis of the reliability of the results of the study, the Student's t-test and the Mann-Whitney U-test were used. As a result, venous circulatory disorders detected by ultrasound examination of blood vessels do not allow a full clinical diagnosis of HCVN. Disorders of venous circulation are only predictors of HCVN. To make this diagnosis, first of all, there must be a clinical picture of the disease and data from an instrumental and physical examination. A cross-sectional examination of patients by ultrasound was performed: transcranial dopplerography of brain vessels and duplex scanning of neck vessels.

Keywords: intracranial and extracranial veins, disorders of venous blood flow, functional tests.

Каллаева Абидат Нурулисламовна

д.м.н., доцент, Дагестанский государственный
медицинский университет (Махачкала)
Abidat.kallaeva@mail.ru

Рамазанов Руслан Сиражудинович

к.м.н., ассистент, Дагестанский государственный
медицинский университет (Махачкала)
Doctorus71@yandex.ru

Гаджиева Тутубича Абдурахмановна

д.м.н., профессор, Дагестанский государственный
медицинский университет, Махачкала
tami2006@yandex.ru

Османова Аида Вахаевна

к.м.н., доцент, Дагестанский государственный
медицинский университет (Махачкала)
aida_osmanova_1907@mail.ru

Гусейнова Резеда Камильевна

к.м.н., доцент, Дагестанский государственный
медицинский университет (Махачкала)
rezeda600512@mail.ru

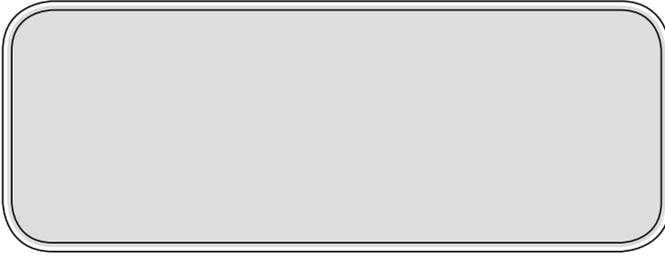
Атаева Зульмира Наримановна

к.м.н., доцент, Дагестанский государственный
медицинский университет (Махачкала)
kzn1957@mail.ru

Газиева Патимат Алибековна

старший лаборант, Дагестанский государственный
медицинский университет (Махачкала)
gra.89@mail.ru

Аннотация. Определение количественных и качественных показателей нарушений венозного кровообращения, позволяющих установить диагноз, хроническая церебральная венозная недостаточность (ХЦВН). Для этого отобрали две группы пациентов. Первая группа — больные, страдающие хронической церебральной венозной недостаточностью, вторая группа — здоровые, у которых выявлены нарушения венозного кровообращения. Исследованы две группы пациентов по 32 человека, сопоставимые по возрастано-половым характеристикам. Кроме исследования качественных и количественных параметров венозных сосудов, проводили всем пациентам функциональные пробы. Проба Вальсальвы — определение недостаточности остиальных клапанов по внутренним яремным венам. Проба с вертикализацией для определения недостаточности кровотока по позвоночным венам. Антиортостатическая проба с определением скорости кровотока по базальным венам. Наряду с исследованием венозных сосудов головного мозга, измеряли индексы периферического сопротивления по среднемозговым артериям. Для статистического анализа достоверности результатов исследования использовали t-критерий Стьюдента и U критерий Манна-Уитни. В результате нарушения венозного кровообращения, выявляемые с помощью ультразвукового обследования сосудов, не позволяют выставить в полной мере клинический диагноз ХЦВН. Нарушения венозного кровообращения, являются лишь предикторами ХЦВН. Для выставления данного



Введение

Хроническая церебральная венозная недостаточность (ХЦВН) — это патологическое состояние, связанное с нарушением венозного оттока из головного мозга и перемежающемуся возвратному движению крови от внутричерепной яремной вены через поперечный синус и другие синусы в базальные и глубокие вены [1]. ХЦВН имеет свои характерные субъективные и объективные симптомы, которые могут проявляться в зависимости от тяжести течения заболевания.

К субъективным симптомам, чаще всего относятся, головная боль, головокружение, шум в голове, нарушения зрения, слуха. Головные боли могут быть тупыми, распирающими, пульсирующими, чаще в затылочной, теменно-затылочной области. Наибольшая интенсивность головных болей отмечается под утро, которая уменьшается к середине дня. Также эти головные боли, могут появиться после длительной сидячей работы (например, за компьютером).

К наиболее распространенным объективным симптомам относятся снижение корнеальных рефлексов, непостоянный нистагм, неустойчивость в позе Ромберга, синюшность под глазами по утрам, болезненность точек выхода 1-ой ветви тройничного нерва. Эти симптомы будут четко определяться в первой половине дня.

ХЦВН, согласно классификации Бердичевского, по этиопатогенетическим механизмам, делится на застойно-гипоксическую и дистоническую формы [2]. Застойная форма, является следствием механического препятствия оттоку крови: высокое давление в правых отделах сердца, экстравазальная компрессия, и т.п. Дистоническая форма возможна из-за нарушения нейрогуморальной регуляции сосудов: например, при черепно-мозговой травме, интоксикации алкоголем.

Как известно, основой клинических проявлений ХЦВН являются структурно-функциональные изменения венозных сосудов. Однако, не всегда, нарушения венозного кровообращения, проявляются клинической картиной характерной для ХЦВН.

Анатомически венозная система головного мозга имеет свои особенности, а именно наличие синусов,

диагноза в первую очередь должна быть клиническая картина болезни и данные инструментального и физикального обследования. Проведено поперечное исследование пациентов ультразвуковым методом: транскраниальная доплерография сосудов головного мозга и дуплексное сканирование сосудов шеи.

Ключевые слова: интракраниальные и экстракраниальные вены, нарушения венозного кровотока, функциональные пробы.

которые располагаются между листками твердой мозговой оболочки. Синусы активно участвуют в образовании спинномозговой жидкости. Кровь в синусы поступает из венозных сосудов, а оттуда оттекает во внутренние яремные вены и позвоночные венозные сплетения. В местах впадения венозных сосудов в синусы имеются клапаны, предохраняющие их от переполнения кровью.

Условно венозная система головного мозга (интракраниальная) делится на поверхностную (например, среднемозговые вены — СМВ) и глубокую (базальные вены — ВР) сеть. Между ними имеется, множество анастомозов. Также, интракраниальная система, имеет обширные связи с венами наружных покровов головы и лица, посредством эмиссарных вен. Здесь важно отметить, что в интракраниальной венозной сети клапаны отсутствуют, кроме, как в местах впадения в синусы. Благодаря такой организации сосудов, кровь может свободно циркулировать в разных направлениях, в зависимости от градиента давления [3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]. Этот механизм, позволяет снимать напряжение в определенном микроциркуляторном русле, где имеется затруднение венозного оттока, за счет того, что кровь перетекает через другие венозные сосуды. Однозначно, в сосудах, через которые проходят дополнительные объемы крови, будет регистрироваться высокая скорость кровотока, тем самым снижая давление в проблемном участке. Вероятно, поэтому, клинические проявления ХЦВН, чаще бывают «стертыми» [2, 10, 11, 12].

Еще одним, важным, компенсаторным механизмом снижения венозного давления, служит уменьшение притока артериальной крови, в виде рефлекторного сужения артериальных сосудов. Эффективному оттоку крови из полости черепа, также способствуют пульсация крупных сосудов, которые проходят через пещеристый и атланто-затылочный синусы.

Экстракраниальная венозная система (в данном случае, сосуды, собирающие кровь от головного мозга), представлена в основном внутренними яремными венами (ВЯВ) и позвоночной венозной сетью (ПВ). ВЯВ имеют клапаны, которые располагаются в один, два яруса (13). Довольно широко представлена позвоночная венозная система, которая словно «сеть» оплетает позвоночные структуры, и сопровождают одноименные артерии. Осо-

бенность экстракраниальной венозной сети, является неравномерность потоков крови по ВЯВ и ПВ. В горизонтальном положении, основной отток крови отмечается по ВЯВ, в вертикальном положении по ПВ [14, 15, 16, 17].

Цель исследования

Определение количественных и качественных показателей нарушений венозного кровообращения, позволяющих предположить диагноз хроническая церебральная венозная недостаточность (ХЦВН), методом ультразвукового обследования сосудов. Для этого, отобрали две группы пациентов. Первая группа — больные, страдающие хронической церебральной венозной недостаточностью, вторая группа — здоровые, у которых выявлены нарушения венозного кровообращения.

Материалы и методы

Среди всех известных методов выявления нарушения венозного кровообращения, особое место занимает ультразвуковое обследование сосудов головы и шеи. Во-первых, высокая доступность, во-вторых, достаточная информативность в сочетании с функциональными пробами. Методика осмотра и нормативные показатели детально описаны в соответствующих литературных источниках [13, 18, 19, 20, 21, 22, 23]. Частота визуализации венозных структур на интракраниальном уровне неодинаковая. Например, прямой, поперечный, верхний сагитальный синусы лоцируются до 70 % случаев, большая церебральная вена (Галена) до 80 %. Более чем в 90 % случаях, лоцируются СМВ и ВР. Поэтому, в целях стандартизации результатов исследования [24, 25, 26, 27], мы приводим данные только по СМВ и ВР. Доступ — через транстемпоральное окно, секторный датчик 2–3 МГц. Признаками повышения давления в венозной системе, при ТКДГ, могут быть регистрация высокой скорости кровотока по венам и синусам, обратного тока крови, а также высокие индексы периферического сопротивления артерий [28, 29, 30, 31, 32, 33, 34].

На экстракраниальном уровне исследовали ВЯВ, НЯВ, ПВ и орбитальные вены. Забегая вперед, отметим, ретроградный кровоток по орбитальным венам в ходе исследования не выявлен. Больных осматривали в горизонтальном положении линейным датчиком 5–9 МГц. По ходу работы, для выявления скрытой венозной недостаточности, проводили функциональные пробы. Проба Вальсальвы проводилась для определения функциональной недостаточности остиальных клапанов ВЯВ: относительной и активной недостаточности [5, 13, 35].

Модифицированная антиортостатическая проба проводилась в горизонтальном положении под углом –30° в течение 5 минут с оценкой скорости кровотока по ВР, относительно нормального горизонтального по-

ложения [36]. Проба с вертикализацией была положительна, если отсутствовала нарастание скорости кровотока по позвоночным венам, относительно скорости кровотока в горизонтальном положении [37].

За период 2015–2019 годы обследовали 32 больных с ХЦВН, среди них 24 женского пола. Возраст больных колебался от 12 до 40 лет. Важным условием для отбора этих больных, было то, что, у них не должны быть заболевания, которые значительно ухудшали венозный отток, например сердечно-легочные, затруднение нового дыхания, и другие подобные болезни. Также необходимым условием, было отсутствие сопутствующих нарушений венозного кровообращения нижних конечностей, ожирение 3-степени.

Контрольную группу, 32 человек, (2-я группа) составили практически «здоровые» пациенты, у которых выявили ультразвуковые признаки нарушения венозного оттока. Из них 19 пациентов женского пола. 2-я группа формировалась из пациентов направленных на исследование сосудов головного мозга в целях диспансерного наблюдения (таблица 1). Средний возраст: в группе 1 — 28,2, в группе 2 — 27,1 лет.

Таблица 1.

Половозрастной состав групп

	Группа 1 (абсолютные числа)	Группа 2 (абсолютные числа)
Дети	6	8
Женщины	17	17
Мужчины	9	7
Итого	32	32

Анализ проводили посредством программы Microsoft Excel 2016 и статистических t-критерий Стьюдента 0,56, $p=0,596$, U критерий Манна-Уитни = 3.

Результаты исследования и их обсуждение

Под нарушением венозного кровообращения, в данной работе подразумевается, отклонение от нормативных показателей. За один случай венозного нарушения мы считаем любое нарушение по данному сосуду. На примере ВЯВ: увеличение или уменьшение площади, недостаточность клапанного аппарата, экстравазальная компрессия, тромбоз, высокая или низкая скорость кровотока, в комплексе или отдельно, считается как один патологический случай. Такие нарушения венозного кровообращения в обеих группах чаще регистрируются по ПВ, далее по ВР, СМВ и ВЯВ (таблица 2).

Высокая регистрация патологических изменений по ПВ, объясняется широкой распространенностью дорсопатий шейного отдела позвоночника, затрудняющих венозный отток. В ходе осмотра, мы наблюдали соче-

тание патологических случаев, т.е. 2 и более у каждого пациента. Сочетание патологических случаев по сосудам в обеих группах следующая: в группе 1 у 27 человек (84,4 %), в группе 2 у 18 человек (56,2 %).

Таблица 2.

Частота встречаемости венозных нарушений

	Группа 1 (абсолютные числа и %)	Гр 2 (абсолютные числа и %)
ПВ	32 — 100 %	28 — 87,5 %
ВЯВ	21 — 65,6 %	11 — 34,4 %
ВР	25 — 78,1 %	19 — 59,7 %
СМВ	18 — 56,2 %	15 — 46,9 %

Нарушения венозного кровообращения приводят к изменениям в артериальном звене сосудистого русла. Поэтому, при сопоставлении данных двух групп, мы учитывали индексы периферического сопротивления (Ri) по среднему мозговому артериям. В группе 1 высокое Ri выявлено в 28,1 % случаев, в группе 2 — 15,6 %.

Функциональные пробы, характеризующие скрытую венозную недостаточность, проводили в обеих группах. Модифицированная антиортостатическая проба (АО) показала положительный результат в группе 1 у 25 человек (78,1 %), в группе 2 у 20 человек (62,8 %). Проба с вертикализацией (В) положительна в группе 1 у 22 человек (68,8 %), в группе 2 у 19 человек (59,4 %). Также здесь важно подчеркнуть, что высокие индексы (периферического сопротивления — Ri) по СМА до проведения проб отмечались в группе 1 у 9 человек (28,1 %), в группе 2 у 5 человек (15,6 %). Ниже приводится сводная таблица 3.

Таблица 3.

Сводная таблица: сочетанная патология по венам, функциональные пробы и индексы периферического сопротивления СМА

	Группа 1, %	Группа 2, %
Сочетание патологических случаев	84,4	56,2
АО	78,1	62,5
В	68,7	59,4
Ri	28,1	15,6

Анализ таблицы посредством программы Microsoft Excel 2016 показала, что статистических значимых различий между группами не имеется (t-критерий Стьюдента 0,56, $p=0,596$, U критерий Манна-Уитни = 3).

Чаще всего в практической деятельности, мы сталкиваемся с патологическими нарушениями, имеющими приобретенный характер, вследствие регионарных или системных заболеваний [38, 39, 40]. Также, исследования показывают, что венозная система более активно реагирует на изменения в организме, чем артерии. Затруднения в диагностике ХЦВН вызывает тот факт, что при головных болях, обусловленных мигренью, головной боли напряжения, часто регистрируют, нарушения венозного оттока.

Здесь, уместно привести пример нарушения венозного кровообращения. У пациента жалобы на одышку и слабость при умеренной физической нагрузке. Пациент 44 года нормостенического телосложения, направлен в диагностический центр, для обследования сосудов головного мозга, шеи, нижних конечностей, ЭХО-КГ. Приводим кратко данные обследования. На ЭХО-КГ правые отделы сердца и ЛП расширены, сократимость миокарда удовлетворительная, СДЛА 27 мм рт.ст., недостаточность трикуспидального клапана 2-я степень, митрального клапана 1-я степень. По сосудам н/конечностей отмечается расширение подкожных вен по задне-медиальной поверхности обеих голеней (притоки БПВ), диаметр БПВ у СФС не более 7,5 мм, клапана состоятельны. По сосудам шеи наблюдается расширение площади правой ВЯВ более 140 % от площади, сопутствующей ОСА, косо-поперечное расположение ПВ во 2-ом сегменте, диаметр вен доходит до 3-х мм. Скорость кровотока по ВР 36 см/сек справа, 29 см/сек слева, Ri по СМА 7,2 справа, слева 6,9. В данном конкретном случае, при имеющихся нарушениях со стороны венозной системы г/м, пациент не предъявляет жалобы характерные для ВД, отсутствует снижение корнеальных рефлексов, проба Ромберга отрицательная, нет нистагма.

Заключение

Таким образом, проведенное исследование показывает, что не всегда нарушение венозного кровообращения могут проявляться клиникой ХЦВН. Отсутствие клиники вероятно обуславливается обширными компенсаторными механизмами, индивидуальной устойчивостью нервной системы, возможно образом жизни, социальной установкой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Никифоров А.С., Гусев Е.И. Частная неврология. Москва: Геотар -Медиа; 2013. 768 с.
2. Бердичевский М.Я. Венозная дисциркуляторная патология головного мозга. М.: Ме-дицина; 1989. 224 с.
3. Белова Л.А., Машин В.В. Роль цереброспинальной венозной системы в обеспечении физиологических функций и патологических процессов. // Ульяновский медико-биологический журнал. №3, 2015, с. 73–78.
4. Манвелов Л.С., Кадыков А.В. Венозная недостаточность мозгового кровообращения. <https://www.neurology.ru/sites/default/files/assets/documents/2016/01/2-2007-18.pdf?download=1>
5. Никитин Ю.М., Белова В.В., Машин В.В., Лопатко Д.Н., Белов В.Г. Клинико-неврологические и ультразвуковые критерии конституциональной венозной недостаточности при гипертонической энцефалопатии. // КМКВ. 2014. № 4. С. 12–15.
6. Ibukuro K, Fukuda H, Mori K, Inoue Y. Topographic anatomy of the vertebral venous system in the thoracic inlet. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11264111>.
7. Gallup AC, Hack GD. Human paranasal sinuses and selective brain cooling: a ventilation system activated by yawning? <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21906886>.
8. Tobinick E, Vega CP. The cerebrospinal venous system: anatomy, physiology, and clinical implications. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16915183>.
9. Zenker W, Kubik S. Brain cooling in humans — anatomical considerations. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8838492>.
10. Васильев И.А., Ступак В.В., Черных В.А., Половников Е.В., Черных Е.Р., Шевела Е.Я., Дергилев А.П. Патогенетические аспекты нарушения венозного кровообращения головного мозга. // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2014. № 9-3. С. 23–26.
11. Стулин И.Д., Дибиров М.Д., Селезнев Ф.А., Подгорная О.А., Сазонова А.Г., Солонский Д.С., Труханов С.А. Клинико-инструментальная диагностика сочетанной венозной дисфункции мозга и конечностей. // Журнал Неврологии и Психиатрии. 2015. № 8 С 61–65.
12. Федин А.И. Венозная энцефалопатия. <https://eskopharma.ru/images/pdf/fedin.pdf>. [Fedin A.I. Venous encephalopathy. (In Russ)].
13. Шумилина М.В., Горбунова Е.В. Комплексная ультразвуковая диагностика нарушений венозного оттока. // Клиническая физиология кровообращения. 2009. №3. С. 21–29.
14. Стулин И.Д., Дибиров М.Д., Хорева Е.Т., Солонский Д.С., Кашеев А.В., Паневин А.И., Кажлаев Д.О., Селезнев Ф.А. Энцефалопатия пробуждения — синдром преходящей венозной дисемииуфлеботомов. // Клиническая физиология кровообращения. №3. 2009. С. 33–36.
15. Gisolf J, van Lieshout JJ, van Heusden K, Pott F, Stok WJ, Karemaker JM. Human cerebral venous out-flow pathway depends on posture and central venous pressure. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15284348>.
16. Monti L, Menci E, Olivelli M, Cerase A, Bartalini S, Piu P, Marotti N, Leonini S, Galluzzi P, Romano DG, Casasco AE, Venturi C. Quantitative Colour Doppler Sonography evaluation of cerebral venous outflow: a comparative study between patients with multiple sclerosis and con-trols. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21966398>.
17. Valdueza JM, von Münster T, Hoffman O, Schreiber S, Einhäupl KM. Postural dependency of the cerebral venous outflow. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10675123>.
18. Абрамова М.Ф. Церебральный венозный кровоток. вопросы нормы, патологии, диагностики в детском возрасте. особенности ведения пациентов в амбулаторных условиях. // Клиническая физиология кровообращения №3 2013г. 22–27с.
19. Куликов В.П. Ультразвуковая диагностика сосудистых заболеваний. М.: ООО «Стром», 2007. — 492 с.
20. Лелюк В.Г., Лелюк С.Э. Ультразвуковая ангиология. М.: Реальное Время, 2003. 322 с.
21. Никитин Ю.М., Труханов А.И. Ультразвуковая доплеровская диагностика в клинике. Москва-Иваново: МИК, 2004. 496 с.
22. Farina M1, Novelli E, Pagani R. Cross-sectional area variations of internal jugular veins during supine head rotation in multiple sclerosis patients with chronic cerebrospinal venous insufficiency: a prospective diagnostic controlled study with duplex ultrasound investigation. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24188184>
23. Valdueza JM. Assessment of the venous system by ultrasound. 4rd Congress of the European Academy of Neurology. Lisbon, Portugal, June 16–19, 2018. https://www.ean.org/lisbon2018/fileadmin/user_upload/NoC05_03_Valdueza.pdf.
24. Чуканова Е.И., Чуканова А.С., Мамаева Х.И. Хроническая церебральная венозная недостаточность. Этиология, клиника, лечение. // Неврология/ревматология. 2018. Спецвыпуск № 5. С. 23–27.
25. Director L.T., Mackenzie D.C. Dural sinus thrombosis identified by point-of-care ultra-sound. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30269456>.
26. Purkayastha S., Sorond F. Transcranial Doppler ultrasound: technique and application. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23361485>.
27. Zamboni P. Why current Doppler ultrasound methodology is inaccurate in assessing cerebral venous return: the alternative of the ultrasonic jugular venous pulse. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27006525>.
28. Семенов С.Е., Шумилина М.В., Жучкова Е.А., Семенов А.С. Диагностика церебральной венозной ишемии. // Клиническая физиология кровообращения. 201. №2. С. 5–12.
29. Шумилина М.В., Макаренко В.Н., Карасева М.А. Инструментальная диагностика нарушений венозного оттока при венозной энцефалопатии. // Клин. физиология кровообращения. 2017. № 1. С. 51–56.
30. Benedikt G.H. Schoser M.D., Nils Riemenschneider and H. Christian Hansen M.D. The impact of raised intracranial pressure on cerebral venous hemodynamics: a prospective venous transcranial Doppler ultrasonography study.: <https://doi.org/10.3171/jns.1999.91.5.0744>
31. Connolly F, Schreiber SJ, Leithner C, Bohner G, Vajkoczy P, Valdueza JM. Assessment of in-tracranial venous blood flow after subarachnoid hemorrhage: a new approach to diagnose vas-ospasm with tran-scranial color-coded duplex sonography. J Neurosurg. 2018 Nov 1;129(5):1136-1142. doi: 10.3171/2017.5. JNS17232.
32. Hsu HY, Wang PY, Chen CC, Hu HH. Dural arteriovenous fistula after cerebral sinus thrombosis: a case study of serial venous transcranial color-coded sonography. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15284469>.

33. Mark H Wilson. Monro-Kellie 2.0: The dynamic vascular and venous pathophysiological components of intracranial pressure. <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/0271678X16648711>.
34. Müller-Bühl, U. Jugular venenthrombose. Portsystemnicht optimal plaziert / U. Müller-Bühl // MMW Fortschr. Med. — 2010. — Vol. 152 (14). — P. 5.
35. Шахнович А.Р., Шахнович В.А. Неинвазивная оценка венозного кровообращения мозга, ликвородинамики и краниовертебральных объемных соотношений при гидроцефалии. // Клиническая физиология кровообращения. 2009. № 3. С.5–15.
36. Шагал Л.В., Барабанова М.А., Музлаев Г.Г., Блуменау И.С., Ухина Е.В. Состояние венозного церебрального кровотока при дисциркуляторной энцефалопатии. // Кубанский научный медицинский вестник. 2009. № 4 (109) С.159–162.
37. Патент РФ на изобретение № 2462996/10.10.12. Бюл №28. Иванов А.Ю. Способ диагностики нарушений венозного оттока по венам шеи. Ссылкаактивна 22.01.2020. <http://www.freepatent.ru/patents/2462996>.
38. Бурцев Е.М., Андреев А.В., Дьяконова Е.Н., Кутин В.А. Функциональная доплерография в детской ангионеврологии. // Тезисы доклада на VIII Международной конференции: Современное состояние методов неинвазивной диагностики в медицине. Сочи, 2001. С. 151–160.
39. Куимов А.Д., Челышева Л.В. Венозная дисциркуляция у больных артериальной гипертензией III стадии с различными ассоциированными клиническими состояниями. // Медицина и образование в Сибири. 2012. № 2. С. 35.
40. Ловрикова М.А., Жмеренецкий К.В., Заднепровская В.В. Оценка артериального и венозного кровотока у больных с атеросклеротическим поражением сосудов брахиоцефального бассейна. // Клиническая физиология кровообращения. 2018. № 1. С 40–49.

© Каллаева Абида Нuruлисламовна (Abidat.kallaeva@mail.ru); Рамазанов Руслан Сиражудинович (Doctorus71@yandex.ru);
Гаджиева Тутубича Абдурахмановна (tami2006@yandex.ru); Османова Аида Вахаевна (aida_osmanova_1907@mail.ru);
Гусейнова Резеда Камильевна (rezeda600512@mail.ru); Атаева Зильмира Наримановна (kzn1957@mail.ru); Газиева Патимат Алибековна (gra.89@mail.ru)
Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»