



РАЗВИТИЕ СИНДРОМА ОБРАТИМОЙ ЦЕРЕБРАЛЬНОЙ ВАЗОКОНСТРИКЦИИ ПОСЛЕ КЛИПИРОВАНИЯ АСИМПТОМНОЙ АНЕВРИЗМЫ СРЕДНЕЙ МОЗГОВОЙ АРТЕРИИ

П. Г. Шнякин, А. С. Лосева.

ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет
имени профессора В. Ф. Войно-Ясенецкого»,
Россия, г. Красноярск, ул. Партизана Железняка, д. 1, 660022

АННОТАЦИЯ. В статье представлен клинический случай развития диффузного ангиоспазма после клипирования асимптомной аневризмы средней мозговой артерии у женщины 60 лет. Операция прошла без осложнений, временное клипирование не проводилось. Пациентка выписана на 10-й день после операции в удовлетворительном состоянии. На 12-е сутки появилась выраженная головная боль, развился гемипарез и выпадение правых полей зрения. При дообследовании по МСКТ выявлены зоны ишемии в теменно-затылочной и височной областях слева, по МСКТ-ангиографии определяется выраженный ангиоспазм в каротидном и вертебробазилярном бассейнах. На фоне назначения Нимотопы симптоматика регрессировала и через 9 суток ангиоспазм полностью разрешился, новых очагов ишемии не появилось. В статье также представлен обзор немногочисленных подобных наблюдений у других исследователей.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: аневризма, ангиоспазм, синдром обратимой церебральной вазоконстрикции.

Для цитирования: Шнякин П. Г., Лосева А. С. Развитие синдрома обратимой церебральной вазоконстрикции после клипирования асимптомной аневризмы средней мозговой артерии. Российский нейрохирургический журнал им. проф. А. Л. Поленова. 2023;15(2):134–139. DOI 10.56618/2071-2693_2023_15_2_134.

DEVELOPMENT OF THE SYNDROME OF REVERSIBLE CEREBRAL VASOCONSTRICTION AFTER CLIPPING OF AN ASYMPTOMATIC ANEURYSM OF THE MIDDLE CEREBRAL ARTERY

P. G. Shnyakin, A. S. Loseva

FSBEI HE «Professor V. F. Voyno-Yasenytsky Krasnoyarsk State Medical University»,
1, Partizan Zheleznyak Str., Krasnoyarsk, Russia 660022

ABSTRACT

THE ARTICLE presents a clinical case of the development of diffuse angiospasm after clipping of an asymptomatic aneurysm of the middle cerebral artery in a 60-year-old woman. The operation was uneventful, temporary clipping was not performed. The patient was discharged on the 10th day after the operation in a satisfactory condition. On the 12th day, severe headache appeared, hemiparesis and loss of the right visual fields developed. Additional examination by MSCT revealed ischemic zones in the parietal-occipital and temporal regions on the left, MSCT angiography revealed pronounced angiospasm in the carotid and vertebrobasilar basins. Against the background of the appointment of nimotop, the symptoms regressed and after 9 days, angiospasm completely resolved, no new foci of ischemia appeared. The article also provides an overview of the few similar observations by other researchers.

KEY WORDS: aneurysm, angiospasm, reversible cerebral vasoconstriction syndrome.

For citation: Shnyakin P. G., Loseva A. S. Development of the syndrome of reversible cerebral vasoconstriction after clipping of an asymptomatic aneurysm of the middle cerebral artery. Rossiiskii neurokhirurgicheskii zhurnal imeni professora A. L. Polenova. 2023;15(2):134–139. DOI 10.56618/2071-2693_2023_15_2_134.

Аневризматическое субарахноидальное кровоизлияние сопровождается развитием ангиоспазма в 80–90 % случаев, который является ведущей причиной неудовлетворительных результатов хирургического лечения церебральных аневризм в острый период разрыва.

Проблема церебрального ангиоспазма сложна и многогранна и в настоящее время до конца не решен вопрос не только о методах его профилактики

и лечения, но и об этиопатогенезе. Несмотря на известный каскад патоморфологических реакций сосудистой стенки в ответ на воздействие компонентов излившейся крови, выраженность ангиоспазма бывает очень вариabельна и, по-видимому, зависит от каких-то не до конца изученных факторов.

При этом имеются редкие клинические наблюдения развития ангиоспазма после хирургического лечения церебральных аневризм без разрыва [1–13].

Они представляют особый интерес, так как могут расширить наше понимание патогенеза ангиоспазма при субарахноидальном кровоизлиянии.

Ниже представлено собственное клиническое наблюдение.

Пациентка П., 60 лет на протяжении нескольких лет отмечала периодически возникающую головную боль, по поводу чего самостоятельно выполнила МРТ, на которой была заподозрена аневризма офтальмического сегмента правой внутренней сонной артерии (ВСА). Направлена на МСКТ-ангиографию, где диагноз подтвердился: аневризма офтальмического сегмента правой ВСА размером 3 мм (рис. 1).

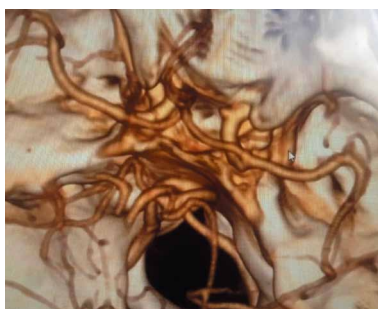


Рис. 1. МСКТ-ангиография пациентки П. Стрелкой указана аневризма офтальмического сегмента правой ВСА.

Pic. 1. MSCT angiography of patient P. The arrow indicates the aneurysm of the ophthalmic segment of the right ICA.

Несмотря на небольшой размер аневризмы, учитывая наличие у пациентки тяжёлой формы гипертонической болезни с периодическими подъёмами артериального давления до 200 мм рт.ст., предложено оперативное лечение. Учитывая анатомию аневризмы (широкая шейка), было принято решение о выполнении клипирования аневризмы. Операция прошла без осложнений (время операции 107 минут), временное клипирование не проводилось.

На следующие сутки после операции: пациентка в сознании, без общемозговой и очаговой симптоматики. По МСКТ-ангиографии: аневризма выключена из кровотока, сосуды проходимы, признаков ангиоспазма нет, следов крови в базальных цистернах нет (рис. 2)

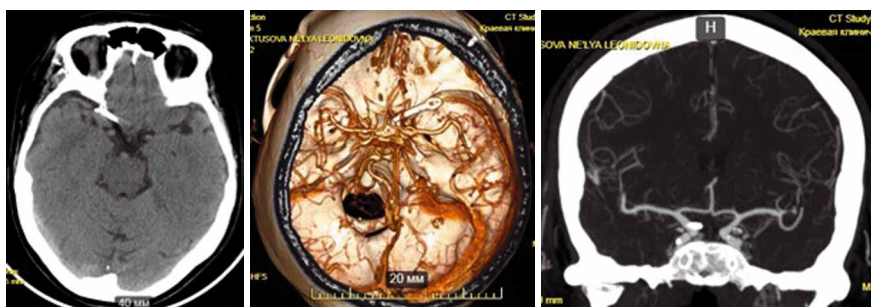


Рис. 2. МСКТ-натив и МСКТ-ангиография пациентки П. 1-е сутки после операции. MSCT-native and MSCT-angiography of patient P. 1st day after surgery.

Пациентка выписана на 10-е сутки после операции в удовлетворительном состоянии, без общемозговой, очаговой и менингеальной симптоматики. На 12-е сутки после операции развилась сильная головная боль, нарушилось зрение, появилась неловкость в левых конечностях (больше в ноге). Доставлена «скорой помощью» с подозрением на острое нарушение мозгового кровообращения. При осмотре: в сознании (15 баллов по ШКГ), левосторонний гемипарез до 4 баллов в руке, 3 в ноге, правосторонняя гемипарезия. По данным МСКТ отмечается формирование зон ишемии в теменно-затылочной и височной области слева (рис. 3)

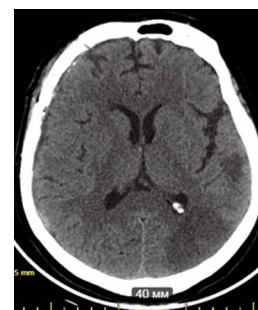
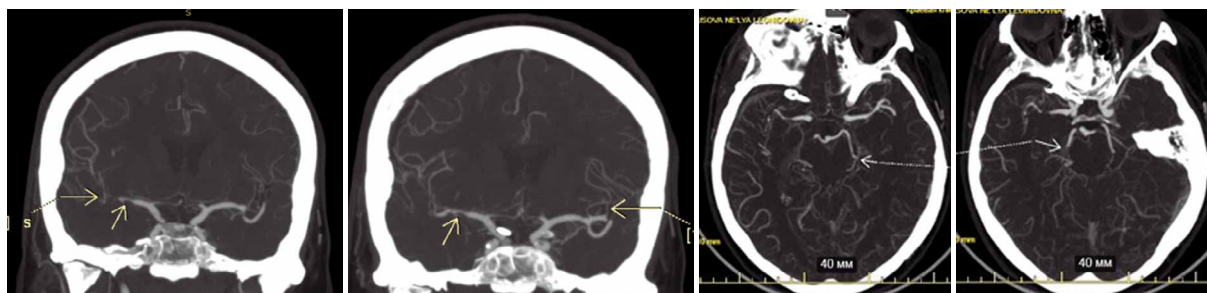


Рис. 3. МСКТ-натив пациентки П. 12-е сутки после операции. Зоны ишемии в левой теменно-затылочной и височной областях указаны стрелками. Pic. 3. MSCT-native patient P. 12th day after surgery. The ischemia zones in the left parietal-occipital and temporal regions are indicated by arrows.

Пациентка госпитализирована в отделение нейрореанимации, где начато внутривенное введение Нимотопы через инфузомат. В табл. 1. представлены показатели скоростей кровотока в динамике по данным транскраниальной доплерографии.

Из данных, представленных в табл. 1 видно, что при поступлении отмечается выраженный распространённый ангиоспазм, с максимальными скоростными показателями в левой задней мозговой артерии (в бассейне которой сформировались зоны ишемии). Передние мозговые артерии в первые дни не удалось визуализировать, возможно в силу выраженного ангиоспазма. К 6-ым суткам отмечено значительное снижение скоростей кровотока во всех бассейнах, к 9-ым суткам — ангиоспазм разрешился.



По МСКТ-ангиографии отмечаются признаки выраженного ангиоспазма в каротидном и вертебробазилярном бассейнах (рис. 4).
According to MSCT angiography, there are signs of pronounced angiospasm in the carotid and vertebrobasilar basins (Pic.4).

Рис. 4. МСКТ-ангиография пациентки П. 12-е сутки после операции. Выраженный ангиоспазм в каротидном и вертебробазилярном бассейнах.

Pic. 4. MSCT angiography of patient P. 12th day after surgery. Severe angiospasm in the carotid and vertebrobasilar basins

Представляет интерес, что несмотря на операцию на сонной артерии справа, спазм развился во всех артериях Виллизиевого круга, но декомпенсированный (с развитием ишемии) в бассейне задней мозговой артерии с противоположной стороны от операции.

В табл. 2 представлена динамика общемозговой симптоматики и неврологического статуса пациентки П. Как видно из данных, представленных в табл. 2, у пациентки в динамике отмечалось уменьшение

общемозговой и очаговой неврологической симптоматики. К 10-м суткам общемозговая симптоматика и правосторонний гемипарез полностью регрессировали, сохранилась только правосторонняя гемианопсия, в силу уже сформировавшейся ишемии в этой зоне на момент поступления. Пациентка выписана в удовлетворительном состоянии с рекомендацией прохождения амбулаторной реабилитации по поводу гемианопсии.

Таблица 1. Показатели скоростей кровотока (см/сек) по данным транскраниальной доплерографии (ТКДГ) у пациентки П. Indicators of blood flow velocities (cm/sec) according to transcranial dopplerography (TCDG) in patient P.

	Средняя мозговая артерия Левая Middle cerebral artery left	Средняя мозговая артерия Правая Middle cerebral artery right	Задняя мозговая артерия Левая Posterior cerebral artery left	Задняя мозговая артерия Правая Posterior cerebral artery right	Передняя мозговая артерия Левая Anterior cerebral artery left	Передняя мозговая артерия Правая Anterior cerebral artery right
Поступление Admission	220	200	280	180	-	-
3-е сутки 3 rd day	150	190	210	165	-	-
6-е сутки 6 nd day	120	140	160	130	-	-
9-е сутки 9 nd day	116	121	110	98	80	84

Таблица 2. Динамика общемозговой и очаговой симптоматики пациентки П.
Dynamics of cerebral and focal symptoms of patient P.

Поступление Admission	Сильная головная боль Strong headache	Правосторонняя гемианопсия Right-sided hemianopsia	Правосторонний гемипарез (2 балла в ноге, 4 балла в руке) Right-sided hemiparesis (2 points in the leg, 4 points in hand)
2-е сутки 2 nd day	Умеренная головная боль moderate headache	Правосторонняя гемианопсия Right-sided hemianopsia	Правосторонний гемипарез (4 балла в ноге и руке) Right-sided hemiparesis (2 points in the leg, 4 points in hand)
6-е сутки 6 nd day	Умеренная головная боль moderate headache	Правосторонняя гемианопсия Right-sided hemianopsia	Монопарез в правой ноге до 4 баллов Monoparesis in the right leg up to 4 points
10 суток (выписка) 10 days (extract)	Общемозговой симптоматики нет No general symptoms	Правосторонняя гемианопсия Right-sided hemianopsia	Сила в верхних и нижних конечностях — 5 баллов Strength in the upper and lower limbs — 5 points

Обсуждение. В научных публикациях имеются немногочисленные наблюдения развития ангиоспазма после плановых операций по поводу церебральных аневризм. Первые статьи относятся к 80-м годам прошлого века (Raynor R. B., 1980, Bloomfield S. M., 1985), а наибольшее количество опубликованных случаев принадлежат периоду 2005–2020 гг [2–13]. Очень важно, чтобы в такие наблюдения включались не только случаи развития отсроченного ангиоспазма при клипировании асимптомных аневризм, но и указывалось, что операция прошла без каких-то технических проблем (интраоперационный разрыв и пр.), в идеале не использовалось временное клипирование, а на МСКТ контроле в зоне операции не было следов крови. Это обусловлено тем, что при интраоперационном разрыве аневризмы, временном клипировании несущей артерии, наличии крови в зоне операции по МСКТ — развитие ангиоспазма подчиняется патогенезу при субарахноидальном кровоизлиянии.

К. Kitazawa и соавт. (2005) оценивая результаты клипирования параклиноидных аневризм без разрыва в анамнезе (30 пациентов) выявили, что в 10 % случаев (3 пациента) после операции развился симптомный ангиоспазм [2]. В данном исследовании отмечается самая высокая частота развития симптомного ангиоспазма при хирургии аневризм вне разрыва из всей доступной современной литературы. Так, Yang K. и соавторы (2015) на основании анализа клипирований 2427 аневризм без разрыва, отсроченный симптомный ангиоспазм наблюдали лишь в 2 случаях (0,08 % случаев).

Н. Hashimoto и соавт. (2016) описывают случай развития симптомного ангиоспазма на 11-й день после клипирования аневризмы без разрыва у женщины 62 лет. Авторы отмечают, что у данной пациентки через неделю после операции развилась сильная головная боль, что уже ретроспективно было оценено как признак развития ангиоспазма [3].

С. Campe и соавт. (2019) представили интересный клинический случай клипирования аневризмы СМА у пациентки 69 лет без разрыва в анамнезе. Операция прошла без осложнений, по данным интраоперационной ангиографии и доплерографии проходимость всех ветвей сохранена. Пациентка выписана через 7 дней в удовлетворительном состоянии. На 12-е сутки после операции у пациентки развилась слабость в левых конечностях, появилась асимметрия лица. При поступлении в клинику выполнена МСКТ головного мозга и выявлены признаки ишемии в бассейне правой СМА. По ЦАГ: выраженный ангиоспазм в М1 и М2-сегментах СМА справа. Авторы не нашли объяснение данному осложнению, при этом сделали вывод о том, что даже после клипирования аневризм без разрыва выполнение транскраниальной доплерографии может быть оправдано для раннего выявления пациентов, имеющих предрасположенность к развитию ангиоспазма [4].

Наиболее отсроченный по времени ангиоспазм после плановой операции описывают С. М. Peterson

и соавт. (2020). Женщине 67 лет выполнено клипирование аневризмы средней мозговой артерии (без разрыва в анамнезе). Операция и послеоперационный период без осложнений. На 29-е сутки после операции у пациентки развился гемипарез, дизартрия, головная боль, рвота. При дообследовании выявлен выраженный спазм М2 сегмента СМА. Пациентке проводилась интенсивная терапия (в том числе интра-артериальная инфузия верапамила). Несмотря на это, у пациентки развилась обширная зона ишемии, и она была выписана с грубым неврологическим дефицитом [5].

Обратная ситуация развития ангиоспазма в первые дни после плановой операции описана А. Tsyben и соавт. (2016). Авторы докладывают о двух случаях развития отсроченного ангиоспазма после планового клипирования аневризмы СМА у женщины 53 лет и у мужчины 70 лет (клипирование аневризмы СМА и ПСА). Обе операции прошли без осложнений. После операции следов крови в базальных цистернах по МСКТ не обнаружено. У обоих пациентов развился ангиоспазм в средней мозговой артерии на 2-е сутки после операции. В обоих случаях использовалась интра-артериальная инфузия верапамила. В одном случае спазм регрессировал, в другом у пациента развился территориальный инфаркт [6].

Р. Vachata и соавт. (2020) описывают два случая развития ангиоспазма после клипирования аневризм без разрыва. В первом случае у женщины 65 лет на пятые сутки после клипирования аневризмы СМА развился спазм обеих М2 ветвей на стороне операции, клинически проявившийся развитием афазией. Во втором случае мужчина 72 лет прооперирован по поводу аневризмы СМА без разрыва. На 6 сутки пациент стал дезориентирован, развилась глобальная амнезия. По ангиографии выявлен спазм обеих М2 ветвей СМА на стороне операции [7].

Ж. А. Суосо и соавт. (2020) описывают случай развития ангиоспазма и ишемического инфаркта в бассейне левой СМА на 13-е сутки после планового клипирования аневризмы бифуркации левой СМА. Особый интерес данный случай представляет в связи с тем, что у этой же пациентки на 26-е сутки после операции развился ангиоспазм в бассейне правой задней мозговой артерии с неврологическим дефицитом в виде гомонимной гемианопсии [8].

О развитии отсроченного ангиоспазма с противоположной стороны от операции, сообщают Ж. А. Knight 2nd и соавт. (2020). У мужчины 68 лет, прооперированного по поводу аневризмы ПСА без разрыва, через 5 дней развился выраженный ангиоспазм в сосудах противоположного от доступа полушария [9].

Таким образом, на основании немногочисленных публикаций стоит отметить, что отсроченный ангиоспазм после клипирования аневризм без разрыва развивался преимущественно у лиц зрелого и пожилого возрастов, несколько чаще у женщин и наиболее часто после клипирования аневризм средней мозговой артерии.

Авторы данных публикаций единодушно пишут о том, что им не известна истинная причина развития ангиоспазма после клипирования асимптомных аневризм. Как некоторые рабочие гипотезы приводятся следующие: 1. нарушение нервных волокон в адвентиции сосуда в ходе операции с последующим развитием ангиоспастических реакций, 2. послеоперационная эндотелиальная дисфункция с нарушением выделения оксида азота, 3. транзиторный васкулит вследствие аллергической реакции на металл клипсы, 4. вазоспастические реакции с участием тригемино-церебральных механизмов. Все эти теории могли бы объяснить локальный ангиоспазм в зоне операции, но не распространенный, с вовлечением сосудов противоположной стороны.

В большей степени развивающиеся патогенетические события похожи на синдром обратимой церебральной вазоконстрикции (синдром Колла-Флеминга, громоподобная головная боль с церебральным вазоспазмом, негеморрагический распространенный ангиоспазм). Этот синдром достаточно подробно описан в неврологических руководствах и статьях и характеризуется развитием громоподобной головной боли с подтвержденной ангиографически картиной обратимой сегментарной или мультифокальной вазоконстрикции церебральных артерий при доказанном отсутствии субарахноидального кровоизлияния [14–16]. Встречается преимущественно у женщин (женщины/мужчины: 4/1), в возрасте 40–60 лет. Патогенез окончательно не установлен, однако имеются сведения о том, что он связан с преходящей симпатической гиперактивностью церебральных сосудов в ответ на различные триггеры у генетически детерминированных к этому лиц. Провоцировать развитие данного синдрома могут многие факторы, в том числе операции на головном мозге [14,17,18]. По некоторым данным, развивается значительно чаще у лиц, страдающих мигренью [19].

Таким образом, очень редко клипирование аневризм без разрыва может осложниться развитием синдрома обратимой церебральной вазоконстрикции у предрасположенных к этому лиц. Как правило, на фоне терапии Нимотопом спазм благополучно разрешается в течение 10–14 дней.

Выводы

1. Отсроченный церебральный ангиоспазм является неожиданным и редким осложнением хирургии церебральных аневризм без разрыва. Развивается в сроки от 2 до 29 дней после операции (чаще в интервале 10–14 дней), чаще у женщин зрелого и пожилого возрастов, после клипирования аневризм средней мозговой артерии.
2. Патогенетически наиболее укладывается в картину синдрома обратимой церебральной вазоконстрикции, запускаемой операцией на сосудах головного мозга у генетически предрасположенных к этому лиц.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. **Conflict of interest.** The author declares no conflict of interest.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки. **Financing.** The study was performed without external funding.

Соблюдение прав пациентов и правил биоэтики. Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании. **Compliance with patient rights and principles of bioethics.** All patients gave written informed consent to participate in the study.

ORCID авторов / ORCID of authors

Шнякин Павел Геннадьевич /
Shnyakin Pavel Gennadievich
<https://orcid.org/0000-0001-6321-4557>

Лосева Анастасия Сергеевна /
Loseva Anastasia Sergeevna
<https://orcid.org/0000-0002-7099-4384>

Литература/References

1. Bloomfield S M. Delayed cerebral vasospasm after uncomplicated operation on an unruptured aneurysm: case report. *Neurosurgery* 1985; № 17(5):792–796. <https://doi.org/10.1097/00006123-198511000-00011>
2. Kitazawa K. Postoperative vasospasm of unruptured paraclinoid carotid aneurysms: analysis of 30 cases. *Journal of Clinical Neuroscience* 2005; № 12(2):150–155. <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2004.02.023>
3. Hashimoto H. A case of unexpected symptomatic vasospasm after clipping surgery for an unruptured, intracranial aneurysm. *J. Stroke Cerebrovasc. Dis.* 2016; 25(3)2: 5–27. <https://doi.org/10.1016/j.jstr.okecerebrovasdis.2015.11.029>
4. Campe C. Vasospasm and delayed cerebral ischemia after uneventful clipping of an unruptured intracranial aneurysm — a case report. *BMC. Neurol.* 2019; 19(1): 226. <https://doi.org/10.1186/s12883-019-1458-4>
5. Peterson C. M. Unruptured aneurysmal clipping complicated by delayed and refractory vasospasm: case report. *BMC Neurol.* 2020; № 20(1): 334. <https://doi.org/10.1186/s12883-020-01925-8>
6. Tsyben A. Cerebral vasospasm and delayed ischaemic deficit following elective aneurysm clipping. *Journal of Clinical Neuroscience* 2016; 34: 33–38. <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2016.06.006>
7. Vachata P. Delayed ischemic neurological deficit after uneventful elective clipping of unruptured intracranial aneurysms. *Brain Sciences* 2020; 10(8): 495. <https://doi.org/10.3390/brainsci10080495>
8. Cuoco J. A. Recurrent Cerebral Vasospasm and Delayed Cerebral Ischemia Weeks Subsequent to Elective Clipping of an Unruptured Middle Cerebral Artery Aneurysm. *World Neurosurgery* 2020; 141: 52–58. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2020.05.235>
9. Knight J. A. 2nd. Contralateral vasospasm in an uncomplicated elective anterior communicating artery aneurysm clipping. *World Neurosurgery* 2020; 138: 214–217. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2020.02.136>

10. Paolini S. Cerebral vasospasm in patients with unruptured intracranial aneurysms. *Acta Neurochirurgica (Wien)*. 2005; 147(11): 1181–1188. <https://doi.org/10.1007/s00701-005-0613-4>
11. Raynor R. B. Severe vasospasm with an unruptured aneurysm: case report. *Neurosurgery* 1980; 6(1): 92–95. <https://doi.org/10.1097/00006123-198001000-00014>
12. Yang K. Clinical and angiographical delayed cerebral vasospasms after uncomplicated surgical clipping of unruptured intracranial aneurysms: illustrated review and two case reports. *Turkish Neurosurgery* 2015; 25(4): 662–665. <https://doi.org/10.5137/1019-5149.jtn.9912-13.1>
13. Народова В. В. Диссекция позвоночной артерии в практике сосудистого неврологического отделения. *Сибирское медицинское обозрение* 2015; 6: 81–85 [V. V. Narodova, A. Vertebral artery dissection in practice of vascular neurology department. *Siberian medical review* 2015; 6: 81–85] (In Russ.). <https://doi.org/10.20333/25000136-2015-6-81-85>
14. Сергеев А. В. Синдром обратимой церебральной вазоконстрикции. *Неврологический журнал* 2012; 3: 4–11. [Sergeev A. V. reversible cerebral vasoconstriction syndrome. *Neurologicheskyy zhurnal* 2012; 3: 4–11] (In Russ.).
15. Calabrese L. H. Narrative review: reversible cerebral vasoconstriction syndromes. *Annals of Internal Medicine* 2007; 146(1): 34–44. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-146-1-200701020-00007>
16. Chen S. P. Recurrent primary thunderclap headache and benign CNS angiopathy: spectra of the same disorder? *Neurology* 2006; 67: 2164–2169. <https://doi.org/10.1212/01.wnl.0000249115.63436.6d>
17. Miller T. R. Reversible Cerebral Vasoconstriction Syndrome, Part 1: Epidemiology, Pathogenesis, and Clinical Course. *American Journal of Neuroradiology* 2015; 36(8):1392–9. Epub 2015 Jan 15. <https://doi.org/10.3174/ajnr.a4214>
18. Santos L. Reversible cerebral vasoconstriction syndrome — A narrative revision of the literature. *Porto Biomedical Journal* 2016; 1(2): 65–71. <https://doi.org/10.1016/j.pbj.2016.04.002>
19. Imai M. Reversible Cerebral Vasoconstriction Syndrome Patients with a History of Migraine: A Retrospective Case-control Study 2022 Jul. <https://doi.org/10.2169/internalmedicine.9776-22>