

НАБЛЮДЕНИЕ СОЧЕТАННОЙ СОСУДИСТОЙ ПАТОЛОГИИ У ПАЦИЕНТА С НЕТРАВМАТИЧЕСКИМ СУБАРАХНОИДАЛЬНЫМ КРОВОИЗЛИЯНИЕМАчмиз Н.З.¹, Зяблова Е.И.^{1,2}, Порханов В.А.^{1,2}, Ткачев В.В.¹

1 - Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница № 1 им. проф. С.В. Очаповского. г. Краснодар, Россия.

2 - Кубанский государственный медицинский университет. г. Краснодар, Россия.

Цель. Продемонстрировать возможности КТ-ангиографии в диагностике источников нетравматических внутричерепных кровоизлияний.

Материалы и методы. Приведен случай применения компьютерной томографии в условиях приемного отделения у пациентки с острым внутричерепным кровоизлиянием, находящейся в бессознательном состоянии. Выполнены нативная компьютерная томография (КТ) и компьютерно-томографическая ангиография (КТА) брахиоцефальных сосудов, с помощью которых обнаружены множественные аневризмы интракраниальных артерий, одна из которых явилась источником кровотечения. Кроме того, обнаружена интактная артериовенозная мальформация левой височной доли.

Результаты. На полученных КТ и КТА выявлено кровоизлияние в правой лобно-височно-подкорковой области, источником которой явилась аневризма передней соединительной артерии; интактная аневризма офтальмического сегмента левой внутренней сонной артерии и артериовенозная мальформация левой височной доли.

Обсуждение. Компьютерно-томографическая ангиография с большой точностью позволяет выявить источник кровоизлияния при нетравматических субарахноидальных кровоизлияниях.

Выводы. Верный диагностический алгоритм позволяет определить тактику лечения и сократить время обследования.

Ключевые слова: множественные аневризмы, артериовенозная мальформация, субарахноидальное кровоизлияние, брахиоцефальные сосуды.

Контактный автор: Ачмиз Н.З., e-mail: nafset.achmiz@mail.ru,

Для цитирования: Ачмиз Н.З., Зяблова Е.И., Порханов В.А., Ткачев В.В. Наблюдение сочетанной сосудистой патологии у пациента с нетравматическим субарахноидальным кровоизлиянием. *REJR* 2022; 12(2):155-163. DOI: 10.21569/2222-7415-2022-12-2-155-163.

Статья получена: 14.04.22

Статья принята: 18.05.22

COMBINED VASCULAR PATHOLOGY IN A PATIENT WITH NON-TRAUMATIC SUBARACHNOIDAL HEMORRHAGE

Achmiz N.Z.¹, Zyablova E.I.^{1,2}, Porhanov V.A.^{1,2}, Tkachev V.V.¹

1 Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital no. 1.
2 Kuban State Medical University. Krasnodar, Russia.

Purpose. To show the possibilities of computed tomographic angiography in the diagnostic of acute non-traumatic intracranial hemorrhage

Materials and methods. A case of using computed tomography in the emergency department in an unconscious patient with acute intracranial hemorrhage. Native computed tomography (CT) and computed tomographic angiography (CTA) of brachiocephalic vessels revealed multiple aneurysms of intracranial arteries, one of which was the source of bleeding. In addition, an intact arteriovenous malformation of the left temporal lobe was found.

Results. The obtained CT and CTA revealed a hemorrhage in the right fronto-temporal-subcortical area, the source of which was an aneurysm of the anterior communicating artery; intact aneurysm of the ophthalmic segment of the left internal carotid artery and arteriovenous malformation of the left temporal lobe.

Discussion. Computed tomographic angiography with great accuracy allows to identify the source of hemorrhage in non-traumatic subarachnoid hemorrhages.

Conclusions. A correct diagnostic algorithm made it possible to determine the treatment tactics of the patient in the acute period and reduce the examination time.

Keywords: multiple aneurysms, arteriovenous malformation, subarachnoid hemorrhage, brachiocephalic vessels.

Corresponding author: Achmiz N.Z., e-mail: nafset.achmiz@mail.ru

For citation: Achmiz N.Z., Zyablova E.I., Porhanov V.A., Tkachev V.V. Combined vascular pathology in a patient with non-traumatic subarachnoidal hemorrhage. REJR 2022; 12(2):155-163. DOI: 10.21569/2222-7415-2022-12-2-155-163.

Received: 14.04.22

Accepted: 18.05.22

Множественные аневризмы головного мозга, по информации разных авторов, обнаруживаются у 15-30% больных [1, 2]. У пациентов с субарахноидальным кровоизлиянием (САК) заболеваемость множественными аневризмами варьируется от 14% до 45%.

По данным различных исследований, аневризмы сочетаются с артериовенозными мальформациями (АВМ) головного мозга в 2,7-58% случаев. Риск первого кровоизлияния при таком сочетании составляет 7% по сравнению с 2-4% только для мальформаций. В связи с этим ежегодно увеличивается вероятность развития геморрагических инсультов с 2% до 18% [2].

Множественные аневризмы часто наблюдаются у пациентов с различными аномалиями соединительной ткани (синдромы Марфана и Элерса-Данло, нейрофиброматоз 1 типа, аутосомно-доминантный поли-

кистоз почек).

К причинам, способствующим возникновению аневризмы, относят:

- генетические факторы (фиброзно-мышечная дисплазия);
- черепно-мозговую травму;
- инфекции (так называемая микотическая аневризма – 2% от всех известных случаев);
- наследственную предрасположенность (20%);
- курение сигарет и употребление наркотиков;
- артериальную гипертензию;
- прием оральных контрацептивов и симпатомиметиков.

В большинстве случаев причина разрыва аневризмы остается неизвестной.

Тяжесть состояния пациентов и высокий риск неблагоприятных исходов требуют их экстренного выявления для выбора своевременной тактики лечения в остром периоде [1, 3]. У пациентов с нетравматическим суб

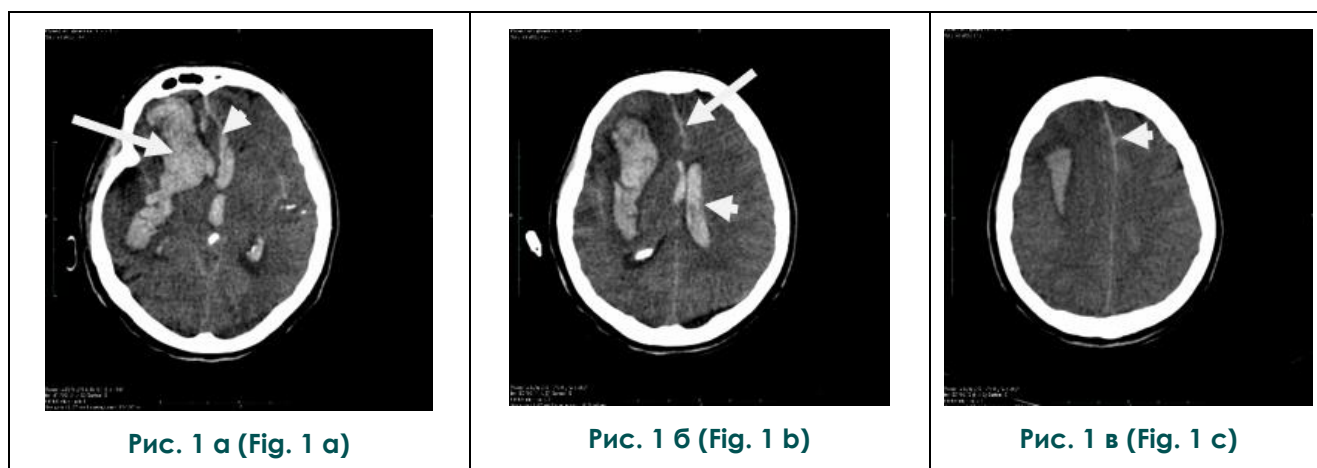


Рис. 1. Компьютерная томография головного мозга без контрастирования, аксиальная плоскость.

Субарахноидально-паренхиматозно-вентрикулярное кровоизлияние.

а – Кровоизлияние в правой лобно-височно-подкорковой области (длинная стрелка), смещение срединных структур на 10 мм справа налево (короткая стрелка).

б – Кровь в межполушарной борозде (длинная стрелка) и левом желудочке (короткая стрелка).

в – Кровь в субарахноидальном пространстве (короткая стрелка).

Fig. 1. Unenhanced head computed tomography. Axial images.

Subarachnoid-parenchymal-ventricular hemorrhage.

a – Hemorrhage in the right frontotemporal-subcortical region (long arrow), dislocation of the median structures by 10 mm from right to left (short arrow).

b – Blood in the interhemispheric sulcus (long arrow) and left ventricle (short arrow).

c – Blood in the subarachnoid space (short arrow).

арахноидальным кровоизлиянием (нСАК) классическим диагностическим подходом является получение неконтрастной компьютерной томографии (КТ) головы. В случае положительного результата выполняется церебральная ангиография (ЦАГ). Этот путь диагностического поиска можно изменить – выполнить КТ-ангиографию перед ЦАГ. Если нативная КТ головы дает положительный результат на САК, а результаты компьютерно-томографической ангиографии (КТ-ангиографии) соответствуют локализации кровоизлияния – доказательств достаточно, чтобы рассмотреть возможность прямого оперативного вмешательства без получения предоперационной ЦАГ [3]. Однако существуют факторы, которые необходимо обязательно учитывать при обследовании пациентов с множественными аневризмами, в том числе опыт рентгенолога и качество оборудования.

В работе представлен случай диагностики в условиях приемного покоя множественных интракраниальных аневризм в сочетании с АВМ у пациентки с острым не-

травматическим внутричерепным кровоизлиянием.

История болезни.

Женщина, 51 год, с подозрением на острое нарушение мозгового кровообращения поступила в приемный покой Научно-исследовательского института – Краевой клинической больницы № 1 им. проф. С.В. Очаповского (г. Краснодар) для дообследования и лечения.

Жалоб не предъявляла по причине тяжести состояния. Из анамнеза заболевания: найдена на улице без сознания. Бригадой скорой медицинской помощи доставлена в больницу. Объективный осмотр в приемном покое: общее состояние пациентки тяжелое, размещена на каталке. Нормостенического телосложения, среднего роста. Кожные покровы и видимые слизистые физиологической окраски. Дыхание аппаратное, ИВЛ через ЭТТ, артериальное давление 140/80 мм рт. ст., частота сердечных сокращений – 85 уд. в мин.

Клиническое и лучевое обследование.

Неврологический статус: медикаментозная седация. Продуктивному контакту не доступна. Глазные щели D = S, зрачки D = S, узкие, фотореакции сохранены. Взор фиксирован прямо. Лицо внешне симметричное. Глубокие рефлексы конечностей без убедительной разницы, диффузная мышечная гипотония (медикаментозная миоплегия). Патологических стопных рефлексов и менингеальных знаков не выявлено.

люсного шприца Ulrich Medical со скоростью 4 мл/с. В исследовании использовали неионный контрастный препарат с концентрацией йода 350 мг/мл объемом 50 мл. Область исследования распространялась от уровня дуги аорты до мягких тканей свода черепа. Постобработка полученных изображений выполнялась на рабочей станции VIA Multimodality.

По данным КТ-ангиографии (рис. 3), у

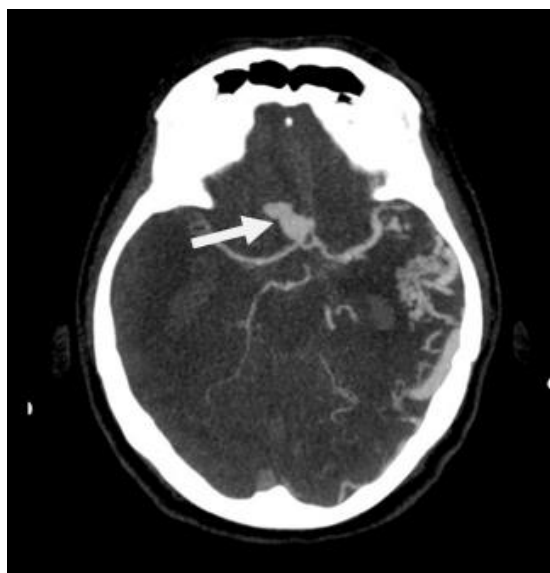


Рис. 2 а (Fig. 2 а)



Рис. 2 б (Fig. 2 б)

Рис. 2. КТ-ангиография брахиоцефальных артерий, аксиальная плоскость.

Множественные аневризмы артерий Виллизиева круга; а – передней соединительной артерии, б – офтальмического сегмента левой ВСА.

Fig. 2. CT-angiography of brachiocephalic vessels, axial images.

Multiple intracranial aneurysms; а – located at the anterior communicating artery, б – ophthalmic segment of internal carotid artery.

Пациентке при поступлении в условиях приемного покоя была выполнена нативная КТ головного мозга, где определялись кровь в субарахноидальном пространстве обоих полушарий, паренхиматозное кровоизлияние в правой лобно-височно-подкорковой области объемом около 80 мл. Кровь также определялась в боковых, 3-м и 4-м желудочках (рис. 1).

Далее в условиях приемного покоя выполнена КТ-ангиография брахиоцефальных артерий (КТАГ БЦА) (рис. 2). КТ-ангиография проводилась на двухтрубчатом 256-срезовом томографе Siemens Definition Flash. Толщина среза составляла 0,75 мм, питч – 0,2 мм. Изображения получали с помощью высокой и низкой энергии. Контрастный препарат вводился с помощью бо-

пациентки имелись две интракраниальные аневризмы:

1-я – передней соединительной артерии (ПСА) (12×19 мм);

2-я – офтальмического сегмента левой внутренней сонной артерии (ВСА) (4×4 мм).

Аневризма ПСА тесно прилежала к паренхиматозному кровоизлиянию, имела неровные контуры – с выпячиванием в области дна.

В левой височной доле наблюдался конгломерат патологических сосудов (артерио-венозная мальформация, АВМ) размерами 41×33 мм, с афферентами из левой СМА и эфферентами в поперечный синус слева. Кроме того, определялись атеросклеротические изменения сонных артерий без гемодинамически значимых стенозов.



Рис. 3 а (Fig. 3 а)



Рис. 3 б (Fig. 3 б)

Рис. 3. КТ-ангиография брахиоцефальных артерий, а – коронарная плоскость, б – трехмерная реконструкция артерий головного мозга.

а – Аневризма офтальмического сегмента левой внутренней сонной артерии (длинная стрелка), артериовенозная мальформация левой височной доли (короткая стрелка).

б – Аневризма передней соединительной артерии (длинная стрелка), аневризма офтальмического сегмента левой внутренней сонной артерии (короткая стрелка), артерио-венозная мальформация левой височной доли (голубая стрелка).

Fig. 3. CT-angiography of brachiocephalic vessels, a – coronal view, b – 3D reconstruction of intracranial arteries.

a – Aneurysm of the ophthalmic segment of the left internal carotid artery (long arrow), arteriovenous malformation of the left temporal lobe (short arrow).

b – Aneurysm of the anterior communicating artery (long arrow), aneurysm of the ophthalmic segment of the left internal carotid artery (short arrow), arteriovenous malformation of the left temporal lobe (blue arrow).

Полученные при КТ и КТА данные позволили установить диагноз: Множественные церебральные аневризмы. Разрыв аневризмы передней соединительной артерии. Субарахноидально-паренхиматозно-вентрикулярное кровоизлияние с формированием острой внутримозговой гематомы объемом около 80 мл. Fisher IV. Claassen IV. Graeb 10. Интактная аневризма офтальмического сегмента левой ВСА. АВМ левой височной доли.

Больная в экстренном порядке прооперирована. В ходе открытой операции подтвержден факт разрыва аневризмы передней соединительной артерии.

Обсуждение.

У 30% пациентов, поступающих в отделение неотложной помощи с острым нСАК, могут быть диагностированы множественные интракраниальные аневризмы [4]. В случае сочетания АВМ и аневризм в 93% случаев источником кровотечения является

мальформация и лишь в оставшихся 7% – аневризма.

Следовательно, поиск источника кровотечения имеет первостепенное значение для оказания своевременной помощи и определения тактики лечения. Во избежание ненужных трепанаций и повторных САК, необходимо использовать современные и наиболее информативные методики нейровизуализации. Нативная КТ – первоначальный метод исследования, что обусловлено ее простотой и доступностью. С помощью КТ необходимо установить факт САК, определить степень его тяжести согласно шкале Фишера (The Modified Fisher Grading Scale), при ассоциированном внутрижелудочковом кровоизлиянии оценить тяжесть согласно шкале Graeb (The Modified Graeb Score) [3]. Поскольку большинство артериальных аневризм локализуется в области Виллизиева круга и начальных сегментов СМА, кровь сначала скапливается в базальных цистернах

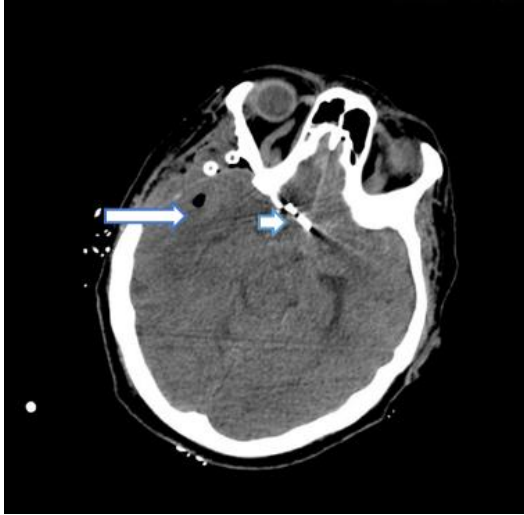


Рис. 4 а (Fig. 4 а)

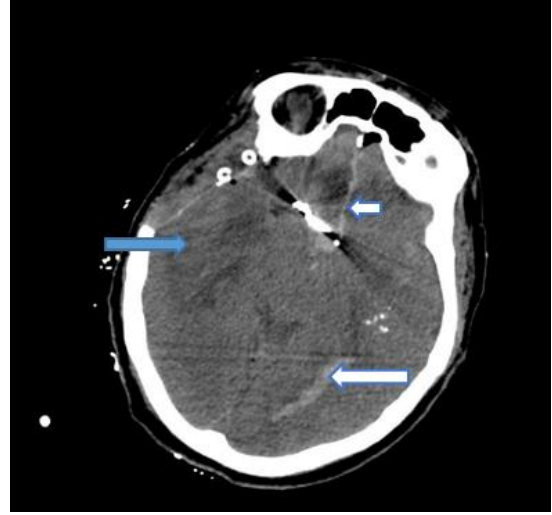


Рис. 4 б (Fig. 4 б)

Рис. 4. Компьютерная томография головного мозга без контрастирования, аксиальная плоскость. 1-е сутки после оперативного вмешательства.

а – Клипированная аневризма передней соединительной артерии (короткая стрелка), послеоперационные изменения на месте удаленной внутримозговой гематомы (длинная стрелка).

б – Кровь в межполушарной борозде (короткая стрелка) и боковом желудочке (длинная стрелка), послеоперационные изменения на месте удаленной внутримозговой гематомы (голубая стрелка).

Fig. 4. Computed tomography of the brain, native phase, axial plane. The 1st day after surgery.

a – Clipped aneurysm of the anterior communicating artery (short arrow), postoperative changes at the site of the removed intracerebral hematoma (long arrow).

b – Blood in the interhemispheric sulcus (short arrow) and lateral ventricle (long arrow), postoperative changes at the site of the removed intracerebral hematoma (blue arrow).

и сильвиевой щели, в дальнейшем она распределяется по конвексимальному субарахноидальному пространству, может определяться в межполушарной щели. В случаях множественных аневризм необходимо предположить наиболее вероятный источник кровоизлияния. Так, преобладание скопления крови в передних отделах межполушарной щели указывает на разрыв аневризмы ПСА; в одной из обходных цистерн – аневризмы ВСА – задней соединительной артерии; в одной из цистерн латеральной щели – разрыв аневризмы ВСА или СМА; в премедулярной и препонтиной цистернах соответствует разрыву аневризм вертебробазиллярного бассейна субтенториальной локализации [5].

Распределение крови помогает предположить локализацию аневризмы, однако попытки определить точное анатомическое расположение подозреваемой аневризмы, основанное только на распространенности внутричерепного кровоизлияния по нативной КТ, имеет определенную долю погрешно-

сти [5, 7].

Наличие внутримозговой гематомы (ВМГ) в одной из лобных долей указывает на разрыв аневризмы ПСА, передней мозговой артерии, реже аневризмы офтальмического сегмента ВСА с верхним направлением купола. Существование ВМГ в мозолистом теле указывает на разрыв аневризмы ПСА или перикаллезных артерий, ВМГ в височной доле – на разрыв аневризмы ВСА или СМА. Наличие крови в передних рогах боковых желудочков указывает на возможный разрыв аневризмы ПСА, в нижнем роге бокового желудочка – на разрыв аневризмы ВСА или СМА; кровь в III желудочке указывает на возможный разрыв аневризмы ВСА или развилки основной артерии (в первом случае прорыв крови происходит через конечную пластинку, во втором – через дно третьего желудочка). Наличие крови в IV или в IV и частично III желудочке указывает на возможный разрыв аневризмы вертебробазиллярного бассейна [7]. Для поиска источника кровотечения необходимо выполнить ангио-

графическое исследование. Учитывая совершенствование методов лучевой диагностики, протоколы диагностической визуализации для пациентов с острым нСАК периодически пересматриваются. Еще недавно в обследовании пациентов с нетравматическим субарахноидальным кровоизлиянием основным диагностическим подходом было получение неконтрастной КТ головы, а в случае положительного результата поиск аневризмы проводили с помощью ЦАГ. Этот алгоритм действий постепенно меняется – КТ-ангиографию используют для обнаружения/исключения аневризм, а ЦАГ применяют в исключительно сложных случаях [4, 6, 8].

Для пациентов с диагностированной аневризмой КТ-ангиография имеет ряд преимуществ по сравнению с ЦАГ [9]. Ее способность идентифицировать шейку аневризмы может быть полезна при выборе лечения (хирургического или эндоваскулярного). С помощью 3D-КТ-ангиографии можно рассмотреть аневризму в любой проекции. Ротационная ЦАГ ограничена двумя плоскостями. Кроме того, КТ показывает тромбированную часть аневризмы, кальцификаты на стенке и прилегающий сгусток, которые могут затруднить установку зажима. Наконец, установление взаимосвязи между костными структурами и аневризмой помогает определить, является ли аневризма интра- или экстрадуральной на уровне кавернозного синуса. Этот процесс требует, чтобы сканирование было согласовано с плотным контрастированием артериального русла, с отсутствием венозной крови в кавернозном синусе. При правильном выборе времени старта сканирования аневризмы параофтальмологического и кавернозного синуса также могут быть визуализированы с помощью КТ-ангиографии [10].

Ни один клинический метод не может со 100%-й точностью указать, в какой из аневризм произошло кровотечение [11]. Наиболее вероятный риск разрыва аневризмы отмечают при выявлении следующих морфологических параметров: большой размер, неправильная форма и/или наличие дивертикулов, узкая шейка аневризмы, соотношение максимального размера аневризмы к диаметру несущей артерии более 2,05; соотношение высоты аневризмы к диаметру шейки более 1,6 [9]. С помощью КТ-ангиографии возможно определить экстравазацию контрастного вещества, что указывает на то, какая из обнаруженных аневризм разорвалась. Клинические признаки обычно бесполезны, хотя паралич третьего нерва или

односторонняя ретроорбитальная боль, например, могут свидетельствовать о разрыве аневризмы устья задней соединительной артерии. Отграниченные скопления субарахноидальной крови на КИ могут указывать на пораженный регион [10, 11]. Алгоритм выявления разорванной аневризмы должен был следующим: определить участок геморрагического пропитывания на КТ-сканах, найти массы или вазоспазм на ангиограмме, оценить размер и форму (более крупные аневризмы с большей вероятностью дадут кровотечение; если они одинакового размера, нужно искать нарушения контура мешочка или дочернего локулюса) [5]. КТ-ангиографию следует сравнивать с исходной неконтрастной базовой КТ головного мозга пациента, сопоставлять со скоплением крови в САП. Если базовая КТ головы дает положительный результат на нСАК, а результаты КТ-ангиографии соответствуют локализации кровоизлияния, доказательств достаточно, чтобы рассмотреть возможность прямого оперативного вмешательства без получения предоперационной ЦАГ [6]. В сложных случаях возможно применение ЦАГ, с помощью которой идет поиск изменений в аневризмах и, наконец, выбирается аневризма с наибольшей вероятностью разрыва [5, 10].

Согласно данным Европейского рекомендательного протокола от 2013 г., КТ-ангиография и ЦАГ имеют одинаковый уровень доказательности (класс II, уровень В) в выявлении источника кровоизлияния при САК, и назначение ЦАГ рекомендовано только тем пациентам, у которых не обнаружен источник кровоизлияния при КТ-ангиографии [12].

В представленном клиническом случае причиной кровоизлияния явилась наиболее крупная из двух аневризм Виллизиева круга. Определить локализацию разорвавшейся аневризмы ПСА с помощью нативной КТ помогло максимальное скопление крови при бесконтрастном исследовании (массивное паренхиматозное кровоизлияние в правой лобно-височно-подкорковой области). При проведении КТ-ангиографии выявлены особенности формы аневризмы ПСА. В связи с тяжестью состояния и недостаточными данными для вмешательства, предоперационная ЦАГ не проводилась. Интраоперационно диагноз подтвержден. Первым этапом проведения клипирование разорвавшейся аневризмы.

Заключение.

Выполненные в условиях приемного отделения КТ и КТА позволили в короткий срок установить не только факт наличия аневризмы и внутримозгового кровоизлия-

ния, но и определить уровень разрыва аневризмы. Эти данные позволили провести немедленное удачное хирургическое вмешательство. Наблюдение показывает, что даже в случае обнаружения при нативной КТ большой гематомы необходимо выполнить КТА для поиска источника кровоизлияния.

Список литературы:

1. Jeong HW, Seo JH, Kim ST, et al. Clinical Practice Guideline for the Management of Intracranial Aneurysms. *Neurointervention*. 2014; 9 (2): 63-71. PMID: 25426300. PMCID: PMC4239410. <http://doi.org/10.5469/neuroint.2014.9.2.63>
2. Flores BC, Klingler DR, Rickert KL, et al. Management of intracranial aneurysms associated with arteriovenous malformations. *Neurosurg Focus*. 2014; 37 (3): E11. PMID:25175430. <http://doi.org/10.3171/2014.6.FOCUS14165>
3. Берген Т.А., Месропян Н.А. Дифференциальная диагностика нетравматических внутримозговых кровоизлияний по этиопатофизиологии лучевыми методами. *Лучевая диагностика и терапия*. 2018; 3: 23-27. <http://dx.doi.org/10.22328/2079-5343-2018-9-3-23-27>
4. Корниенко В.Н., Пронин И.Н. *Диагностическая нейрорадиология*. М., Антидор. 2008; 1: 455.
5. Зяблова Е.И. Стандарты лучевой диагностики в оценке острого нетравматического субарахноидального кровоизлияния. Под ред. Трофимова Т.Н. *Современные стандарты лучевых исследований и принципы построения заключений. Руководство для врачей*. 2021: 13-47.
6. Коновалов А.Н., Крылов В.В., Филатов Ю.М. и др. Рекомендательный протокол ведения больных с субарахноидальным кровоизлиянием вследствие разрыва аневризм головного мозга. *Журнал вопросы нейрохирургии им Н.Н. Бурденко*. 2006; 3: 3-11.
7. Зяблова Е.И. Случай выявления множественных аневризм интракраниальных артерий головного мозга у

References:

1. Jeong HW, Seo JH, Kim ST, et al. Clinical Practice Guideline for the Management of Intracranial Aneurysms. *Neurointervention*. 2014; 9 (2): 6-71. PMID: 25426300. PMCID: PMC4239410. <http://doi.org/10.5469/neuroint.2014.9.2.63>
2. Flores BC, Klingler DR, Rickert KL, et al. Management of intracranial aneurysms associated with arteriovenous malformations. *Neurosurg Focus*. 2014; 37 (3): E11. PMID:25175430. <http://doi.org/10.3171/2014.6.FOCUS14165>
3. Bergen TA, Mesropyan NA. Differential diagnosis of non-traumatic brain hemorrhage with etiopathogenetic association. *Diagnostic radiology and radiotherapy*. 2018; 3: 23-27 <http://dx.doi.org/10.22328/2079-5343-2018-9-3-23-27> (in Russian).
4. Kornienko VN, Pronin IN. *Diagnostic neuroradiology*. Moscow, Antidor. 2008; 1: 455 (in Russian).
5. Zyablova EI. Standards of radiation diagnostics in the assessment of acute non-traumatic subarachnoid hemorrhage. In: Trofimova TN (ed.). *Modern Standards of Radiation Research and Principles of Drawing Conclusions. A Guide for*

Источник финансирования и конфликт интересов.

Авторы данной статьи подтвердили отсутствие финансовой поддержки исследования и конфликта интересов, о которых необходимо сообщить.

- пациента с нетравматическим субарахноидальным кровоизлиянием. *REJR*. 2021; 11 (1): 213-219. <http://doi.org/10.21569/2222-7415-2021-11-1-213-219>
8. Kelliny M, Maeder P, Binaghi S, et al. Cerebral aneurysm exclusion by CT angiography based on subarachnoid hemorrhage pattern: a retrospective study. *BMC Neurol*. 2011; 11 (1): 8. <https://doi.org/10.1186/1471-2377-11-8>
9. Lall RR, Eddleman CS, Bendok BR, et al. Unruptured intracranial aneurysms and the assessment of rupture risk based on anatomical and morphological factors: sifting through the sands of data. *Neurosurg Focus*. 2009; 26 (5): E2. PMID: 19408998. <http://doi.org/10.3171/2009.2.FOCUS0921>
10. Труфанов Г.Е., Рамешвили Т.Е., Свистов Д.В. и др. *Лучевая диагностика сосудистых мальформаций и артериальных аневризм головного мозга*. Санкт-Петербург, 2006. 223 с.
11. Ramgren B, Siemund R, Nilsson OG, et al. CT angiography in non-traumatic subarachnoid hemorrhage: the importance of arterial attenuation for the detection of intracranial aneurysms. *Acta Radiol*. 2015; 56 (10): 1248-1255. PMID: 25293950. <https://doi.org/10.1177/0284185114551976>
12. Westerlaan HE, van Dijk JMC, van der Weide MCJ, et al. Intracranial aneurysms in patients with subarachnoid hemorrhage: CT angiography as a primary examination tool for diagnosis – systematic review and meta-analysis. *Radiology*. 2011; 258 (1): 134-145. PMID: 20935079. <https://doi.org/10.1148/radiol.10092373>
- Doctors. 2021: 13-47 (in Russian).
6. Konovalov AN, Krylov VV, Filatov YuM, et al. Advisable management protocol for patients with subarachnoid hemorrhage resulting from cerebral vascular aneurysmal rupture. *Burdenko's journal of neurosurgery*. 2006; 3: 3-11 (in Russian).
7. Zyablova EI. Multiple intracranial aneurysms in a patient with nontraumatic subarachnoid hemorrhage. *REJR*. 2021; 11 (1): 213-219 <http://doi.org/10.21569/2222-7415-2021-11-1-213-219> (in Russian).
8. Kelliny M, Maeder P, Binaghi S, et al. Cerebral aneurysm exclusion by CT angiography based on subarachnoid hemorrhage pattern: a retrospective study. *BMC Neurol*. 2011; 11 (1): 8. <https://doi.org/10.1186/1471-2377-11-8>
9. Lall RR, Eddleman CS, Bendok BR, et al. Unruptured intracranial aneurysms and the assessment of rupture risk based on anatomical and morphological factors: sifting through the sands of data. *Neurosurg Focus*. 2009; 26 (5): E2. PMID: 19408998. <http://doi.org/10.3171/2009.2.FOCUS0921>
10. Trufanov GE, Rameshvili VA, Svistov DV. *Radial diagnos-*

tic of vessel mal-formations and cerebral aneurysm. Saint Petesburg, 2006. 223 p. (in Russian).

11. Ramgren B, Siemund R, Nilsson OG, et al. CT angiography in non-traumatic subarachnoid hemorrhage: the importance of arterial attenuation for the detection of intracranial aneurysms. *Acta Radiol.* 2015; 56 (10): 1248-1255. PMID: 25293950. <https://doi.org/10.1177/0284185114551976>

12. Westerlaan HE, van Dijk JMC, van der Weide MCJ, et al. Intracranial aneurysms in patients with subarachnoid hemorrhage: CT angiography as a primary examination tool for diagnosis – systematic review and meta-analysis. *Radiology.* 2011; 258 (1): 134-145. PMID: 20935079. <https://doi.org/10.1148/radiol.10092373>.