

Инсульт в бассейне артерии Першерона

А.А. Кулеш^{✉1,2}, Д.А. Дёмин³

¹ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет им. акад. Е.А. Вагнера» Минздрава России, Пермь, Россия;

²ГАОУЗ ПК «Городская клиническая больница №4», Пермь, Россия;

³ФГБУ «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии» Минздрава России, Астрахань, Россия

Аннотация

Инфаркт в бассейне артерии Першерона – редкий вариант инсульта, при котором окклюзируется одна артериальная ветвь, кровоснабжающая оба таламуса и средний мозг, что приводит к развитию угнетения сознания, парезу вертикального зрения и когнитивным нарушениям. Из-за атипичности симптомов («инсульт-хамелеон») диагноз часто верифицируется несвоевременно, что лишает пациента наиболее эффективного лечения – тромболитической терапии. Цель обзора – повысить осведомленность клиницистов о данном подтипе инсульта.

Ключевые слова: инсульт, артерия Першерона, тромболитизис

Для цитирования: Кулеш А.А., Дёмин Д.А. Инсульт в бассейне артерии Першерона. Consilium Medicum. 2024;26(11):734–738. DOI: 10.26442/20751753.2024.11.203049

© ООО «КОНСИЛИУМ МЕДИКУМ», 2024 г.

REVIEW

Artery of Percheron stroke: A review

Aleksey A. Kulesh^{✉1,2}, Dmitry A. Demin³

¹Vagner Perm State Medical University, Perm, Russia;

²City Clinical Hospital No. 4, Perm, Russia;

³Federal Center for Cardiovascular Surgery, Astrakhan, Russia

Abstract

Ischemic stroke caused by the obstruction of the artery of Percheron is a rare type of ischemic stroke, in which one arterial branch supplying blood to both thalamuses and the middle brain is occluded, which leads to the depression of consciousness, paresis of vertical vision, and cognitive impairment. Due to the atypical symptoms ("stroke-chameleon"), the diagnosis is often not verified in time, which deprives the patient of the most effective treatment – thrombolytic therapy. The review aims to increase clinicians' awareness of this subtype of stroke.

Keywords: stroke, Artery of Percheron, thrombolysis

For citation: Kulesh AA, Demin DA. Artery of Percheron stroke: A review. Consilium Medicum. 2024;26(11): 734–738. DOI: 10.26442/20751753.2024.11.203049

Введение

Все возможные клинические сценарии при поступлении в стационар пациента с подозрением на острое нарушение мозгового кровообращения можно разделить на четыре группы.

1. Симптомы похожи на инсульт – у пациента инсульт (например, острое развитие гемипареза у пациента с фибрилляцией предсердий).

2. Симптомы похожи на инсульт – у пациента не инсульт (маска/имитатор инсульта, например острое развитие гемипареза при гипогликемии).

3. Симптомы не похожи на инсульт – у пациента инсульт («инсульт-хамелеон», например псевдопериферический феномен «свисающей кисти»).

4. Симптомы не похожи на инсульт – у пациента не инсульт (например, невропатия лицевого нерва у молодого пациента) [1].

«Инсульт-хамелеон» является, несомненно, самым неблагоприятным событием, так как подразумевает запоздалую постановку верного диагноза и упущенные возможности лечения, в первую очередь реперфузионной терапии. Ранее мы писали о сложностях дифференциальной диагностики острых ишемических событий в вертебробазилярном бассейне [2]. Редкий вариант данного инсульта – инсульт

в бассейне артерии Першерона (АП) [3] – по праву может считаться одним из самых грозных «хамелеонов», так как даже в наши дни при наличии мультимодальной нейровизуализации постановка правильного диагноза запаздывает более чем на сутки [4].

Анатомия

Таламус кровоснабжается множественными мелкими артериями, берущими начало от сегментов P1 и P2 задней мозговой артерии (ЗМА), а также от задней соединительной артерии. Несмотря на существенную вариабельность и наложения, можно выделить четыре васкулярные зоны таламуса: передняя, парамедианная, нижнелатеральная и задняя. Передняя зона кровоснабжается полярными (таламотуберальными) артериями, которые являются ветвями задней соединительной артерии. Парамедианная область получает кровоснабжение от парамедианных (таламоперфорирующих) артерий, отходящих от сегмента P1 ЗМА. Нижнелатеральная зона кровоснабжается таламогенкулярными артериями, являющимися ветвями сегмента P2 ЗМА. Наконец, задняя область получает кровоснабжение от задней ворсинчатой артерии, ветви сегмента P2 ЗМА. Парамедианные ветви особенно вариабельны с точки зре-

Информация об авторах / Information about the authors

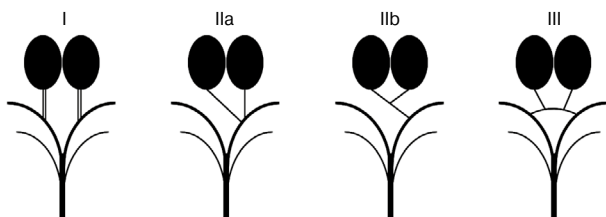
✉ **Кулеш Алексей Александрович** – д-р мед. наук, проф. каф. неврологии и медицинской генетики ФГБОУ ВО «ПГМУ им. акад. Е.А. Вагнера», зав. неврологическим отд-нием для больных с острыми нарушениями мозгового кровообращения Регионального сосудистого центра ГАОУЗ ПК «ГКБ №4». E-mail: aleksey.kulesh@gmail.com

Дёмин Дмитрий Алексеевич – канд. мед. наук, врач-невролог ФГБУ ФЦССХ

✉ **Aleksey A. Kulesh** – D. Sci. (Med.), Vagner Perm State Medical University, City Clinical Hospital No. 4. E-mail: aleksey.kulesh@gmail.com; ORCID: 0000-0001-6061-8118

Dmitry A. Demin – Cand. Sci. (Med.), Federal Center for Cardiovascular Surgery. ORCID: 0000-0003-2670-4172

Рис. 1. Варианты отхождения парамедианных (таламоперфорирующих) артерий.



ния числа, размера и кровоснабжаемого бассейна, что показано на рис. 1. Наиболее часто перфорирующие ветви к каждому таламусу отходят от соответствующей ЗМА (вариант I, 81% населения), реже – раздельно из одного сегмента P1 (вариант IIa, 9,5%). Редкая анатомия отхождения парамедианных артерий получила название «артерия Першерона» (вариант IIb, 4,8%) в честь французского невропатолога Жерара Першерона (Gerard Percheron, 1930–2011), внесшего значительный вклад в изучение васкуляризации таламуса и описавшего данный вариант в 1973 г. [5]. АП является единственной доминантной таламоперфорирующей артерией, которая кровоснабжает оба медиальных таламуса и ростральные отделы среднего мозга (в разной степени), что в случае ее окклюзии создает предпосылки для развития тяжелой клинической картины со снижением уровня бодрствования, когнитивными и глазодвигательными нарушениями. Кроме того, существует аркадный вариант кровоснабжения медиальных таламусов (вариант III, 4,8%), при котором артериальная дуга, соединяющая сегменты P1, отдает перфорирующие ветви [6–8] (см. рис. 1).

Эпидемиология

Распространенность инсульта в бассейне АП составляет 0,5% всех инсультов и 4–18% всех таламических инфарктов [4, 9, 10]. Средний возраст пациентов – 60 лет, отмечается небольшое преобладание мужчин [8].

Этиология и патогенез

К основным причинам развития инсульта в бассейне АП можно отнести церебральную микроангиопатию (на фоне артериальной гипертензии или/и сахарного диабета), атероматоз перфорантов и кардиоэмболию [10, 11]. У молодых пациентов причиной данного инсульта может служить парадоксальная эмболия или краниоцервикальная диссекция [12, 13].

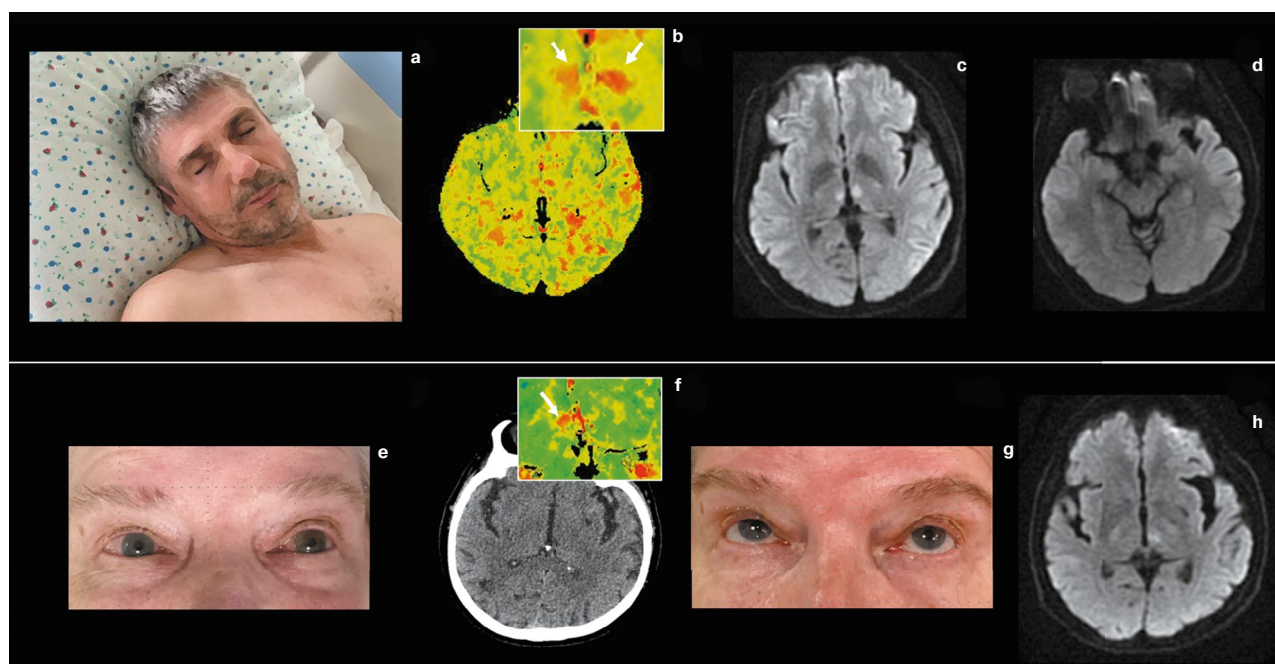
Клиническая картина

Классическая триада симптомов включает парез вертикального зрения, угнетение сознания от сомноленции до комы, а также когнитивные/поведенческие нарушения [4, 8]. Умеренное снижение уровня бодрствования и амнезия характерны для двустороннего поражения медиальных таламусов, при этом длительность симптомов обычно составляет 3–24 часа. «Замешкавшись с сонным пациентом, вспомни про Першерона» – такой совет клиницисту дает профессор Sanjith Aaron в своей статье, посвященной данному типу инсульта [9]. Более выраженные и стойкие нарушения памяти развиваются при дополнительном поражении передних отделов таламуса. Развитие когнитивных нарушений при таламических поражениях обусловлено тем, что три его структуры связаны с функцией памяти: маммиллоталамический тракт, передние и дорсомедиальные ядра. Развитие пареза зрения чаще всего указывает на вовлечение среднего мозга (таламопедункулярный синдром). В ряде случаев могут наблюдаться другие глазодвигательные

Рис. 2. Клинические случаи внутривенного тромболиза при инсульте в бассейне АП.

Случай 1. Мужчина 57 лет без сердечно-сосудистых заболеваний в анамнезе. После длительного переезда внезапно возникло двоение перед глазами. Позвонил родственнику, который позже застал пациента сонливым и вызвал бригаду скорой медицинской помощи. Поступил в стационар через 1,5 ч от развития симптомов сомнолентии (a), продуктивный контакт не был возможен из-за снижения бодрствования и выраженных когнитивных нарушений. При проведении КТ и КТ-ангиографии патологии не выявили. По данным КТ-перфузии отмечена зона гипоперфузии в медиальных отделах обоих таламусов (b). Провели внутривенный тромболиз препаратом Фортелизин® с полным клиническим восстановлением. МРТ через сутки продемонстрировала зону ограничения диффузии в медиальных отделах обоих таламусов (c). Очаг в среднем мозге не сформировался (d). Пациент отказался от дальнейшего обследования и был выписан с диагнозом «ишемический инсульт неизвестной этиологии в бассейне АП». При этом анамнез заболевания позволяет думать о парадоксальной эмболии.

Случай 2. Женщина 73 лет с длительным анамнезом гипертонической болезни. В 8:00 внезапно появилось двоение перед глазами, вызвана бригадой скорой медицинской помощи. Во время транспортировки развилась слабость во всех конечностях, появились нечеткость речи, оглушение. Поступила в стационар через 2,5 ч от развития симптомов. В неврологическом статусе наблюдался вертикальный парез взора (e), дизартрия и тетрапарез. При проведении КТ визуализирована лакуна в медиальных отделах левого таламуса (f). КТ-ангиография не выявила патологии. По данным КТ-перфузии отмечена зона гипоперфузии в медиальных отделах правого таламуса (f; в рамочке). Провели внутривенный тромболиз препаратом Фортелизин® с регрессом неврологического дефицита в течение часа (g; показано восстановление взора вверх). МРТ через сутки продемонстрировала зону ограничения диффузии в медиальных отделах левого таламуса (h). В других зонах, связанных с клинической картиной, инфарктов не сформировалось. Установлен лакунарный инсульт в бассейне АП, однако второе событие в одном и том же бассейне повышает вероятность атероматоза перфоранта.



нарушения (ядро III черепного нерва), гемипарез, афазия, дизартрия, атаксия и экстрапирамидные симптомы (красное ядро). В последнем случае вероятно отхождение верхней мезенцефальной (рубальной) артерии от АП [6, 9, 10].

Нейровизуализация

При поступлении пациента в пределах «терапевтического окна» бесконтрастная компьютерная томография (КТ), как правило, имеет нормальный результат. На наш взгляд, наличие у пациента снижения уровня сознания (бодрствования) или/и глазодвигательных нарушений требует проведения КТ-ангиографии с оценкой венозной фазы для дифференциальной диагностики с синдромом верхушки базилярной артерии и тромбозом глубинной венозной системы мозга (см. ниже). Ранняя визуализация типичных для инсульта в бассейне АП зон ишемии возможна при применении КТ-перфузии [14] (рис. 2). Визуализация инфарктов на магнитно-резонансной томографии (МРТ), как правило, бывает запоздалой в отношении реперфузионной терапии. Можно выделить четыре МРТ-паттерна инфаркта при окклюзии АП:

- 1) билатеральный парамедианный таламический с вовлечением ростральных отделов среднего мозга (43% пациентов);
- 2) билатеральный парамедианный таламический без вовлечения среднего мозга (38% пациентов);
- 3) билатеральный парамедианный таламический с вовлечением переднего таламуса и среднего мозга (14% пациентов);
- 4) билатеральный парамедианный таламический с вовлечением переднего таламуса (5% пациентов).

Важным МРТ-признаком инсульта в бассейне АП является V-образная гиперинтенсивность сигнала на аксиальных срезах DWI и FLAIR вдоль пинальной поверхности среднего мозга в межжовковой ямке [6]. У 9 из 10 пациентов зоны инфаркта асимметричны [15].

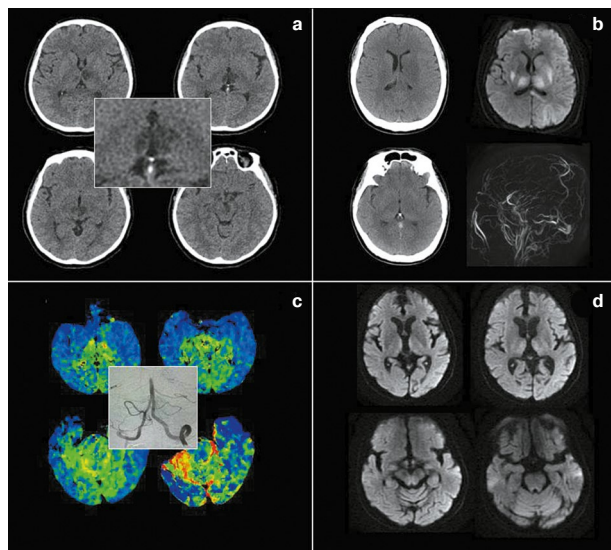
Дифференциальная диагностика

Инсульт в бассейне АП следует дифференцировать в первую очередь с синдромом верхушки базилярной артерии, тромбозом глубоких мозговых вен и энцефалопатией Вернике, реже – с синдромом осмотической демиелинизации и ромбэнцефалитом.

При окклюзии верхушки базилярной артерии, в основе которой обычно лежит кардиальная эмболия, наблюдается угнетение сознания (обычно до комы), вертикальный парез взора, а также корковая слепота. Однако последние проявления непросто оценить по причине угнетения сознания, что затрудняет клиническую дифференциацию заболеваний. Единственными надежными методами диагностики являются КТ-ангиография и КТ-перфузия (рис. 3) [16].

При тромбозе вены Галена, Розенталя и прямого синуса также развивается двустороннее поражение таламусов. Клиническая картина характеризуется нарушением психического статуса (снижение уровня бодрствования, энцефалопатия или кома) и двигательным дефицитом (двусторонний или флуктуирующий альтернирующий парез), развитию которых часто предшествует головная боль и рвота. В анамнезе могут обнаруживаться прово-

Рис. 3. Дифференциальная диагностика инсульта в бассейне АП: а – пример КТ-визуализации при тяжелом инсульте в бассейне АП без реперфузионной терапии (билатеральный парамедианный таламический инфаркт с вовлечением переднего таламуса и среднего мозга); б – двусторонние венозные инфаркты базальных ядер и таламусов (КТ, диффузионно-взвешенная МРТ и бесконтрастная МР-ангиография) при тромбозе прямого синуса; в – картина КТ-перфузии при окклюзии верхушки базилярной артерии (в рамочке – селективная ангиография); д – двустороннее симметричное ограничение диффузии в медиальных отделах таламусов (симптом «хоккейной клюшки»), а также вокруг III желудочка и водопровода при тяжелой алкогольной энцефалопатии Вернике.



цирующие факторы (например, прием оральных контрацептивов) или предрасполагающие состояния (системные воспалительные или гематологические заболевания). При оценке результатов нативной КТ следует обращать внимание на наличие симптома плотного тромба в проекции прямого синуса или/и вены Галена (см. рис. 3, в, внизу слева), а также относительно симметричных двусторонних зон снижения плотности в базальных ядрах и таламусах (см. рис. 3, в,верху слева). КТ-ангиография может демонстрировать отсутствие кровотока в прямом синусе. МРТ-картина характеризуется повышением МР-сигнала на FLAIR в данных зонах с менее выраженным, чем при артериальном инфаркте, и неоднородным ограничением диффузии (см. рис. 3, в,верху справа). Могут наблюдаться зоны геморрагической трансформации [17–19].

Мнестические или/и поведенческие нарушения при наличии в анамнезе факторов, связанных с дефицитом тиамина (злоупотребление алкоголем, нутритивная недостаточность, гиперемезис gravidarum, опухоли, химиотерапия, заболевания и операции на желудочно-кишечном тракте, апногическая парез, голодание, инфекционные заболевания, сепсис, гемодиализ, тиреотоксикоз и др.) требуют исключения энцефалопатии Вернике – состояния, которое потенциально обратимо при своевременном назначении тиамина. К важным клиническим признакам заболевания относятся: симметричный горизонтальный вызванный зрением нистагм (в том числе в сочетании с вертикальным нистагмом), двусторонний положительный импульсный тест поворота головы, туловищная атаксия, ходьба на широкой основе, абдоцус-парез (в том числе двусторонний), межъядерная офтальмоплегия, парез зрака и полная наружная офтальмоплегия без птоза. КТ малоинформативна, типичные симметричные зоны изменения МР-сигнала наблюдаются в перивентрикулярных областях таламусов (симптом «хоккейной клюшки»), гипоталамуса, сосцевидных тел, околоводопроводной зоне и дне IV желудочка (см. рис. 3, д) [2].

Лечение

В силу поздней постановки диагноза лишь 7–11% пациентов с инсультом в бассейне АП получают внутривенный тромболизис [8, 20, 21]. При этом эффективность тромболитической терапии при данном инсульте потенциально высока, что связано с малым размером артерии и частым атеротромботическим или эмболическим механизмом развития. Важно отметить, что не следует ориентироваться на результат шкалы NIHSS при принятии решения о проведении тромболизиса в данной ситуации, так как обусловленное сниженным уровнем бодрствования высокое значение шкалы по сути является отражением очагового неврологического дефицита, а не массивности поражения мозга. Клинические примеры внутривенного тромболизиса при инсульте в бассейне АП представлены на рис. 2. Следует отметить, что в региональном сосудистом центре «ГКБ №4» отдается предпочтение болюсному тромболизису с использованием неиммунотропной стафилокиназы (Фортелизин®), эффективность и безопасность которой доказана в рандомизированном клиническом исследовании FRIDA [22]. В центре накоплен существенный опыт проведения тромболизиса неиммунотропной стафилокиназой [23], который показывает, что использование данного препарата сопряжено с меньшей вероятностью формирования инфаркта головного мозга и большей положительной динамикой неврологического статуса в сравнении с применением алтеплазы уже в рамках первого этапа лечения и реабилитации [24].

Прогноз

Прогноз при инфаркте в бассейне АП зависит от распространенности инфаркта. Хороший функциональный исход отмечается у 3/4 пациентов с поражением таламусов и лишь в 1/4 случаев при вовлечении среднего мозга [10]. Неблагоприятный исход при таламическом инфаркте обусловлен развитием стойких поведенческих и когнитивных нарушений [25].

Заключение

Таким образом инсульт в бассейне АП является грозным «инсультом-хамелеоном» и несет риск упущения возможностей реперфузионной терапии. Его следует подозревать при наличии у пациента вертикального пареза зрака в сочетании с изменением сознания или/и когнитивных функций, а также у всех пациентов с необъяснимо сниженным уровнем бодрствования. Заболевание следует дифференцировать с окклюзией базилярной артерии, тромбозом глубокой венозной системы мозга и энцефалопатией Вернике. Диагностический протокол должен включать помимо нативной КТ головного мозга КТ-ангиографию и КТ-перфузию. При подозрении на инсульт в бассейне АП необходимо выполнение внутривенного тромболизиса при соблюдении стандартных критериев.

Раскрытие интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Disclosure of interest. The authors declare that they have no competing interests.

Вклад авторов. Авторы декларируют соответствие своего авторства международным критериям ICMJE. Все авторы в равной степени участвовали в подготовке публикации: разработка концепции статьи, получение и анализ фактических данных, написание и редактирование текста статьи, проверка и утверждение текста статьи.

Authors' contribution. The authors declare the compliance of their authorship according to the international ICMJE criteria. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of

the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

Источник финансирования. Материал подготовлен при финансовой поддержке компании ООО «СупраГен». При подготовке рукописи авторы сохранили независимость мнений.

Funding source. This study was supported by SupraGen LLS. During the preparation of the manuscript, the authors maintained their independence of opinion.

Информированное согласие на публикацию. Пациенты подписали форму добровольного информированного согласия на публикацию медицинской информации.

Consent for publication. Written consent was obtained from the patients for publication of relevant medical information and all of accompanying images within the manuscript.

Литература/References

- Huff JS. Stroke mimics and chameleons. *Emerg Med Clin North Am.* 2002;20(3):583-95. DOI:10.1016/s0733-8627(02)00012-3
- Кулеш А.А., Демин Д.А., Виноградов О.И. Дифференциальная диагностика ишемического инсульта в артериях вертебробазилярной системы. *Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика.* 2023;15(5):13-9 [Kulesh AA, Demin DA, Vinogradov OI. Differential diagnosis of ischemic stroke in the arteries of the vertebrobasilar system. *Neurology, Neuropsychiatry, Psychosomatics.* 2023;15(5):13-9 (in Russian)]. DOI:10.14412/2074-2711-2023-5-13-1
- Титов А.В., Мозговая О.Е. Таламический ишемический инсульт вследствие окклюзии артерии Перчерона. *Вестник рентгенологии и радиологии.* 2020;101(2):121-5 [Titov AV, Mozgovaya OE. Thalamic Ischemic Stroke as a Result of the Occlusion of the Artery of Percheron. *Journal of Radiology and Nuclear Medicine.* 2020;101(2):121-5 (in Russian)]. DOI:10.20862/0042-4676-2020-101-2-121-125
- Ciacciarelli A, Francalanza I, Giammello F, et al. Prevalence, clinical features, and radiological pattern of artery of Percheron infarction: a challenging diagnosis. *Neurol Sci.* 2023;44(7):2413-9. DOI:10.1007/s10072-023-06681-4
- Percheron G. The anatomy of the arterial supply of the human thalamus and its use for the interpretation of the thalamic vascular pathology. *Z Neurol.* 1973;205(1):1-13. DOI:10.1007/BF00315956
- Lazzaro NA, Wright B, Castillo M, et al. Artery of percheron infarction: imaging patterns and clinical spectrum. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2010;31(7):1283-9.
- Kichloo A, Jamal SM, Zain EA, et al. Artery of Percheron Infarction: A Short Review. *J Investig Med High Impact Case Rep.* 2019;7:2324709619867355. DOI:10.1177/2324709619867355
- Atallah O, Almealawy YF, Alabide AS, et al. Navigating the clinical landscape of artery of Percheron infarction: A systematic review. *eNeurologicalSci.* 2024;37:100521. DOI:10.1016/j.ensci.2024.100521
- Aaron S, Mani S, Prabhakar AT, et al. Stuck with a drowsy patient, evoke the Percheron. *Neurol India.* 2015;63(4):542-7. DOI:10.4103/0028-3886.162045
- Arauz A, Patiño-Rodríguez HM, Vargas-González JC, et al. Clinical spectrum of artery of Percheron infarct: clinical-radiological correlations. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2014;23(5):1083-8. DOI:10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2013.09.011
- Agarwal N, Chaudhari A, Hansberry DR, Prestigiacomo CJ. Redefining thalamic vascularization vicariously through gerald percheron: a historical vignette. *World Neurosurg.* 2014;81(1):198-201. DOI:10.1016/j.wneu.2013.01.030
- Jumean K, Arqoub AA, Al Hadidi MA, et al. Bilateral thalamic stroke due to occlusion of the artery of Percheron in a patient with a patent foramen ovale. *J Nat Sci Biol Med.* 2016;7(1):109-12. DOI:10.4103/0976-9668.175108
- Zhang B, Wang X, Gang C, Wang J. Acute percheron infarction: a precision learning. *BMC Neurol.* 2022;22(1):207. DOI:10.1186/s12883-022-02735-w
- Qaiser A, Lozano D, Liquigli N, et al. CT Perfusion Imaging Guides Clinical Decision-Making in a Case of Thalamic Stroke: A Case Report. *Cureus.* 2023;15(9):e44846.
- Taydas O, Ogul Y, Ogul H. Association with clinic risk factors of Percheron artery infarction and magnetic resonance imaging involvement patterns. *Acta Neurol Belg.* 2022;122(2):411-5. DOI:10.1007/s13760-021-01697-z
- Sparaco M, Ciolli L, Zini A. Posterior circulation ischaemic stroke-a review part I: anatomy, aetiology and clinical presentations. *Neurol Sci.* 2019;40(10):1995-2006. DOI:10.1007/s10072-019-03977-2
- Van den Bergh WM, van der Schaaf I, van Gijn J. The spectrum of presentations of venous infarction caused by deep cerebral vein thrombosis. *Neurology.* 2005;65(2):192-6. DOI:10.1212/01.wnl.0000179677.84785.63
- Kalita J, Sachan A, Dubey AK, et al. A clinico-radiological study of deep cerebral venous thrombosis. *Neuroradiology.* 2022;64(10):1951-60. DOI:10.1007/s00234-022-02938-5
- Goyal S, Murumkar V, Kulanthaivelu K, et al. DC-CRP: Deep Cerebral Venous Thrombosis, Clinicoradiological Profile, and Treatment Outcome in Indian Population-A Tertiary Care Experience. *J Assoc Physicians India.* 2024;72(10):38-44. DOI:10.59556/japi.72.0610
- Macedo M, Reis D, Cerullo G, et al. Stroke due to Percheron Artery Occlusion: Description of a Consecutive Case Series from Southern Portugal. *J Neurosci Rural Pract.* 2022;13(1):151-4. DOI:10.1055/s-0041-1741485
- Ikramuddin SS, Coburn JA, Ramezani S, Streib C. Artery of Percheron Infarction: Clinical Presentation and Outcomes. *Neurol Clin Pract.* 2024;14(2):e200266. DOI:10.1212/CPJ.000000000000200266
- Gusev EI, Martynov MY, Nikonov AA, et al. Non-immunogenic recombinant staphylokinase versus alteplase for patients with acute ischaemic stroke 4-5 h after symptom onset in Russia (FRIDA): a randomised, open label, multicentre, parallel-group, non-inferiority trial. *Lancet Neurol.* 2021;20(9):721-8. DOI:10.1016/S1474-4422(21)00210-6
- Кулеш А.А., Сыромятникова Л.И., Крапивин С. Опыт применения неиммунотропной стафилокиназы для внутривенного тромболитика при ишемическом инсульте: анализ данных госпитального регистра. *Медицинский Совет.* 2023;17(3):24-9 [Kulesh AA, Syromyatnikova LI, Krapivin S. Experience with non-immunogenic staphylokinase for intravenous thrombolysis in ischemic stroke: analysis of hospital registry data. *Meditsinskiy Sovet.* 2023;17(3):24-9 (in Russian)]. DOI:10.21518/ms2023-057
- Кулеш А.А., Сыромятникова Л.И., Крапивин С., Астанин П.В. Сравнение эффективности применения неиммунотропной стафилокиназы и алтеплазы для внутривенного тромболитика при ишемическом инсульте: анализ данных госпитального регистра. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова.* 2024;124(7):139-44 [Kulesh AA, Syromyatnikova LI, Krapivin S, Astanin PV. Comparison of the effectiveness of non-immunogenic staphylokinase and alteplase for intravenous thrombolysis in ischemic stroke: analysis of hospital registry data. *SS Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry.* 2024;124(7):139-44 (in Russian)]. DOI:10.17116/jnevro2024124071139
- Çetin FE, Kumral E, Dere B. The Clinical and Cognitive Spectrum of Artery of Percheron Infarction: 1-Year Follow-Up. *Can J Neurol Sci.* 2022;49(6):774-80. DOI:10.1017/cjn.2021.212

Статья поступила в редакцию / The article received: 29.10.2024

Статья принята к печати / The article approved for publication: 27.11.2024



OMNIDOCTOR.RU