



Амирхамзаев Айбек Турабаевич, Джураева Нигора Мухсумовна
Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр хирургии имени академика В.Вахидова, Республика Узбекистан, г. Ташкент

ЎТКИР ИНСУЛЬТДА МУЛЬТИМОДАЛ КОМПЬЮТЕР ТОМОГРАФИЯСИ

Амирхамзаев Айбек Турабаевич, Джураева Нигора Мухсумовна
Академик В.Воҳидов номидаги Республика ихтисослаштирилган хирургия илмий-амалий тиббиёт маркази, Ўзбекистон Республикаси, Тошкент ш.

MULTIMODAL COMPUTED TOMOGRAPHY IN ACUTE STROKE

Amirkhamzaev Aibek Turabaevich, Juraeva Nigora Mukhsumovna
Republican Specialized Scientific-Practical Medical Center of Surgery named after academician V.Vakhidov, Republic of Uzbekistan, Tashkent

e-mail: azam746@mail.ru

Резюме. Бош мия перфузиясини тасвирлашдан фойдаланиш диагностик баҳолашда муҳим афзалликларни ва ўткир ишемик инсульт ва катта артерияларнинг окклюзияси бўлган беморларни кенгайтирилган вақт ойнасида тегишли сараланиш ўрнатиш қобилиятини намоиши этди. Бу ўз вақтида мультимодал йондашув ва тромболитизис учун беморларни танлаш ва прогнозлаш учун фойдаланиш керак бўлмаган контрастли компьютер томографияси (КТ) ёки стандарт магнит томографияси (МРТ), ҳам паренхима ҳолати ҳақида эрта маълумотларни аниқлаш учун энг муҳим аҳамиятга эга, деб қайд этилади. Перфузион тасвирлаш ва қон томирларини кўриш потенциал эндоваскуляр даволанишни бошқариш ёки терапевтик ойналарни кенгайтириш учун муҳим воситаларга айланмоқда. Мультимодал КТ (контрасциз КТ, КТ ангиография ва КТ перфузияси) ўткир ишемик инсультни таъхислаш ва даволашнинг марказий элементидир. Мутахассислар мультимодал КТ ҳар бир таркибий қисмининг мақсади ва талқинини, шунингдек, кундалик тиббий амалиётда улардан фойдаланиш учун далилларни кўриб чиқдилар.

Калим сўзлар: ўткир бош мия қон айланиши бузилиши, ишемик инсульт, диагностика, мультимодал компьютер томографияси, адабиётлар шарҳи.

Abstract. The application of cerebral perfusion imaging has demonstrated significant assessment benefits and an ability to establish an appropriate triage of patients with acute ischemic stroke and large artery occlusion in the extended time window. It is noted that timely multimodal imaging is most important for determining early data on the state of the parenchyma in non-contrast computed tomography (CT) or standard magnetic resonance imaging (MRI), which should be used to triage patients for intravenous thrombolysis and to determine the prognosis. Perfusion imaging and non-invasive vascular imaging are emerging as important tools for guiding potential endovascular treatments or expanding therapeutic windows. Multimodal CT (CT without contrast, CT angiography and CT perfusion) is a central element in the diagnosis and treatment of acute ischemic stroke. The authors reviewed the purpose and interpretation of each component of multimodal CT, as well as evidence for the use of the latter in everyday medical practice.

Keywords: acute cerebrovascular accident, ischemic stroke, diagnostics, multimodal computed tomography, literature review.

Введение. Острое нарушение мозгового кровообращения с развитием ишемического инсульта продолжает оставаться основной причиной инвалидизации населения в мире, приводящей к ежегодному глобальному экономическому бремени, причем заболеваемость растет не только в

экономически не развитых, но и в развивающихся странах [1, 2, 3, 4, 5]. Известно, что причинно-следственной связью развития ишемического инсульта, является окклюзия артериального русла, снабжающего кровью головной мозг. При этом пересмотр традиционных протоколов консерва-

тивного лечения инсульта привел к тактике быстрой реперфузии с внутривенным тромболитисом и эндоваскулярной тромбэктомией, которые по данным большинства клиницистов, уменьшают инвалидность, но на прямую зависят и являются критичными по времени [6, 7, 8]. Следовательно, улучшение системы лучевой визуализации для сокращения задержек в лечении является ключом к максимальному увеличению преимуществ реперфузионной терапии [4, 6, 9, 10].

Применение визуализации церебральной перфузии продемонстрировало значительные преимущества при оценке и возможность установить соответствующую сортировку пациентов с острым ишемическим инсультом и окклюзией крупных артерий в расширенном временном окне [11, 12].

Особенностями организации первой медицинской помощи больным с острым инсультом являются создание многопрофильных бригад и специализированных протоколов мультимодальной визуализационной инструментальной диагностики, с необходимостью координации служб неотложной помощи с центрами первичного инсульта, центрами комплексной помощи при инсульте или центрами инсульта с возможностью тромбэктомии [13]. Одним из важных аспектов, имеющих дискуссию в литературе является необходимость в немедленной визуализации сосудов для эффективной сортировки пациентов с острым ишемическим инсультом [14, 15].

Мультимодальный подход в медицинской визуализации острого инсульта. За последнее время пересмотр протоколов привел к значительному изменению тактики лучевой диагностики связанное с применением мультимодального подхода [16, 17, 18].

Так, Pavlina AA et al. (2018) отмечают, что своевременная мультимодальная визуализация наиболее важна для определения ранних данных о состоянии паренхимы при неконтрастной КТ или стандартной МРТ, что должно быть использовано для сортировки пациентов на предмет внутривенного тромболитиса и для определения прогноза. Перфузионная визуализация и неинвазивная визуализация сосудов, становятся важными инструментами для направления потенциального эндоваскулярного лечения или расширения терапевтических окон. Авторы заключают, что расширенная визуализация также важна при ишемическом инсульте у детей, который требует другого тактического подхода к лечению [19].

Более детализированные исследования по объективизации лучевой диагностики при остром инсульте приводят Shang T, Yavagal DR. (2012). По мнению авторов, основным критерием отбора пациентов для определения возможности проведения эндоваскулярной тромбэктомии яв-

ляется размер несоответствия между потенциально спасаемой тканью (полутенью) и необратимо поврежденной тканью (сердцевиной). Как известно, основной целью ревазуляризации является «заморозить» сердцевину и предотвратить ее распространение на ткань полутени. Выбор полутеневого визуализации пациентов с инсультом с использованием магнитно-резонансных или компьютерной диагностики имеют прямую зависимость с временным показателем от начала ишемической атаки. В дополнение к визуализации на основе «полутени», оценка окклюзии крупных сосудов и длины сгустка на основе КТ-ангиографии и МСКТ без контрастирования могут послужить фактором для выявления пациентов, которые невосприимчивы к системному тромболитису и с оставлением права на эндоваскулярную терапию, Авторы считают, что необходимо продолжать масштабные проспективные рандомизированные исследования, чтобы лучше понять роль различных методов визуализации в отборе пациентов с инсультом для выбора лечебной тактики и понять их влияние на клинический исход [19, 20].

Wannamaker R et al. (2019) в своей оригинальной статье «Multimodal CT in Acute Stroke» (Curr Neurol Neurosci Rep. 2019 Jul 27;19(9):63) доказывают, что мультимодальная КТ (КТ без контрастирования, КТ-ангиография и КТ перфузия) является центральным элементом диагностики и лечения острого ишемического инсульта. Авторами были рассмотрены назначение и интерпретация каждого компонента мультимодальной компьютерной томографии, а также доказательств для использования последней в повседневной медицинской практики. Так, тромболитис при остром инсульте может быть назначен сразу после нативной КТ, оцененным в течение 4,5 ч от начала заболевания. Для окончательной идентификации окклюзии крупного сосуда требуется визуализация сосудов, которую легко получить с помощью КТ ангиографии, что позволит в течение 6 часов от начала появления симптоматики выполнить эндоваскулярную тромбэктомию. Исходные изображения КТ ангиографии также можно использовать для оценки эффективности коллатерального кровотока. Полная мультимодальная компьютерная томография, включая объективное измерение полутени с помощью исследования коллатерального кровообращения, с эффективностью использовалась для увеличения окна эндоваскулярной интервенции до 24 часов. Имеются также доказательства рандомизированного контролируемого исследования в пользу увеличения окна внутривенного тромболитиса до 9 часов при мультимодальной КТ. Авторы заключают, что разработка полностью автоматизированного программного обес-

печения, обеспечивающего количественные объемы полутени и ядра ишемии, облегчила внедрение СТР и полной мультимодальной компьютерной томографии в рутинную клиническую практику. Мультимодальная компьютерная томография - это мощный алгоритм визуализации, который играет центральную роль в лечении пациентов с ишемическим инсультом [21].

Для оптимизации мультимодальной КТ визуализации при остром инсульте, в клинической практике используется и многофазная КТ ангиография.

Menon BK et al. (2015) провели исследование, в котором выполнялись исходная нативная КТ, однофазная КТ-ангиография головы и шеи, многофазная КТ-ангиография и перфузионная КТ. По данным клиницистов, многофазная КТ-ангиография позволила получить изображение церебральных артерий с временным разрешением. Заполнение церебральной артерии оценивалось по 6 бальной порядковой шкале и с межэкспертной оценкой. Клинические результаты включали снижение на 50% или больше по шкале инсульта NIHSS в течение 24 часов и балл по модифицированной шкале Rankin за 90 дней до 0–2. Возможность прогнозирования клинических исходов сравнивалась при однофазной КТ-ангиографии, многофазной КТ-ангиографии [22]. Всего было включено 147 пациентов. Межэкспертная оценка многофазной КТ-ангиографии ($n=30$, $\kappa=0,81$, $p<0,001$) с возможностью прогнозирования клинического исхода была не очень высокой ($C = 0,56$, 95% доверительный интервал: 0,52, 0,63 для $\geq 50\%$ снижения NIHSS за 24 часа; $C = 0,6$, 95% ДИ: 0,53, 0,68 для 90-дневной оценки mRS 0–2), но лучше, чем у моделей, использующих однофазную КТ-ангиографию и перфузионную КТ ($P < 0,05$ в целом) [22].

В тоже время, при сравнении многофазной КТ ангиографии и перфузионной КТ у пациентов с поздним периодом (6–24 часа) острого ишемического инсульта не отмечается значительных различий. Так, Almekhlafi MA et al. (2020) использовали данные проспективного многоцентрового обсервационного исследования, в котором всем пациентам выполняли визуализацию с помощью многофазной КТ-ангиографии, а также перфузионную КТ [7].

Восемьдесят шесть пациентов обратились за помощью в течение 6 часов с момента начала заболевания. Тридцать пять пациентов (40,7%) получили эндоваскулярную тромбэктомию, из которых хороший функциональный эффект (90-дневный mRS, 0–2) был достигнут у 16/35 (47%). Парадигмы визуализации на основе коллатералей значительно изменили лечебный эффект эндоваскулярной тромбэктомии на 90-дневный mRS 0–2 ($P = 0,007$). Многофазная регрессионная

модель на основе КТ ангиографии наилучшим образом соответствовала данным для 90-дневного результата (C-статистика, 0,86; 95% ДИ, 0,77–0,94) и была связана с наименьшей потерей информации по сравнению с моделями на основе OCAGO. Авторы делают вывод, что визуализация на основе коллатералей с использованием многофазной КТ ангиографии хорошо сравнивается с КТ перфузией при отборе пациентов для эндоваскулярной тромбэктомии в позднем временном окне [7].

Заслуживают внимание исследования по оценке экономической выгоды при применении КТ у пациентов с начальными проявлениями острого нарушения мозгового кровообращения или легким инсультом (оценка ≤ 6 по шкале Национального института здоровья [NIHSS]), что составляет до двух третей случаев острого ишемического инсульта.

X. Wu et al. (2020) создали модель анализа решений с социальной точки зрения. Были оценены три различные стратегии лечения: (а) отсутствие визуализации сосудов и лучшее медицинское лечение, (б) КТ-ангиография для всех пациентов с легким инсультом и немедленная тромбэктомия после внутривенного тромболитика и (в) КТ-ангиография для всех и наилучшего медицинского лечения (включая внутривенный тромболитик с экстренной тромбэктомией для пациентов с легким инсультом и неврологическим ухудшением). Результаты исследования показали, что КТ-ангиография с последующей немедленной тромбэктомией имела наименьшие затраты (346 007 долларов США) и наибольшую пользу для здоровья (9,26 лет жизни с поправкой на качество [QALY]). Авторы доказали, что скрининг окклюзии крупных сосудов с помощью КТ-ангиографии у пациентов с острым малым инсультом является экономически эффективным и связано с улучшением результатов для здоровья. Необнаруженная окклюзия крупных сосудов в отсутствие визуализации сосудов приводит к худшим результатам для здоровья и более высоким затратам [23].

С появлением нового поколения мультидетекторных КТ появилась возможность оценить их эффективность в отношении диагностики острого нарушения мозгового кровообращения и ее альтернативным вариантом в отборе пациентов на эндоваскулярную тромбэктомию.

Одним из заслуживающих внимание исследованием является публикация M.N. Psychogios et al. (2019) в котором авторы представили одноцентровое обсервационное исследование с июня 2016 года по ноябрь 2018 года проведенное у 230 взрослых, поступившим в течение 6 часов после появления симптомов по шкале инсульта от умеренной до тяжелой (≥ 10 в 2016 году; ≥ 7 с января 2017 года) и которые были напрямую переведены

в ангиографический кабинет. В случае окклюзии крупного сосуда, пациенты оставались в ангиографическом кабинете, получали внутривенную терапию и подвергались тромбэктомии. Среднее время от симптома до начала обследования составило 130 минут (IQR 70–195). Окклюзия крупных сосудов диагностирована у 166/230 (72%) пациентов; 64/230 (28%) не имели условия для тромбэктомии. Группу сравнения составили 43 пациентов, отсортированных с помощью мультidetекторной КТ, среднее время у которых, от начала исследования до реперфузии было сокращено с 102 (IQR 85–117) до 68 минут (IQR 53–89; $p < 0,001$). Показатель хорошего функционального результата был значительно выше в группе комплексного лечения ($p = 0,029$). Параметры безопасности (летальность, sICH, любое кровотечение) достоверно не различались между группами. Авторы, делают вывод, что первоначальное использование мультidetекторной КТ является эффективным способом управления сортировкой инсультов, тем самым сокращая внутрибольничные временные задержки [24].

Одним из острых моментов в вопросах диагностики инсультов является продолжающаяся дискуссия о преимуществах и недостатках основных методов визуализации: МРТ или КТ [25, 26].

В этой связи, представляют интерес исследования С. Provost et al. (2019), в котором проведено сравнение рабочего процесса и функциональных результатов у пациентов с острым ишемическим инсультом, прошедших скрининг с помощью МРТ или КТ перед лечением в рандомизированной когорте THRACE (Thrombectomy des Artères Cérébrales), с акцентом на продолжительность этапа визуализации, с последующей оценкой эффективности механической тромбэктомии после внутривенного введения тканевого активатора плазминогена. Выбор метода визуализации для скрининга оставался за каждым регистрирующим центром участвующем в этом исследовании. Различия между группами МРТ и КТ оценивались с использованием однофакторного анализа, а влияние метода визуализации на благоприятный трехмесячный функциональный результат (оценка по модифицированной шкале Rankin ≤ 2) проверялось с использованием многомерной логистической регрессии. Всего в исследование было включено 401 пациент из 25 центров, из которых 299, были отобраны с помощью МРТ, и 102 пациента, отобраны с помощью КТ. Продолжительность МРТ была больше, чем КТ (МРТ: 13 минут (10–16 минут); КТ: 9 минут (7–12 минут); $p < 0,001$). Время от начала инсульта до визуализации (МРТ: в среднем 114 минут (89–138 минут), КТ: 107 минут (88–139 минут); $p = 0,19$), время от начала до внутривенного введения активатора плазминогена (МРТ: 150 минут [124–179];

КТ: 150 минут [123–180]; $p = 0,38$) и время от начала до ангиографии (МРТ: 200 минут [170–250]; КТ: 213 минут [180–246]; $p = 0,57$) не различались между группами. Методика визуализации не была существенно связана с функциональным результатом в многофакторном анализе. Авторы пришли к выводу, что несмотря на то, что продолжительность МРТ немного больше, чем у КТ, отбор пациентов с острым ишемическим инсультом на основе МРТ выполняется в течение периода времени, аналогичного отбору на основе КТ, без задержки лечения или влияния на функциональный результат, что должно способствовать более широкому использованию МРТ, у которой есть неотъемлемые преимущества визуализации перед КТ [26].

Канадской ассоциацией по проблемам инсульта Ontario Health (Quality) (2020) было проведено исследование с использованием автоматизированных методов обработки изображений и оценен метод автоматизированной КТ перфузии. Автоматизированная КТ перфузии имела чувствительность 84% для определения ядра инфаркта по сравнению с диффузионно-взвешенной МРТ через 24 часа [8]. Исследование показало, что 7% пациентов были неправильно классифицированы в отношении соответствия критериям для эндоваскулярной интервенции (либо ошибочно классифицированы как подходящие, либо ошибочно классифицированы как непригодные). Два рандомизированных контролируемых исследования (DEFUSE 3 и DAWN) продемонстрировали эффективность механической тромбэктомии в течение 24 часов после начала инсульта, при этом отбор пациентов проводился с помощью автоматизированной компьютерной томографии перфузии. В заключении исследования определяется, что автоматическая КТ перфузия обладает хорошей чувствительностью и специфичностью для выявления областей мозга, пострадавших от инсульта, а у пациентов, отобранных для механической тромбэктомии с использованием автоматизированной КТ перфузии, наблюдалось значительное улучшение функционального статуса пациентов.

Заключение. Таким образом, на сегодняшний день, большинством клиницистов, было показано, что использование различных методов визуализации имеет решающее значение для определения того, какие пациенты могут получить пользу от этих методов лечения. Поэтому важно глубокое понимание роли, которую визуализация играет в принятии терапевтических решений у пациентов с острым ишемическим инсультом.

Современные технологии нейровизуализации также позволяют идентифицировать пациентов с высоким риском геморрагической транс-

формации или тех, кому лечение может причинить вред или которые вряд ли получат от него пользу.

Литература:

1. Исоева М.Б. Распространенность факторов риска инсульта в популяции трудоспособного возраста г. Душанбе Диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 14.01.11 - нервные болезни Душанбе – 2018. 21с;
2. Nakimi R, Garg A. Imaging of Hemorrhagic Stroke. *Continuum (Minneapolis)*. 2016 Oct;22(5, Neuroimaging):1424-1450. doi: 10.1212/CON.0000000000000377;
3. Young JY, Schaefer PW. Acute ischemic stroke imaging: a practical approach for diagnosis and triage. *Int J Cardiovasc Imaging*. 2016 Jan;32(1):19-33. doi: 10.1007/s10554-015-0757-0;
4. Campbell BCV, De Silva DA, Macleod MR, Coutts SB, Schwamm LH, Davis SM, Donnan GA. Ischaemic stroke. *Nat Rev Dis Primers*. 2019 Oct 10;5(1):70. doi: 10.1038/s41572-019-0118-8.
5. Herpich F, Rincon F. Management of Acute Ischemic Stroke. *Crit Care Med*. 2020 Nov;48(11):1654-1663. doi: 10.1097/CCM.0000000000004597
6. Coutts SB. Diagnosis and Management of Transient Ischemic Attack. *Continuum (Minneapolis)*. 2017 Feb;23(1, Cerebrovascular Disease):82-92. doi: 10.1212/CON.0000000000000424
7. Almekhlafi MA, Kunz WG, McTaggart RA, et al. Imaging Triage of Patients with Late-Window (6-24 Hours) Acute Ischemic Stroke: A Comparative Study Using Multiphase CT Angiography versus CT Perfusion. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2020 Jan;41(1):129-133. doi: 10.3174/ajnr.A6327;
8. Ontario Health (Quality). Automated CT Perfusion Imaging to Aid in the Selection of Patients With Acute Ischemic Stroke for Mechanical Thrombectomy: A Health Technology Assessment. *Ont Health Technol Assess Ser*. 2020 Nov 2;20(13):1-87.
9. Bonney PA, Walcott BP, Singh P, Nguyen PL, Sanossian N, Mack WJ. The Continued Role and Value of Imaging for Acute Ischemic Stroke. *Neurosurgery*. 2019 Jul 1;85(suppl_1):S23-S30. doi: 10.1093/neuros/nyz068;
10. Silva GS, Nogueira RG. Endovascular Treatment of Acute Ischemic Stroke. *Continuum (Minneapolis)*. 2020 Apr;26(2):310-331. doi: 10.1212/CON.0000000000000852.
11. Rabinstein AA. Update on Treatment of Acute Ischemic Stroke. *Continuum (Minneapolis)*. 2020 Apr;26(2):268-286. doi: 10.1212/CON.0000000000000840.
12. Boulouis G, Siddiqui KA, Lauer A, Charidimou A, et al. Immediate Vascular Imaging Needed for Efficient Triage of Patients With Acute Ischemic Stroke Initially Admitted to Nonthrombectomy Centers. *Stroke*. 2017 Aug;48(8):2297-2300. doi: 10.1161/STROKEAHA.117.017607.
13. Waqas M, Vakharia K, Munich SA, Morrison JF, Mokin M, Levy EI, Siddiqui AH. Initial Emergency Room Triage of Acute Ischemic Stroke. *Neurosurgery*. 2019 Jul 1;85(suppl_1):S38-S46. doi: 10.1093/neuros/nyz067
14. Baracchini C, Pieroni A, Viaro F, Cianci V, Cattelan AM, Tiberio I, Munari M, Causin F. Acute stroke management pathway during Coronavirus-19 pandemic. *Neurol Sci*. 2020 May;41(5):1003-1005. doi: 10.1007/s10072-020-04375-9;
15. Zhang S, Zhang J, Wang C, Chen X, Zhao X, Jing H, Liu H, Li Z, Wang L, Shi J. COVID-19 and ischemic stroke: Mechanisms of hypercoagulability (Review). *Int J Mol Med*. 2021 Mar;47(3):21. doi: 10.3892/ijmm.2021.4854.
16. Lin MP, Liebeskind DS. Imaging of Ischemic Stroke. *Continuum (Minneapolis)*. 2016 Oct;22(5, Neuroimaging):1399-1423. doi: 10.1212/CON.0000000000000376;
17. Tong E, Hou Q, Fiebach JB, Wintermark M. The role of imaging in acute ischemic stroke. *Neurosurg Focus*. 2014 Jan;36(1):E3. doi: 10.3171/2013.10.FOCUS13396;
18. Pavlina AA, Radhakrishnan R, Vagal AS. Role of Imaging in Acute Ischemic Stroke. *Semin Ultrasound CT MR*. 2018 Oct;39(5):412-424. doi: 10.1053/j.sult.2018.01.002.
19. Shang T, Yavagal DR. Application of acute stroke imaging: selecting patients for revascularization therapy. *Neurology*. 2012 Sep 25;79(13 Suppl 1):S86-94. doi: 10.1212/WNL.0b013e3182695800.
20. Ducroux C, Khoury N, Lecler A, Blanc R, Chetrit A, Redjem H, Ciccio G, Smajda S, Escalard S, Desilles JP, Mazighi M, Ben Maacha M, Piotin M, Fahed R. Application of the DAWN clinical imaging mismatch and DEFUSE 3 selection criteria: benefit seems similar but restrictive volume cut-offs might omit potential responders. *Eur J Neurol*. 2018 Aug;25(8):1093-1099. doi: 10.1111/ene.13660.
21. Wannamaker R, Buck B, Butcher K. Multimodal CT in Acute Stroke. *Curr Neurol Neurosci Rep*. 2019 Jul 27;19(9):63. doi: 10.1007/s11910-019-0978-z.
22. Menon BK, d'Esterre CD, Qazi EM, Almekhlafi M, Hahn L, Demchuk AM, Goyal M. Multiphase CT Angiography: A New Tool for the Imaging Triage of Patients with Acute Ischemic Stroke. *Radiology*. 2015 May;275(2):510-20. doi: 10.1148/radiol.15142256.
23. Wu X, Hughes DR, Gandhi D, Matouk CC, et al. CT Angiography for Triage of Patients with Acute Minor Stroke: A Cost-effectiveness Analysis. *Radiology*. 2020 Mar;294(3):580-588. doi: 10.1148/radiol.2019191238.

24. Psychogios MN, Maier IL, Tsogkas I, Hesse AC et al. One-Stop Management of 230 Consecutive Acute Stroke Patients: Report of Procedural Times and Clinical Outcome. *J Clin Med*. 2019 Dec 11;8(12):2185. doi: 10.3390/jcm8122185
25. Vilela P, Rowley HA. Brain ischemia: CT and MRI techniques in acute ischemic stroke. *Eur J Radiol*. 2017;96:162-172. doi: 10.1016/j.ejrad.2017.08.014;
26. Provost C, Soudant M, Legrand L, Ben Hassen W et al. Magnetic Resonance Imaging or Computed Tomography Before Treatment in Acute Ischemic Stroke. *Stroke*. 2019 Mar; 50(3): 659-664. doi:10.1161/STROKEAHA.118.023882.

МУЛЬТИМОДАЛЬНАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ ПРИ ОСТРОМ ИНСУЛЬТЕ

Амирхамзаев А.Т., Джураева Н.М.

Резюме. Применение визуализации церебральной перфузии продемонстрировало значительные преимущества при оценке и возможность установить соответствующую сортировку пациентов с

острым ишемическим инсультом и окклюзией крупных артерий в расширенном временном окне. Отмечается, что своевременная мультимодальная визуализация наиболее важна для определения ранних данных о состоянии паренхимы при неконтрастной компьютерной томографии (КТ) или стандартной магнитно-резонансной томографии (МРТ), что должно быть использовано для сортировки пациентов на предмет внутривенного тромболитика и для определения прогноза. Перфузионная визуализация и неинвазивная визуализация сосудов, становятся важными инструментами для направления потенциального эндovasкулярного лечения или расширения терапевтических окон. Мультимодальная КТ (КТ без контрастирования, КТ-ангиография и КТ перфузия) является центральным элементом диагностики и лечения острого ишемического инсульта. Авторами были рассмотрены назначение и интерпретация каждого компонента мультимодальной КТ, а также доказательства для использования последней в повседневной медицинской практике.

Ключевые слова: острое нарушение мозгового кровообращения, ишемический инсульт, диагностика, мультимодальная компьютерная томография, обзор литературы.