

Получена: 29 ноября 2019 / Принята: 12 января 2020 / Опубликовано online: 30 апреля 2020

DOI 10.34689/SH.2020.22.2.008

УДК 613.952-2.468.6

СОВРЕМЕННЫЕ НЕЙРОВИЗУАЛИЗАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ДИАГНОСТИКЕ МОЗГОВЫХ ИНСУЛЬТОВ У ЛИЦ МОЛОДОГО ВОЗРАСТА

Владимир В. Пономарёв¹,

Виталий Б. Римашевский^{1,2}, <http://orcid.org/0000-0001-5460-0448>

Светлана Г. Кузьменко^{1,2}, <https://orcid.org/0000-0002-0408-9327>

Сергей А. Живолупов³, <https://orcid.org/0000-0003-0363-102X>

¹ Белорусская медицинская академия последипломного образования, г. Минск, Республика Беларусь;

² УЗ «Минская областная ордена Трудового Красного Знамени клиническая больница», г. Минск, Республика Беларусь;

³ Военно-медицинская академия им. М.С. Кирова, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация.

Резюме

Введение. Широкое внедрение в клинику неинвазивных методов нейровизуализации позволяет быстро и безопасно для пациента диагностировать тип и характер мозгового инсульта и определять дальнейшую тактику лечения.

Целью исследования явилось изучение особенностей ранних ишемических проявлений в первые часы инфаркта мозга и церебральной перфузии при различных типах нарушения мозгового кровообращения у пациентов молодого возраста.

Материалы и методы. Проведено ретроспективное исследование, включающее 337 пациентов с клиническими признаками инфаркта мозга, проходивших обследование и лечение в УЗ «Минская областная клиническая больница» с 2013 по 2019 годы, статистический анализ проводился с использованием методов оценки непараметрических данных.

Результаты. Представлен опыт изучения ранних признаков церебральной ишемии у пациентов молодого возраста с мозговыми инсультами, анализ взаимосвязи особенностей перфузии церебрального кровотока и клинических характеристик инфаркта головного мозга у лиц молодого возраста.

Выводы. Показано, что у пациентов молодого возраста при наличии клинических признаков инфаркта мозга в острейшем периоде инструментальные методы могут не выявлять структурных изменений мозга, однако знание ранних рентгенологических признаков церебральной ишемии способствует более точной локализации поражения, определению его площади, выбору оптимальной тактики ведения пациента, в том числе принятию решения о проведении внутривенной системной тромболитической терапии.

Ключевые слова: инфаркт мозга, молодой возраст, ранние признаки церебральной ишемии.

Summary

MODERN NEUROVISUALIZATION TECHNOLOGIES IN DIAGNOSIS OF BRAIN STROKES IN PERSONS OF YOUNG AGE

Vladimir V. Ponomarev¹,

Vitalii B. Rimashevskii^{1,2}, <http://orcid.org/0000-0001-5460-0448>

Svetlana G. Kuzmenko^{1,2}, <https://orcid.org/0000-0002-0408-9327>

Sergei A. Zhivolupov³, <https://orcid.org/0000-0003-0363-102X>

¹ Belarusian Medical Academy of Postgraduate Education, Minsk, Republic of Belarus;

² Minsk Regional Clinical Hospital, Minsk, Republic of Belarus;

³ Military Medical Academy named S.M. Kirov, St. Saint Petersburg, Russian Federation.

Introduction. The widespread introduction of non-invasive methods of neuroimaging into the clinic allows you to quickly and safely diagnose the type and nature of cerebral stroke for the patient and determine further treatment tactics for the patient.

The aim of the study was to study the features of early ischemic manifestations in the first hours of cerebral infarction and cerebral perfusion in various types of cerebrovascular accident in young patients.

Materials and methods. A retrospective study was conducted, which included 337 patients with clinical signs of cerebral infarction, who were examined and treated at the Minsk Regional Clinical Hospital from 2013 to 2019, statistical analysis was performed using non-parametric data estimation methods.

Results. The experience of studying the early signs of cerebral ischemia in young patients with cerebral strokes, an analysis of the relationship of cerebral blood flow perfusion characteristics and the clinical characteristics of cerebral infarction in young people is presented.

Conclusions. It has been shown that in young patients with clinical signs of cerebral infarction in the acute period, instrumental methods may not detect structural changes in the brain, however, knowledge of the early radiological signs of cerebral ischemia contributes to a more accurate localization of the lesion, determination of its area, and the selection of optimal patient management tactics, including deciding on intravenous systemic thrombolytic therapy.

Keywords: cerebral infarction, young age, early signs of cerebral ischemia.

Түйіндеме

ЖАСТАРДАҒЫ МИ ИНСУЛЬТЫНЫҢ ДИАГНОСТИКАСЫНДАҒЫ ЗАМАНАУИ НЕЙРОВИЗУАЛИЗАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР

Владимир В. Пономарёв¹,

Виталий Б. Римашевский^{1,2}, <http://orcid.org/0000-0001-5460-0448>

Светлана Г. Кузьменко^{1,2}, <https://orcid.org/0000-0002-0408-9327>

Сергей А. Живолупов³, <https://orcid.org/0000-0003-0363-102X>

¹ Дипломнан кейінгі білім беру Белоруссия медициналық академиясы, Минск қ., Беларусь Республикасы;

² «Еңбек Қызыл Ту орденді Минск облыстық клиникалық ауруханасы» ДСБ, Минск қ., Беларусь Республикасы;

³ М.С. Киров атындағы Әскери – медициналық академия, Санкт-Петербург қ., Ресей Федерациясы.

Кіріспе. Клиникаға нейровизуализациялаудың инвазивті емес әдістерін кеңінен енгізу пациент үшін ми инсультінің түрі мен сипатын тез және қауіпсіз диагностикалауға және емдеудің одан әрі тактикасын анықтауға мүмкіндік берді.

Зерттеудің мақсаты жас науқастарда цереброваскулярлық апаттың әр түрлі түрлеріндегі церебральды инфаркт пен церебральды перфузияның алғашқы сағаттарында ерте ишемиялық көріністердің ерекшеліктерін зерттеу болды.

Материалдар мен әдістер. 2013 жылдан 2019 жылға дейін Минск облыстық клиникалық ауруханасында қаралып, емделген 337 пациентті қамтитын ретроспективті зерттеу жүргізілді, параметриалық емес деректерді есептеу әдістерін қолдану арқылы статистикалық талдау жүргізілді.

Нәтижелер. Ми инсульттері бар жастаардағы емделушілерде церебральді іздеудің ерте белгілерін зерттеу тәжірибесі ұсынылған. Церебральды қан ағымының перфузиясы ерекшеліктерінің және жас адамдарда ми инфарктісінің клиникалық сипаттамаларының өзара байланысын талдау ұсынылған. Перфузияны зерттеу аурудың алғашқы сағаттарында клиникалық көріністер болған және бас миының құрылымдық өзгерістері болмаған кезде жүргізілді.

Қорытындылар. Жас емделушілерде жедел кезеңде ми инфарктісінің клиникалық белгілері болған кезде аспаптық әдістер мидың құрылымдық өзгерістерін анықтай алмайтындығы көрсетілген, алайда церебральды ишемияның ерте рентгенологиялық белгілерін білу зақымдануды нақты оқшаулауға, оның ауданын анықтауға, пациентті жүргізудің оңтайлы тактикасын таңдауға, оның ішінде көктамыршілік жүйелік тромболитикалық терапия жүргізу туралы шешім қабылдауға ықпал етеді.

Негізгі сөздер: мидың инфаркті, жас жастағы, церебральді ишемияның ерте белгілері.

Библиографическая ссылка:

Пономарёв В.В., Римашевский В.Б., Кузьменко С.Г., Живолупов С.А. Современные нейровизуализационные технологии в диагностике мозговых инсультов у лиц молодого возраста // Наука и Здравоохранение. 2020. 2(Т.22). С. 72-78. doi 10.34689/SH.2020.22.2.008

Ponomarev V.V., Rimashevskii V.B., Kuzmenko S.G., Zhivolupov S.A. Modern neurovisualization technologies in diagnosis of brain strokes in persons of young age // Nauka i Zdravookhranenie [Science & Healthcare]. 2020, (Vol.22) 2, pp. 72-78. doi 10.34689/SH.2020.22.2.008

Пономарёв В.В., Римашевский В.Б., Кузьменко С.Г., Живолупов С.А. Жастардағы ми инсультінің диагностикасындағы заманауи нейровизуализациялық технологиялар // Ғылым және Денсаулық сақтау. 2020. 2 (Т.22). Б. 72-78. doi 10.34689/SH.2020.22.2.008

Актуальность

Острая сосудистая патология головного мозга у лиц молодого возраста является важной проблемой современной ангионеврологии, поскольку во многих индустриальных странах наблюдается отчетливая тенденция к росту числа заболевших, что приводит к значительному ограничению жизнедеятельности и инвалидизации трудоспособной части населения [1,6,10]. Широкое внедрение в клинику неинвазивных методов нейровизуализации позволило быстро и безопасно для пациента диагностировать тип и характер мозгового инсульта, и определять дальнейшую тактику лечения. Определение ранних признаков церебральной ишемии является одной из актуальных задач, позволяющих в оптимальные сроки применять наиболее эффективные терапевтические методики и определять дальнейший прогноз заболевания.

Целью исследования явилось изучение особенностей ранних ишемических проявлений в первые часы инфаркта мозга и церебральной перфузии при различных типах нарушения мозгового кровообращения у пациентов молодого возраста.

Материал и методы: Изучение особенностей ранних проявлений церебральной ишемии и перфузии при различных типах нарушения мозгового кровообращения у пациентов молодого возраста легло в основу ретроспективного исследования, включающего 337 пациентов, проходивших обследование и лечение в УЗ «Минская областная клиническая больница» с 2013 по 2019 годы. Исследуемая группа включала 220 мужчин (65,2%) и 117 женщин (34,8%); средний возраст пациентов составил $41,6 \pm 4,3$ лет. Распределение пациентов с инфарктом мозга по клиническим группам проводилось в соответствии с классификацией TOAST (Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment) [4], выделяющей пять основных патогенетических подтипов церебральной ишемии: атеротромботический – с гемодинамически значимым атеросклеротическим поражением магистральных артерий головы; кардиоэмболический – вследствие эмболии из кардиальных источников; лакунарный – в результате поражения мелких артерий головного мозга вследствие артериальной гипертензии или сахарного диабета; инфаркт мозга другой установленной этиологии вследствие редких причин и криптогенный инфаркт мозга. Мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) головного мозга выполнялась на 64-срезовом компьютерном томографе GEOptima CT660 (Япония, 2014 года выпуска), с применением автоматического инжектора рентгеноконтрастного вещества Ulrich Inject CE Motion (Швейцария, 2014 год выпуска). Для определения степени тяжести ОНМК использовались шкала инсульта National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) [8] и шкала Alberta stroke program early CT score (ASPECTS) [9].

Согласно классификации NIHSS выделены следующие подгруппы:

1-4 балла – неврологические нарушения легкой степени;

5-15 баллов – средней степени;

16-20 баллов – тяжелый инсульт,

21-42 балла – неврологические нарушения крайней степени тяжести, кома.

Нативная (без внутривенного контрастного усиления) компьютерная томография (КТ) головного мозга в ряде случаев позволяет выявить ранние (до 3-х часов) признаки ишемии, а также надежно исключить или верифицировать внутрочерепное кровоизлияние. Однако, этот метод структурной визуализации в первые часы от начала заболевания не обнаруживает морфологических признаков инфаркта мозга более чем в 30% [5].

Диагностика инфаркта мозга по данным нативного КТ-исследования может выявлять ранние признаки ишемии и признаки окклюзии мозговых артерий. Ранние признаки ишемии обусловлены развитием цитотоксического отека и проявляются потерей дифференциации между серым и белым веществом, исчезновением границ ядер базальных ганглиев, дифференциации между корой и белым веществом островка и корой, белым веществом полушарий головного мозга. Отек приводит так же к сглаженности борозд полушарий головного мозга.

Окклюзия интракраниальной артерии при нативной КТ проявляется симптомом «гиперденсной артерии» и может свидетельствовать о наличии в ее просвете тромботических масс. Признак описан как для средней мозговой, так и для основной артерии, и выявляется только у 30-50 % пациентов с окклюзией артерии [7, 11].

Всем пациентам, поступившим в приемное отделение, выполнялась нативная МСКТ головного мозга. При наличии клиники инсульта и при отсутствии структурных изменений со стороны головного мозга выполнялась КТ-перфузия головного мозга, использовался рентгеноконтрастный препарат Йодиксанол-320 (GE Healthcare, Ireland) в объеме 40 мл; применялся стандартный протокол исследования КТ-перфузии, аксиальные срезы были ориентированы по линии, проходящей через слуховые проходы и орбиты, скорость введения рентгеноконтрастного вещества - 5 мл/сек, длительность сканирования не превышала 45 с; ширина зоны сканирования — от 40 до 78 мм, область сканирования варьировала преимущественно в пределах супратенториальных структур, с последующей обработкой на рабочей станции в приложении 3D Perfusion.

При наличии субарахноидального кровоизлияния, внутримозгового кровоизлияния по нативному исследованию, выполнялась МСКТ-ангиография брахиоцефальных артерий, использовался рентгеноконтрастный препарат Йодиксанол-320 в объеме 65 мл, скорость введения 5мл/сек; уровень сканирования - от дуги аорты до конвекса черепа, толщина среза от 0,625 мм до 1,25 мм, с последующей компьютерной обработкой полученных изображений и построением объемных и мультипланарных реконструкций.

Статистический анализ проводился с использованием методов оценки непараметрических данных с вычислением медианы и межквартильного интервала (25-75-й процентиля) при описательной статистике количественных признаков, критерия Уилкоксона при сравнении 2 связанных признаков,

непараметрического дисперсионного анализа по Фридмену при сравнении >2 связанных признаков, критерия Манна-Уитни при сравнении 2 несвязанных признаков, критерия Краскелла-Уоллиса при сравнении >2 связанных признаков, поправки Бонферрони при множественных сравнениях, метода ранговой корреляции по Спирмену; применялась программа Statistica версии 6.0 (StatSoftInc., США, 2001).

Результаты

При нативном МСКТ-исследовании головного мозга внутримозговое кровоизлияние (ВМК) было выявлено в 46 случаях (13,6%), субарахноидальное кровоизлияние (САК) в 25 (7,41%). При этом, после введения рентгеноконтрастного вещества у 11 пациентов с ВМК была выявлена аневризма средней мозговой артерии (СМА). Наиболее частой причиной САК у пациентов молодого возраста является артериальная аневризма головного мозга – в наших исследованиях 15 (60%).

Так, у 6 пациентов с САК диагностирована аневризма передней мозговой-передней соединительной артерии, у 4 – СМА, у 3 пациентов выявлена аневризма основной артерии, в 1 случае - аневризма задней соединительной артерии. У 47 пациентов (66,2%) с ВМК и САК после МСКТ-ангиографии дополнительной информации не получено.

По шкале NIHSS выделены следующие подгруппы: неврологические нарушения:

- легкой степени наблюдались у 5 пациентов (8,1%);
- средней степени – у 16 пациентов (26,2%);
- тяжелый инсульт – у 20 пациентов (32,7%),
- крайне тяжелые нарушения – у 12 пациентов (19,6%),
- кома – у 8 пациентов (13,1%).

Согласно шкале NIHSS распределение пациентов с инфарктом головного мозга выглядело следующим образом:

- неврологические нарушения легкой степени – 55 пациентов (16,3%);
- средней степени - 48 пациентов (14,2%);
- тяжелый инсульт – 49 пациентов (14,5%),
- неврологические нарушения крайней степени тяжести – 22 пациента (6,5%),
- кома – 10 пациентов (3%).

Для определения объема морфологического (ишемического) повреждения головного мозга применялась шкала ASPECTS: ее показатели варьировали от 2 до 8, и составил в среднем 5,7. Таким образом, в клинической картине инфаркта головного мозга преобладали среднетяжелые и тяжелые нарушения, в отличие от геморрагического инсульта, при котором отмечались более выраженные тяжелые нарушения, и зачастую имели неблагоприятный прогноз.

Как раннее проявление цитотоксического отека локальный масс-эффект, отек серого вещества коры головного мозга и сглаженность борозд выявлялся в 12% случаев, стертость контуров базальных ганглиев (чечевицеобразного ядра), границ островка, борозд полушария, гиподенсивность области (по сравнению с аналогичными участками в соседнем полушарии) в 7% случаев. Повышенная плотность ствола СМА выявлялась в 3% случаев.

КТ-признаки гидроцефально-атрофических изменений выявлены в 37 (10,9%) случаев. У 54 пациентов (16%) каких-либо структурных изменений вещества головного мозга по данным МСКТ выявлено не было. Однако, при выполнении МСКТ-перфузии было выявлено снижение перфузионных характеристик головного мозга, достоверно подтверждающее наличие ишемического инфаркта у 30 пациентов (8,9%). Еще у 12 (5,6%) пациентов с наличием признаков гидроцефально-атрофических изменений по данным нативного МСКТ-исследования был установлен диагноз инфаркта головного мозга. Дополнительной информации по данным перфузионной компьютерной томографии получено не было у 22 (6,5%) пациентов.

На рисунке 1 представлены описываемые в статье ранние признаки ишемического инфаркта головного мозга и контрольное исследование в динамике через 24 часа от возникновения клиники.

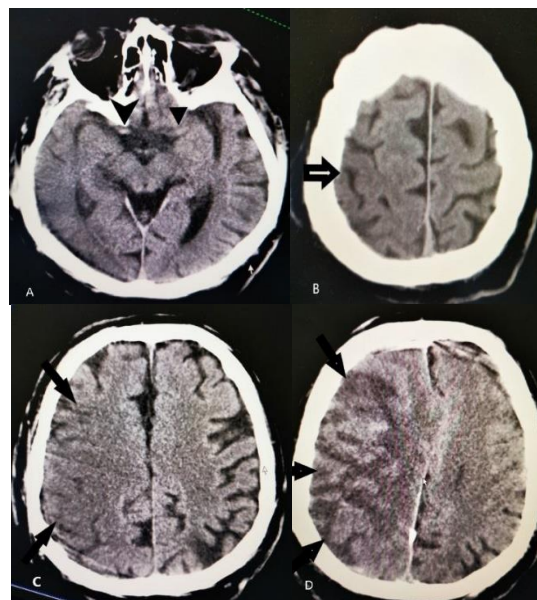


Рисунок 1. Представлены томограммы в аксиальной плотности пациента К., 1977 г.р., выполненные через 4,5 часа (изображения А, В, С) от начала проявления клинических признаков ОНМК и через 24 часа (изображение D) от начала проявления клинических признаков; на изображении А стрелками указаны среднемозговые артерии, СМА справа гиперденсна относительно левой СМА за счет тромбоза; на изображении В стрелкой указана область головного мозга, на которой имеется снижение дифференциации границ серого и белого вещества головного мозга; на изображении С стрелками указана область головного мозга, на которой имеется сглаженность борозд полушарий головного мозга и снижение дифференциации границ серого и белого вещества; на изображении D представлена четко дифференцируемая область ишемического инфаркта головного мозга с участками вторичного геморрагического пропитывания вещества мозга и наличием дислокации срединных структур.

(Figure 1. Early signs of ischemic cerebral infarction and control study in dynamics after 24 hours from the onset of the clinic).

Обсуждение результатов

Одной из общепризнанных закономерностей в ангионеврологии является прогрессирующее снижение полиморфизма этиологических факторов на протяжении жизни человека. Так, если в старших возрастных группах преобладают атеросклероз, артериальная гипертензия, кардиальная патология и их сочетание, то у детей и лиц молодого возраста только неатеросклеротических причин инфаркта мозга насчитывается более 50 [2]. Особенностью инфарктов мозга у лиц молодого возраста является мультифокальность поражения головного мозга, которая развивается при кардиэмболии, васкулитах, системных заболеваниях соединительной ткани, тромбофилии, инфекционных поражениях.

Утрата контраста или нормальных очертаний границы между серым и белым веществом в области подкорковых ядер отражает развитие цитотоксического отека в сером веществе головного мозга и является одним из наиболее ранних КТ-признаков ишемического инфаркта. При тромбоэмболии дистальной части СМА этот КТ-признак может отсутствовать. Оклюзия ВСА и МI-сегмента СМА прогностически менее благоприятны в отношении восстановления функций после проведения ТЛТ по сравнению с дистальными отделами (М3 и М4) [3]. Утрата дифференцировки границ серого и белого вещества мозга и сглаженность борозд конвексальной поверхности мозга также свидетельствует об нарастании объема внутриклеточной жидкости, что служит причиной набухания извилин коры больших полушарий. При этом избирательное изменение в конвексальных отделах полушария свидетельствует об ишемическом инсульте в корковых ветвях СМА и является прогностически благоприятным признаком для эффективной ТЛТ. При тромбозе СМА или ВСА зона островка оказывается наиболее удаленной от возможных источников коллатерального кровоснабжения — бассейнов передней и средней мозговых артерий. Нарушение дифференцировки серого и белого вещества, сглаженность борозд вдоль конвекса, изменение структуры извилин в области островка и плотностных характеристик базальных ганглиев, обнаруживаемые одновременно, имеют высокую степень корреляции с окклюзией ВСА, которая на томограммах проявляется повышением плотности ее ствола, и являются прогностическим признаком неэффективности ТЛТ.

При этом необходимо отметить, что анализа стандартных КТ-сканов в аксиальной плоскости для выявления данных признаков бывает недостаточно, в ряде случаев выявление вышеуказанных изменений может быть получено после изменения настроек реконструкции, в частности увеличения толщины среза, а также построения МIP-реконструкций (метод проекции максимальной интенсивности (англ. Maximum intensity projection, MIP)). Данный КТ-признак отражает острый тромбоз или резкое замедление кровотока в пораженном сегменте СМА и является патогномоничным для атеротромботического подтипа ишемического инсульта. Он ассоциируется с выраженным неврологическим дефицитом, крупным очагом инфаркта мозга и является предиктором плохого восстановления нарушенных

функций. Симптом повышения плотности сосуда более достоверен у молодых пациентов. У пациентов старших возрастных групп кальцинированные стенки артерий нивелируют его. Наличие атеротромбоза подтверждается выполнением бесконтрастной МР-ангиографии или МСКТ-ангиографии. При выявлении окклюзии средней мозговой артерии в интервале до 6 часов и основной артерии — до 12 часов показана тромбэмболэктомия / тромбэкстракция при наличии круглосуточной ангиографической установки и сертифицированных специалистов.

Развитие цитотоксического и вазогенного компонентов отека в сером и белом веществе приводит к снижению плотности мозгового вещества и выявляется, как правило, только к концу первых суток от момента развития ишемического инсульта, и ранним его назвать нельзя.

Вторая стадия эволюции инфаркта мозга — этап нарастания ишемии и начала процессов распада некротизированной ткани, — развивается к концу первых суток заболевания и продолжается около 8 сут. На полученных в этот период изображениях продолжается прогрессивное снижение плотности мозгового вещества в области зоны инсульта, за счет превалирования отека, что приводит к увеличению объема пораженного полушария, которое находится в прямой зависимости от объема инфаркта.

Важно не пропустить грозное осложнение течения инфаркта мозга — вторичное кровоизлияние в ишемизированную мозговую ткань. Наличие геморрагического компонента в веществе мозга в первые 4,5 ч от развития инсульта полностью исключает возможность проведения тромболитика. Геморрагическая трансформация ишемического инсульта выражается в виде очагов повышения плотности мозговой ткани в зоне ишемии. Основными патогенетическими факторами в развитии геморрагического пропитывания считаются реканализация окклюзированного сосуда и ишемическое повреждение сосудистой стенки с последующим выходом форменных элементов крови с формированием диапедезных кровоизлияний либо гематомы в очаге инфаркта мозга. На бесконтрастных КТ такие очаги геморрагической трансформации на 4-6-е сутки развития ишемии обнаруживаются примерно в 20% случаев ишемического инсульта, чаще в бассейне СМА в области подкорковых ядер и по ходу извилин.

Для изучения возможности использования вышеописанных показателей в качестве наилучших диагностических критериев проводили Receiver Operator Characteristic (ROC) анализ соответствующих характеристических кривых, для анализа взяли следующие изменения: нарушения дифференциации границ серого и белого вещества мозга (НД), сглаженность борозд полушарий мозга (СБ), гиперденность СМА (ГА). Как видно из таблицы 1 и рисунка 2, нарушение дифференциации границ серого и белого вещества мозга обладает наибольшей чувствительностью и специфичностью и приближается по своим характеристикам к идеальному тесту, поэтому должно оцениваться в первую очередь. Также высоким показателем чувствительности и специфичности

является сглаженность борозд полушарий головного мозга. Наименьшие показатели чувствительности и специфичности дает гиперденность СМА, что можно объяснить массивным тромбозом, который встречается реже.

Таблица 1.

Сравнение изучаемых компьютерно-томографических изменений относительно контрольной группы.

Table 1. Comparison of the studied computed tomographic changes relative to the control group.

№	Показатель	Площадь (AUC)	ДЧ, %	ДС, %	р
1	НД	1,000	100	100	P=0,01
2	СБ	0,861	87	58,3	P=0,07
3	ГА	0,773	65,8	87,0	P=0,38

Примечание:

AUC - площадь под кривой,
 ДЧ - диагностическая чувствительность,
 ДС - диагностическая специфичность,
 р - уровень диагностической значимости.

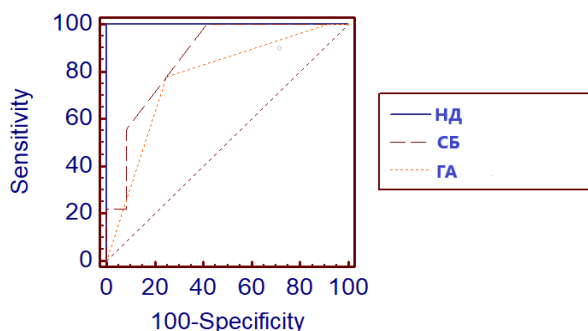


Рисунок 2. Характеристическая сравнительная кривая изучаемых изменений по данным компьютерной томографии.

Figure 2. Characteristic comparative curve of the studied changes according to computed tomography.

Выводы

1. Диагноз ОНМК – клинический, дополнительные методы исследования, включая нейровизуализацию, являются подтверждающими или уточняющими.
2. При поступлении пациента с клиническими признаками инсульта в клинику следует незамедлительно выполнить КТ, при этом основная цель исследования состоит в исключении внутричерепного кровоизлияния и других сходных по клиническим признакам состояний: опухоли, энцефалита, абсцесса головного мозга и др.
3. Зона ишемии в первые часы может не определяться, важно помнить о ранних КТ-признаках ишемического инсульта и внимательно анализировать КТ-изображения, сравнивая смежные участки обоих полушарий.
4. Отсутствие КТ/МРТ-признаков ОНМК, особенно в первые часы заболевания, может быть связано с несовершенством аппаратуры, неадекватным выбором режимов исследования или недостаточным опытом рентгенолога.

5. В направлении на КТ-исследование клиницисту необходимо обязательно указать топический диагноз, что акцентирует внимание рентгенолога к определенной зоне головного мозга.

6. Проведение МСКТ-ангиографии брахиоцефальных артерий, МСКТ-перфузии в остром периоде ишемического инсульта является эффективным средством мониторинга жизнеспособности вещества мозга, выбора тактики лечения и прогнозирования исхода заболевания.

Литература:

1. Барabanова Э.В., Барановский А.Е., Мисникова В.А. и др. Диагностика типов и причин инсультов в молодом возрасте (предварительные результаты популяционного исследования, клинические примеры, данные литературы) // *ArsMedica*. 2013. № 4. С. 6–12.
2. Евтушенко С.К., Лисовский Е.В., Евтушенко О.С. Дисплазия соединительной ткани в неврологии и педиатрии (клиника, диагностика, лечение). Руководство для врачей. Донецк. 2009. 372с.
3. Сергеев Д.В., Кротенкова М.В., Пирадов М.А. Мозговой кровоток в остром периоде полушарного ишемического инсульта: клинический и КТ-перфузионный анализ // *Клиническая неврология*. 2009, Том 3. №4, С.19-28.
4. Adams H.P., Bendixen B.H., Kapelle J. et al. Classification of subtype of acute ischemic stroke. Definition for use in a multicentre clinical trial. TOAST. Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment // *Stroke*. 2000. Vol. 247(4). P.35-41.
5. Gao J., Parsons M.W., Kawano H., et al. Visibility of CT early ischemic change is significantly associated with time from stroke onset to baseline scan beyond the first 3 hours of stroke onset // *Stroke*. 2017.Vol. 19. № 3. P. 340-346.
6. Griffiths D., Sturm J. Epidemiology and Etiology of young stroke // *Stroke research and treatment*. 2011. Article ID 209370. 9p.
7. Marks M.P., Holmgren E.B., Fox A.J., et al. Evaluation of early computed tomographic findings in acute ischemic stroke // *Stroke*. 1999. Vol.30. №2. P.389-392.
8. National Institute of Health, National Institute of Neurological Disorders and Stroke. Stroke Scale. https://www.ninds.nih.gov/sites/default/files/NIH_Stroke_Scale_Booklet.pdf
9. Pexman J.H., Barder P.F., Hill M.D. et al. Use of the Albertas Stroke Program Early CT Score (ASPECTS) for assessing CT scan in patients with acute stroke // *Amer.J.Neuroradiol*. 2001. Vol. 22(8). P.1534-1542.
10. Putaala J., Metso A.J., Metso T.M. et al. Analysis of 1008 consecutive patients aged 15 to 49 with first-ever ischemic stroke. The Helsinki young stroke registry // *Stroke*. 2009.Vol.40, № 4. P. 1195–1203.
11. Srinivasan, A., Goyal M., Al Azri F., Lum C. et al. State-of-the-art imaging of acute stroke // *Radiographics*. 2006. Vol.26, №1. P.75-95.

References:

1. Barabanova E.V., Baranovskii A.E., Misnikova V.A. i dr. Diagnostika tipov i prichin insul'tov v molodom vozraste (predvaritel'nye rezul'taty populyatsionnogo issledovaniya, klinicheskie primery, dannye literatury) [Diagnosis of the

types and causes of strokes at a young age (preliminary results of a population study, clinical examples, literature data)]. *Ars Medica*. 2013. №4. pp. 6–12. [in Russian]

2. Evtushenko S.K., Lisovskii E.V., Evtushenko O.S. *Displaziya soedinitel'noi tkani v nevrologii i pediatrii (klinika, diagnostika, lechenie). Rukovodstvo dlya vrachei*. [Connective tissue dysplasia in neurology and pediatrics (clinic, diagnosis, treatment). A guide for doctors]. Donetsk. 2009. 372p. [in Russian]

3. Sergeev D.V., Krotenkova M.V., Piradov M.A. *Mozgovoi krovotok v osterishem periode polusharnogo ishemicheskogo insult'a: klinicheskii i KT-perfuzionnyi analiz* [Brain blood flow in the acute period of hemispheric ischemic stroke: clinical and CT perfusion analysis]. *Klinicheskaya nevrologiya* [Clinical Neurology]. 2009, V.3. №4, pp.19-28. [in Russian].

4. Adams H.P., Bendixen B.H., Kapelle J. et al. Classification of subtype of acute ischemic stroke. Definition for use in a multicentre clinical trial. TOAST. Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment. *Stroke*. 2000. Vol. 247(4). P.35-41.

5. Gao J., Parsons M.W., Kawano H., et al. Visibility of CT early ischemic change is significantly associated with time

from stroke onset to baseline scan beyond the first 3 hours of stroke onset. *Stroke*. 2017. Vol.19. № 3. P. 340-346.

6. Griffiths D., Sturm J. Epidemiology and Etiology of young stroke. *Stroke research and treatment*. 2011. Article ID 209370. 9p.

7. Marks M.P., Holmgren E.B., Fox A.J., et al. Evaluation of early computed tomographic findings in acute ischemic stroke. *Stroke*. 1999. Vol.30. №2. P.389-392.

8. National Institute of Health, National Institute of Neurological Disorders and Stroke. Stroke Scale. https://www.ninds.nih.gov/sites/default/files/NIH_Stroke_Scale_Booklet.pdf

9. Pexman J.H., Barder P.F., Hill M.D. et al. Use of the Albertas Stroke Program Early CT Score (ASPECTS) for assessing CT scan in patients with acute stroke. *Amer.J.Neuroradiol*. 2001. Vol. 22(8). P.1534-1542.

10. Putaala J., Metso A.J., Metso T.M. et al. Analysis of 1008 consecutive patients aged 15 to 49 with first-ever ischemic stroke. The Helsinki young stroke registry. *Stroke*. 2009. Vol.40, № 4. P. 1195–1203.

11. Srinivasan, A., Goyal M., Al Azri F., Lum C. et al. State-of-the-art imaging of acute stroke. *Radiographics*. 2006. Vol.26, №1. P.75-95.

Контактная информация:

Римашевский Виталий Брониславович - кандидат медицинских наук, врач-рентгенолог, заведующий кабинета рентгенокомпьютерной томографии Учреждения здравоохранения «Минская областная клиническая больница».

Почтовый адрес: Республика Беларусь, 223040, Минская область, Минский район, Лесной 1.

E-mail: vitaly.rimashevsky@gmail.com

Телефон: +375299920002