

Первый опыт применения перфузионной компьютерной томографии в клинике

Н.К. Витько, А.Г. Зубанов, К.Ю. Васильев

Клиническая больница № 1 Медицинского центра Управления делами Президента РФ

First Experience of Perfusion CT Using

N.K. Vitko, A.G. Zubanov, and K.Yu. Vasiljev

Perfusion computed tomography (PCT) software package is available in a few diagnostic centers in Russia now. First experience of its using in early stroke diagnosis is presented in this article. 10 patients with stroke in anterior, middle and posterior cerebral arteries territories were examined. The precise PCT technique was presented. Significance of diagnostic imagines was shown. Cerebral blood flow, volume, time-to-start and time-to-peak studies were the most informative. The high PCT sensitivities in diagnosis of anterior and middle cerebral arteries territories stroke were confirmed. The methodic disadvantages in diagnosis of perfusion abnormalities of posterior cerebral artery territory were revealed.

* * *

Около 70% всех острых ишемий головного мозга связано со снижением регионарной перфузии. Поэтому обнаружение ишемического инсульта в первые часы, его точная локализация и уточнение объема поражения вещества головного мозга является одной из важных проблем в неврологии.

Частично эту задачу решает нативное компьютерно-томографическое исследование. Ранние семиотические признаки ишемического инсульта обусловлены цитотоксическим отеком головного мозга, который, по данным разных авторов, возможно визуализировать через 6–12 ч после ишемической атаки. В то же время патологические изменения остаются обратимыми в первые 3–6 ч [1].

Ранняя диагностика ишемического инсульта стала возможной благодаря методикам исследования кровотока в микроциркуляторном русле с помощью перфузионной компьютерной (ПКТ) и диффузионно-взвешенной магнитно-резонансной томографии, а также скинтиграфии головного мозга с применением церитека.

Для корреспонденции: Витько Николай Константинович – тел.: (095) 442-33-22; факс: 442-70-48; e-mail: volynka@avallon.ru

Новая медицинская технология перфузионной компьютерной томографии позволяет распознавать повреждение мозга в течение 15 мин и уже в первые часы заболевания, а компьютерная программа цветового картирования облегчает обнаружение минимального повреждения [2].

Перфузионная компьютерная томография – это метод не только быстрой диагностики, но и быстрой проверки результатов терапии селективного фибринолиза [4]. Кроме того, выявление обширных поражений головного мозга позволяет сделать вывод о невозможности проведения активной фибринолитической терапии, в первую очередь в связи с развитием вторичных геморрагий в очаге ишемии [3].

Программа перфузионной компьютерной томографии является разработкой Siemens Medical Systems (Erlangen, Germany). В ее основе лежит математическая модель, базирующаяся на изменении денситометрических показателей в каждом вокселе вещества головного мозга, на уровне сканирования, во времени. Клинические испытания ПКТ проводились в двух клиниках Германии, University of Bohum и Institute of Radiology, в течение 3 лет на 150 пациентах с острым нарушением мозгового кровообращения по ишемическому типу. Перфузионная компьютерная томография показала чувствительность в 90% и специфичность в 100% случаев.

Публикации о применении данной методики перфузионной компьютерной томографии в отечественной литературе отсутствуют. Мы представляем наши первые результаты ее применения в клинике.

Исследования проводились 10 больным в возрасте от 40 до 85 лет, которые поступили в первые

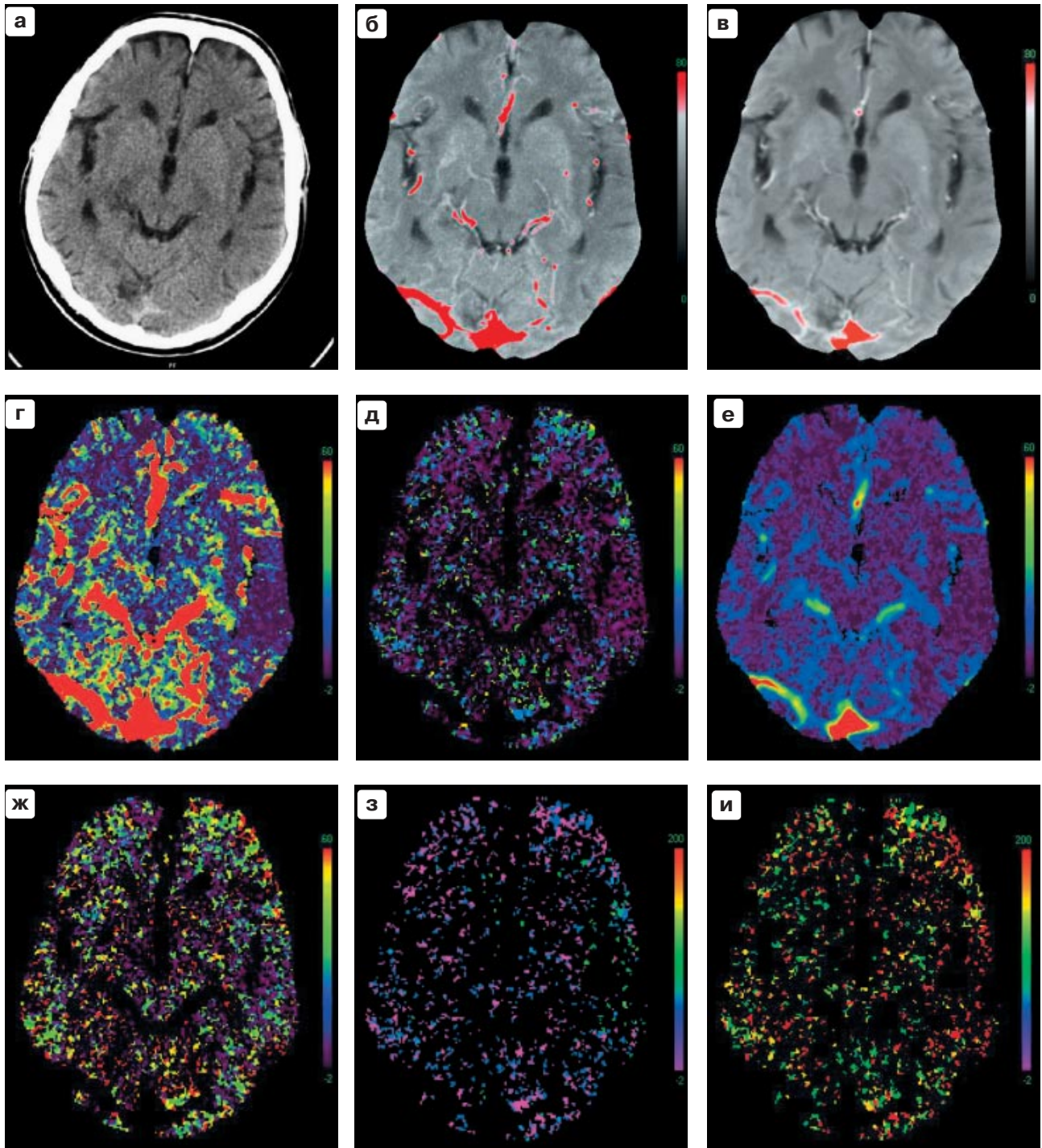
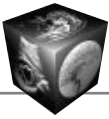


Рис. 1. Больной Г., 61 года. Предварительный диагноз: острое нарушение мозгового кровообращения в бассейне левой средней мозговой артерии. а – нативное исследование через 1 ч 20 мин после начала ишемической атаки. Изменений в веществе головного мозга не выявлено. б – перфузионная компьютерная томография в проекции максимальной интенсивности пикселей (MIP). в – суммированное изображение всех срезов, полученных за исследование (Sum Image). г – исследование кровотока (Flow). Выявляется зона снижения кровотока в левой височно-теменной области до 10 мл/мин. д – исследование кровотока с исключением сосудистых структур (Flow without Vessels). е – на максимуме контрастного усиления (Peak Enhancement). Зона снижения кровоснабжения в левой височно-теменной области. ж – кровенаполнение (Blood Volume). Кровенаполнение снижено до 3% в левой височно-теменной области. з – в момент старта контрастного усиления (Time to Start). Определяется задержка кровоснабжения левой височно-теменной области в момент старта до 10 с. и – в момент пика (Time to Peak). Определяется задержка кровоснабжения в момент пика контрастного усиления до 20 с. к – повторное исследование через 3 дня. Обширная гиподенсная зона в веществе головного мозга, локализующаяся в бассейне среднемозговой артерии.

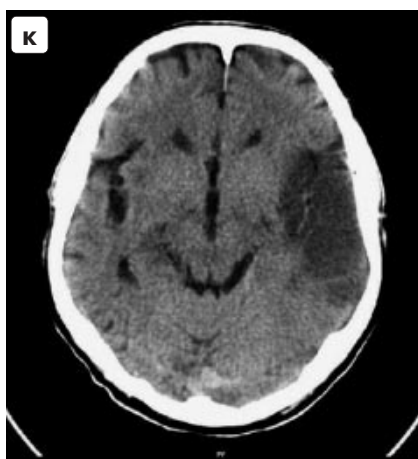
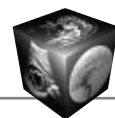


Рис. 1. Окончание.

12 ч от начала ишемического инсульта. У 9 пациентов нарушение кровообращения локализовалось в бассейне средней и передней мозговой артерии и у одного пациента в бассейне задней мозговой артерии.

Показанием для проведения исследования явилась выраженная неврологическая симптоматика ишемического инсульта.

ПКТ проводилась сразу же вслед за нативным исследованием, не подтвердившим клинический диагноз. Выбирался уровень базальных ганглиев. Использовалась программа "dynamic MultiScan", которая подразумевала сканирование в течение 30–40 с на одном уровне, и получение 60–65 последовательных изображений за 0,75–1,0 с каждое.

В кубитальную или любую другую хорошо доступную периферическую вену устанавливался катетер диаметром 16G. Болюсно вводилось 50 мл

неионного контрастного препарата "Омнипак-370" со скоростью 10 мл в секунду. Сканирование проводилось с минимальной задержкой 4 с и шириной коллимации 10 мм.

Серия последовательных изображений отправлялась на рабочую станцию "Perfusion CT" для последующей компьютерной обработки. Результаты оценивались как графически, так и визуально с последующим цветным картированием изображений. Все количественные оценки проводились относительно контрастированного сагиттального венозного синуса.

В итоге получали восемь изображений, построенных по разным алгоритмам.

- В проекции максимальной интенсивности пикселей (MIP).

- Суммированное изображение всех срезов, полученных за исследование (Sum Image).

- Исследование кровотока (Flow) (в мл/мин).

- Исследование кровотока с исключением сосудистых структур (Flow without Vessels) (в мл/мин).

- На максимуме контрастного усиления (Peak Enhancement).

- Кровенаполнения (Blood Volume) (в процентах по отношению к объему вещества головного мозга).

- В момент старта (Time to Start) (в секундах).

- В момент пика (Time to Peak) (в секундах).

Основное диагностическое значение имели четыре показателя: Flow, Blood Volume, Time to Start и Time to Peak.

У всех 9 больных с клиническим диагнозом ишемического инсульта в бассейне средней и передней мозговой артерии ПКТ подтвердила снижение регионарной перфузии (рис. 1). Наимень-

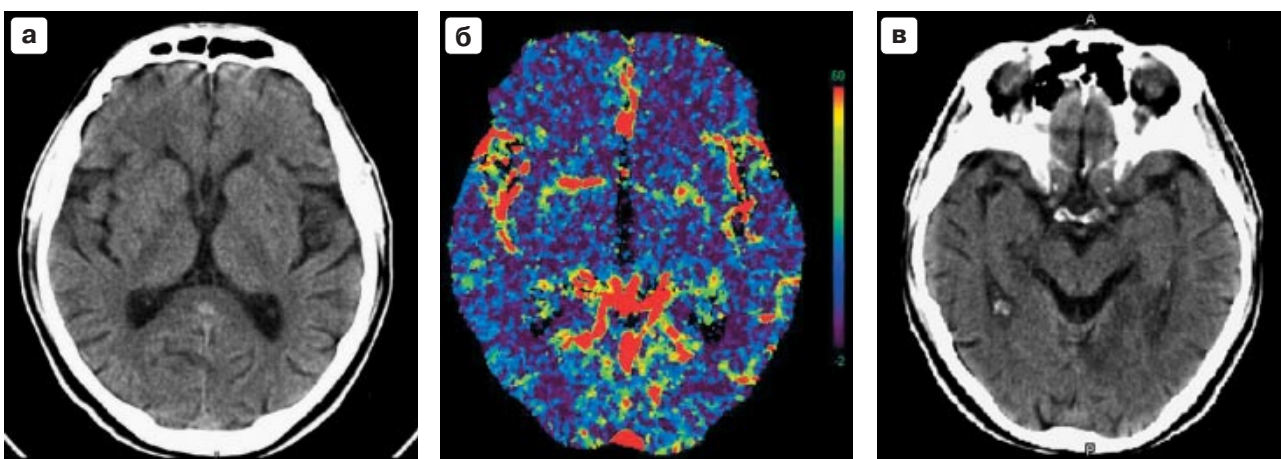
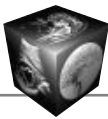


Рис. 2. Больной К., 68 лет. Предварительный диагноз: острое нарушение мозгового кровообращения в бассейне левой задней мозговой артерии. а – нативное изображение на уровне базальных ганглиев. Участок снижения плотности в веществе головного мозга не выявлен. б – исследование кровотока (Flow). Снижение кровотока не выявлено. в – гиподенсная зона в левой затылочной области, выявленная через 3 дня после проведения ПКТ.



ший интервал времени от начала ишемической атаки до проведения перфузионной КТ составил 1 ч 20 мин. Размеры зоны сниженной перфузии точно совпадали с зоной церебральной ишемии, выявленной при контрольном обследовании через 3–6 дней. Снижение кровотока (Flow) оказалось самым чувствительным и наиболее ранним показателем ишемического поражения. В последнюю очередь снижалось кровенаполнение (Blood Volume) пораженной зоны.

Возможно, разница между областями сниженного кровотока и сниженного кровенаполнения являлась зоной “penumbrae”, но это осталось лишь предположением, так как ни один из пациентов не получал терапию селективного фибринолиза.

К сожалению, стандартная методика оказалась непригодной для обследования больного с ишемическим инсультом в бассейне задней мозговой артерии. На уровне базальных ганглиев нарушения перфузии не было обнаружено, а зона ишемии оказалась существенно ниже (рис. 2).

Таким образом, анализ литературы и первого опыта использования перфузионной компьютерной томографии свидетельствует о высокой эффективности методики для ранней диагностики ишемического поражения головного мозга в бассейне передней и среднемозговой артерии. Одна-

ко ПКТ, проводимая по стандартному алгоритму, т.е. на уровне базальных ганглиев, не может быть использована для выявления поражения, локализующегося в бассейне задней мозговой артерии. Кроме того, высокому уровню ранней диагностики ишемического инсульта должен соответствовать не менее высокий уровень лечебных мероприятий, направленных на минимизацию повреждений головного мозга.

Список литературы

1. Honda N., Machida K., Mamiya T. et al. Value of three-dimensional surface display of brain perfusion imaging. Comparison with tomographic imaging // Clin. Nucl. Med. 1999. V. 17. № 2. P. 106–109.
2. van der Naalt J., Hew J.M., van Zomeren A.H. et al. Computed tomography and magnetic resonance imaging in mild to moderate head injury: early and late imaging related to outcome // Ann. Neurol. 1999. V. 46. № 2. P. 70–78.
3. Groswasser Z., Reider-Groswasser I., Soroker N. et al. Magnetic resonance imaging in head injured patients with normal late computed tomography scans // Surg. Neurol. 1997. V. 27. № 4. P. 331–337.
4. Abdel-Dayem H.M., Abu-Judeh H., Kumar M. et al. CT brain perfusion abnormalities in mild or moderate traumatic brain injury // Clin. Nucl. Med. 1998. V. 23. № 5. P. 309–317.
5. Ito H., Ishii K., Onuma T. et al. Cerebral perfusion changes in traumatic diffuse brain injury // Ann. Nucl. Med. 1997. V. 11. № 2. P. 167–172.

www.radiology.ru www.radiology.ru www.radiology.ru www.radiology.ru www.radiology.ru www.radiology.ru www.radiology.ru www.radiology.ru

ООО “Издательский дом Видар-М” совместно с редакциями журналов “Медицинская визуализация”, “Ультразвуковая и функциональная диагностика”, “Радиология – Практика”

реализовал новый Интернет-проект, направленный на популяризацию среди врачей, научных работников и администраторов здравоохранения современных технологий, методик и аппаратуры в области медицинской визуализации и диагностики (УЗ-методов диагностики, МРТ, КТ, цифровой рентгенологии и т.п.).

Помимо существующего сайта www.vidar.ru, где уже в течение 2 лет потребители получают информацию обо всех изданиях Издательского дома Видар-М, в том числе о содержании журналов “Медицинская визуализация”, “Ультразвуковая диагностика”, “Радиология – Практика”, создан **Интернет-КЛУБ радиологов и врачей ультразвуковой и функциональной диагностики**. В рамках этого клуба организованы Интернет-форумы и конференции радиологов – пользователей технологий и аппаратуры ведущих фирм, причем возможны тематические объединения пользователей как по видам исследований, так и по фирмам-производителям.

Кроме того, имеются специальные разделы фирм-производителей, где пользователи могут получить из первых рук информацию о новых технологиях и приборах, а также непосредственно общаться со специалистами – ответы на вопросы, консультации, полезные советы, новости, перспективные разработки, вопросы модернизации существующего парка оборудования.

В рамках клуба существуют web-страницы главных редакторов журналов “Медицинская визуализация”, “Ультразвуковая и функциональная диагностика”, “Радиология – Практика”, где они будут регулярно делиться своими концепциями развития различных областей медицинской визуализации и диагностики, выступать в качестве экспертов по техническим и методическим аспектам медицинской визуализации и диагностики.

Итак, **Интернет-КЛУБ радиологов и врачей ультразвуковой и функциональной диагностики** начал работать. Мы приглашаем вас посетить наш сайт, куда вы можете попасть непосредственно по адресам www.radiology.ru, www.y3u.ru либо через www.vidar.ru/club.

Издательский дом Видар-М
Редакция журнала “Медицинская визуализация”