

О.Д. АКИФЬЕВА <sup>1</sup>, Г.Ю. СОКУРЕНКО <sup>1,2</sup>, Д.В. КАНДЫБА <sup>1</sup>,  
А.А. ИВАНОВА <sup>3</sup>

## ОДНОФОТОННАЯ ЭМИССИОННАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ В ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ У БОЛЬНЫХ С ОККЛЮЗИЕЙ ВНУТРЕННЕЙ СОННОЙ АРТЕРИИ

Санкт-Петербургская медицинская академия последипломного образования Минздравсоцразвития РФ <sup>1</sup>,  
ГУЗ «Городская больница №26», г. Санкт-Петербург <sup>2</sup>,  
ФГУ «Российский научный центр радиологии и хирургических технологий Росмедтехнологий» <sup>3</sup>,  
Российская Федерация

Для определения роли однофотонной эмиссионной компьютерной томографии в оценке эффективности хирургического лечения при окклюзионных поражениях внутренней сонной артерии обследовано 22 пациента до и после эндартерэктомии и аутоартериальной пластики наружной сонной артерии с резекцией окклюзированной внутренней сонной артерией.

В результате проведенного исследования установлено, что однофотонная эмиссионная компьютерная томография является малоинвазивным и надежным методом определения перфузии мозговой ткани, что позволяет использовать её не только для первичной диагностики у больных с острым нарушением мозгового кровообращения, но и для контроля эффективности хирургического лечения при окклюзионных поражениях внутренних сонных артерий.

*Ключевые слова:* ишемические нарушения мозгового кровообращения, патология экстракраниальных сосудов, окклюзионные поражения внутренней сонной артерии, однофотонная эмиссионная компьютерная томография, эффективность хирургического лечения

22 patients have been examined before and after endarterectomy and autoarterial plasty of the external carotid artery with the resection of the occluded internal carotid artery to determine the role of a single-photon emissive computer tomography in estimation of surgery efficacy in case of occlusive lesions of the internal carotid artery.

As the result of the performed investigation it has been established that a single-photon emissive computer tomography is a little-invasive and reliable method of determining cerebral tissue perfusion; it permits to use it not only for initial diagnosis in the patients with acute disturbances of the cerebral circulation but also for control of surgery efficacy in case of occlusive lesions of the internal carotid arteries.

*Keywords:* ischemic disturbances of cerebral circulation, pathology of extracranial vessels, occlusive lesions of the internal carotid artery, a single-photon emissive computer tomography, efficacy of surgical treatment

В структуре смертности и инвалидизации населения высокий удельный вес составляют сердечно-сосудистые заболевания, смертность от которых превышает смертность от других заболеваний вместе взятых и увеличивается из года в год. Ишемические нарушения мозгового кровообращения занимают в этой печальной статистике далеко не последнее место, составляя 28–35% в течение первого месяца и 45–

60% в течение последующих 5 лет от повторных ишемических атак [1, 2]. Согласно данным 4-летнего популяционно-территориального регистра инсульта в России, на долю атеротромботических инсультов приходится 30–50% от общего числа ишемических инсультов, а на фоне атеросклеротических стенозов магистральных артерий головы ишемия мозга развивается почти в 90% случаев [1, 3].

Концептуальная связь облитерирующих заболеваний экстракраниальных артерий с развитием ишемического инсульта обусловила широкое развитие хирургических методов лечения и профилактики нарушений мозгового кровообращения в мировой медицинской практике. Своевременная диагностика патологии экстракраниальных сосудов позволяет провести адекватную хирургическую коррекцию у этой категории пациентов [4].

Благодаря возможности оценки мозговой перфузии однофотонная эмиссионная компьютерная томография (ОФЭКТ) является одним из ведущих методов исследования при сосудистых заболеваниях головного мозга. Важную роль перфузионная ОФЭКТ играет в диагностике ранних стадий ишемии головного мозга, когда структурные изменения ещё не произошли, а нарушения регионарного кровотока уже имеют место. Нарушения регионарного кровотока, выявляемые с помощью  $^{99m}\text{Tc}$ -гексаметилпропиленаминоксима ( $^{99m}\text{Tc}$ -ГМПАО), наблюдаются уже в первые часы после развития инсульта, то есть в то время, когда данные компьютерной томографии (КТ) и магниторезонансной томографии (МРТ) ещё остаются нормальными [5]. Кроме того, ОФЭКТ может использоваться как для диагностики мозговой ишемии, так и для оценки эффективности её лечения [6, 7].

**Целью** нашей работы являлось определение роли однофотонной эмиссионной компьютерной томографии (ОФЭКТ) в оценке эффективности хирургического лечения у больных с окклюзионными поражениями внутренней сонной артерии.

### Материал и методы

В исследование были включены 22 пациента (16 (82%) мужчин и 8 (18%) женщин, средний возраст  $64 \pm 3,2$  года) с окк-

люзией внутренней сонной артерии (ВСА) и стенозом наружной сонной артерии (НСА). Всем пациентам была выполнена операция: эндартерэктомия и аутоартериальная пластика НСА с резекцией окклюзированной ВСА. В лаборатории радиоизотопной диагностики ФГУ РНЦРХ Росмедтехнологий была проведена ОФЭКТ с  $^{99m}\text{Tc}$ -ГМПАО («Ceretec», «Тиоксим»). Все пациенты были обследованы до и после хирургического лечения.

$^{99m}\text{Tc}$ -ГМПАО является нейтральным липофильным комплексом, способным проникать через неповреждённый гематоэнцефалический барьер и накапливаться в головном мозге пропорционально его перфузии.

Сцинтиграфия выполнялась на однофотонном эмиссионном компьютерном томографе E.Cam фирмы «Siemens». Специальной подготовки пациента не требовалось. Больного комфортно укладывали на кровать со специальным подголовником, фиксировали голову лентой и просили закрыть глаза на всё время исследования. Затем внутривенно вводили радиофармпрепарат (РФП)  $^{99m}\text{Tc}$ -ГМПАО в дозе 550-720 МБк.

Исследование проводили в два этапа:

1 этап. Динамическую ангиосцинтиграфию выполняли в положении больного лёжа на спине. Запись исследования начинали сразу после внутривенного болюсного введения РФП в динамическом режиме с частотой 1 кадр в секунду в течение 10 минут.

2 этап. Томосцинтиграфию головного мозга производили сразу после проведения динамического исследования с использованием низкоэнергетических коллиматоров высокого разрешения, на матрице  $128 \times 128$ , с экспозицией на кадр не менее 25 с. Изображения обрабатывались на компьютере с построением многоплоскостных реконструкций. После стандартной обра-

ботки изображений, визуально определяли наличие очагов гипоперфузии РФП. Уровень накопления РФП в очаге оценивали по стандартной методике путем сравнения симметричных областей.

Для интерпретации данных ОФЭКТ использовали томосцинтиграммы в 3-х стандартных проекциях (корональной, фронтальной и сагиттальной). Проводили качественную оценку данных, которая включала описание формы изображения и контуров мозга на каждом срезе, равномерность распределения РФП, идентификацию различных областей коры, подкорковых образований, ствола мозга и мозжечка, форму и размеры желудочков мозга.

Для определения величин общего и регионального мозгового кровотока использовали количественную и полуколичественную оценку по одной из методик. Определяли уровень активности в зоне интереса и в эталонной области. В случае отсутствия поражения мозжечка такой зоной был мозжечок.

### Результаты и обсуждение

В настоящее время показана высокая диагностическая информативность томосцинтиграфии в выявлении острых и хронических нарушений мозгового кровообращения [7, 8, 9], что подтверждено и в нашем исследовании: у всех больных до начала лечения были выявлены зоны очагового нарушения перфузии различной величины и степени выраженности. При этом у двух пациентов были выявлены обширные очаги гипоперфузии РФП, занимающие практически всю правую гемисферу в одном случае и левую лобно-теменную область в другом. Уровень регионарного мозгового кровотока в зоне поражения был 18 мл/мин/100 г, что, по данным литературы, расценивается как нежизнеспособная ткань [10].

У пяти пациентов уровень регионарного мозгового кровотока в зоне поражения находился в пределах от 22 до 31 мл/мин/100 г, что было расценено как зоны ишемии. Кроме того, у всех обследованных больных дополнительно выявлены сцинтиграфические признаки нарушения перфузии глубоких структур головного мозга, а также у 4 пациентов – расширение и деформация боковых желудочков мозга.

Помимо диагностики нарушений мозгового кровообращения, методы томосцинтиграфии, являясь неинвазивными, могут широко использоваться для объективизации контроля эффективности лечения. В исследовании D.F. Sikrit et al. [11] нормализация мозгового кровообращения и увеличение церебрального гемодинамического резерва, по данным ОФЭКТ, отмечались после успешно проведенной каротидной эндартерэктомии. В нашем исследовании у 14 (63%) пациентов после проведения хирургического лечения определялась положительная динамика: очаги гипоперфузии уменьшились в размерах, распределение РФП стало более равномерным. Уровень регионарного мозгового кровотока увеличился на 12–18% по сравнению с исходными данными, что коррелировало с улучшением неврологической картины (рис. 1, 2 см. цветной вкладыш).

В 2 (9%) наблюдениях определялось только более равномерное распределение индикатора, без изменения значений регионарного мозгового кровотока. У 3 пациентов (14%) сцинтиграфическая картина осталась без динамики. У 1 (4,5%) больного наблюдалось неблагоприятная ОФЭКТ-динамика: расширение зоны гипоперфузии и снижение показателя РМК.

### Заключение

Таким образом, ОФЭКТ является малоинвазивным и надёжным методом опре-

деления перфузии мозговой ткани, что позволяет использовать её не только для первичной диагностики у больных с ОНМК, но и для контроля эффективности хирургического лечения при окклюзионных поражениях ВСА.

К сожалению, проведение таких исследований не всегда возможно в реальной клинической практике из-за отсутствия необходимой аппаратуры и современных радиофармпрепаратов. Внедрение в клиническую практику современной аппаратуры позволит расширить диагностические возможности метода и оптимизировать диагностику ОНМК.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Регистр инсульта: методические рекомендации по проведению исследования / Е. И. Гусев [и др.]. – М., 2001. – 49 с.
2. Гусев, Е. И. Общая неврология / Е. И. Гусев, А. С. Никифоров. – ГЭОТАР-Медиа, 2007. – 720 с.
3. Скворцова, В. И. Вторичная профилактика инсульта / В. И. Скворцова, И. Е. Чазова, Л. В. Стаховская. – М.: ПАГРИ, 2002. – 118 с.
4. Инсульт экстракраниального генеза: руководство для врачей / Н. М. Жулев [и др.]; ред. Н. М. Жулев. – СПб., 2004. – 585 с.
5. Perfusion computed tomography evaluation of cerebral hemodynamic impairment in patients with unilateral chronic steno-occlusive disease: a comparison with the acetazolamide challenge  $^{99m}\text{Tc}$ -hexamethylpropyleneamine oxime single-photon emission computed tomography / E. Kim [et al.] // J. Comput. Assist. Tomogr. – 2009. – Vol. 33, N 4. – P. 546-551.
6. Власенко, А. Г. Однофотонная эмиссионная компьютерная томография головного мозга / А. Г. Власенко, Ю. К. Миловидов, В. В. Борисенко // Неврол. журн. – 1998. – № 4. – С. 47-53.
7. Клиническое значение однофотонной эмиссионной компьютерной томографии в диагностике нарушений церебральной гемодинамики при дисциркуляторной энцефалопатии / Ю. Н. Касаткин [и др.] // Мед. радиология и радиационная безопасность. – 2004. – Т. 49, № 3. – С. 43-50.
8. European Association of Nuclear Medicine Procedure Guidelines for Brain Perfusion SPET Using  $^{99m}\text{Tc}$ -Labelled Radiopharmaceuticals / K. Tatsch [et al.] // Eur. J. Nucl. Med. – 2002. – Vol. 29, N. 10. – P. 36-42.
9. Catafau, A. M. Brain SPECT in clinical practice / A. M. Catafau // J. Nucl. Med. – Pt I: Perfusion. – 2001. – Vol. 42. – P. 259-271.
10. Однофотонная эмиссионная компьютерная томография в оценке эффективности протонной терапии у больных с артериовенозными мальформациями головного мозга / Н. А. Костенников [и др.] // Мед. радиология и радиационная безопасность. – 1997. – № 6. – С. 29-33.
11. Cerebral vascular reactivity assessed with acetazolamide single photon emission computer tomography scans before and after carotid endarterectomy / D. F. Cikrit [et al.] // Am. J. Surg. – 1997. – Vol. 174. – P. 193-197.

### Адрес для корреспонденции

196247, Российская Федерация,  
г. Санкт-Петербург, ул. Костюшко, д. 2,  
СПб ГУЗ «Городская больница №26»,  
тел. раб.: +7 812 723-39-43,  
тел. моб.: +7 921 954-97-11,  
e-mail: german\_sokurenko@mail.ru,  
Сокуренко Г.Ю.

*Поступила 10.11.2009 г.*