



## ОСОБЕННОСТИ КТ-ПЕРФУЗИИ ГОЛОВНОГО МОЗГА ПРИ ХРОНИЧЕСКОЙ ИШЕМИИ МОЗГА

<sup>1</sup>Рахимбаева Г.С.,

<sup>2</sup>Хусанходжаев Ж.У.,

<sup>3</sup>Мирхаетова Н. А.

Кафедра неврологии с медицинской психологией ТМА  
частная клиника «Akfa Medline»

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7571527>

### ARTICLE INFO

Received: 16<sup>th</sup> January 2023

Accepted: 24<sup>th</sup> January 2023

Online: 25<sup>th</sup> January 2023

### KEY WORDS

*Хроническая ишемия мозга,  
перфузионная  
компьютерная томография.*

### ABSTRACT

*В статье представлены данные о состоянии перфузии головного мозга на разных стадиях хронической ишемии головного мозга. Проведена корреляция данных состояния перфузии и гемодинамических изменений головного мозга.*

**Актуальность.** Перфузионная компьютерная томография (КТ-перфузия) имеет ряд неоспоримых преимуществ перед другими методами оценки микроциркуляторного русла головного мозга, основными из которых является широкая доступность, быстрота проведения и минимальное количество противопоказаний [1,2,5,6]. Это же определяет и основную область ее применения – обследование пациентов при необходимости быстрой и достоверной диагностики наличия нарушения мозгового кровообращения.

Хроническая ишемия головного мозга разной степени выраженности в большинстве случаев предшествует развитию ОНМК и при возникновении прогрессирующего неврологического и когнитивного дефицита необходима не только оценка степени поражения магистральных сосудов шеи, но и функционального состояния тканей головного мозга, для выявления групп риска по возможным интра- и постоперационным осложнениям. Стоит подчеркнуть, что до сих пор не определены четкие показания к применению КТ-перфузии вне острых состояний. Несмотря на наличие работ, описывающих применение метода при обследовании разных групп пациентов с хроническим поражением артерий шеи [3,4,7,8], отсутствуют точные критерии отбора пациентов, нуждающихся в обязательном комплексном обследовании, включающем оценку микроциркуляторного русла головного мозга.

**Цель исследования.** Показать особенности КТ-перфузии головного мозга при различных стадиях хронической ишемии мозга ХИМ.

**Материал и методы исследования.** Обследовано 90 пациентов в возрасте от 56 до 84 лет с хронической ишемией мозга (средний возраст  $64,7 \pm 8,1$  г.). Диагноз и стадии ХИМ устанавливали с использованием принятых в нашей стране критериев [Дамулин И.В. и соавт., 2001] по результатам клинико-неврологического, нейропсихологического и инструментального (дуплексное сканирование, МРТ головного мозга) обследований пациентов. Длительность заболевания к началу обследования пациентов по данным



анамнеза и анализа медицинской документации варьировала от 4 до 12 лет, составляя в среднем  $5,7 \pm 0,8$  года.

У всех пациентов изучался неврологический статус по общепринятой методике, проводилось нейропсихологическое тестирование для определения когнитивного и психоэмоционального статуса.

Все обследуемые пациенты были разделены на 3 клинические группы: 1 группа – 30 пациентов с ХИМ 1 стадии (стадия компенсации), 2 группа – 30 пациентов с ХИМ 2 стадии (стадия субкомпенсации), 3 группа – 30 больных с ХИМ 3 стадии (стадия декомпенсации).

Для оценки перфузии головного мозга проводилась однофотонная эмиссионная компьютерная томография (ОФЭКТ) на двухдетекторной гамма-камере SOMATOM Definition AS. Для визуализации мозговой перфузии использовался Йогексол, который вводился внутривенно струйно в дозе 740 мБк. Сканирование проводилось в статическом режиме в течение 35 минут с постинъекционной задержкой не менее 15 минут. Обработка данных включала в себя выбор референсного региона в области мозжечка. Достоверной считалась разница включения йогексола в симметричные контралатеральные зоны головного мозга более 10-12 %. Кровоснабжение головного мозга исследовалось проведением ангиосканирования брахиоцефальных артерий (АС БЦА) на аппаратах Sonoline Elegra (Siemens, Германия) HDI 5000 (Philips, Бельгия) и "GE" (USA).

**Результаты исследования.** Во всех группах больных имелись изменения перфузии головного мозга, но имелись отличительные особенности. Так, при анализе полученных данных о состоянии перфузии головного мозга (по данным ОФЭКТ) обращает на себя внимание то, что почти у каждого второго пациента I группы (46,7 %) определяется нормальная перфузия головного мозга, что обусловлено тем, что ХИМ I стадии – патология на начальном этапе своего развития, как правило, функциональная, «доморфологическая».

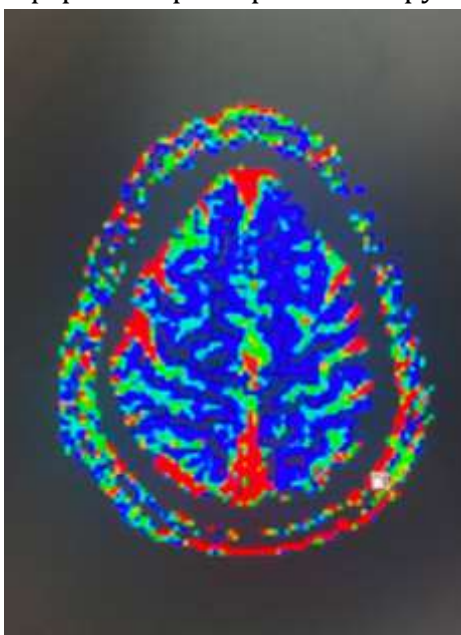


**Рисунок 1. Состояние перфузии мозга в разных клинических группах**



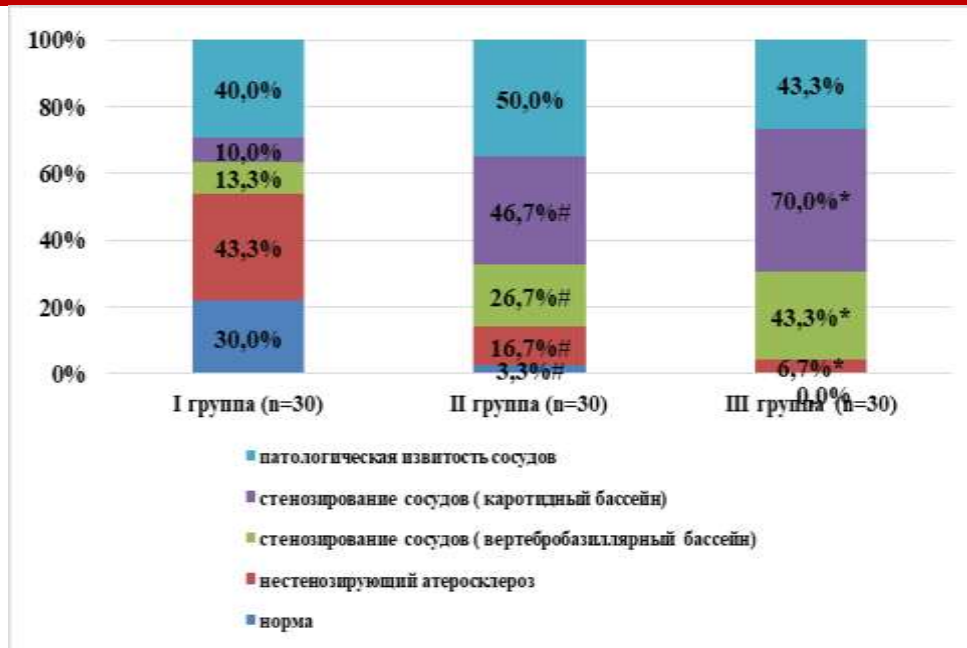
**Примечание:** \* - достоверность различий  $p < 0,05$  между II и III группами; # - достоверность различий  $p < 0,05$  между I и II группами.

В этой группе также имелся большой процент (30,0%) пациентов с локальным снижением перфузии в теменно-височно-затылочных областях (рис.1). Во II группе нормальные показатели перфузии мозга были уже достоверно ниже по сравнению с I группой у 26,7% пациентов. Доля пациентов со снижением перфузии в теменно-височно-затылочных областях увеличилась (33,3%) и стал более значимый процент больных с локальными изменениями перфузии (снижением) в лобных областях (20,0%). У 10,0% пациентов уже диагностируется диффузное снижение перфузии головного мозга. Во II группе стали чаще встречаться мелкоочаговые зоны сниженной перфузии в лобных, теменно-затылочных и височных областях вследствие множественных корковых инфарктов при поражении крупных и средних артерий.



*Клинический пример 1. Больная Д., 63 года. Локальное снижение перфузии коры головного мозга при I стадии ХИМ на фоне сочетанного течения ГБ и церебрального атеросклероза.*

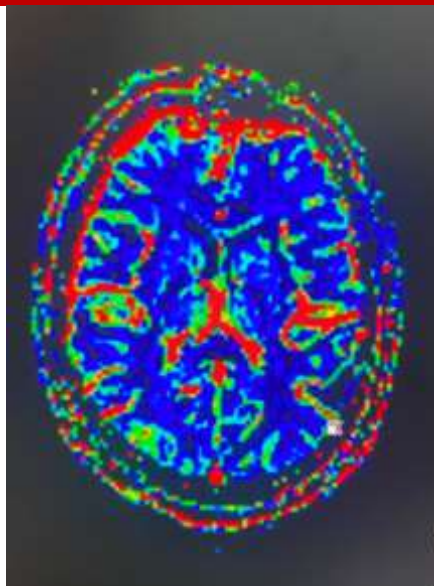
Диффузное снижение перфузии может быть проявлением поражения малых сосудов, приводящих к поражению белого вещества мозга. В III группе увеличивается процент пациентов с диффузным снижением перфузии (30,0%) и увеличивается доля локальных зон со снижением перфузии головного мозга – 30,0% в лобных отделах, 23,3% в теменно-височно-затылочных областях. Что отличительно - в подкорковой зоне был не высокий процент 6,7%, 10,0% и 16,7% соответственно снижения церебральной перфузии во всех группах, в то же время отмечалась тенденция к прогрессированию процесса (рис.1, клинический пример 1).



**Рисунок 2. Патология сосудистой системы головного мозга при ХИМ в зависимости от стадии.**

**Примечание:** \*- достоверность различий  $p < 0,05$  между II и III группами; #- достоверность различий  $p < 0,05$  между I и II группами.

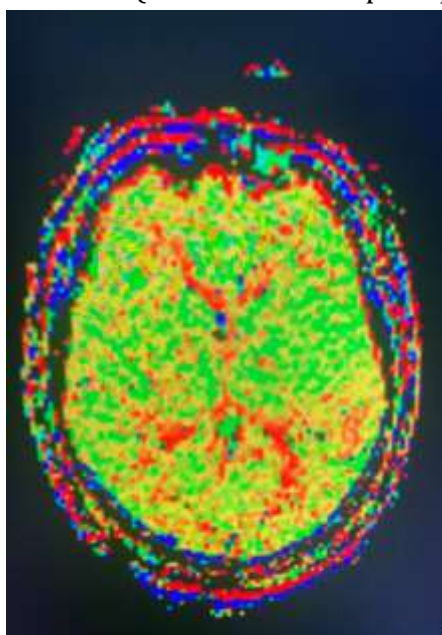
При корреляции данных ТКДС и показателей КТ-перфузии у пациентов I и II групп было обнаружено, что стенозы брахиоцефальных артерий (БЦА), патологическая извитость сосудов, не имеют достоверной корреляции со снижением перфузии мозга ( $p > 0,05$ ). При имеющейся в I группе патологии БЦА- нестенозирующий атеросклероз – 43,3%, патологическая извитость – 40,0%, стенозирование в вертебробазилярной (ВББ) системе сосудов до 13,3% пациентов – имеется нормальная перфузия у 46,7% пациентов (рис.1 и рис.2). Это объясняется тем, что состояние региональной перфузии головного мозга зависит от многих факторов, а не только от состояния магистральной сосудистой системы головного мозга. Перфузия зависит от функциональных потребностей мозга, состояния метаболизма в той или иной зоне, от способностей и состояния ауторегуляции надсегментарных отделов вегетативной нервной системы в обеспечении жизнедеятельности и поддержании гомеостаза. Во II группе можно увидеть, что изменения БЦА и снижение перфузии «регионально» совпадают (клинический пример 2).



*Клинический пример 2. Больной X, 69 лет. Локальное более выраженное снижение перфузии коры и подкорковой области головного мозга при II стадии ХИМ на фоне сочетанного течения ГБ и церебрального атеросклероза.*

Диффузные нарушения перфузии - это результат поражения не только крупных, но и мелких пенетрирующих сосудов. Именно поражение мелких сосудов лежит в основе патогенеза формирования хронической недостаточности мозгового кровообращения и сосудистой когнитивной недостаточности. У пациентов II группы было выявлено стенозирование сосудов каротидного бассейна (КБ) в 46,7% случаях, и в 26,7 % случаях стенозирование сосудов в ВББ (рис.2).

При анализе состояния динамики кровоснабжения в разных клинических группах чаще всего снижение перфузии и изменения БЦА в соответствующих бассейнах определялись в III группе. Можно сделать вывод, что при совпадении зоны дефицита кровоснабжения и сниженной перфузии является причиной декомпенсации функционирования головного мозга (клинический пример 3).





*Клинический пример 3. Больной М., 81 год. Диффузное выраженное снижение перфузии коры и подкорковой области головного мозга при III стадии ХИМ на фоне многолетнего сочетанного течения ГБ и церебрального атеросклероза.*

Таким образом, состояние региональной перфузии в сопоставлении с сосудистыми изменениями мозга - важные патогенетические составляющие прогрессирования хронической ишемии мозга.

## **Выводы.**

**1)** Исследование показало отсутствие корреляции между состоянием перфузии мозга и состоянием его кровоснабжения на ранних стадиях ХИМ, что еще раз доказывает, что оксигенация мозга в большей степени зависит от его функциональных потребностей, от состояния метаболизма, а также от особенностей ауторегуляции кровообращения.

Разнообразные типы изменения перфузии мозга встречаются при II и III стадиях ХИМ, при которых уже определяется четкая корреляция между состоянием перфузии и сосудистыми изменениями головного мозга.

## **References:**

1. Исследование перфузии при нарушениях церебрального кровообращения. Часть I (история, основные постулаты и методы изучения). Обзор / С. Е. Семенов и др. // Обзоры и лекции.- 2016.- С. 95-102.
2. Исследование тканевой перфузии головного мозга методом компьютерной томографии / В.Н. Корниенко [и др.] // Медицинская визуализация.- 2007.- № 2.- С.70-81.
3. Липовецкий Б. М., Катаева Г. В. Дифференцированная оценка регионарной перфузии мозга у больных с цереброваскулярным заболеванием в сопоставлении с дальнейшим течением / Б. М. Липовецкий, Г. В. Катаева // Мед. визуализация.- 2012.- No 4.- С. 91-95.
4. Немировская Т.А. Перфузионная компьютерная томография в диагностике пациентов с хроническими ишемическими поражениями головного мозга: автореф. дисс. ... канд. мед. наук / Т.А. Немировская: Казань. – 2011.- 23с.
5. CT brain perfusion: A phantom based study of image quality and dose / S Midgley et al. // Journal of Medical Imaging and Radiation Oncology.- 2014.- vol.58.- p.184-343
6. Miles K.A., Eastwood J.D., Konig M. Multidetector computed tomography in cerebrovascular disease. CT perfusion imaging. Informa, UK. 2007; 175 p.
7. Optimization of Contrast Material Dose for Abdominal Multi-Detector Row CT: Predicting Patient LeanBody Weight by Using Preliminary Transverse CT Images / A.Guerri et al. // Advances in Computed Tomography.- 2014.- vol.3.- p.1-10.
8. Radiation exposure in perfusion CT of the brain / A. Ringelstein et al.// Journal of Computer Assisted Tomography (JCAT).- 2014.- Vol. 38 (Issue 1). – p. 1-152.