

## ГЕМОДИНАМИЧЕСКИЕ ПАТТЕРНЫ ПОЛУШАРНОГО ИШЕМИЧЕСКОГО ИНСУЛЬТА В ОСТРОМ ПЕРИОДЕ ПО ДАННЫМ ТРАНСКРАНИАЛЬНОГО ТРИПЛЕКСНОГО СКАНИРОВАНИЯ

Канд. мед. наук Л. А. СЫСУН

*Харьковская медицинская академия последипломного образования*

**Представлены и систематизированы гемодинамические показатели, полученные при остром полушарном ишемическом инсульте по данным транскраниального триплексного сканирования.**

*Ключевые слова: транскраниальное триплексное сканирование, ишемический инсульт, гемодинамические паттерны.*

Проблема ишемического инсульта (ИИ) относится к наиболее актуальным в современной неврологии. В ряду причин, которые приводят к развитию ишемических нарушений мозгового кровообращения, одной из ведущих является атеросклеротическое поражение магистральных артерий головы [1].

По данным литературы, цереброваскулярная патология лидирует по распространенности среди неврологических заболеваний. В структуре смертности населения Украины она занимает второе место после ишемической болезни сердца [2].

Литературные и клинические данные свидетельствуют, что на долю ИИ приходится до 80% всех случаев острых нарушений мозгового кровообращения (ОНМК), на геморрагические инсульты — 20%, поэтому остается актуальным поиск возможностей для ранней неинвазивной диагностики ИИ. Среди неинвазивных методов большое значение имеют ультразвуковые исследования (УЗИ), изучающие состояние мозговых артерий и количественные показатели кровотока в них (транскраниальное триплексное сканирование) [3].

ИИ, являющийся грозным осложнением ишемической болезни головного мозга, может развиваться двумя патогенетическими путями: гемодинамическим и эмболическим. При гемодинамическом механизме развития заболевания главная роль отводится стенозу экстра- и интракраниальных артерий, тогда как эмболический механизм больше ориентирован на состояние самой атеросклеротической бляшки [4–7].

В соответствии с современными патогенетическими представлениями о механизмах развития ИИ ранняя диагностика, уточнение характера инсульта и организация своевременного, патогенетически обоснованного лечения являются первостепенными задачами ангионеврологии [8, 9].

Целью нашего исследования была разработка гемодинамических паттернов при остром полушарном ИИ в первые сутки заболевания.

Проведено комплексное доплерографическое исследование сосудов головного мозга у 197 пациентов с ОНМК, находившихся на стационарном лечении в неврологическом отделении Харьковской городской клинической больницы скорой и неотложной медицинской помощи им. проф. А. И. Мещанинова. Изучались гемодинамические показатели в основной группе у 134 больных с ИИ и у 63 пациентов с транзиторной ишемической атакой (ТИА). В группу больных с ИИ вошли лица в возрасте от 46 до 80 лет (средний возраст  $62,5 \pm 6,2$  года); в группу ТИА — пациенты в возрасте от 43 до 75 лет (средний возраст  $56,6 \pm 5,2$  года). Группу контроля составили 60 человек в возрасте от 40 до 80 лет (средний возраст  $59,3 \pm 4,9$  года) без неврологических жалоб, клинко-анатомических проявлений артериальной гипертензии, нарушений мозгового кровообращения и пороков сердца.

Всем пациентам с ОНМК и лицам группы контроля проводилось комплексное обследование, включающее дуплексное сканирование магистральных артерий шеи и транскраниальное триплексное сканирование артерий виллизиева круга. УЗИ выполнялось в первые трое суток от начала развития инсульта и включало мониторинг кровотока в средних, передних и задних мозговых артериях (СМА, ПМА, ЗМА). Учитывая характер инсульта, количественно изучались и сравнивались показатели гемодинамики в СМА. Исследования проводились без предварительной подготовки пациентов, в положении лежа на спине и сидя, на ультразвуковом сканере Ultima PA фирмы «РАД-МИР» (г. Харьков) линейным датчиком с частотой 7,0 МГц и секторным датчиком с частотой 2,0 МГц. Определялись следующие гемодинамические параметры: максимальная (пиковая) систолическая скорость кровотока (ПСС), диастолическая скорость кровотока (Vd), индекс периферического сопротивления (RI), индекс пульсативности (PI), усредненная по времени максимальная скорость кровотока (TAMX), коэффициент асимметрии

кровотока (КАs), который показывает соотношение ПСС в СМА на пораженной и здоровой сторонах.

RI (индекс Пурсело) косвенно характеризует состояние периферического сопротивления в исследуемом сосудистом бассейне. В артериях с низким периферическим сопротивлением RI представляет собой отношение разности максимальной (пиковой) систолической и максимальной конечной диастолической скоростей к максимальной (пиковой) систолической скорости кровотока. Этот показатель отражает состояние сопротивления кровотоку дистальнее места измерения. PI (индекс Гослинга) в артериях с низким периферическим сопротивлением показывает отношение разности максимальных систолической и диастолической скоростей кровотока к усредненной по времени максимальной скорости кровотока и отражает упругоэластические свойства артерий. С возрастом пациента этот показатель, как правило, имеет тенденцию к снижению. TAMX (*time average velocity*) является результатом усреднения составляющих спектрального расширения за один или несколько циклов.

В математическом выражении формулы измерения индексов Пурсело и Гослинга для артерий с низким периферическим сопротивлением могут быть представлены в следующем виде [10, 11]:

$$RI = (V_{ps} - V_{ed})/V_{ps},$$

где  $V_{ps}$  — пиковая систолическая скорость кровотока,  $V_{ed}$  — максимальная конечная диастолическая скорость кровотока.

$$PI = (V_{ps} - V_{ed})/TAMX.$$

При оценке состояния кровообращения в артериях виллизиева круга с помощью транскраниального триплексного сканирования мы обращали внимание на варианты их анатомического строения, частоту поражений при ИИ; состояние артерий головного мозга и показатели гемодинамики в них на пораженной инсультом и здоровой сторонах.

В основной группе полушарный ИИ диагностировался в бассейне СМА у 180 (91,2%) пациентов и в 17 (8,8%) наблюдениях — в бассейне ПМА. Данные анамнеза свидетельствуют также о том, что развитие ИИ в 50 (25,5%) наблюдениях предшествовали преходящие нарушения мозгового кровообращения, в 35 (17,6%) случаях был диагностирован повторный ИИ.

При развитии инсульта решающее значение для компенсаторных процессов в сосудах головного мозга имеет коллатеральное кровообращение [11]. Анализ анатомического строения артерий виллизиева круга у пациентов основной группы свидетельствует о его классическом строении в 158 (80,0%) случаях, отмечается отсутствие передней соединительной артерии в 4 (2,0%) наблюдениях, одной задней соединительной артерии — в 27 (14,0%), двух задних соединительных артерий — в 8 (3,9%). Исследования анатомического строения

артерий виллизиева круга по данным транскраниальной доплерографии в триплексном режиме показали, что в 17,9% случаев наблюдается разобщение виллизиева круга, преимущественно за счет отсутствия задних соединительных артерий. Полученные нами данные о более частом разобщении заднего отдела сосудов виллизиева круга соответствуют морфологическим исследованиям [12].

Транскраниальное триплексное сканирование позволило непосредственно визуализировать трансформированный участок СМА при остром полушарном ИИ и изучить показатели гемодинамики в ней. Полученные показатели на стороне острого полушарного ИИ сравнивались с показателями на контрлатеральной стороне, с показателями гемодинамики у обследованных в основной и контрольной группах.

Материалы статистически обрабатывались с использованием программы Microsoft Excel 2002. Применялись параметрические методы обработки данных. С помощью стандартных методик вычислялись средние величины, среднеквадратичные отклонения и стандартная ошибка среднего значения  $M \pm m$ . При сравнении обследованных групп использовался  $t$ -критерий Стьюдента для независимых переменных.

ИИ и ТИА протекали с тремя вариантами значений ПСС на стороне поражения в СМА и соответствующими значениями индексов периферического сопротивления. Согласно этому пациенты основной группы с ИИ и ТИА были разделены на три подгруппы: больные с ИИ — I-а, I-б, I-в, больные с ТИА — II-а, II-б, II-в в зависимости от значений ПСС и КАs на стороне поражения.

В подгруппу I-а вошли 90 пациентов с ИИ, в подгруппу II-а — 29 больных с ТИА. Отличительным доплерографическим критерием подгрупп I-а и II-а явилось снижение ПСС в СМА пораженного полушария по сравнению со здоровой стороной. Среднее значение КАs в СМА у пациентов этих подгрупп — менее 0,6.

У обследованных подгрупп I-б ( $n = 14$ ) и II-б ( $n = 2$ ) наблюдались сохраненные показатели ПСС кровотока на стороне ИИ, КАs приближался к 1.

У пациентов подгрупп I-в ( $n = 30$ ) и II-в ( $n = 32$ ) отмечалось повышение ПСС кровотока в СМА на стороне пораженного полушария. Значение КАs превышало 1,5.

Всем больным с ОНМК проводилось триплексное сканирование интракраниальных мозговых артерий, МРТ или КТ головного мозга. У обследованных группы контроля выполнялась транскраниальная доплерография в триплексном режиме.

Таким образом, были получены следующие закономерные достоверные гемодинамические критерии (паттерны) для острого полушарного ИИ в первые сутки заболевания.

В I-а подгруппе отмечалось значительное снижение скоростных показателей в СМА на стороне

инсульта: ПСС —  $50,7 \pm 2,7$  см/с; Vd —  $15,8 \pm 1,2$  см/с; ТАМХ —  $26,4 \pm 2,7$  см/с ( $p < 0,05$  при сравнении с ТИА;  $p < 0,001$  при сравнении с группой контроля;  $p < 0,01$  при сравнении с контралатеральной инсульту стороной). Индексы периферического сопротивления имели тенденцию к повышению: PI —  $1,39 \pm 0,06$  ( $p < 0,01$  при сравнении с ТИА); RI —  $0,71 \pm 0,04$  ( $p < 0,05$  при сравнении с ТИА); KAs составил  $0,56-0,58$ .

В подгруппе I-б скоростные показатели в СМА на стороне инсульта оставались малоизмененными: ПСС —  $98,8 \pm 4,1$  см/с; Vd:  $29,0 \pm 2,4$  см/с; ТАМХ —  $52,2 \pm 3,5$  см/с; индексы периферического сопротивления отклонялись от нормативных в сторону повышения: PI —  $1,34 \pm 0,07$  ( $p < 0,01$ ), RI —  $0,71 \pm 0,04$  ( $p < 0,05$  при сравнении со здоровыми лицами;  $p < 0,01$  (RI) и  $p < 0,001$  (PI) при сравнении с контралатеральной ишемическому инсульту стороной). KAs приближался к 1.

В подгруппе I-в скоростные показатели и индексы периферического сопротивления значительно превышали нормативные: ПСС —  $146,4 \pm 2,9$  см/с;

Vd:  $23,3 \pm 1,9$  см/с; ТАМХ —  $81,8 \pm 3,5$  см/с ( $p < 0,05$  при сравнении с ТИА;  $p < 0,001$  при сравнении с группой контроля;  $p < 0,001$  при сравнении с контралатеральной инсульту стороной). Индексы периферического сопротивления составили: PI —  $1,51 \pm 0,13$  ( $p < 0,01$  при сравнении с ТИА); RI —  $0,84 \pm 0,04$  ( $p < 0,05$  при сравнении с ТИА); KAs составил  $1,42-1,51$ .

Можно проследить закономерность в трансформации гемодинамических показателей: изменения касались как скоростных показателей, так и гемодинамических индексов и коэффициентов при полушарном ИИ в остром периоде.

В режиме триплексного сканирования в подавляющем числе случаев — 68 (76%) — на стороне инсульта наблюдалось значительное снижение регистрируемого сигнала, что соответствовало данным современной литературы [13].

В результате проведенного исследования разработаны гемодинамические паттерны для острого полушарного ИИ в острейшем периоде, которые могут быть использованы в практической неврологии.

#### Список литературы

1. Лелюк С. Э. Современные представления о цереброваскулярном резерве при атеросклеротической патологии магистральных артерий головы / С. Э. Лелюк, В. Г. Лелюк // Ультразвуковая диагностика. — 1997. — № 1. — С. 43.
2. Яворская В. А. Патогенетическая классификация острого ишемического инсульта / В. А. Яворская, О. Б. Бондарь, Ю. В. Фломин // Укр. невролог. журн. — 2008. — № 1. — С. 5.
3. Верещагин Н. В. Гетерогенность инсульта: взгляд с позиций клинициста / Н. В. Верещагин // Журн. неврол. и психиатрии им. С. С. Корсакова. — 2003. — № 9, прилож. «Инсульт». — С. 8–10.
4. Кунцевич Г. И. Клиническое значение комплексного ультразвукового исследования сердечно-сосудистой системы в остром периоде ишемического инсульта / Г. И. Кунцевич, А. В. Бень // Ультразвуковая диагностика. — 2000. — № 4. — С. 42–48.
5. Верещагин Н. В. Мозговое кровообращение / Н. В. Верещагин, В. В. Борисенко, А. Г. Власенко. — М.: Интер-Весы, 1993. — С. 23–25.
6. Томилини А. А. Клинико-доплерографическое сопоставление: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. мед. наук; спец. 14.0123 «Лучевая диагностика и лучевая терапия» / Томилини А. А. — 2000. — 29 с.
7. Шахнович А. Р. Диагностика нарушений мозгового кровообращения. Транскраниальная доплерография / А. Р. Шахнович, В. А. Шахнович. — М.: Ассоциация книгоиздателей, 1996. — С. 56–57.
8. Очерки ангионеврологии / Н. В. Верещагин, И. В. Ганнушкина, З. А. Суслина [и др.]. — М.: Атмосфера, 2005. — С. 82–83.
9. Ультрасонография в неврологии / Р. Я. Абдуллаев, В. Г. Марченко, Л. А. Дзяк [и др.]. — Харьков: Новее слово, 2010. — С. 73–75.
10. Доплерография магистральных сосудов шеи / Р. Я. Абдуллаев, В. Й. Калашников, В. Г. Марченко [и др.]. — Харьков: Новее слово, 2008. — С. 7–8.
11. Лелюк В. Г. Ультразвуковая ангиология / В. Г. Лелюк, С. Э. Лелюк. — 2-е изд., доп. и перераб. — М.: Реальное время, 2003. — С. 86–88.
12. Ананьева Н. И. КТ- и МРТ-диагностика острых ишемических инсультов / Н. И. Ананьева, Т. Н. Трофимова. — СПб., 2006. — С. 31–36.
13. Assessment of blood flow velocity and diameter of the middle cerebral artery during the acetazolamide provocation test by use of transcranial Doppler sonography and MR imaging / S. J. Schreiber, S. Gottschalk, M. Weih [et al.] // AJNR. — 2000. — Vol. 21. — P. 1207–1211.

### ГЕМОДИНАМІЧНІ ПАТЕРНИ ПІВКУЛЬНОГО ІШЕМІЧНОГО ІНСУЛЬТУ В ГОСТРОМУ ПЕРІОДІ ЗА ДАНИМИ ТРАНСКРАНІАЛЬНОГО ТРИПЛЕКСНОГО СКАНУВАННЯ

Л. А. СИСУН

Подано і систематизовано гемодинамічні показники, отримані при гострому півкульному ішемічному інсульті за даними транскраніального триплексного сканування.

Ключові слова: транскраніальне триплексне сканування, ішемічний інсульт, гемодинамічні патерни.

**HEMODYNAMIC PATTERNS OF ACUTE PERIOD HEMISPHERIC ISCHEMIC STROKE  
ACCORDING TO TRANSCRANIAL TRIPLEX SCANNING**

L. A. SYSUN

**Hemodynamic parameters obtained at acute hemispheric ischemic stroke by transcranial triplex scanning are presented and systematized.**

*Key words: transcranial triplex scanning, ischemic stroke, hemodynamic patterns.*

Поступила 21.01.2014