

МАХРОВ В. В., МИРОНОВ Е. А., ЯХУДИНА К. Р., БОГДАШКИН П. М.
УЛЬТРАЗВУКОВАЯ И АНГИОГРАФИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА
ЦЕРЕБРАЛЬНОЙ ИШЕМИИ ПРИ КАРОТИДНОМ АТЕРОСКЛЕРОЗЕ
И РЕЗУЛЬТАТЫ РЕВАСКУЛЯРИЗИРУЮЩИХ ОПЕРАЦИЙ

Аннотация. При выборе способа реваскуляризации головного мозга при каротидном атеросклерозе клиницисты останавливаются либо на проведении каротидной эндартерэктомии, либо каротидного ангиостентирования. Каротидная эндартерэктомия целесообразна при стенозе каротидных артерий свыше 75%, наличии выраженной патологической извитости и бляшек III–IV типов. Стентирование каротидных артерий рекомендуется при стенозе не более 75%, отсутствии протяженного процесса, патологической извитости и атеросклеротических бляшек IV типа. Установлено, что каротидная эндартерэктомия сопровождается меньшим процентом остаточного стеноза в сравнении с каротидным ангиостентированием. Положительный клинический эффект отмечен при обеих операциях, однако зависит от степени дооперационного неврологического дефицита.

Ключевые слова: ультразвуковая диагностика, атеросклероз каротидных артерий, церебральная ишемия, хирургическое лечение, селективная ангиография, ангиостентирование, эндартерэктомия.

MAKHROV V. V., MIRONOV E. A., YAKHUDINA K. R., BOGDASHKIN P. M.
ULTRASONIC AND ANGIOGRAPHIC DIAGNOSTICS OF CEREBRAL
ISCHEMIA WITH CAROTID ATHEROSCLEROSIS AND THE RESULTS OF
REVASCULARIZATION OPERATIONS

Abstract. When choosing the method of brain revascularization in patients with carotid atherosclerosis, clinicians usually decide on either carotid endarterectomy or carotid stenting. Carotid endarterectomy is suitable in case of the carotid artery stenosis over 75%, severe pathological tortuosity and plaques of type III–IV. Stenting of the carotid artery is recommended in case of stenosis of no more than 75%, absence of a long process, pathologic tortuosity of atherosclerotic plaques of type IV. The study has showed that the carotid endarterectomy is accompanied by a smaller percentage of residual stenosis in comparison with the carotid artery stenting. A positive clinical effect was observed in both operations. However, the result depends on the degree of preoperative neurological deficit.

Keywords: ultrasonic diagnostics, carotid atherosclerosis, cerebral ischemia, surgical treatment, blood flow, selective angiography, stenting, endarterectomy.

Введение. На сегодняшний момент острые нарушения мозгового кровообращения приобретает все большую значимость в связи с высоким уровнем летальности, значительной инвалидизацией и социальной дезадаптацией перенесших его пациентов [11]. За последние десятилетия структура сосудистых заболеваний головного мозга характеризуется нарастанием ишемических форм поражения. Ишемический инсульт (ИИ) составляет 80% от всех сосудистых мозговых катастроф [4], в 65–80% случаев возникает внезапно, на фоне полного благополучия, без предварительных транзиторных ишемических атак (ТИА) или дисциркуляторной энцефалопатии (ДЭП) [8]. Инфаркт мозга в структуре первичной заболеваемости составляет в среднем 27% и является одной из главных причин инвалидизации. Летальность колеблется от 25 до 30%, а у выживших остается высокий риск развития повторного ишемического эпизода [1].

Одной из ведущих причин развития ишемической болезни головного мозга является атеросклеротическое поражение экстракраниальных отделов внутренней сонной артерии (ВСА) от 26% до 46%, занимая по частоте первое место среди окклюзирующих поражений магистральных артерий головного мозга [4]. Широкое распространение стеноза ВСА дает основание полагать, что он служит основной из наиболее частых причин нарушений мозгового кровообращения.

В связи с этим, актуальной является проблема не только выбора оптимального метода лечения, но и своевременная диагностика гемодинамически значимых стенозов. Организация специализированной и высокотехнологичной медицинской помощи на базе созданных первичных и региональных сосудистых центров предполагает оказание неотложной помощи пациентам с уже возникшей сосудистой катастрофой [5; 6]. В связи с этим, первостепенной задачей становится совершенствование мер профилактики инсульта [2; 3; 7; 10]. Поэтому, для оценки частоты, распространенности поражений экстракраниальных магистральных артерий, диагностической ценности методов инструментальной диагностики и уточнения показаний к различным вариантам реваскуляризации головного мозга в зависимости от данных цветного дуплексного ангиосканирования и ангиографии предпринято данное исследование.

Целью исследования является улучшение диагностики и результатов лечения больных с окклюзионными поражениями экстракраниальных магистральных артерий.

Материал и методы. Предметом нашего исследования стали 135 клинических наблюдения пациентов с атеросклерозом брахиоцефальных артерий, находившихся на стационарном лечении в хирургической клинике на базе ГБУЗ РМ «Республиканская клиническая больница № 4» с 2011 по 2012 гг. Среди пациентов было 83 мужчины и 52

женщины. Средний возраст составил $63 \pm 0,4$ года. При этом преобладали женщины старше 70 лет и мужчины от 60 до 70 лет. 95 (71 %) больных поступили в стационар по причинам, непосредственно связанными с атеросклерозом брахиоцефальных артерий (АС БЦА). Из них 55 (58%) пациентов с острой мозговой катастрофой ишемического характера, остальные 40 (42%) больных с клиникой ДЭП. На долю ишемического инсульта (ИИ) в структуре острых мозговых катастроф приходится 64% против 36% больных с геморрагическим инсультом. У 95% пациентов отмечена гипертоническая болезнь II, III стадии, у 67 (50%) – ИБС, а у 12 (9%) – облитерирующий атеросклероз нижних конечностей.

Цветное дуплексное сканирование внечерепных отделов брахиоцефальных артерий выполнялось на аппарате GeneralElectric Vivid 7. Определялись локализация, размеры, протяженность, гемодинамическая значимость поражения для церебральной циркуляции и степень атеросклеротического сужения магистральных артерий, а также оценивалась морфологическая структура и наличие осложнений в бляшке, сосудистая геометрия (выявление патологической C- и S- извитости) сонных артерий.

По гемодинамической значимости для церебральной циркуляции все стенозы ВСА были подразделены на 3 группы (по Покровскому А. В.): гемодинамически незначимый – стеноз ВСА $<50\%$, гемодинамически значимый – стеноз ВСА $50 - 75\%$, критический – стеноз ВСА $>75\%$.

При оценке морфологии все атеросклеротические бляшки были подразделены на четыре типа согласно классификации Grey–Weale (1988): I тип – гипозоногенные однородные (стабильная, фиброзная); II тип – гипозоногенные неоднородные (нестабильная, эмболоопасная); III тип – экзогенные неоднородные (осложненная); IV тип – экзогенные однородные (кальцинированная).

Транскраниальная доплерография сосудов головного мозга проводилась также на ультразвуковом аппарате GeneralElectric Vivid 7. При этом определялись показатели для объективизации состояния церебральной гемодинамики: пиковая скорость кровотока (ПСК), средняя скорость кровотока (ССК) основных сосудов головного мозга (средняя (СМА), передняя (ПМА), задняя (ЗМА) мозговые артерии, позвоночные (ПА). При этом выявляли, так называемую, асимметрию мозгового кровотока – различие скоростных показателей в церебральных сосудах на стороне поражения (ипсилатеральной) и на противоположной стороне (контралатеральной). Кроме собственно скорости кровотока для оценки церебральной гемодинамики имело место вычисление некоторых относительных показателей, таких как систоло-диастолический коэффициент (отношение максимальной

систолической линейной скорости кровотока к минимальной диастолической); а также индекс пульсации – отношение разности максимальных величин систолической и диастолической скорости кровотока к средней максимальной скорости кровотока.

За норму были приняты величины показателей скорости кровотока в артериях мозга, предложенных коллективом авторов НИССХ РАМН им. А. Н. Бакулева.

Ангиография брахиоцефальных артерий проводилась с помощью аппарата «Angioscop» фирмы «Siemens» (Германия) в Региональном сосудистом центре пациентам непосредственно перед выполнением каротидной ангиопластики со стентированием. При этом оценивались локализация, размеры, протяженность, гемодинамическая значимость поражения, степень атеросклеротического сужения магистральных артерий, а также анатомические особенности и сосудистая геометрия сонных артерий.

Результаты. Общемозговая симптоматика была выявлена у 110 пациентов (81%), у 25 пациентов (19%) наблюдали асимптомное течение каротидного атеросклероза, у 10 из них первым проявлением явилась ишемическая атака. Важно то, что при этом у 70% наблюдали стеноз ВСА <50% (в среднем $43,0 \pm 0,7\%$) и у 30% – стеноз ВСА от 50 до 75% (в среднем $58,0 \pm 1,7\%$).

Цветное дуплексное сканирование было проведено всем пациентам, включенным в исследование. В зависимости от степени стеноза ВСА были распределены на 3 группы: 1 группа – 32 пациентов (24%) со стенозом ВСА <50%, 2 группа – 70 (51%) со стенозом ВСА от 50 до 75% и 3 группу составили 33 больных (25%), процент стеноза ВСА у которых достигал критической отметки (>75%).

В зависимости от клинической стадии сосудисто-мозговой недостаточности (СМН) были выделены 4 группы пациентов (по А. В. Покровскому, 1976): I группу составили 25 больных (19%) с бессимптомной стадией, II группа – с преходящие нарушения мозгового кровообращения (ПНМК) – 19 (14%), III группа – с клиникой дисциркуляторной энцефалопатии (ДЭП) – 26 (19%), IV группа – с ишемическим инсультом или его последствиями – 65 (48%). Каждой клинической стадии СМН соответствует определенная степень стеноза: у пациентов с I стадии средняя степень стеноза ВСА составляла $47 \pm 1,2\%$, II – $53 \pm 1,1\%$, III – $69 \pm 0,6\%$, IV – $74 \pm 1\%$.

После перенесенного ишемического инсульта 15 больных (11%) получили группу инвалидности: 3 (20%) – III группу, 12 (80%) – II группу. Средний возраст этих пациентов составил $62,4 \pm 1,9$ лет, а средний процент стеноза ВСА – $60 \pm 4,7$.

С увеличением степени стеноза возрастала частота сочетанного поражения различных артериальных бассейнов: каротидного, коронарного, артерий нижних

конечностей, а также частота билатерального каротидного атеросклероза. У 63 пациентов (47%) наблюдали изолированное поражение каротидного бассейна, у 60 (44%) – каротидного и коронарного, у 5 (4%) – каротидного и артерий нижних конечностей, у 7 (5%) – каротидного, коронарного и артерий нижних конечностей.

С увеличением степени стеноза отмечали усиление структурной гетерогенности атеросклеротической бляшки (АСБ): при гемодинамически незначимых стенозах преобладали гомогенные бляшки (74%), а при критических стенозах – гетерогенные (94%). I тип бляшек наблюдали у 32 больных (24%), II тип – у 34 (25 %), III тип – у 38 (28%), IV тип – у 31 пациентов (23%).

Атеросклеротический процесс чаще поражал бифуркацию ОСА, а также устье и луковичу ВСА: у 105 пациентов (78%) стенозирующий процесс наблюдали в области бифуркации ОСА, у 49 (36%) – в области устья ВСА, у 39 (29%) – в области луковичи ВСА.

С увеличением степени стеноза ВСА происходило увеличение частоты клинических симптомов. При увеличении степени стеноза отмечали возрастание частоты ишемических атак: при стенозах меньше 50% атаки отмечены у 13 больных (41%), при стенозах 50–75% – у 22 (31 %), при стенозах больше 75 % – у 17 больных (52%). При стенозе ВСА от 50 до 75% выявлен атеротромботический тип инсульта, а при стенозах более 75% – гемодинамический тип.

При увеличении степени стеноза наблюдали увеличение частоты патологической извитости ВСА. Так, в группе больных с критическим стенозом данная патология встречалась у 14 пациентов (42%), тогда как в группе пациентов со стенозом ВСА от 50 до 75% у 13 (19%).

При транскраниальной доплерографии устанавливали влияние стенотического процесса на состояние церебральной гемодинамики, а также оценивали состояние и возможности коллатерального кровообращения. У пациентов со стенозом 50–75% наблюдали значительное снижение скоростных показателей в СМА и ПМА на ипсилатеральной стороне и некоторое увеличение ССК в СМА (асимметрия кровотока – 21%) и ПМА (асимметрия кровотока – 16%) на противоположной стороне. При этом наблюдали увеличение скорости кровотока по ЗМА с обеих сторон. Увеличение ССК в ПМА и СМА противоположной стороны и в ЗМА обеих сторон говорит об активации коллатерального кровообращения. В группе больных со стенозом ВСА более 75% отмечали еще большее снижение скоростных показателей, причем во всех церебральных

сосудах с обеих сторон, что свидетельствует о большей гемодинамической значимости данной степени стеноза.

Ангиография проведена 24 (17,8%) из 135 больных, которым при ЦДС установлена возможность выполнения эндоваскулярных операций. При проведении ангиографии определялись степень стеноза, его локализацию, протяженность, морфология атеросклеротической бляшки, анатомические особенности БЦА, которые были крайне необходимы для уточнения возможности технического исполнения эндоваскулярной коррекции стенотического поражения. На основании ангиографических данных было принято решение о проведении каротидной ангиопластики со стентированием 21 пациенту (87,5%). У трех пациентов выраженная патологическая извитость не позволила выполнить ангиостентирование.

Каротидная эндартерэктомия на основании данных цветного дуплексного сканирования была выполнена 22 пациентам (17%). Эффективность способа реваскуляризации оценивали по наличию остаточного стеноза, его степени, послеоперационных осложнений. Частота остаточного стеноза была меньше в группе пациентов, которым была проведена КЭАЭ – 4 случая (19%), в группе больных после КАС – 13 случаев (59%). Меньшим был и средний процент остаточного стеноза – $18 \pm 3,6\%$ и $34 \pm 5,7\%$ после КЭАЭ и КАС соответственно. Продолжительность послеоперационного периода после КАС и КЭАЭ была различной: $4 \pm 0,14$ дня и $9 \pm 0,45$ дней. Послеоперационные осложнения стентирования мы не наблюдали за исключением 4 случаев гематом в месте пункции бедренной артерии и стояния интродьюссера. После традиционной каротидной эндартерэктомии наблюдали 2 случая кровотечения, 4 случая гематомы шеи, 2 случая повреждения возвратного гортанного нерва.

Мы исследовали динамику клинических симптомов до и после операции. До операции у пациентов наблюдали клинические симптомы поражения как каротидного (53%), так и вертебро-базиллярного бассейнов (57%). В процессе лечения регрессировали общемозговые симптомы (у 80% больных), в виде значительного уменьшения выраженности головных болей, головокружений, шума в голове. Координаторные расстройства уменьшались у 22 человек, а пирамидные симптомы – у 19 больных. Наиболее стойкими оказались проявления неврологического дефицита у больных с остаточными явлениями перенесенного ишемического инсульта.

Нами был проведен анализ информативности ЦДС БЦА и каротидной ангиографии. Мы выявили, что средний процент стеноза ВСА в группе больных, по данным ЦДС, составил $69 \pm 2,6\%$. По данным же каротидной ангиографии, выполненной

непосредственно перед выполнением каротидного ангиостентирования, средний процент стеноза ВСА составил $72 \pm 2,6\%$. Среднее значение остаточного стеноза по данным этого метода составило $16 \pm 2,9$. Среднее значение остаточного стеноза в данном случае составило $12 \pm 2,4$. Попарно оценивая эти результаты мы не выявили достоверных различий между ними.

Таким образом, цветное дуплексное сканирование каротидных артерий позволяет объективизировать различные клинические проявления сосудисто-мозговой недостаточности. При стенозе менее 50% преобладал изолированный каротидный атеросклероз (87%). У 53% больных клинически выраженный и гемодинамически значимый атеросклероз в других бассейнах сочетался с еще более выраженным стенозом в каротидных артериях. Это требует проведения ЦДС каротидных артерий с ТКДГ мозговых сосудов в обязательном порядке при распространенном атеросклерозе. В определении лечебной тактики линейная и объемная скорости кровотока при ТКДГ не имели существенного значения особенно при выраженном стенозе вследствие коллатеральной компенсации кровообращения. Для решения вопроса о возможности выполнения каротидной эндартерэктомии вполне оправдано применение цветного дуплексного сканирования, а проведение каротидного ангиостентирования возможно только после ангиографического исследования. Каротидная эндартерэктомия показана при стенозе в бассейне внутренней сонной артерии свыше 75%, наличии выраженной патологической извитости и бляшек III–IV типов. Каротидное ангиостентирование целесообразно при стенозе не более 75% по данным цветного дуплексного сканирования, отсутствии протяженного процесса, патологической извитости и атеросклеротических бляшек IV типа. Установлено, что каротидная эндартерэктомия сопровождается меньшим процентом остаточного стеноза в сравнении с каротидным ангиостентированием, но несколько большим послеоперационным периодом ($9 \pm 0,45$ дней в сравнении с $4 \pm 0,14$ днями соответственно). Положительный клинический эффект отмечен при обеих операциях, однако зависит от степени дооперационного неврологического дефицита.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бокерия Л. А., Гудкова Р. Г. Сердечно-сосудистая хирургия. – М.: Изд-во НЦССХ им. А. Н. Бакулева РАМН, 2004. – 750 с.
2. Кучеренко С. С. Каротидная эндартерэктомия и каротидное стентирование: за и против // Вестник Российской военно-медицинской академии. – 2011. – № 3. – С. 220–225.

3. Парфенов В. А., Вербицкая С. В. Международные рекомендации по вторичной профилактике ишемического инсульта и их реализация в амбулаторной практике // Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. – 2011. – № 1. – С. 16–21.
4. Покровский А. В. Клиническая ангиология: Руководство для врачей. – М.: Медицина, 2004. – Т. 1. – 808 с.
5. Скворцова В. И. Снижение заболеваемости, смертности и инвалидности от инсультов в Российской Федерации. Сборник методических рекомендаций, программ, алгоритмов. – М.: Литтерра, 2007. – 192 с.
6. Скворцова В. И., Стаховская Л. В. Комплекс мероприятий по совершенствованию медицинской помощи больным с сосудистыми заболеваниями в Российской Федерации // Сердечно-сосудистая патология. Современное состояние проблемы. – М.: Медиа Медика, 2009. – С. 266–273.
7. Явелов И. С. Ацетилсалициловая кислота и профилактика инсульта у больных группы высокого риска // Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. – 2009. – № 3-4. – С. 64–69.
8. Inzitari D., Eliasziw M., Gates P. et al. The causes and risk of stroke in patients with asymptomatic internal-carotid-artery stenosis. North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial Collaborators // N. Engl. J. Med. – 2000. – Vol. 342. – pp. 693–700.
9. Kleindorfer D., Panagos P., Pancioli A. et al. Incidence and short-term prognosis of transient ischemic attack in a population-based study // Stroke. – 2005. – Vol. 36. – pp. 720–723.
10. Sacco R. L., Adams R., Albers G. et al. Guidelines for Prevention of Stroke in Patients with Ischemic Stroke or Transient Ischemic Attack: American Stroke Association // Stroke. – 2006. – Vol. 37. – pp. 577–617.
11. White H., Boden-Albala B., Wang C. et al. Ischemic stroke subtype incidence among whites, blacks, and Hispanics: the Northern Manhattan Study // Circulation. – 2005. – Vol. 111. – pp. 1327–1331.