Оценка и прогнозирование результатов каротидной эндартерэктомии клинико-математическим методом

Н.Н. СПИРИН[1], Н.Н. МАЛЫШЕВ[2], И.В. МАЛЫШЕВА[2]

[1]Кафедра нервных болезней с медицинской генетикой и нейрохирургией Ярославской государственной медицинской академии; [2]областная больница №1, Вологда

The assessment of prognosis of carotid endarterectomy by clinical-mathematical method

N.N. SPIRIN, N.N. MALYSHEV, I.V. MALYSHEVA

Neurology Neurosurgery and Medical Genetic Department of the Yaroslavl State Medical Academy; Regional Hospital №1, Vologda

Обследованы 127 пациентов с атеросклеротическим стенозом сонных артерий, которым была выполнена каротидная эндартерэктомия (КЭА). Установлено, что у большинства пациентов (85%) проведение КЭА позволяет замедлить прогрессирование хронической ишемии головного мозга, что проявляется в стабилизации или улучшении неврологического и/или нейропсихологического статуса. Анализ полученных данных позволил выявить ведущие факторы, негативно влияющие на эффективность КЭА, и предложить математическую модель, прогнозирующую результаты операции.

Ключевые слова: *стеноз сонных артерий, каротидная эндартерэктомия, ишемический инсульт.*

We examined 127 patients with atherosclerotic stenosis of carotid arteries who underwent carotid endarterectomy (CEAE). In the most of patients (85%), CEAE slowed the progression of chronic cerebral ischemia leading to the stabilization or improvement of neurologic and/or neuropsychological status. The analysis of the data allowed to suggest a mathematical model for predicting the outcome of the surgery.

Key words: *stenosis of carotid arteries, carotid endarterectomy, ischemic stroke.*

Число выполняемых реконструктивных операций на брахиоцефальных артериях, особенно каротидных эндартерэктомий (КЭА), с каждым годом увеличивается, что связано с распространенностью цереброваскулярных заболеваний и широким применением ультразвуковых методов обследования экстракраниальных артерий [2, 4, 6, 7, 13].

Ряд крупных международных исследований доказали высокую эффективность КЭА в предупреждении ишемического инсульта [10]. Но в настоящее время остается нерешенным вопрос о факторах, влияющих на результаты оперативного лечения, и о роли КЭА в профилактике прогрессирования хронической ишемии головного мозга (ХИГМ) [5, 6, 9].

Цель настоящего исследования — оценка отдаленных результатов и прогнозирование эффективности КЭА в зависимости от факторов, влияющих на оперативное лечение.

Материал и методы

В исследование были включены 127 пациентов, 94 мужчины и 33 женщины, средний возраст — 64,0±7,5 лет.

Критерием включения больных в исследование было выполнение КЭА по поводу атеросклеротического поражения сонных артерий. Показаниями к операции у пациентов, перенесших транзиторную ишемическую атаку (ТИА) и инсульт, являлось наличие гипоэхогенных, гетерогенных и гомогенных атеросклеротических бляшек (АБ), суживающих просвет сосуда на 60% и более, а также изъязвленных АБ при стенозе сосуда более 50%, а у пациентов с ХИГМ без эпизодов острой церебральной ишемии — гомогенных АБ, суживающих просвет сосуда на 70% и более, а также гетерогенных, гипоэхогенных и изъязвленных АБ — при стенозе более 60%. Крите-

© Коллектив авторов, 2012

Zh Nevrol Psikhiatr im SS Korsakova 2012;112:6:40

[1]e-mail: nnspirin@yandex.ru
[2]e-mail: malyshev.n.n@yandex.ru

риями исключения из исследования являлись КЭА или стентирование контралатеральной артерии; декомпенсация сопутствующих соматических заболеваний в послеоперационном периоде; острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК) в бассейне оперированной артерии неатеротромботического подтипа; алкогольная или наркотическая зависимость у пациента.

Среди сопутствующей патологии у пациентов наиболее часто встречались артериальная гипертензия (АГ) — в 85% случаев, ишемическая болезнь сердца (ИБС) — в 72%, гиперхолестеринемия — в 65% и сахарный диабет (СД) 2-го типа — в 11%. В дооперационном периоде пациенты получали стандартную консервативную терапию (антигипертензивную, гиполипидемическую, антиагрегантную, гипогликемическую). Характер назначаемой фармакотерапии в послеоперационном периоде не менялся.

Пациентам проводился комплекс клинико-инструментальных исследований непосредственно перед операцией и в отдаленном послеоперационном периоде. Отдаленные результаты КЭА изучены у 112 больных. Сроки катамнестического наблюдения составили от 12 до 46 мес (в среднем — 18,3 мес).

Клинический осмотр включал анализ жалоб, анамнеза, неврологического статуса и проведение краткого нейропсихологического тестирования. Для количественной оценки неврологического дефицита использовалась специально разработанная оригинальная шкала, включавшая 9 пунктов, каждый из которых оценивался по степени выраженности: связанные с ОНМК выпадения полей зрения; глазодвигательные нарушения; центральный парез мимической мускулатуры; речевые нарушения; псевдобульбарный синдром; чувствительные расстройства; вестибулярно-мозжечковый синдром и экстрапирамидные нарушения (от 0 до 3 баллов); пирамидный синдром (от 0 до 4 баллов). Затем проводилось суммирование баллов. При нейропсихологическом обследовании для выявления когнитивных нарушений использовалась краткая шкала оценки психического статуса (Mini Mental State Examination — MMSE) [11]. Память оценивалась с помощью теста на заучивание 10 не связанных по смыслу слов, внимание и работоспособность — пробы Шульте [8]. Наличие и степень выраженности тревоги и депрессии у больных наблюдаемой группы оценивались с помощью госпитальной шкалы тревоги и депрессии [1].

До проведения КЭА в бассейне оперированной артерии у 52 (41%) больных отмечались эпизоды ТИА, 33 (26%) человека перенесли ОНМК и у 42 (33%) пациентов не было эпизодов острой церебральной ишемии.

Пациентам в до- и отдаленном послеоперационном периодах проводилось ультразвуковое ангиосканирование сонных артерий на аппарате «Acuson sequoia 512 ultrasound system». В дооперационном периоде магнитно-резонансная томография (МРТ) головного мозга была проведена 73 (58%) больным (аппарат «Signa» с напряженностью магнитного поля 1 Тл). У большинства наблюдаемых пациентов — 57 (78%) случаев — выявлены характерные нейровизуализационные признаки ХИГМ (постинфарктные кисты, подкорковый и перивентрикулярный лейкоареоз).

Критерием оценки эффективности КЭА было выбрано клиническое течение ХИГМ в отдаленном послеоперационном периоде. Отсутствие у больного после операции данных за стойкое или преходящее нарушение мозгового кровообращения в бассейне оперированной артерии, стабилизация или положительная динамика неврологического и/или нейропсихологического статуса рассматривались как благоприятное течение ХИГМ и указывали на эффективность проведенной КЭА (1-я группа). Наличие у пациента в бассейне оперированной артерии данных за ТИА или ишемический инсульт, отрицательная динамика неврологического и/или нейропсихологического статуса рассматривались как неблагоприятное течение ХИГМ, что указывало на неэффективность КЭА (2-я группа). Для оценки факторов, оказывающих влияние на отдаленные результаты операции, был проведен сравнительный анализ 1-й и 2-й групп пациентов.

Статистическую обработку данных проводили с помощью программного пакета Statistica 6.0.

Результаты и обсуждение

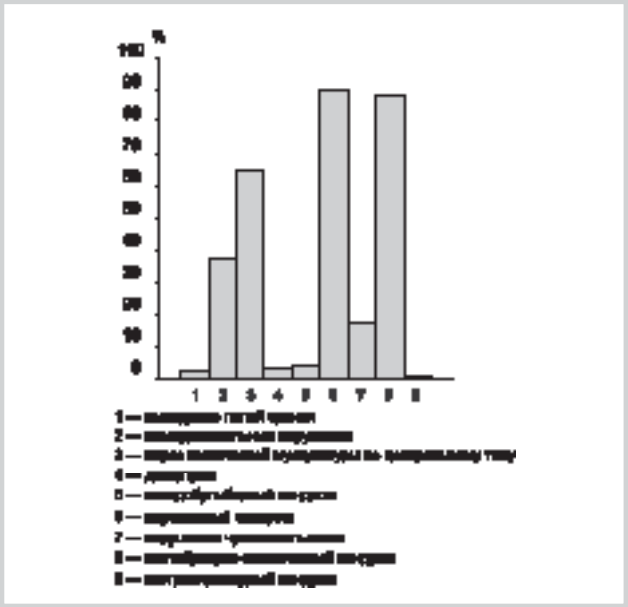
Ультразвуковое ангиосканирование сонных артерий в дооперационном периоде было проведено 127 пациентам, в отдаленные сроки — 86. У большинства больных имелись АБ 2-го и 3-го типов — в 77 (60,6%) и 44 (34,6%) случаях соответственно; бляшки 1-го и 4-го типов суммарно составили 6 (4,8%) наблюдений. Бляшек 5-го типа выявлено не было. На стороне оперированного каротидного бассейна стеноз 55—65% отмечался у 19 (14,9%) пациентов, 66—75% — у 47 (37,0%), более 76% — в 61 (48,1%) случае. Протяженные (более 1,5 см) стенозы сонных артерий составили 91 (71,7%) случай, локальные бляшки (менее 1,5 см по протяженности) наблюдались у 36 (28,3%). Дооперационное ультразвуковое ангиосканирование показало, что у 18 (14,2%) пациентов имелся односторонний стеноз, в 93 (73,2%) наблюдениях было выявлено двустороннее поражение разной степени выраженности и у 16 (12,6%) больных имело место сочетание стеноза с контралатеральной окклюзией.

Неврологический осмотр пациентов до КЭА показал, что средний балл по шкале оценки неврологического дефицита составил 5,4±1,4 и варьировал

Динамика выполнения нейропсихологических тестов у обследованных пациентов до и после проведения КЭА (M±σ)

Нейропсихологический тест	До КЭА	После КЭА
MMSE, баллы	28,5±2,0	29,2±0,9*
Проба Шульте, с		
1-я таблица	58,8±2,0	57,7±2,8*
5-я таблица	77,6±2,0	86,7±2,9*
Запоминание 10 слов, число слов		
немедленное воспроизведение	5,8±0,6	6,2±0,6*
отсроченное воспроизведение	4,3±1,5	5,1±1,4*
Госпитальная шкала тревоги и депрессии, баллы		
уровень тревоги	9,3±1,8	8,5±1,5*
уровень депрессии	7,1±2,1	6,4±1,4*
Тест «рисование часов», баллы	9,5±0,6	9,6±0,5

Примечание. * — достоверные различия показателя до и после КАЭ (p<0,05).



Частота встречаемости (в %) неврологических синдромов у обследованных пациентов до КЭА.

от 4 до 12. Частота встречаемости неврологических синдромов у пациентов до КЭА представлена на рисунке. Симптоматика поражения пирамидных путей была представлена оживлением сухожильных рефлексов с расширением их зон и появлением патологических знаков, а также двигательными нарушениями в виде легкого геми- или монопареза, степень выраженности пирамидного синдрома варьировала от 1 до 2 баллов. Вестибулярно-мозжечковый синдром проявлялся преимущественно в виде динамической атаксии, сочетавшейся с наличием субъективных ощущений головокружения, которые возникали при перемене положения тела; степень вестибулярно-мозжечковых нарушений варьировала от 1 до 3 баллов. Реже встречались другие симптомокомплексы, выраженность которых не превышала 1 балла. Нейропсихологическое тестирование в дооперационном периоде было проведено у 55 пациентов, данная группа больных достоверно не отличалась от общей выборки пациентов. Результаты тестирования приведены в таблице.

В отдаленном послеоперационном периоде у наблюдаемых пациентов имелась положительная динамика неврологического статуса. Средний балл по шкале оценки неврологического дефицита достоверно (p<0,05) снизился с 5,4±1,4 до 4,9±1,9. При сравнительном анализе показателей каждого пункта разработанной шкалы в до- и отдаленном послеоперационном периодах была отмечена достоверная положительная динамика (p<0,05) вестибулярно-мозжечкового синдрома. Также в послеоперационном периоде наблюдалась положительная динамика двигательных и чувствительных нарушений, но эти изменения не достигли статистически значимого характера. При оценке динамики неврологического дефицита было отмечено, что у пациентов с инсультом в анамнезе изменения в неврологическом статусе были менее выражены (уменьшение с 7,3 до 7,1 балла) по сравнению с больными, не переносившими ОНМК до КЭА (с 4,7 до 4,2 балла).

В отдаленном послеоперационном периоде ТИА в оперированном бассейне произошла у 3 пациентов, ишемический инсульт — у 2 больных. Инсультов в бассейне оперированной артерии, приведших к летальному исходу, не было.

Повторное нейропсихологическое тестирование было проведено у 52 пациентов (см. таблицу). Было отмечено, что в послеоперационном периоде достоверно (p<0,05) улучшались показатели по тестам: MMSE, проба Шульте, на запоминание 10 слов, а также снизился уровень тревожно-депрессивной симптоматики. Было отмечено, что у пациентов с инсультом в анамнезе изменения в нейропсихологическом статусе по шкале MMSE менее выражены (увеличение с 26,8±0,4 до 27,2±1,4 балла) по сравнению с больными, не имевшими ОНМК до операции (с 28,6±1,1 до 29,3±1,4 балла).

Для дальнейшего анализа эффективности проведенной КЭА из группы наблюдаемых в отдаленные сроки больных были исключены пациенты, у которых прогрессирование клинической картины

ХИГМ было обусловлено ОНМК в бассейне контралатеральной артерии или значительным (более 75%) прогрессированием ее атеросклеротического стеноза (7% больных), а также пациенты, умершие от не связанных с операцией причин (4% больных). Соответственно, в анализируемую группу вошли 101 пациент. С учетом выбранного критерия, у 86 (85%) пациентов, составивших 1-ю группу, КЭА была эффективной и позволила замедлить прогрессирование ХИГМ, что проявилось в стабилизации или улучшении неврологического и/или нейропсихологического статуса. В 15 (15%) случаях результаты проведенной операции расценены как неэффективные (2-я группа).

Таким образом, проведение КЭА у большинства пациентов (в 85% случаев) со стенозирующим атеросклерозом сонных артерий замедляет прогрессирование ХИГМ. Полученные в отдаленном послеоперационном периоде результаты достоверно указывают на положительное влияние КЭА на неврологический статус и когнитивные функции. Данные изменения могут быть обусловлены увеличением перфузии и снижением частоты артерио-артериальных микроэмболий [3, 6].

При анализе сопутствующей атеросклеротическому стенозу патологии установлено, что во 2-й группе с неудовлетворительными результатами КЭА число пациентов, имеющих сочетание 3 и более сопутствующих заболеваний (АГ, ИБС, гиперхолестеринемии, СД 2-го типа, которые в свою очередь являются факторами риска прогрессирования ХИГМ), встречалось достоверно (p<0,05) чаще, чем в 1-й группе. Также отмечено, что во 2-й группе больных достоверно (p<0,05) чаще встречались пациенты, имевшие АГ 3-й степени и уровень холестерина крови, превышающий 6,5 ммоль/л. Во 2-й группе число больных старше 65 лет достоверно (p<0,05) превышало таковое в 1-й группе, что указывает на возможное влияние возраста на результаты операции. Анамнез пациентов с неэффективной КЭА достоверно (p<0,05) чаще содержал указания на перенесенные ТИА и ишемический инсульт, что можно расценивать как неблагоприятный фактор, влияющий на отдаленные результаты оперативного вмешательства. У больных 2-й группы чаще (p<0,05) отмечались сочетание стеноза с контралатеральной окклюзией, а также АБ 2-го типа [12]. Поэтому состояние контралатеральной сонной артерии и тип АБ можно рассматривать как независимые факторы, влияющие на эффективность КЭА.

Таким образом, возраст пациента старше 65 лет, сочетание стеноза с контралатеральной окклюзией, наличие АБ 2-го типа, сочетание 3 и более сопутствующих заболеваний (АГ, ИБС, гиперхолестеринемия, сахарный диабет 2-го типа), АГ 3-й степени, уровень холестерина более 6,5 ммоль/л, а также наличие ТИА и инсультов в анамнезе являются факторами, негативно влияющими на результаты КЭА.

Для оценки зависимости результатов КЭА от факторов, влияющих на результаты оперативного лечения, была построена математическая модель:

$$Res=K-m_1f_1-m_2f_2-m_3f_3-m_4f_4-m_5f_5-m_6f_6-m_7f_7,$$

где Res — результат; K — константа для данной модели, равная 1,2573241; m — коэффициент для каждого фактора; f — значение фактора, равное 0 — при его отсутствии, 1 — при его наличии.

В данной математической модели учитывались следующие факторы: f_1 — возраст пациента старше 65 лет; f_2 — наличие ТИА/ишемического инсульта до КЭА; f_3 — наличие АБ 2-го типа; f_4 — уровень холестерина более 6,5 ммоль/л; f_5 — АГ 3-й степени; f_6 — наличие 3 и более сопутствующих заболеваний; f_7 — сочетание стеноза с контралатеральной окклюзией.

Коэффициенты полученной модели (m) были следующими: m_1=0,30335433, m_2=0,07940683, m_3=0,22453789, m_4=0,31612602, m_5=0,12053595, m_6=0,11943919, m_7=0,13553965.

С помощью этой модели можно прогнозировать результат оперативного лечения. Если полученный в ходе вычисления результат меньше 0,5 — имеется высокая вероятность, что проведенная КЭА будет неэффективной, если больше 0,5 — можно ожидать, что проведенная КЭА будет эффективной.

Предложенная математическая модель была проверена с использованием данных о пациентах с уже проведенной КЭА. В 98% случаев результаты расчетов по математической модели совпадали с данными катамнестического наблюдения.

Также для оценки состояния оперированной артерии в сроки от 12 до 46 мес после КЭА у 86 пациентов было проведено повторное ультразвуковое ангиосканирование. По результатам исследования у 11% больных выявлено наличие рестеноза оперированной артерии, из них в 2% случаев — окклюзия, в 1% — рестеноз более 80%, в 2% — рестеноз от 60 до 79%, в 6% — рестеноз от 20 до 59%. В 89% наблюдений отмечалась полная проходимость оперированной артерии. Большинство эпизодов острой церебральной ишемии возникало на фоне рестеноза (более 60%). У 1% больных ишемический инсульт развился на фоне окклюзии оперированной артерии, и у 1% произошел ишемический инсульт при рестенозе 60—79%. Эпизоды ТИА наблюдались в 1% случаев при рестенозе 20—59% и в 2% — при рестенозе 60—79%.

Таким образом, у большинства пациентов (89%) в отдаленном послеоперационном периоде отмечалась полная проходимость оперированной артерии. Развитие ТИА и ишемического инсульта в отдаленном периоде после КЭА в большинстве наблюдений обусловлено рестенозом оперированного сосуда более 60%.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Белова А.Н., Щепетова О.Н.* Шкалы, тесты и опросники в медицинской реабилитации. М 2002; 441.
2. *Верещагин Н.В., Пирадов М.А., Суслина З.А.* Инсульт. Принципы диагностики, лечения и профилактики. М 2002; 208.
3. *Голубева Л.В.* Динамика когнитивных функций у больных с атеросклеротическим стенозом сонных артерий после каротидной эндартерэктомии. Неврологический журнал 2006; 4: 14—19.
4. *Джибладзе Д.Н.* Патология сонных артерий и проблема ишемического инсульта (клинические, ультразвуковые и гемодинамические аспекты). М 2002; 208.
5. *Игнатенко А.В., Пирцхалаишвили З.К., Шумилина М.В.* Качество жизни больных после реконструктивных операций на артериях, кровоснабжающих головной мозг. Сердечно-сосудистые заболевания. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН 2006; 7: 1: 60—65.
6. *Марынич А., Щербюк А., Лаврентьев А., Виноградова О., Федорова Т.* Влияние каротидной эндартерэктомии на качество жизни больных при стенозе сонных артерий. Врач 2008; 7: 80—83.
7. *Покровский А.В.* Клиническая ангиология (в 2 томах). М: Медицина 2004; 1610.
8. *Хомская Е.Д.* Нейропсихология. СПб: Питер 2005; 496.
9. *Bond R., Rerkasem K., Rothwell P.M.* Systematic review of the risks of carotid endarterectomy in relation to the clinical indication for and timing of surgery. Stroke 2003; 34: 2290—2303.
10. *Brott T.G.* Carotid surgery to prevent stroke. Lancet Neurol 2004; 3: 452—453.
11. *Fosltein M.F., Folstein S.E., McHugh P.R.* Mini-Mental State. A practical method for grading the cognitive state. Int J Psy chiatr Res 1975; 12: 189—198.
12. *Gray-Weale A.C., Graham J.C., Burnett J.R. et al.* Carotid artery atheroma: comparison of preoperative B-mode ultrasound appearance with carotid endarterectomy specimen pathology. J Cardiovasc Surg 1988; 29: 6: 676—681.
13. *Mayberg M.R., Wilson S.E., Yatsu F. et al.* Carotid endarterectomy prevention of cerebral ischemia in symptomatic carotid stenosis: Veterans Affaifs Cooperative Studies Program 309 Trialist Group. JAMA 1991; 23: 3289—3294.