

DOI: 10.56871/МТР.2023.47.49.036

УДК 616.831-005.4-089+612.82+616.133

КАРОТИДНАЯ ЭНДАРТЕРЭКТОМИЯ ПРИ КРИТИЧЕСКИХ СТЕНОЗАХ СОННЫХ АРТЕРИЙ В ОСТРОМ ПЕРИОДЕ ИШЕМИЧЕСКОГО ИНСУЛЬТА. ДИНАМИКА НЕВРОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА

© *Станислав Витальевич Ордынец², Ольга Валерьевна Рублева²,
Дмитрий Сергеевич Щеглов², Владимир Вениаминович Ахметов¹,
Иван Петрович Дуданов^{1, 2, 3}*

¹ Петрозаводский государственный университет. 185910, Российская Федерация, Республика Карелия, г. Петрозаводск, пр. Ленина, д. 33

² Городская Марининская больница. 191014, Российская Федерация, Санкт-Петербург, Литейный пр., д. 56

³ Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет. 194100, Российская Федерация, Санкт-Петербург, Литовская ул., д. 2

Контактная информация: Иван Петрович Дуданов — д.м.н., чл.-корр. РАН, заведующий кафедрой общей и факультетской хирургии ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет», профессор кафедры факультетской хирургии им. проф. А.А. Русанова СПбГПМУ. E-mail: ipdudanov@gmail.com
ORCID ID: 0000-0002-0629-6581 SPIN: 7617-9535 Author ID: 107304

Для цитирования: Ордынец С.В., Рублева О.В., Щеглов Д.С., Ахметов В.В., Дуданов И.П. Каротидная эндартерэктомия при критических стенозах сонных артерий в остром периоде ишемического инсульта. Динамика неврологического статуса // Медицина: теория и практика. 2023. Т. 8. № 4. С. 197–206. DOI: <https://doi.org/10.56871/МТР.2023.47.49.036>

Поступила: 25.09.2023

Одобрена: 27.10.2023

Принята к печати: 09.11.2023

РЕЗЮМЕ: Введение. Выраженный стеноз внутренней сонной артерии (ВСА) у пациентов, перенесших инсульт или ТИА, предполагает высокий риск повторного инсульта в ближайшее время. Риск повторного инсульта с атеросклеротическими изменениями крупных сосудов выше, чем риск инсульта другого генеза, как болезнь малых сосудов и кардиоэмболический инсульт. **Материалы и методы.** Проведено клиническое исследование, в котором проанализированы неврологические исходы у 154 пациентов с симптомной патологией СА, переносящих острый ишемический инсульт. Из них у 84 пациентов были выполнены реконструктивные операции на СА в остром периоде ишемического инсульта и 70 больным проведено комплексное консервативное лечение без этапа хирургического вмешательства. Оценка результатов выполненных операций проводилась с учетом сроков проведения операции, демографических данных и сопутствующих заболеваний, степени стеноза и характера патологии СА, данных МСКТ. **Результаты.** На основе дисперсионного анализа показано, что численные значения исследуемых неврологических показателей у больных группы оперативного лечения и группы сравнения имеют достоверные статистические различия по всем критериям к моменту выписки ($p < 0,05$), что свидетельствует о том, что хирургическое лечение стенозированных СА в остром периоде ишемического инсульта достоверно более эффективно улучшает показатели, характеризующие неврологический статус пациента, по сравнению с консервативным лечением. **Выводы.** Выполнение реконструктивных операций на СА в остром периоде ишемического инсульта приводит в большинстве случаев к регрессу неврологических симптомов. У больных с выраженной неврологической симптоматикой (показатель NIHSS от 8 до 12 баллов) хирургическое лечение достоверно позволяет добиться регресса неврологических расстройств в 100% случаев, из них значительного регресса (снижение показателя NIHSS на 7 баллов и более) в 42,8% случаев при низком совокупном уровне операционных осложнений.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ишемический инсульт, хирургическое лечение, консервативное лечение, сравнительное изучение, эффективность методов реперфузии мозга.

CAROTID ENDARTERECTOMY FOR CRITICAL STENOSES OF CAROTID ARTERIES IN THE ACUTE PERIOD OF ISCHAEMIC STROKE. DYNAMICS OF NEUROLOGICAL STATUS

© Stanislav V. Ordynets², Olga V. Rubleva², Dmitrii S. Shcheglov², Vladimir V. Akhmetov¹, Ivan P. Dudanov^{1, 2, 3}

¹ Petrozavodsk State University. 185910, Russian Federation, Republic of Karelia, Petrozavodsk, Lenin Ave., 33

² City Mariinsky Hospital. 191014, Russian Federation, Saint Petersburg, Liteiny pr., 56

³ Saint Petersburg State Pediatric Medical University. 194100, Russian Federation, Saint Petersburg, Lithuania, 2

Contact information: Ivan P. Dudanov — Ph.D., Doctor of Medical Sciences, corresponding member of RAS, Head of the Department of General and Faculty Surgery, Petrozavodsk State University, Professor of the Department of Faculty Surgery after Prof. A.A. Rusanov SPbSPMU. E-mail: ipdudanov@gmail.com ORCID ID: 0000-0002-0629-6581
SPIN: 7617-9535 Author ID: 107304

For citation: Ordynets SV, Rubleva OV, Shcheglov DS, Akhmetov VV, Dudanov IP. Carotid endarterectomy for critical stenoses of carotid arteries in the acute period of ischaemic stroke. Dynamics of neurological status. Medicine: theory and practice (St. Petersburg). 2023;8(4):197-206. DOI: <https://doi.org/10.56871/MTP.2023.47.49.036>

Received: 25.09.2023

Revised: 27.10.2023

Accepted: 09.11.2023

ABSTRACT: Background. A prominent internal carotid artery (ICA) stenosis in patients with stroke or TIA suggests a high risk of recurrent stroke in the near future. The risk of recurrent stroke with atherosclerotic changes of large vessels is higher than the risk of stroke of other genesis like small vessel disease and cardioembolic stroke. **Materials and methods.** We conducted a clinical study in which we analysed neurological outcomes in 154 patients with symptomatic SA pathology who suffered acute ischemic stroke. Of them 84 patients underwent reconstructive surgeries on SA in the acute period of ischaemic stroke. The results of the performed operations were evaluated taking into account the timing of the operation, demographic data and comorbidities, the degree of stenosis and the nature of SA pathology, and MSCT data. **Results.** On the basis of dispersion analysis it was shown that numerical values of the studied neurological indices in patients of the group of operative treatment and comparison group have reliable statistical differences by the moment of discharge ($p < 0.05$), which indicates that surgical treatment of stenosed SA in the acute period of ischemic stroke significantly improves the indices characterising the neurological status of the patient more effectively in comparison with conservative treatment. The results of the performed operations were evaluated taking into account the timing of the operation, demographic data and comorbidities, the degree of stenosis and the nature of the pathway effectiveness of brain reperfusion methods. 70 patients underwent complex conservative treatment without surgical intervention. **Conclusions.** Performing reconstructive surgeries on SA in the acute period of ischemic stroke leads in most cases to regression of neurological symptoms. In patients with pronounced neurological symptoms (NIHSS score from 8 to 12 points) surgical treatment reliably allows to achieve regression of neurological disorders in 100% of cases, including significant regression (NIHSS score reduction by 7 and more points) in 42,8% of cases with low cumulative level of surgical complications.

KEY WORDS: ischaemic stroke, surgical treatment, conservative treatment, comparative study; effectiveness of brain reperfusion methods.

ВВЕДЕНИЕ

Ишемический инсульт представляет собой заболевание с множеством этиологических и патогенетических механизмов его развития. Наиболее частой причиной развития ишемического инсульта является патология магистральных сосудов головы.

Выраженный стеноз внутренней сонной артерии (ВСА) у пациентов, перенесших инсульт или транзиторную ишемическую атаку (ТИА), предполагает высокий риск повторного инсульта в ближайшее время [1, 4, 16]. Риск повторного инсульта с атеросклеротическими изменениями крупных сосудов выше, чем риск инсульта другого генеза, таких как болезнь малых со-

судов и кардиоэмболический инсульт [1]. Так, при исследовании European Carotid Surgery Trialists' Collaborative Group риск инсульта у пациентов, получавших консервативную терапию, при выраженных стенозах (70–99%) был неприемлемо высоким, и польза от каротидной эндартерэктомии была неоспорима в этой группе [2]. Однако клинические исследования, которые дали такие результаты, были проведены около четверти века назад. Некоторые исследователи считают, что медикаментозная терапия, используемая в этих исследованиях, была терапией первого поколения. В настоящее время в основном рекомендуется применение медикаментозной терапии второго поколения, которая акцентирована на мультимодальном лечении с применением антиагрегантных препаратов, статинов, антигипертензивных препаратов, а также изменение образа жизни. Разнообразные исследования подтвердили, что использование такой терапии значительно улучшило прогноз качества жизни пациентов с критическим стенозом СА [3].

Риск повторного ипсилатерального инсульта составляет 11,5% в течение первых 14 дней после инсульта, и 18,8% в течение 90 дней у пациентов с выраженным стенозом СА от 50 до 99% [2, 4, 10, 13, 15]. В настоящее время изучены частота и характер патологии магистральных сосудов головы у больных с острыми нарушениями мозгового кровообращения. По данным морфологических исследований стеноз (более 50% просвета сосуда) или окклюзия сонных артерий (СА) обнаруживаются у 32% больных, а аналогичные изменения позвоночных артерий (ПА) — у 48% больных инсультом [4, 5].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведено клиническое исследование, в котором анализированы неврологические исходы у 154 пациентов с симптомной патологией СА, переносящих острый ишемический инсульт. Из них у 84 пациентов были выполнены реконструктивные операции на СА в остром периоде ишемического инсульта и 70 больным проведено комплексное консервативное лечение без этапа хирургического вмешательства. Оценка результатов выполненных операций проводилась с учетом сроков проведения операции, демографических данных и сопутствующих заболеваний, степени стеноза и характера патологии СА, данных МСКТ.

Для оценки неврологических исходов у 84 пациентов, перенесших реконструктивные операции на СА, были определены 2 группы:

I группа — пациенты с симптомным стенозом СА после реконструктивных операций на СА, выполненных в течение 2 недель после ишемического инсульта — 61 пациент; II группа — с симптомным стенозом СА после реконструктивных операций на СА, выполненных в период от 2 до 4 недель от начала заболевания — 23 пациента. Для сравнительной неврологической оценки комплексного лечения больных в остром периоде ишемического инсульта введена III группа сравнения — пациенты, перенесшие ишемический церебральный инсульт и имеющие симптомный стеноз СА более 60% и (или) гемодинамически значимые извитости СА, получившие консервативное лечение, — 70 пациентов. В контрольную группу вошли пациенты, сопоставимые по возрасту, полу, степени стеноза, сопутствующим заболеваниям и исходной тяжести инсульта с пациентами I и II групп, но сами или с участием родственников отказавшиеся от хирургического вмешательства.

Среднее время интервала от начала проявлений инсульта до операции составляло $12,1 \pm 6,75$ дней (минимум 2 дня, максимум 28 дней). Среди пациентов мужчин было 49 (58,3%), женщин 35 (41,7%). Возрастной состав колебался от 36 до 80 лет. Средний возраст на момент операции составил $61,7 \pm 1,03$ года.

Критериями для проведения раннего хирургического лечения служили: диагноз «острый ишемический инсульт», отсутствие данных за геморрагический инсульт или существенный отек мозга, очаг ишемии по данным КТ или МРТ не более 30 мм, оценка по шкале NIHSS не более 12 баллов, возраст не более 80 лет, наличие гемодинамически значимого стеноза ипсилатеральной СА.

Всем пациентам, у которых при поступлении диагностирован инсульт, проводили в течение 40 минут от момента поступления компьютерную томографию головного мозга и в течение двух часов — дуплексное сканирование сосудов головы и шеи. При обнаружении стеноза СА более чем 60%, а также при признаках нестабильности бляшек и гемодинамически значимых извитостях СА, тромбозах больные были осмотрены ангиохирургом в течение 12–24 часов от момента диагностики патологии. Ангиохирург коллегиально с неврологом, кардиологом и терапевтом, а при необходимости — эндокринологом, урологом и другими специалистами, принимал решение о необходимости реконструктивной операции на СА и сроках ее проведения. Показанием к раннему хирургическому лечению были: симптом-

Таблица 1

Степень стеноза ипсилатеральной сонной артерии

Table 1

Degree of stenosis of the ipsilateral carotid artery

Степень стеноза	Количество больных в группах, n (%)		
	группа 1 (n=61)	группа 2 (n=23)	группа 3 (n=70)
Окклюзия	6 (9,8%)	3 (13,0%)	10 (14,3%)
90–99%	9 (14,8%)	1 (4,3%)	3 (4,3%)
80–89%	9 (14,8%)	5 (21,7%)	8 (11,4%)
70–79%	12 (19,7%)	3 (13,0%)	15 (21,4%)
60–69%	19 (31,1%)	8 (34,8%)	23 (32,9%)
Патологические извитости ВСА и септальный стеноз	6 (9,8%)	2 (8,7%)	11 (15,7%)

Таблица 2

Демографические данные пациентов в исследуемых группах

Table 2

Demographic data of patients in the studied groups

Демографические данные	Количество больных в исследуемых группах, n (%)		
	группа 1 (n=61)	группа 2 (n=23)	группа 3 (n=70)
<i>Пол</i>			
Мужской	41 (67,2%)	15 (65,2%)	45 (64,8%)
Женский	20 (32,8%)	8 (34,8%)	25 (35,7%)
<i>Возраст</i>			
до 50 лет	7 (11,5%)	2 (8,7%)	2 (2,9%)
50–59 лет	14 (22,9%)	3 (13,0%)	16 (22,9%)
60–69 лет	24 (39,3%)	9 (39,1%)	26 (37,1%)
70–79 лет	15 (24,6%)	8 (34,8%)	23 (32,9%)

ный стеноз СА более 60% просвета сосуда, признаки нестабильности и (или) изъязвления атеросклеротической бляшки, пристеночный локальный или приустевой окклюзирующий тромбоз ВСА, окклюзия ВСА с клинической картиной первичного или повторного инсульта, выраженная патологическая извитость СА на стороне, где имеются симптомы поражения головного мозга, с септальным стенозом 60% и более (табл. 1).

Классическая каротидная эндартерэктомия выполнена у 56 (66,7%) пациентов, классическая каротидная эндартерэктомия с дакроновой заплатой — у 3 (3,6%) пациентов с гипоплазией стенозированной СА. Эверсионная каротидная эндартерэктомия выполнена у 17 (20,2%) больных, резекция ВСА с низведением и реанастомозом с общей СА — у 8 (8,3%) больных. Все вмешательства выполнены с использованием прецизионной техники (увеличение $\times 5$). Редкое

использование дакроновых заплат обусловлено благоприятными результатами у подавляющего большинства наблюдаемых больных без использования инородных материалов и необходимостью уменьшения времени полного пережатия СА, а также отсутствием рестенозов СА у оперированных больных, контроль за большинством которых проводится в течение 5 лет.

Среднее время пережатия СА составило $26,7 \pm 8,2$ мин. Операции у 47 (56,0%) больных были выполнены в левом каротидном бассейне, у 37 (44,0%) больных — в правом каротидном бассейне. Общая анестезия применялась у всех пациентов. Среди пациентов с каротидными стенозами у всех пациентов толерантность к пережатию СА была удовлетворительной, что контролировалось с помощью церебрального оксиметра (CASMED FORE-SIGHTMC-2030C CEREBRAL OXIMETER), шунтирование не

Таблица 3

Общая характеристика больных в исследуемых группах (1, 2, 3)

Table 3

General characteristics of patients in the studied groups (1, 2, 3)

Наименование показателя	Группа 1, $M \pm m$; σ	Группа 2, $M \pm m$; σ	Группа 3, $M \pm m$; σ
Число дней до операции	8,63 $\pm$ 0,41; 3,24	21,77 $\pm$ 0,98; 4,61	**
Число койко-дней	21,08 $\pm$ 0,44; 3,48	27,91 $\pm$ 0,96; 4,52	21,14 $\pm$ 0,55; 4,61
Индекс Чарльсона	2,87 $\pm$ 0,17; 1,36	3,72 $\pm$ 0,32; 1,51	3,06 $\pm$ 0,13; 1,14
Возраст больных	60,39 $\pm$ 1,17; 40–80	65,20 $\pm$ 2,08; 36–80	64,48 $\pm$ 0,93; 36–75
Стеноз сонной артерии, %	75,4 $\pm$ 1,83; 14,5	73,68 $\pm$ 3,55; 16,69	64,39 $\pm$ 2,42; 20,28
NIHSS	5,50 $\pm$ 0,36; 2,88	5,50 $\pm$ 0,65; 3,05	6,48 $\pm$ 0,33; 2,82
МШР	2,60 $\pm$ 0,12; 0,94	2,45 $\pm$ 0,19; 0,91	2,60 $\pm$ 0,12; 1,00
Индекс Ривермид	6,18 $\pm$ 0,45; 3,55	6,23 $\pm$ 0,71; 3,35	4,87 $\pm$ 0,38; 3,20

Примечание: М — среднее значение; $\pm m$ — ошибка среднего значения; σ — стандартное отклонение; показатели NIHSS, МШР и индекс Ривермид при поступлении больных в стационар; ** — больным группы сравнения операция не проводилась.

Note: M — mean value; $\pm m$ — mean value error; σ — standard deviation; NIHSS, MSR and Rivermead index at admission to hospital; ** — comparison group patients did not undergo surgery.

применялось ни в одном случае, так как показатель rSO_2 (региональное насыщение кислородом гемоглобина крови кортикальных отделов головного мозга, %) не снижался на стороне оперативного вмешательства до 55–60% [7]. Искусственная гипертензия на время пережатия СА применялась во всех случаях, когда систолическое артериальное давление было ниже 160 мм рт.ст. Результаты хирургического этапа лечения пациентов оценивались неврологом по динамике неврологических симптомов после пробуждения.

Демографические данные и результаты сравнительного анализа возраста пациентов исследуемых групп представлены в таблице 2.

Статистически значимых различий между группами по полу не выявлено. По возрастным шкалам: на уровне значимости $p < 0,05$ процентная доля больных в возрасте до 50 лет в 1-й и 2-й группах больше, чем в контрольной группе. Однако соответствующий процент больных в возрасте 50–59 лет во 2-й группе меньше, чем в группе сравнения. Таким образом, процентные доли в группах оперированных больных в возрасте до 60 лет и в контрольной группе соответственно равны 30,1 и 25,7%. По остальным возрастным шкалам нет значимых различий между группами. Таким образом, распределение больных по возрасту также значимо не различаются.

У пациентов оценивали показатели шкалы инсульта NIHSS, модифицированной шкалы Рэнкина и индекса мобильности Ривермид при

поступлении и к выписке из отделения. Характеристика больных в исследуемых группах представлена в таблице 3.

РЕЗУЛЬТАТЫ

На основе дисперсионного анализа показано, что численные значения исследуемых неврологических показателей у больных группы оперативного лечения и группы сравнения имеют достоверные статистические различия по всем критериям к моменту выписки ($p < 0,05$), что свидетельствует о том, что хирургическое лечение стенозированных СА в остром периоде ишемического инсульта достоверно более эффективно улучшает показатели, характеризующие неврологический статус пациента, по сравнению с консервативным лечением. Данные представлены в таблице 4.

Интересным представляется сравнительный анализ клинических исходов у пациентов с выраженным неврологическим дефицитом с учетом разных методов лечения — оперативного и консервативного. Проведено сравнение неврологических показателей у пациентов в исследуемых группах, имеющих выраженный неврологический дефицит, данные представлены в таблице 5.

На основе дисперсионного анализа показано, что численные значения всех исследуемых неврологических показателей у больных групп оперативного лечения и группы сравнения, имеющих выраженный неврологический дефи-

Таблица 4

Сравнительная характеристика неврологических показателей группы оперированных больных и группы сравнения при выписке из стационара

Table 4

Comparative characteristics of neurological indices of the group of operated patients and the comparison group at hospital discharge

Наименование показателя при выписке	Группа оперированных, $M \pm m; \sigma$	Группа сравнения, $M \pm m; \sigma$	Критерий Фишера, (F), p
NIHSS	1,86 $\pm$ 0,20; 1,8	3,82 $\pm$ 0,29; 2,45	31,45; 0,000 (<0,05)
МШП	0,69 $\pm$ 0,08; 0,71	1,59 $\pm$ 0,14; 1,22	32,19; 0,000 (<0,05)
Индекс Ривермид	12,7 $\pm$ 0,27; 2,46	9,01 $\pm$ 0,54; 4,59	42,14; 0,000 (<0,05)

Примечание: M — среднее значение; $\pm m$ — ошибка среднего значения; σ — стандартное отклонение; показатели NIHSS, МШП и индекс Ривермид при выписке из стационара.

Note: M — mean value; $\pm m$ — mean value error; σ — standard deviation; NIHSS, MSH and Rivermead Index scores at hospital discharge.

Таблица 5

Сравнительная характеристика неврологических показателей у больных с выраженным неврологическим дефицитом при поступлении и при выписке из стационара

Table 5

Comparative characteristics of neurological parameters in patients with severe neurological deficit on admission and at discharge from the hospital

Наименование характеристик	Группа оперированных пациентов, $M \pm m, \sigma$	Группа сравнения, $M \pm m, \sigma$	Критерий Фишера; p
NIHSS 1	9,94 $\pm$ 0,44; 1,82	9,68 $\pm$ 0,33; 1,55	F=0,23, p=0,063 (>0,05)
NIHSS 2	4,17 $\pm$ 0,49; 2,03	5,63 $\pm$ 0,66; 3,14	F=2,76, p=0,10 (>0,05)
МШП 1	3,53 $\pm$ 0,17; 0,72	3,86 $\pm$ 0,09; 0,46	F=3,09, p=0,08 (>0,05)
МШП 2	1,12 $\pm$ 0,21; 0,86	2,23 $\pm$ 0,24; 1,11	F=11,61, p=0,02 (<0,05)
Индекс Ривермид 1	2,53 $\pm$ 0,51; 2,10	1,59 $\pm$ 0,44; 2,06	F=1,95, p=0,17 (>0,05)
Индекс Ривермид 2	10,12 $\pm$ 0,85; 3,51	6,27 $\pm$ 0,94; 4,41	F=8,65, p=0,05 (<0,05)

Примечание: M — среднее значение; $\pm m$ — ошибка среднего значения; σ — стандартное отклонение; F — критерий Фишера; NIHSS 1, МШП 1 и индекс Ривермид 1 — показатели NIHSS, МШП и индекс Ривермид при поступлении пациентов в стационар; NIHSS 2, МШП 2 и индекс Ривермид 2 — показатели NIHSS, МШП и индекс Ривермид при выписке пациентов из стационара.

Note: M — mean value; $\pm m$ — mean value error; σ — standard deviation; F — Fisher's criterion; NIHSS 1, MSR 1 and Rivermead index 1 — NIHSS, MSR and Rivermead index scores on admission of patients to hospital; NIHSS 2, MSR 2 and Rivermead index 2 — NIHSS, MSR and Rivermead index scores on discharge of patients from hospital.

цит, статистически однородны при поступлении в стационар ($p > 0,05$). Снижение среднего балла по шкале NIHSS после проведенного оперативного лечения составило у пациентов, перенесших реконструктивную операцию, с 9,94 $\pm$ 0,44 до 4,17 $\pm$ 0,49 баллов после операции к моменту выписки, в группе сравнения — с 9,68 $\pm$ 0,33 до 5,63 $\pm$ 0,66 баллов. Пациенты с высоким показателем NIHSS (от 8 до 12 баллов) после хирургического лечения демонстрируют частичный регресс неврологических расстройств (снижение показателя NIHSS на 4 балла и более) в 100% случаев, из них значи-

тельный регресс (снижение показателя NIHSS на 7 баллов и более) наблюдался у 9 (42,8%) пациентов при низком совокупном уровне операционных осложнений. При этом у пациентов группы консервативного лечения частичный регресс неврологических расстройств наблюдался у 13 (61,9%) больных, а значительный регресс неврологической симптоматики имел место только у 2 (10,0%) пациентов.

Для определения влияния сроков оперативного лечения на динамику изменений неврологического статуса пациентов по шкале NIHSS с симптомным стенозом СА использовали кор-

Таблица 6

Оценка корреляционной связи величины (NIHSS) и временем (Т) нахождения больных I и II групп в стационаре

Table 6

Evaluation of the correlation between (NIHSS) value and time (Т) stay of patients of groups I and II in hospital

Номер группы (№), число больных (n)	Показатели корреляционной связи	Коэффициент корреляции, r	Уровень значимости, Р
1 (61)	NIHSS ₁ / Т	-0,92	0,03 (<0,05)
2 (23)	NIHSS ₂ / Т	-0,87	0,022 (<0,05)

Таблица 7

Коэффициент однофакторной зависимости значений (NIHSS₁) от параметра (Т) у пациентов I группы

Table 7

Coefficient of one-factor dependence of (NIHSS1) values on parameter (Т) in patients of the I group

Обозначение коэффициентов	Коэффициент коэффициентов, М±m	Т-критерий	Уровень значимости, Р
A ₀	5,705±0,64	8,95	0,0029 (<0,05)
В	-0,193±0,049	-3,96	0,0287 (<0,05)

Таблица 8

Коэффициенты однофакторной зависимости значений (NIHSS₂) от параметра (Т) у пациентов II группы

Table 8

Coefficients of one-factor correlation between (NIHSS2) values and parameter (Т) in group II patients

Обозначение коэффициентов	Значения коэффициентов, М±m	Т-критерий	Уровень значимости, Р
A ₀	5,923±0,59	9,92	0,0006 (<0,05)
В	-0,116±0,031	-3,65	0,0217 (<0,05)

реляционный анализ [8]. Результаты корреляционной связи (r) величины NIHSS и временем (Т) нахождения в стационаре больных I и II групп представлены в таблице 6.

Результаты, представленные в таблице 6, свидетельствуют о том, что между значениями NIHSS₁ и NIHSS₂ и параметром Т обнаружена достаточно сильная обратная корреляционная связь: -0,92 и -0,87, соответственно. Полученные значения коэффициентов (r) для исследованных показателей корреляционной связи (NIHSS₁/Т) и (NIHSS₂/Т) достоверны (р < 0,05). Это значит, что после хирургического лечения больных I и II группы с увеличением времени Т происходит снижение значений величины NIHSS₁ и NIHSS₂, соответственно, и свидетельствует о наличии функциональной связи между этими параметрами.

Для оценки функциональной зависимости между значениями NIHSS₁, NIHSS₂ и Т использовали однофакторный регрессионный анализ [9]. Результаты регрессионного анализа показали, что для оценки количественных изменений

величин NIHSS₁, NIHSS₂ от параметра Т могут быть использованы линейные зависимости следующего вида:

$$Y_1 = A_0 + B \cdot X \quad (1)$$

$$\text{и } Y_2 = A_0 + B \cdot X \quad (2),$$

где Y₁ — значения величины NIHSS₁, баллы; Y₂ — значения величины NIHSS₂, баллы; X — продолжительность стационарного лечения Т, сутки; A₀ и В — коэффициенты моделей, определяемые на основе регрессионного анализа. В таблицах 7 и 8 представлены значения коэффициентов для регрессионных моделей (1) и (2).

Результаты исследования, представленные в таблицах 7 и 8, демонстрируют, что полученные коэффициенты A₀ и В статистически значимы, достоверны и их можно использовать для построения линейных зависимостей (1) и (2). Соответственно, выражения (1) и (2) приобретает следующий вид:

$$NIHSS_1 = 5,705 - 0,193 \cdot T \quad (1)$$

$$\text{и } NIHSS_2 = 5,923 - 0,116 \cdot T \quad (2).$$

Дисперсионный анализ выражений (1) и (2) показывает, что полученные модели изменения

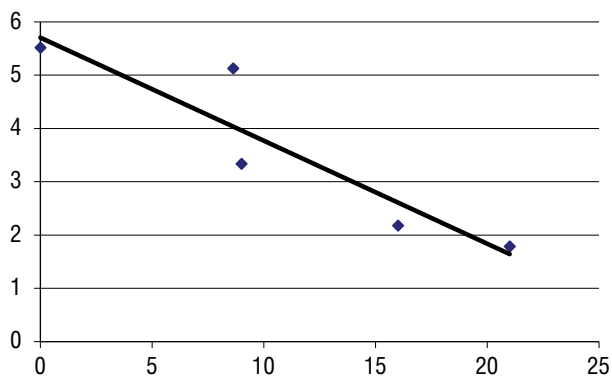


Рис. 1. Зависимость изменения значений $NIHSS_1$ у больных I группы от времени их нахождения на стационарном лечении Т. Ось абсцисс: время нахождения больного на стационарном лечении, Т, сутки. Ось ординат: значения величины $NIHSS_1$, баллы

Fig. 1. Dependence of change in $NIHSS1$ values in the I group patients on the time of their stay in hospital T. Abscissa axis: time of hospitalisation, T, day. Ordinate axis: $NIHSS1$ values, points

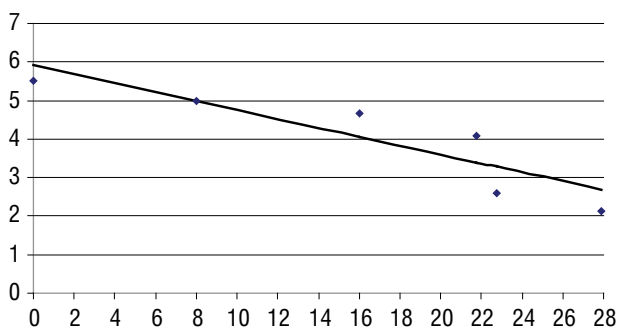


Рис. 2. Зависимость изменения значений $NIHSS_2$ у больных II группы от времени их нахождения на стационарном лечении Т. Ось абсцисс: время нахождения больного на стационарном лечении, Т, сутки. Ось ординат: значения величины $NIHSS_2$, баллы.

Fig. 2. Dependence of change in $NIHSS2$ values in the II group patients on the time of their stay in hospital T. Abscissa axis: time of hospitalisation, T, day. Ordinate axis: $NIHSS2$ values, points

зависимых величин $NIHSS_1$ и $NIHSS_2$ от параметра Т обладают информационной способностью и значимостью. Так, коэффициент детерминации R^2 для модели (1) составляет 83,95, критерий Фишера (F) — 15,69 ($p=0,03$; $<0,05$), для модели (2) коэффициент детерминации R^2 составляет 76,94, критерий Фишера (F) — 13,35 ($p=0,0217$; $<0,05$).

Графическая интерпретация выражений (1) и (2), представленная на рисунках 1 и 2, показывает, что у больных 1-й и 2-й групп по мере увеличения времени Т нахождения их в стационаре

после проведения реконструктивных операций на СА выраженность снижения значений величин $NIHSS_1$ и $NIHSS_2$ имеет практически одинаковую динамику изменений, которая не имеет существенных различий от времени.

КЛИНИЧЕСКИЙ ПРИМЕР

Пациентка Р., 56 лет, перенесла ишемический инсульт в правом каротидном бассейне. По данным УЗДГ брахиоцефальных артерий выявлена атеросклеротическая бляшка правой ВСА — 75%, степень стеноза была подтверждена результатами МСКТ-ангиографии. При поступлении показатель $NIHSS$ составил 6 баллов, в неврологическом статусе имела место дизартрия, левосторонний гемипарез до 3,5–4 баллов, левосторонняя гемигипестезия. Пациентка была оперирована на 7-е сутки от начала инсульта. К моменту выписки на 16-е сутки у больной регрессировал левосторонний гемипарез, сохранились элементы дизартрии и незначительная гипестезия левой руки. Показатель $NIHSS$ к моменту выписки составил 2 балла.

ОБСУЖДЕНИЕ

Большинство ангиохирургов и неврологов в нашей стране опасаются рекомендовать и проводить реконструктивные операции на СА в остром периоде ишемического инсульта у больных с выраженным неврологическим дефицитом. Современные зарубежные и некоторые российские исследования подтверждают необоснованность этих утверждений [10–12]. Тактика невмешательства не достигает поставленной цели максимально возможного улучшения неврологического статуса пациентов, имеющих стенозы СА в остром периоде ишемического инсульта, и предупреждения повторных цереброваскулярных осложнений [13, 14].

Тем не менее наши исследования не дают абсолютных оснований, что каротидная реконструкция должна выполняться как можно раньше после ишемического инсульта всем больным, но проведение оперативного лечения в первые две недели от появления симптомов ишемического инсульта демонстрируют положительные результаты динамики неврологической симптоматики у всех пациентов. В современной медицине стоит также вопрос о целесообразности оперативного лечения несимптомных стенозов СА [15]. Требуются дальнейшие исследования в этой области, изучение долгосрочных результатов хирургиче-

ского лечения по сравнению с консервативной терапией.

Оперативное лечение ишемического инсульта на фоне стенозов СА может проводиться в течение 28 дней от начала заболевания. Однако раннее оперативное лечение (до 14 дней) способствует развитию динамики быстрого снижения выраженности неврологического дефицита на фоне более короткого периода стационарного лечения. Это свидетельствует о том, что, по сравнению с консервативным способом лечения, комплексное с хирургическим методом лечение острого ишемического инсульта пациентов с симптомным стенозом СА более перспективен для клинической практики. Для оценки выраженности изменений неврологического дефицита у оперированных больных в остром периоде ишемического инсульта (4 недели) могут использоваться линейные регрессионные модели следующего вида:

$$Y = A_0 - B \cdot X,$$

где Y — значения величин $NIHSS_1$ и $NIHSS_2$, соответственно; X — время нахождения пациента в стационаре, T ; A_0 и B — коэффициенты модели.

Дисперсионный анализ этих моделей показал их информационную способность и значимость, что позволяет их использовать для прогностических оценок изменений указанного показателя на фоне лечения.

ВЫВОДЫ

Выполнение реконструктивных операций на СА в остром периоде ишемического инсульта приводит в большинстве случаев к регрессу неврологических симптомов. У больных с выраженной неврологической симптоматикой (показатель $NIHSS$ от 8 до 12 баллов) хирургическое лечение достоверно позволяет добиться регресса неврологических расстройств в 100% случаев, из них значительного регресса (снижение показателя $NIHSS$ на 7 баллов и более) в 42,8% случаев при низком совокупном уровне операционных осложнений.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Информированное согласие на публикацию. Авторы получили письменное согласие пациентов на публикацию медицинских данных.

ADDITIONAL INFORMATION

Author contribution. Thereby, all authors made a substantial contribution to the conception of the study, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the article, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the study.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

Consent for publication. Written consent was obtained from the patients for publication of relevant medical information within the manuscript.

ЛИТЕРАТУРА

1. Lovet J.K., Coull A.J., Rothwell P.M. Early risk of recurrence by subtype of ischemic stroke in population-based incidence studies. *Neurology* 2004; 62: P. 569-573.
2. Chaturvedi S., Bruno A., Feasby T., et al. Carotid endarterectomy: an evidence-based review: report of the Therapeutics and Technology Assessment Subcommittee of American Academy of Neurology. *Neurology* 2005; 65: P. 794-801.
3. Chimowitz MI, Lynn MJ, Derdeyn CP, et al. Stenting versus aggressive medical therapy for intracranial arterial stenosis. *New Engl J Med* 2011; 365: P. 993-1003.
4. Banerjee A. Associations between peripheral artery disease and ischemic stroke. Implication for primary and secondary prevention / A. Banerjee, F.G. Fowkes, P.M. Rothwell. *Stroke*. 2010. Vol. 41 (9). P. 2102-2107.
5. Никитин Ю.М. Ультразвуковая доплерографическая диагностика сосудистых заболеваний / Ю.М. Никитин, А.И. Труханов, Л.П. Агаджанова. М.: ВИДАР, 1998. 432 с.
6. Верещагин Н.В. Профилактика нарушений мозгового кровообращения / Н.В. Верещагин, З.А. Суслина, Ю.Я. Варякин, Е.В. Ощепкова. М.: НЦ неврологии РАМН, 2003. 28 с.
7. Орлов Л.Ю. Церебральная оксиметрия в оценке резервов кровообращения головного мозга в периперационном периоде у больных с поражением брахиоцефальных артерий: автореф. дис. ...канд. мед. наук. М., 2004. С. 14-18.
8. Юнкеров В.И. Математико-статистическая обработка данных медицинских исследований, 3-е изд., доп. /

- В.И. Юнкеров, С.Г. Григорьев, М.В. Резванцев. СПб.: ВМедА, 2011. 318 с.
9. Тюрин Ю.Н., Макаров А.А. Статистический анализ данных на компьютере. М.: ИНФРА-М, 1998. 528 с.
 10. Васильченко Н.О. Неврологические исходы у пациентов, перенесших реконструктивные операции на сонных артериях, выполненных в остром периоде ишемического инсульта: автореф. дис. ... канд. мед. наук. СПб., 2012. С. 13-15.
 11. Каримов Ш.И. Анализ отдаленных результатов операций каротидной эндартерэктомии при стенозирующих поражениях сонных артерий / Ш.И. Каримов, Г.С. Рахимбаева, М.К. Атанязов // Ангиология и сосудистая хирургия. 2010. Т. 16. N 3. С. 103-106.
 12. Соколов А.А. Динамика хронического ишемического инсульта после каротидной эндартерэктомии / А.А. Соколов, О.С. Ларина, Н.В. Цветкова // Актуальные проблемы ангиологии. Тверь. 2010. С. 43-48.
 13. Marnane M. et al. Stroke recurrence within the time window recommended for carotid endarterectomy // Neurology. 2011, Aug 23. Vol. 77 (8). P. 738-743.
 14. Naylor A.R. A Surgeon's View on Endarterectomy and Stenting in 2011: Lest We Forget, It's All About Preventing Stroke / A.R. Naylor // Cardiovasc Intervent Radiol. 2011 Oct 18.
 15. Seemant Chaturvedi, MD; Peter M. Rothwell. Risk of ischemic stroke in symptomatic carotid artery stenosis / FMedSci // Neurology. 2016; 86. P. 494-495.
 16. Дуданов И.П., Белинская В.Г., Жуков А.Е. и др. Активная реперфузия головного мозга в острейшем периоде ишемического инсульта. Изменение диагностического стандарта; Российский нейрохирургический журнал им. проф. А.Л. Поленова; 2015; T.VII (специальный выпуск): 17-19.
 17. Дуданов И.П., Васильченко Н.О., Коблов Е.С. Хирургическое лечение стенозированных сонных артерий у пациентов с выраженным неврологическим дефицитом в остром периоде ишемического инсульта; Нейрохирургия; 2013; (2):18-24.
 - and secondary prevention / A. Banerjee, F.G. Fowkes, P.M. Rothwell // Stroke. 2010. Vol. 41 (9). P. 2102-2107.
 5. Nikitin Yu.M. Ultrasound Doppler diagnostics of vascular diseases / Yu.M. Nikitin, A.I. Trukhanov, L.P. Agadjanova. M.:VIDAR,1998. 432 p. (in Russian).
 6. Vereshchagin N.V. Prevention of cerebral circulation disorders / N.V. Vereshchagin, Z.A. Suslina, Y.Y. Varyakin, E.V. Oshchepkova. Moscow: Scientific Centre of Neurology of the Russian Academy of Medical Sciences, 2003. 28 p. (in Russian)
 7. Orlov L.Y. Cerebral oximetry in the assessment of cerebral blood circulation reserves in the perioperative period in patients with the lesion of brachiocephalic arteries: autoref. diss. Cand. of medical sciences / L.O. Orlov. Moscow, 2004, p. 14-18. (in Russian)
 8. Yunkero V.I. Mathematical and statistical processing of medical research data, 3rd edition, supplement / V.I. Yunkero, S.G. Grigoriev, M.V. Rezvantsev. SPb.: VMedA, 2011. 318 p. (in Russian).
 9. Tyurin Y.N., Makarov A.A. Statistical Data Analysis on Computer. M.: INFRA-M, 1998. 528 p. (in Russian).
 10. Vasilchenko N.O. Neurological outcomes in patients undergoing reconstructive surgery on the carotid arteries performed in the acute period of ischaemic stroke: autoref. diss. Cand. of medical sciences. SPb., 2012. p. 13-15. (in Russian).
 11. Karimov Sh.I. Analysis of the long-term results of carotid endarterectomy surgery for stenosing lesions of the carotid arteries / Sh.I. Karimov, G.S. Rakhimbaeva, M.K. Ataniyazov // Angiology and Vascular Surgery. 2010. Vol. 16. N 3. P. 103-106. (in Russian)
 12. Sokolov A.A. Dynamics of chronic ischaemic stroke after carotid endarterectomy / A.A. Sokolov, O.S. Larina, N.V. Tsvetkova // Actual problems of angiology. Tver. 2010. P. 43-48. (in Russian).
 13. Marnane M. et al. Stroke recurrence within the time window recommended for carotid endarterectomy // Neurology. 2011, Aug 23. Vol. 77 (8). P. 738-743.
 14. Naylor, A.R. A Surgeon's View on Endarterectomy and Stenting in 2011: Lest We Forget, It's All About Preventing Stroke // Cardiovasc Intervent Radiol. 2011 Oct 18.
 15. Seemant Chaturvedi, MD; Peter M. Rothwell. Risk of ischemic stroke in symptomatic carotid artery stenosis / FMedSci //Neurology. 2016; 86. P. 494-495.
 16. Dudanov I.P., Belinskaya V.G., Zhukov A.E. et al. Active cerebral reperfusion in the acute period of ischaemic stroke. Changing the diagnostic standard; Russian neurosurgical journal named after Prof. A.L. Polenov; 2015; Vol.VII (special issue): 17-19. (in Russian).
 17. Dudanov I.P., Vasilchenko N.O., Koblov E.S. Surgical treatment of stenosed carotid arteries in patients with severe neurological deficit in the acute period of ischaemic stroke; Neurosurgery; 2013; (2):18-24. (in Russian).

REFERENCES

1. Lovet J.K., Coull A.J., Rothwel P.M. Early risk of recurrence by subtype of ischemic stroke in population-based incidence studies. Neurology 2004; 62: P. 569-573.
2. Chaturverdi S., Bruno A., Feasby T., et al. Carotid endarterectomy: an evidence-based review: report of the Therapeutics and Technology Assessment Subcommittee of American Academy of Neurology. Neurology 2005; 65: P. 794-801.
3. Chimowitz MI, Lynn MJ, Derdeyn CP, et al. Stenting versus aggressive medical therapy for intracranial arterial stenosis. New Engl J Med 2011; 365: P. 993-1003.
4. Banerjee, A. Associations between peripheral artery disease and ischemic stroke. Implication for primary