

<sup>1</sup>С.Г. Мазур,  
<sup>2</sup>М.Р. Костюк,  
<sup>1</sup>І.М. Дикан

<sup>1</sup>ДУ «Інститут ядерної  
медицини та променевої  
діагностики НАМН України»,  
Київ,

<sup>2</sup>ДУ «Інститут нейрохірургії  
ім. акад. А.П. Рогоданова  
НАМН України»,  
Київ

## Оцінка ефективності оперативних утручань при стенотичних ураженнях сонних артерій за допомогою методу ультразвукового дуплексного сканування

Surgery efficacy assessment at carotid artery  
stenosis using ultrasound duplex scanning

**Цель работы:** Динамическая оценка изменений проходимости сонных артерий и показателей церебральной гемодинамики с помощью метода ультразвукового дуплексного сканирования после оперативной коррекции стенозов сонных артерий высокой степени.

**Материалы и методы:** Обследовано 62 пациента в возрасте 43–84 года со стенозами сонных артерий высокой степени, которым в 2003–2011 годах была выполнена операция каротидной ангиопластики и стентирования (КАС), 5 из них — в сочетании с каротидной эндартерэктомией (КЭА). По установленному протоколу УЗИ проводилось за 1 неделю до операции, на протяжении 1 недели после нее и еще через 6–8 мес.

Характер атеросклеротического поражения, степень выраженности стеноза изучались с помощью ультразвукового дуплексного сканирования и церебральной ангиографии; определялись линейные и объемные скорости кровотока, рассчитывалась величина показателя общего церебрального объемного кровотока, каротидно-каротидный индекс.

**Результаты:** У больных с окклюзионно-стенотическими поражениями сонных артерий, требующими хирургической коррекции, определяются значительные нарушения гемодинамических показателей (появляется стенотический кровоток, возрастает величина каротидно-каротидного индекса). Оперативные методы лечения (КАС, при необходимости — в сочетании с КЭА) улучшают гемодинамические показатели прооперированных больных: восстанавливают проходимость артерий в участке поражения, устраняют стенотическое ускорение кровотока, нормализуют величину каротидно-каротидного индекса.

Ультразвуковое дуплексное сканирование имеет высокую точность и информативность в диагностике стенотических поражений сонных артерий, оценке состояния стента и проходимости внутренней сонной артерии (ВСА) после операции, что отражает эффективность оперативного вмешательства. У больных с одновременным стенотическим поражением обеих ВСА (стеноз высокой степени + окклюзия контралатеральной ВСА) после коррекции стеноза отмечается характерная положительная динамика изменений кровотока в каротидном и вертебро-базиллярном бассейнах.

**Выводы:** Больным с окклюзионно-стенотическими поражениями сонных артерий, требующим хирургической коррекции, свойственны значительные нарушения гемодинамических показателей. Оперативные методы лечения улучшают их, устраняют стенотическое ускорение кровотока, нормализуют величину каротидно-каротидного индекса.

У больных с окклюзионным поражением контралатеральной ВСА после коррекции стеноза высокой степени ВСА наблюдается характерная позитивная динамика кровотока в каротидных и вертебробазиллярных бассейнах, отражающая компенсационно-адаптационные механизмы ауторегуляции мозгового кровотока.

**Ключевые слова:** стенотические поражения артерий, УЗ-сканирование, оперативные вмешательства.

**Мета роботи:** Динамічна оцінка змін прохідності сонних артерій та показників церебральної гемодинаміки за допомогою методу ультразвукового дуплексного сканування після оперативної корекції стенозів сонних артерій високого ступеня.

**Objective:** To perform dynamic assessment of the changes in the passability of carotid arteries and parameters of cerebral hemodynamics using ultrasound duplex scanning after operative correction of high-grade carotid artery stenosis.

**Material and Methods:** Sixty-two patients aged 43–84 with high-grade carotid stenosis who in 2003–2011 were performed carotid angioplasty and stent grafting (CAS), of them in 5 with carotid endarterectomy (CEA), were investigated. According to the protocol, ultrasound investigation was performed one week before the surgery, during week 1 after CAS and 6–8 months later.

The character of atherosclerotic lesion and stenosis degree were investigated using ultrasound duplex scanning and cerebral angiography. Linear and volume velocity of the blood flow were determined. The value of general cerebral volume blood flow, carotid-carotid index were determined.

**Results:** The patients with occlusive carotid stenosis requiring surgical correction develop considerable disorders of hemodynamics (development of stenotic blood flow, increase of carotid-carotid index). Surgical methods (CAS, when necessary with CEA) improved hemodynamic parameters after the surgery, restored the artery passability in the area of the involvement, eliminated stenotic blood flow acceleration, normalized carotid-carotid index.

Ultrasound duplex scanning was accurate and informative in diagnosis of stenotic lesions of the carotid artery, assessment of the stent state and passability of the inner carotid artery (ICA) after the surgery, which reflected the surgery efficacy. The patients with combined stenosis of the both ICA (high-grade stenosis + occlusion of the collateral ICA) developed characteristic positive changes in the blood flow in the carotid and vertebrobasilar basins after stenosis correction.

**Conclusion:** The patients with occlusive carotid stenosis requiring surgical correction develop considerable disorders in hemodynamic indices. Surgery improves them eliminating stenotic blood flow acceleration and normalizing carotid-carotid index.

The patients with occlusive lesions of the collateral ICA develop characteristic positive changes in the carotid and vertebrobasilar blood flow which reflect compensation-adaptation mechanisms of brain blood flow autoregulation.

**Key words:** artery stenosis, ultrasound scanning, surgery.

**Матеріали і методи:** Обстежено 62 хворих віком 43–84 роки із стенозами сонних артерій високого ступеня, яким у 2003–2011 роках було виконано операцію каротидної ангіопластики і стентування (КАС), 5 з них — у поєднанні з каротидно-ендартеректомією (КЕА). За встановленим протоколом УЗД виконували за 1 тиждень перед операцією, протягом першого тижня після КАС і ще через 6–8 міс.

Характер атеросклеротичного ураження, ступінь вираженості стенозу вивчали за допомогою ультразвукового дуплексного сканування та церебральної ангіографії; визначали лінійні та об'ємні швидкості кровотоку, обчислювали величину показника загального церебрального об'ємного кровотоку, каротидно-каротидний індекс.

**Результати:** У хворих з оклюзійно-стенотичними ураженнями сонних артерій, які потребують хірургічної корекції, визначаються значні порушення гемодинамічних показників (поява стенотичного кровотоку, зростання величини каротидно-каротидного індексу). Оперативні методи лікування (КАС, при необхідності — у поєднанні з КЕА) поліпшують гемодинамічні показники після операції: відновлюють прохідність артерії в ділянці ураження, усувають стенотичне прискорення кровотоку, нормалізують величину каротидно-каротидного індексу.

Ультразвуковому дуплексному скануванню властива висока точність та інформативність у діагностиці стенотичних уражень сонних артерій, оцінці стану стенту та прохідності внутрішньої сонної артерії (ВСА) після операції, що відображає ефективність оперативного втручання. У хворих з поєднаним стенотичним ураженням обох ВСА (стеноз високого ступеня + оклюзія контралатеральної ВСА) після корекції стенозу відбувається характерна позитивна динаміка змін кровотоку в каротидних і вертебробазиллярному басейнах.

**Висновки:** Хворим з оклюзійно-стенотичними ураженнями сонних артерій, які потребують хірургічної корекції, властиві значні порушення гемодинамічних показників. Оперативні методи лікування поліпшують їх, усуваючи стенотичне прискорення кровотоку та нормалізуючи величину каротидно-каротидного індексу.

У хворих з оклюзійним ураженням контралатеральної ВСА після корекції стенозу високого ступеня ВСА відбувається характерна позитивна динаміка кровотоку в каротидних і вертебробазиллярному басейнах, яка відбиває компенсаційно-адаптаційні механізми авторегуляції мозкового кровотоку.

**Ключові слова:** стенотичні ураження артерій, УЗ-сканування, оперативні втручання.

Серед причин смерті хворих в економічно розвинених країнах мозковий інсульт (МІ) посідає третє місце після серцевих і онкологічних захворювань [1, 2]. В Україні смертність від судинних захворювань головного мозку посідає друге місце у структурі загальної смертності [3], а інвалідність дорослого населення найчастіше спричинена наслідками перенесених гострих порушень мозкового кровообігу (ГПМК). Упродовж останніх років величина показника захворюваності на МІ в країні дещо перевищує 100 тисяч випадків на рік.

Згідно з епідеміологічними даними, у переважній більшості випадків (70–85%) МІ має ішемічну природу, у близько 25% випадків — зумовлений атеросклеротичним ураженням екстракраніальних сегментів сонних артерій (СА) [4–6].

За визначеними показаннями хірургічні методи лікування мають незаперечні переваги над медикаментозною профілактикою ішемічних порушень мозкового кровообігу (ПМК) при атеросклеротичних стенозах магістральних церебральних артерій високого ступеня. Оперативне ремоделювання внутрішнього просвіту артерії дозволяє усунути джерело тромбоемболії (мікротромби, атероматозні фрагменти бляшки) мозкових артерій, запобігає розвитку оклюзії судини у ділянці стенотичного ураження (тромбоформування, дисекція, крововилив у атеросклеротичну бляшку) і нормалізує кровотік у відповідній зоні мозкової васкуляризації. Технологічні удосконалення протягом останнього десятиріччя сприяли впровадженню у клінічну практику міні-інвазивних енд-

васкулярних інтервенційних методів, які значно розширили можливості хірургічної корекції стенотичних уражень магістральних церебральних артерій (МЦА).

Каротидна ендартеректомія (КЕА) на сьогодні залишається найефективнішим методом (так званим «золотим стандартом») лікування екстракраніальних атеросклеротичних стенозів СА порівняно як з медикаментозною терапією, так і з ендovasкулярним стентуванням [7–10]. З початку 2000-х років впровадження у клінічну практику ендovasкулярної методики каротидної ангіопластики і стентування (КАС) для оперативного лікування стенотичних уражень СА обмежувалось, як правило, хворими, які прогнозовано мали підвищений ризик ускладнень при виконанні їм КЕА. Проте проведені протягом останніх років рандомізовані дослідження у переважній більшості засвідчили те, що ця міні-інвазивна методика за ефективністю і безпечністю не поступається традиційній відкритій операції. Такі висновки не сприймаються одностайно серед фахівців, що потребує подальших досліджень з метою пошуку оптимальної лікувальної тактики для ефективної оперативної профілактики інсульту залежно від особливостей атеросклеротичного ураження СА, клінічного перебігу захворювання та інших факторів [11].

Обґрунтування показань для оперативного лікування атеросклеротичних стенозів СА залежить від точності діагностики локалізації і морфологічних особливостей ураження, стану прохід-

ності суміжних МЦА, параметрів кровотоку в ураженій артерії та в інтракраніальних ділянках церебральних судин. Сучасні методи неінвазивної діагностики (ультразвукова доплерографія, магнітнорезонансна і комп'ютерна томографічна ангиографія) дозволяють з достатньою точністю визначити контингент хворих, яким може бути показано реконструктивне хірургічне втручання для зниження ризику ішемічного інсульту. Найбільшого поширення в діагностиці судинних уражень головного мозку набув метод ультразвукового дуплексного сканування (УЗДС), який забезпечує об'єктивність діагностичних критеріїв для визначення змін прохідності артерії до і після оперативного лікування.

Метою нашого дослідження було проведення оцінки змін стану прохідності сонних артерій та показників церебральної гемодинаміки за допомогою методу ультразвукового дуплексного сканування після оперативної корекції стенозів сонних артерій високого ступеня.

## Методика дослідження

У представленій роботі було обстежено 62 хворих (з них 56 чоловіків, 6 жінок) віком 43–84 роки (середній вік —  $60,8 \pm 5,6$  року) із стенотичними ураженнями сонних артерій, яким у 2003–2011 роках було виконано операцію ангиопластики і стентування з метою запобігання ішемічним порушенням мозкового кровообігу (ПМК) і поліпшення церебральної гемоперфузії. При двосторонніх стенотичних ураженнях внутрішньої СА високого ступеня в 5 випадках на протилежній артерії виконували пряме оперативне втручання — КЕА і 6 хворим стент було встановлено в обидві СА під час різних втручань. Таким чином, 62 хворим проведено 73 операції: 68 — стентування і 5 — КЕА. При білатеральних стенотичних ураженнях СА стентування з обох сторін було виконано в 6 випадках, а стентування однієї артерії з наступною КЕА протилежної — у 5.

Усім хворим УЗД-обстеження за визначеним протоколом виконували тричі в такі терміни: до 1 тижня перед операцією, протягом 1-го тижня після оперативного втручання і ще через 6–8 міс.

У всіх хворих ступінь стенотичного ураження екстракраніального відділу внутрішньої сонної артерії (ВСА) перевищував 60%. Показанням для проведення ендovasкулярної операції у 60 випадках був підвищений ризик для виконання КЕА, решта 8 хворих налягали на проведення міні-інвазивного втручання. При білатеральних стенозах СА високого ступеня, коли планувалося проведення КЕА, попередньо відновлювали прохідність контралатерального стенозу шляхом стентування. Така тактика мала на меті поліпшити колатеральний кровообіг для безпечного блокування ВСА під час видалення атеросклеротичної бляшки.

Перед операцією у хворих оцінювали клінічний перебіг захворювання, неврологічний і соматичний статус. Наявність змін у мозкових структурах визначали за результатами комп'ютерної або магнітнорезонансної томографії. Ультразвукове дуплексне сканування виконували за допомогою ультразвукової діагностичної системи Sono-

line-Elegra (Siemens, Німеччина) із використанням датчиків з частотою 7,5 і 2,5 МГц. У процесі дослідження оцінювали характер ходу артерій, стан судинної стінки, структуру і характер атероматозних бляшок, обчислювали ступінь стенотичного ураження артерії (за діаметром і в поздовжній та поперековій проекції), а також каротидно-каротидний коефіцієнт (за співвідношенням пікової систолічної швидкості в ділянці найбільшого звуження внутрішньої сонної артерії й аналогічного показника в загальній сонній артерії). Селективну церебральну ангиографію (ЦАГ) та ендovasкулярні втручання виконували на ангиографічних установках Neurostar-Top та Axiom-Artis (Siemens, Німеччина). При переконливих УЗД-даних щодо стенотичного ураження СА високого ступеня і визначенні доцільності хірургічної корекції всім хворим виконували селективну церебральну ангиографію для прийняття остаточного рішення про оперативну тактику лікування. В окремих випадках, при плануванні ендovasкулярного втручання, ангиографічне дослідження переводили в операцію стентування. Методика проведення операцій відповідала загальноприйнятим стандартам, у всіх випадках застосовували саморозкривні каротидні стенти, систему протиемболічного захисту використовували в 58 випадках; КЕА виконували класичним способом, без застосування інтраламінарного шунта, судинну латку в просвіт артеріотомії не імплантували. Атеросклеротичну бляшку видаляли циркулярно з лінійного розтину артерії, герметизацію судини виконували безперервним судинним швом.

Обчислення отриманих результатів виконували в інтегрованій системі для комплексного статистичного аналізу та опрацювання даних з використанням програми Windows STATISTICAv-6,0 Stat Soft Inc., USA. Для зв'язаних та незалежних вибірок даних розраховували критерій вірогідності відмінностей Стьюдента.

## Результати та їх обговорення

Характеризуючи клінічні прояви стенотичного ураження сонних артерій в обстежених пацієнтів, слід зазначити, що в 28,8% випадків (18 пацієнтів) перебіг захворювання був безсимптомним; у 14,4% (9 пацієнтів) хвороба проявлялася транзиторними ішемічними атаками (ТІА); у 36,8% випадків (23 хворих) відмічено так званий «малий» або неінвалідизивний інсульт; у 11 (17,7% випадків) — інвалідизивний інсульт; в 1 людини (1,6% випадків) — інсульт у вертебробазиллярно-мюбасейні (ВББ).

У результаті комплексного клініко-неврологічного обстеження хворих визначено структуру супутньої патології, наведену в таблиці 1. Середнедуг, що ускладнювали перебіг основної хвороби, найчастіше діагностовані: артеріальна гіпертензія, ішемічна хвороба серця, постінфарктний міокардіосклероз, порушення серцевого ритму, хронічні обструктивні бронхо-легеневі захворювання, цукровий діабет.

За ступенем стенотичного ураження ВСА пацієнти розподілялися таким чином: стенози менше

Таблиця 1

Супутні захворювання у прооперованих хворих  
Accompanying diseases in the operated patients

Захворювання	Кількість випадків	
	абс.	%
Артеріальна гіпертензія	51	82,3
Постінфарктний міокардіосклероз	10	16,7
Ішемічна хвороба серця	48	77,8
Порушення серцевого ритму	11	17,7
Патологія клапанного апарату серця (підготовка до кардіохірургічного втручання із використанням штучного кровообігу)	5	8,1
Облітеративне ураження артерій нижніх кінцівок	5	8,1
Цукровий діабет	15	24,2
Хронічні обструктивні бронхо-легеневі захворювання	12	19,4
Ожиріння	10	16,7

70% діаметра судини — 18 (29,6%) хворих; стенози 70–90% — 30 (48,1%); критичні стенози — понад 90% діаметра судини — 14 (22,2%) хворих (рисунок 1).

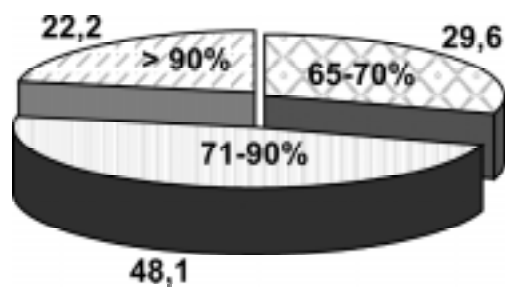


Рисунок 1. Розподіл хворих за ступенем стенотичного ураження сонних артерій

Fig. 1. Distribution of the patients by the degree of carotid stenosis

Слід відзначити високу частоту поєданого ураження МАГ у даного контингенту хворих, яке спричиняло декомпенсацію колатерального кровообігу та виступало додатковим аргументом на користь необхідності оперативної корекції стенозів. Поєдане ураження суміжних церебральних судин мало місце у 40 пацієнтів (64,5%). Розподіл його структури за характером та ступенем вираженості стенотичного ураження представлено в таблиці 2.

Дані попередніх досліджень [12] наявності високої кореляції у визначенні ступеня стенозу за діаметром методом УЗДС у поздовжній проекції та методом ЦАГ ( $r = +0,72$ ) свідчать про високу інформативність методу УЗДС у діагностиці стенотичних уражень сонних артерій. Методу ультра-

Таблиця 2

Оклюдійно-стенотичні ураження  
у суміжних церебральних басейнах  
Occlusive stenosis in the adjoining cerebral basins

Ураження	Кількість випадків	
	абс.	%
Оклюдія контралатеральної ВСА	18	29,0
Стеноз контралатеральної ВСА > 70%: – екстракраніально — 6 – інтракраніально — 4	10	16,7
Роз'єднання колатерального кровотоку артеріальним колом основи мозку	3	4,8
Оклюдія / атрезія однієї хребтової артерії	6	9,7
Тандемні стенози ВСА іпсилатерально	3	4,8

звукового дуплексного сканування дає можливість не тільки визначити ступінь стенозу, але й оцінити гемодинамічні показники до його оперативної корекції та після неї, що може бути об'єктивним критерієм оцінки ефективності оперативного втручання як безпосередньо після його проведення, так і при тривалому спостереженні.

Після операції КАС у всіх випадках вдалося досягти задовільного відновлення просвіту судини в ділянці атеросклеротичного стенозу, залишкове звуження артерії до 15% спостерігалось в 11 хворих (17,7%). Стеноз ВСА, ступінь якого до операції у обстеженого контингенту хворих в середньому становив за даними ЦАГ  $76,5 \pm 1,9\%$ , а за даними УЗДС —  $77,2 \pm 1,5\%$ , внаслідок операції було практично усунуто — ступінь залишкового стенозу відразу після операції за даними ЦАГ складав  $3,8 \pm 1,4\%$  ( $p < 0,05$ ), за даними УЗДС —  $10,6 \pm 1,8\%$  ( $p < 0,05$ ), і не наростав через 6 місяців після операції, складаючи за даними УЗДС  $13,3 \pm 2,4\%$  ( $p < 0,05$ ). Проведення ЦАГ для оцінки стану прохідності ВСА у ранньому віддаленому періоді не було доцільним, з огляду на відсутність ознак рестенозування за даними УЗДС. Стан прохідності сонних артерій за даними ЦАГ та УЗДГ до операції КАС і після її виконання, а також ефективність комбінованого хірургічного лікування білатерального стенозу внутрішніх сонних артерій високого ступеня за даними УЗДС представлені на рисунках 2–4.

Окрім усунення стенозу ВСА, оперативне втручання сприяло поліпшенню величин гемодинамічних показників у ділянці встановленого стенту: зникло стенотичне прискорення кровотоку, нормалізувався каротидно-каротидний

коефіцієнт. Характер змін середніх величин гемодинамічних показників унаслідок оперативного втручання представлено в таблиці 3.

Слід зазначити, що обрані показники демонстрували вірогідні зміни величин унаслідок операції, і ці зміни стійко зберігалися у ранньому віддаленому періоді після стентування. Так, стенотичне прискорення кровотоку в ділянці стенозу, яке до операції у обстежених хворих в середньому складало  $263,0 \pm 14,0$  см/с, зникало після її проведення — середня швидкість кровотоку в стенті тепер була  $57,2 \pm 2,2$  см/с ( $p < 0,05$ ) відразу після операції та  $60,9 \pm 3,8$  ( $p < 0,05$ ) через 6 місяців після неї.

Каротидно-каротидне співвідношення, яке до операції складало в середньому  $7,8 \pm 0,6$ , вірогідно знижувалося до  $1,5 \pm 0,1$  ( $p < 0,05$ ) відразу після операції та зберігалося приблизно на тому ж рівні —  $1,7 \pm 0,2$  ( $p < 0,05$ ) у ранньому віддаленому періоді.

Стеноз високого ступеня однієї з ВСА у поєднанні з оклюзією протилежної ВСА значно підвищує ризик ішемічного інсульту, оскільки за цих умов формується хронічна недостатність мозкового кровообігу з істотним напруженням механізмів його компенсації.

Зважаючи на те, що серед прооперованих хворих вагому частку складала саме такі пацієнти, ми

Таблиця 3

Зміни величин гемодинамічних показників і ступеня стенозу внутрішньої сонної артерії внаслідок оперативного втручання  
The changes in the hemodynamic indices and degree of stenosis of inner carotid artery after the surgery

Показник	Час обстеження		
	до операції	після операції	через 6-8 міс. після операції
Пікова систолічна швидкість, см/с	$263,0 \pm 14,0$	$57,2 \pm 2,2^*$	$60,9 \pm 3,8^*$
Каротидно-каротидне співвідношення	$7,8 \pm 0,6$	$1,5 \pm 0,1^*$	$1,7 \pm 0,2^*$
Ступінь стенозу за даними ЦАГ, %	$76,5 \pm 1,9$	$3,8 \pm 1,4^*$	Не проводили
Ступінь стенозу за даними УЗ-сонографії, %	$77,2 \pm 1,5$	$10,6 \pm 1,8^*$	$13,3 \pm 2,4^*$

Примітка. \* — вірогідна різниця  $p < 0,05$  між величинами показників до та після операції.

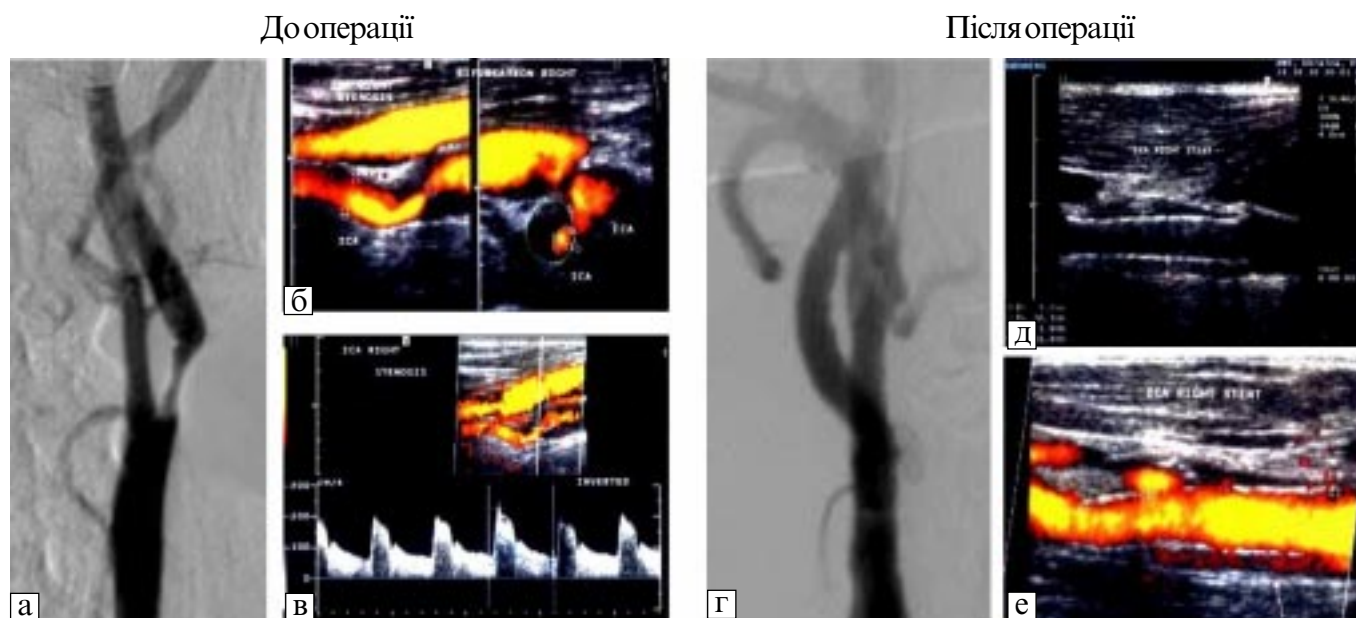


Рисунок 2. Хворий Б., 84 роки. Повторні транзиторні ішемічні атаки у правому каротидному басейні: а — стеноз високого ступеня правої внутрішньої сонної артерії за даними церебральної ангіографії — 73 %; б — за даними ультразвукового дуплексного сканування — 68 %; в — наявність стенотичного прискорення в зоні звуження судини. Усунення стенозу після операції каротидної ангіопластики і стентування: г — за даними церебральної ангіографії; д, е — за даними ультразвукового дуплексного сканування

Fig. 2. Patient B., aged 84. Repeated transitory ischemic attacks in the right carotid basin: a — high-grade (73 %) stenosis of the right inner carotid artery by cerebral angiography; б — by ultrasound duplex scanning — 68 %; в — presence of stenotic acceleration in the zone of vessel narrowing. Stenosis elimination after carotid angioplasty and stent grafting: г — by cerebral angiography; д, е — by ultrasound duplex scanning

До операції

Після операції

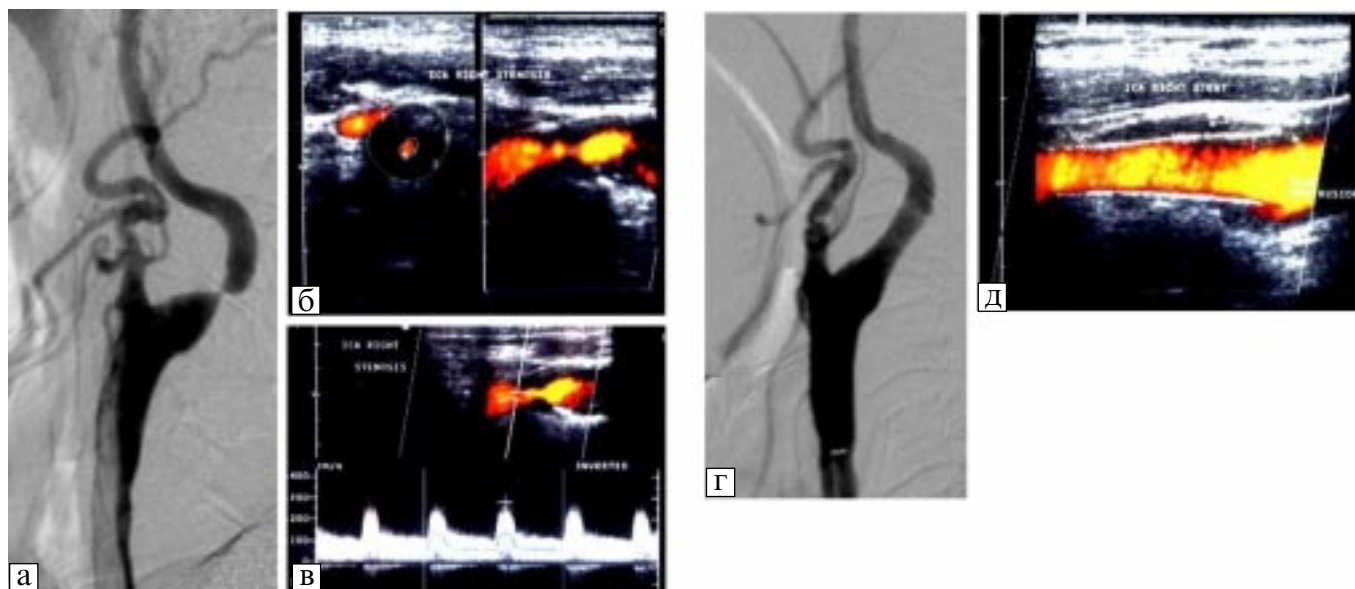
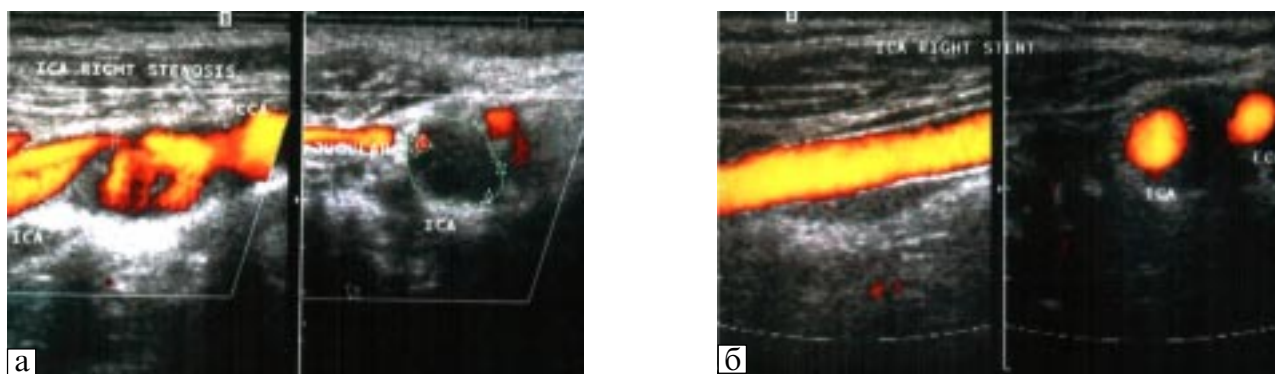


Рисунок 3. Хворий С., 66 років. Прогресуюча енцефалопатія. Стеноз високого ступеня правої внутрішньої сонної артерії: а — за даними церебральної ангиографії — 91 %; б — за даними ультразвукового дуплексного сканування — 85 %; в — наявність стенотичного прискорення в зоні звуження судини. Усунення стенозу після операції каротидної ангиопластики і стентування: г — за даними церебральної ангиографії; д — за даними ультразвукового дуплексного сканування

Fig. 3. Patient C., aged 66. Progressing encephalopathy. High-grade stenosis of the right carotid artery: a — cerebral angiography — 91 %; б — ultrasound duplex scanning — 85 %; в — presence of stenotic acceleration in the area of the vessel narrowing. Stenosis elimination after carotid angioplasty and stent grafting: г — cerebral angiography; д — ultrasound duplex scanning

До операції

Після операції



До операції

Після операції

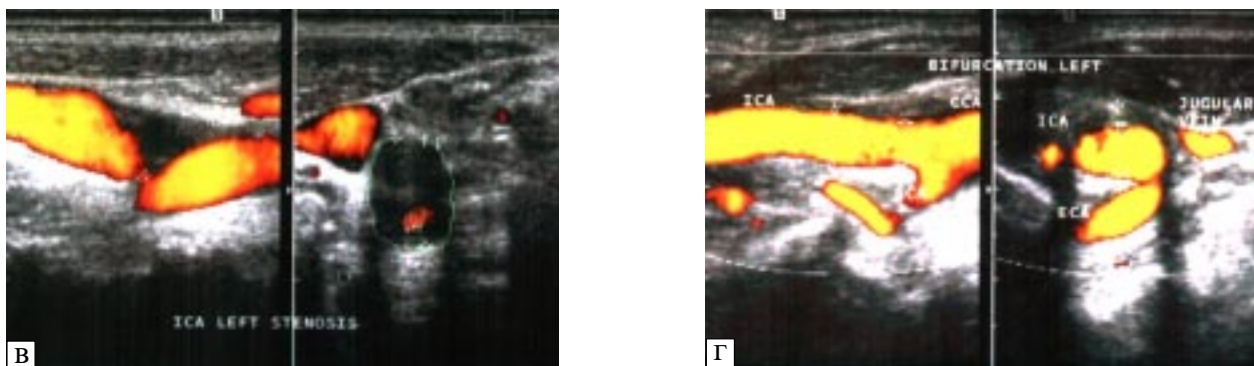


Рисунок 4. Хворий Д., 59 років. Білатеральний стеноз сонних артерій високого ступеня правої внутрішньої сонної артерії — 94 %, лівої внутрішньої сонної артерії — 90 %. Ефективність комбінованого хірургічного лікування за даними ультразвукового дуплексного сканування, усунення стенозу правої внутрішньої сонної артерії: а, б — методом каротидної ангиопластики і стентування; лівої внутрішньої сонної артерії: в, г — методом каротидної ендартеректомії

Fig. 4. Patient D., aged 59. High-grade bilateral stenosis, right inner carotid artery — 94 %, left inner carotid artery — 90 %. Efficacy of combination surgical treatment by ultrasound duplex scanning, elimination of the right inner carotid artery stenosis: а, б — using carotid angioplasty and stent grafting, left inner carotid artery: в, г — using carotid endarterectomy

Динаміка змін величин показників лінійної швидкості кровотоку  
через сонну мозкову артерію на боці стентування та на ураженому боці у пацієнтів  
із оклюзією протилежної внутрішньої сонної артерії та без неї

*The changes in the parameters of linear velocity of blood flow through the carotid artery on the side of stenosis  
and on the involved side in patients with occlusion of the opposite inner carotid artery and without it*

ЛШК через СМА (см/с)	Час обстеження					
	до операції		4-7 днів після операції		6 міс. після операції	
	З оклюзією протилежної ВСА	Без оклюзії	З оклюзією	Без оклюзії	З оклюзією	Без оклюзії
На боці стентування	102,64 ± 3,81*	88,63 ± 4,45*	109,19 ± 4,34*	106,25 ± 3,82	110,1 ± 2,77	109,45 ± 7,08
На боці, протилежному стенту	83,68 ± 6,48*	93,10 ± 4,49*	85,66 ± 4,95*	102,92 ± 4,63* #	75,97 ± 11,02*	103,00 ± 4,30* #

Примітка. Вірогідна різниця між величинами показників: \*  $p < 0,05$  — відносно контролю;

#-  $p < 0,05$  — між значеннями показників обох груп (з оклюзією та без оклюзії контралатеральної ВСА).

вважали за потрібне проаналізувати гемодинамічні показники в цій групі окремо.

Внаслідок операції було відзначено поліпшення рівнів інтракраніальних гемодинамічних показників, що проявилось в позитивних змінах лінійної швидкості кровотоку (ЛШК) через сонну мозкову артерію (СМА) на боці стентування і на протилежному боці.

Дані про динаміку змін величин показників ЛШК через СМА на боці стентування і на протилежному боці в хворих з оклюзією ВСА та без неї наведено в таблиці 4.

Отримані результати свідчать, що до операції всі хворі мали вірогідні розбіжності величин показників ЛШК через СМА, як на боці стенотичного ураження, так і на протилежному боці, відносно контролю. Так, ЛШК через СМА на боці стенозу ВСА в групі пацієнтів із оклюзією протилежної ВСА до операції становила  $102,64 \pm 3,81$  см/с, на протилежному боці —  $83,68 \pm 6,48$  см/с, і величини обох цих показників були вірогідно меншими за величину аналогічного показника в контрольній групі —  $121,7 \pm 8,59$  см/с ( $p < 0,05$ ). Внаслідок операції величина показників незначно зростала, проте, не вірогідно відносно до операційного рівня ( $p > 0,05$ ). У групі хворих без оклюзії протилежної ВСА зміни величин інтракраніальних показників були більш вираженими: так, до операції ЛШК через СМА на боці стенозу ВСА у них становила  $88,63 \pm 4,45$  см/с, на протилежному боці —  $93,103 \pm 4,490$  см/с, і величини обох цих показників були вірогідно меншими за величину аналогічного показника у контрольній групі ( $p < 0,05$ ). Після операції (4–7-ма доба) величини

цих показників підвищувалися до  $106,25 \pm 3,82$  на боці стентування та до  $102,92 \pm 4,63$  см/с на протилежному боці; хоча і не досягали рівня показників контрольної групи, проте ці розбіжності вже не були статистично вірогідними ( $p > 0,05$ ). У ранньому віддаленому періоді вони зберігалися приблизно на тому ж самому рівні, складаючи відповідно  $109,45 \pm 7,08$  на боці стентування та до  $103,00 \pm 4,30$  см/с на протилежному боці, також вірогідно не відрізняючись від величин показників контролю ( $p > 0,05$ ).

На підставі викладених даних можна твердити, що відновлення прохідності сонних артерій методом КАС є ефективним методом оперативного втручання, який характеризується мінімальним ризиком післяопераційних ускладнень та стійким ефектом збереження прохідності судини.

## ВИСНОВКИ

1. У хворих з оклюзійно-стенотичними ураженнями сонних артерій, які потребують хірургічної корекції, визначаються значні порушення гемодинамічних показників: поява стенотичного кровотоку, зростання величини каротидно-каротидного індексу.

2. Оперативні методи лікування (КАС, при необхідності — у поєднанні з КЕА) поліпшують гемодинамічні показники після операції: відновлюють прохідність артерії в ділянці ураження, усувають стенотичне прискорення кровотоку, нормалізують величину каротидно-каротидного індексу.

3. Ультразвукове дуплексне сканування має високу точність та інформативність у діагностиці стенотичних уражень сонних артерій, оцінці стану стенту та прохідності ВСА після операції, що відображає ефективність оперативного втручання.

4. У хворих з оклюзійним ураженням контра-латеральної ВСА після корекції стенозу ВСА високого ступеня спостерігається характерна позитивна динаміка змін кровотоку у каротидних і вертебробазиллярному басейнах, які відбивають компенсаційно-адаптаційні механізми авторегуляції мозкового кровотоку.

### Література

1. Feigin V.L., Lawes C.M., Bennett D.A. et al. // *The Lancet Neurol.* – 2009. – Vol. 5. – P. 355–369.
2. Matchar D.B. // *Stroke Clin. Update.* – 2002. – Vol. 5. – P. 9–12.
3. Міщенко Т.С. // *Судинні захворювання голови та шиї.* – 2008. – № 2. – С. 3–7.
4. Sacco R.L., Roberts J.K., Boden-Albala et al. // *Stroke.* – 1997. – Vol. 28. – P. 929–935.
5. Sacco R.L., Adams R., Albers G. et al. // *Ibid.* – 2006. – Vol. 37. – P. 577–617.
6. Corso G.B.E., Giardini G. // *Neuroepidemiol.* – 2009. – Vol. 32. – P. 186–195.
7. European Carotid Surgery Trialists Collaborative Group. Randomized trial of endarterectomy for recently symptomatic carotid stenosis: final result of the MRC European Carotid Surgery Trial (ESCT) // *Lancet.* – 1998. – Vol. 351. – P. 1379–1387.
8. Rotwell P.M., Eliasziw M., Gutnikov S.A. et al. // *Ibid.* – 2004. – Vol. 363. – P. 915–924.
9. International Carotid Stenting Study investigators. Carotid artery stenting compared with endarterectomy in patients with symptomatic carotid stenosis (International Carotid Stenting Study): an interim analysis of a randomised controlled trial. // *Ibid.* – 2010. – Vol. 375. – P. 985–997.
10. Goldstein L.B., Hasselblad V., Matchar D.B., McCrory D.C. // *Neurol.* – 1995. – Vol. 45. – P. 1965–1970.
11. Silver F.L., Mackey A., Clark W.M. et al. // *Stroke.* – 2011. – Vol. 42, № 3. – P. 675–680.
12. Мазур С.Г., Костюк М.Р. // *Промен. діагност., промен. тер.* – 2006. – № 4. – С. 18–24.

Надходження до редакції 19.11.2012.

Прийнято 23.11.2012.

Адреса для листування:  
Мазур Світлана Георгіївна,  
ДУ «Інститут ядерної медицини та променевої діагностики  
НАМН України»,  
вул. П. Майбороди, 32, Київ, 04050, Україна