

УДК 616.133-089.844-02:616.831-005.2  
DOI 10.11603/bmbr.2706-6290.2020.3.11515

І. К. Венгер, С. Я. Костів, А. Р. Вайда, Б. П. Сельський

Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України

## РЕКОНСТРУКЦІЯ КАРОТИДНОГО БАСЕЙНУ В УМОВАХ РОЗВИТКУ ПІЗНІХ УСКЛАДНЕНЬ ПІСЛЯ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦІЇ АОРТО-КЛУБОВО-СТЕГНОВОГО СЕГМЕНТА

**Реконструкція каротидного басейну в умовах розвитку пізніх ускладнень після ревазуляризації аорто-клубово-стегнового сегмента**

І. К. Венгер, С. Я. Костів, А. Р. Вайда, Б. П. Сельський  
Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України

**Резюме.** Серед пацієнтів з атеросклеротичною оклюзією термінального відділу аорти і магістральних артерій нижніх кінцівок частота уражень брахіоцефальних артерій сягає 40–72 %.

**Мета дослідження** – покращити результати лікування пацієнтів з атеросклеротичним ураженням екстракраніальних артерій в умовах розвитку віддалених ускладнень після ревазуляризації аорто-клубово-стегнового сегмента.

**Матеріали і методи.** Серед 522 хворих, оперованих протягом 2006–2019 рр. з приводу атеросклеротичної оклюзії аорто-клубово-стегнової зони у віддаленому післяопераційному періоді, діагностовано 148 (28,35 %) пізніх ускладнень. Серед них у 132 (89,19 %) виявлено атеросклеротичне ураження внутрішньої сонної артерії (ВСА). Характер атеросклеротичного ураження, ступінь оклюзивного процесу і стан церебральної гемодинаміки визначали за допомогою ультрасонографа «Siemens Acuson S2000», магнітно-резонансного томографа Tesla Excelart Vantage Toshiba Medical System, комп'ютерної томографії із ангиопідсиленням на апараті Philips Brilliance 64.

**Результати.** У пацієнтів із атеросклеротичним ураженням екстракраніальних артерій найчастіше виявляли безсимптомне ураження у 61 (70,12 %) спостереженні, транзиторну ішемічну атаку – в 17 (20,99 %) осіб. Набагато рідше було діагностовано інсульт докраніальний – у 2 (2,30 %) хворих. При хірургічній корекції кровообігу по внутрішній сонній артерії виконали 43 (49,43 %) класичних каротидних ендартеректомій (КЕ), 23 (26,44 %) – ретроградних КЕ, 11 (12,64 %) – еверсійних КЕ. У 8 спостереженнях (9,19 %) здійснено стентування ВСА. Після КЕ ВСА 85 пацієнтам проведено хірургічне втручання з приводу віддалених ускладнень оперативного лікування аорто-клубово-стегнового артеріального басейну. В 78 (91,76 %) спостереженнях повторна реконструктивна операція пізніх ускладнень здійснена одночасно із КЕ ВСА. Наступним етапом хірургічного лікування було оперативне втручання при різних формах пізніх ускладнень реконструкції аорто-стегнового

**Reconstruction of the carotid basin in the conditions of development of late complications after revascularization of the aorto-femoral segment**

I. K. Venher, S. Ya. Kostiv, A. R. Vaida, B. P. Selskiy  
I. Horbachevsky Ternopil National Medical University

e-mail: kostivsvj@tdmu.edu.ua

**Summary.** Among patients with atherosclerotic occlusion of the terminal aorta and main arteries of the lower extremities, the frequency of the brachiocephalic arteries lesions is 40–72 %.

**The aim of the study** – to improve the results of treatment of patients with atherosclerotic lesions of the extracranial arteries in the development at distant complications after revascularization of the aorto-iliac-femoral segment.

**Materials and Methods.** Among 522 patients operated in 2006–2019 for atherosclerotic occlusion of the aorto/iliac-femoral zone in the remote postoperative period 148 (28.35 %) late complications were diagnosed. Among them, atherosclerotic lesions of the internal carotid artery (ICA) were found in 132 (89.19 %). The nature of atherosclerotic lesions, the degree of occlusive process and the state of cerebral hemodynamics were determined using an ultrasonograph "Siemens Acuson S2000", magnetic resonance imaging Tesla Excelart Vantage Toshiba Medical System, computed tomography Philips Brilliance 64.

**Results.** Patients with atherosclerotic lesions of the extracranial arteries showed asymptomatic course in 61 (70.12 %) cases, transient ischemic attack – in 17 (20.99 %) people. Stroke was diagnosed in 2 (2.30 %) patients. 43 (49.43 %) – classical carotid endarterectomies, 23 (26.44 %) – retrograde carotid endarterectomies, and 11 (12.64 %) – eversion carotid endarterectomies were performed during surgical correction of blood flow through the internal carotid artery. In 8 observations (9.19 %) stenting of the internal carotid artery was performed. After carotid endarterectomy, 85 patients underwent surgery for long-term complications of surgical treatment of the aorto-femoral arterial segment. In 78 (91.76 %) cases, repeated reconstructive surgery of late complications was performed simultaneously with carotid endarterectomy. The next stage of surgical treatment was surgery for various forms of late complications of reconstruction of the aorto-femoral arterial segment. 8 (9.41 %) thrombosis of recon-

артеріального басейну. Діагностовано 8 (9,41 %) тромбозів реконструйованих сегментів. Повторні хірургічні втручання у 2 спостереженнях не мали успіху й у них була проведена ампутація нижньої кінцівки.

**Висновки.** Виконання КЕ в поєднанні із хірургічним лікуванням віддалених ускладнень ревазуляризації атеросклеротичного ураження аорто-клубово-стегнового артеріального басейну дало можливість попередити розвиток неврологічних ускладнень і досягти в 94,1 % хороших результатів у хірургічному лікуванні поєданого атеросклеротичного ураження ВСА і віддалених ускладнень реконструктивних операцій атеросклеротичної оклюзії аорто-клубово-стегнової артеріальної зони.

**Ключові слова:** облітеруючий атеросклероз; артеріальна реконструкція; каротидна ендартеректомія; ревазуляризація.

### ВСТУП

Проблема судинної патології головного мозку є однією з актуальних у сучасній клінічній медицині, оскільки тісно пов'язана із значною частотою розвитку ускладнень, значним відсотком інвалідизації та смертності [1, 2]. Поширеною причиною гострих та хронічних захворювань мозку є стенозичні та оклюзивні ураження магістральних артерій голови та шиї [3]. До особливостей патології сонних артерій належить множинний характер ураження судин та інших артеріальних басейнів [4]. Серед пацієнтів із атеросклеротичною оклюзією термінального відділу аорти і магістральних артерій нижніх кінцівок частота уражень брахіоцефальних артерій сягає 40–72 % [5]. Реконструкція черевного відділу аорти або ж аорто-стегнового сегмента у вказаній категорії хворих нерідко супроводжується високим ризиком появи неврологічних ускладнень [6]. Для попередження їх розвитку запропоновано ряд тактичних підходів у виконанні хірургічного лікування при поєданому атеросклеротичному стенозичному процесі сонних судин та оклюзії аорто-стегнової артеріальної зони [7].

**Метою дослідження** було покращити результати лікування пацієнтів із атеросклеротичним ураженням екстракраніальних артерій в умовах розвитку віддалених ускладнень після ревазуляризації аорто-клубово-стегнового сегмента.

### МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

Серед 522 хворих, оперованих протягом 2006–2019 рр. з приводу атеросклеротичної оклюзії аорто-клубово-стегнової зони у віддаленому післяопераційному періоді, діагностовано 148 (28,35 %) пізніх ускладнень. З них 5 (3,39 %) перенесли інфаркт міокарда, 2 (1,35 %) – гостре порушення мозкового кровообігу, 141 (95,27 %) – ускладнення аорто-клубово-стегнової зони. Із пізніх ускладнень аорто-клубово-стегнової ділянки у 47 (33,33 %) па-

цїєнтів розвинувся пізній тромбоз однієї із бранш аорто-клубово-біфеморального алопротеза, у 6 (4,26 %) пацієнтів діагностовано несправжню аневризму дистального анастомозу біфеморального алошунта, у 4 (2,84 %) – пізні інфекційні ускладнення у вигляді нориці ділянки дистального анастомозу, в 83 (58,87 %) встановлено рецидив хронічної артеріальної недостатності нижніх кінцівок (ХАН II Б та ХАН III А ст. (за класифікацією R. Fontaine з урахуванням критеріїв Європейської робочої групи (1992)).

**Conclusion.** Performing carotid endarterectomy in combination with surgical treatment of distant complications of revascularization of the aorto-femoral arterial segment made it possible to prevent the development of neurological complications and achieve good results in 94.1 % in the surgical treatment of the combined atherosclerotic lesions of ICA and remote complications reconstruction of atherosclerotic operations occlusion of the aorto-iliac-femoral arterial zone.

**Key words:** obliterating atherosclerosis; arterial reconstruction; carotid endarterectomy; revascularization.

Серед 148 пацієнтів із пізніми ускладненнями хірургічного лікування аорто-клубово-стегнового артеріального басейну в 132 (89,19 %) виявлено атеросклеротичне ураження внутрішньої сонної артерії (ВСА). З них у 47 (35,61 %) спостереженнях стенозичний процес ВСА знаходився у межах 18–34 %, у 85 (64,39 %) пацієнтів він був на рівні 57 % і вище.

Характер атеросклеротичного ураження, ступінь стено-оклюзивного процесу і стан церебральної гемодинаміки визначали за допомогою ультразвука «Siemens Acuson S2000».

Ультразвукову доплерографію артеріального русла нижніх кінцівок здійснювали апаратом «Ultima PA» Україна (Радмір), використовуючи лінійний датчик з частотою 7 МГц та конвексний датчик з частотою 3,5 МГц.

Магнітно-резонансну томографію головного мозку виконували за допомогою 1,5 Tesla Excelart Vantage Toshiba Medtcal System.

Для діагностики оклюзійно-стенозичних уражень аорти та магістральних артерій нижніх кінцівок та артерій головного мозку застосовували комп'ютерну томографію із ангіопідсиленням на апараті Philips Brilliance 64.

### РЕЗУЛЬТАТИ Й ОБГОВОРЕННЯ

Хірургічні втручання у пацієнтів з ураженням ВСА виконували згідно з додатком до наказу МОЗ України № 317 від 13.06.2008 «Клінічний протокол

надання нейрохірургічної допомоги хворим із наслідками ішемічного інсульту при оклюзіях і стенозах прецеребральних та мозкових артерій», що узгоджується з Керівництвом щодо ведення пацієнтів із захворюваннями екстракраніальних відділів сонних та вертебральних артерій», затверджене Американською спілкою ангіологів, 2011 [8] та «Інвазивне лікування стенозу сонних артерій: показання, техніка», прийнятою Європейським товариством судинних хірургів, 2009 [9].

У дослідження увійшло 85 пацієнтів із пізніми ускладненнями реконструкції аорто-клубово-стенового артеріального басейну, в яких стенозуючий процес ВСА знаходився на рівні 50 % і вище. В групу включено двох хворих, у яких після ревазуляризаційного втручання на аорто-клубово-стенозній зоні через 1,7 і 2,0 роки після операції мало місце гостре порушення мозкового кровообігу. Необхідно відмітити, що стеноз ВСА на рівні 72 % виявлений в одному спостереженні й на рівні 93 % – в іншому. Серед вказаної кількості обстежених у 54 (62,07 %) пацієнтів зустрічався стеноз ВСА на рівні 70–89 %, стеноз на рівні 50–69 % – у 31 хворого. У 2 (2,29 %) спостереженнях стеноз ВСА був на рівні 90–99 %.

Встановлено, що в усіх пацієнтів одночасно мало місце стенозування контрлатеральної ВСА. Так, у 72 (82,75 %) спостереженнях зустрічався стеноз контрлатеральної ВСА на рівні <50 %, у 9 (10,35 %) випадках – на рівні 50–69 %, у 5 (5,74 %) – на рівні 70–89 %, а у 1 – на рівні 90–99 %.

Стенозуючий процес ВСА сприяє розвитку порушення мозкового кровообігу. Для оцінки тяжкості порушення мозкового кровообігу використали Марсельську класифікацію (1986 р.). Згідно з нею у пацієнтів із атеросклеротичним ураженням екстракраніальних артерій найчастіше виявляли безсимптомне ураження – у 61 (70,12 %) спостереженні, транзиторну ішемічну атаку (amaugosis fugax) – у 17 (20,99 %) осіб. Набагато рідше було діагностовано інсульт доконаний – у 2 (2,30 %) хворих.

При хірургічній корекції кровообігу по ВСА виконали 43 (49,43 %) класичних КЕ, 23 (26,44 %) – ретроградних КЕ, 11 (12,64 %) – еверсійних КЕ. У 8 спостереженнях (9,19 %) здійснене стентування ВСА (табл. 1).

При ультрасонографічному дуплексному дослідженні пікова систолічна швидкість кровообігу (ПСШК) по середній мозковій артерії (СМА) у практично здорових осіб знаходиться в межах 73–129 см/с. У пацієнтів із атеросклеротичним стенозом ВСА до хірургічної його корекції ПСШК по СМА була значно нижчою (табл. 2), у більшості пацієнтів вона утримувалась на рівні 30–59 см/с. А у 7 (9,19 %) хворих ПСШК по СМА була в межах 60–69 см/с.

Після хірургічної корекції кровообігу по ВСА ПСШК по СМА істотно зросла. У 46 (52,87 %) пацієнтів ПСШ реєструвалась на рівні 70–79 см/с, у

**Таблиця 1.** Каротидна ендартеректомія у пацієнтів із ураженням внутрішньої сонної артерії

Спосіб каротидної ендартеректомії	Кількість
Класична	43 (49,43 %)
Ретроградна	23 (26,44 %)
Еверсійна	11 (12,64 %)
Стентування	8 (9,19 %)
Усього	87

**Таблиця 2.** Пікова систолічна швидкість кровообігу по середній мозковій артерії у пацієнтів з ураженням внутрішньої сонної артерії до і після каротидних ендартеректомій

Пікова систолічна швидкість кровообігу по середній мозковій артерії, см/с	До хірургічного лікування, кількість хворих	Після хірургічного лікування, кількість хворих
30–39	20 (22,99 %)	
40–49	39 (45,63 %)	
50–59	21 (24,14 %)	
60–69	7 (9,19 %)	12 (13,79 %)
70–79		46 (52,87 %)
80–89		27 (31,03 %)
90–99		1 (1,15 %)
110–119		
Усього	87	87

27 (31,03 %) – на рівні 80–89 см/с і тільки в одного – на рівні 90–99 см/с.

Підвищення ПСШК по СМА після КЕ ВСА підтверджує ефективність хірургічного лікування атеросклеротичного стенозу ВСА. Але раптове зростання ПСШК по СМА може бути причиною розвитку церебральної гіперперфузії (ЦГ). У двох пацієнтів після завершення хірургічного втручання виявили симптоми ЦГ. Остання проявлялась у вигляді іпсилатерального головного болю, нудотою, одноразовою блювотою. Патологію ЦГ оцінено як II ступінь – легкий перебіг ЦГ згідно з класифікацією І. І. Кобзи [14]. Симптоматика ЦГ, що з'явилась відразу після закінчення операції КЕ, проявилась у двох пацієнтів, котрі після ревазуляризаційного втручання на аорто-клубово-стенозовому сегменті через 1,7 і 2,0 роки перенесли гостре порушення мозкового кровообігу. Хворі для хірургічної корекції стенозично-оклюзивного ураження ВСА були госпіталізовані через 8–11 місяців після перенесеного гострого порушення мозкового кровообігу із діагнозом інсульту доконаного, V ст. порушення мозкового кровообігу (за Марсельською класифікацією). До проведення КЕ ПСШК по СМА у них була в межах 40–49 см/с, а після оперативного втручання досягла в одному спостереженні рівня 80–89 см/с, а в іншому – 70–79 см/с.

Після КЕ ВСА 85 пацієнтам проведено хірургічне втручання з приводу віддалених ускладнень оперативного лікування аорто-клубово-стегнового артеріального басейну. В 78 (91,76 %) спостереженнях повторну реконструктивну операцію пізніх ускладнень здійснено одномоментно із КЕ ВСА. У 4 пацієнтів КЕ ВСА проведено на 9–12 добу, в 3 хворих – на 13–16 добу після хірургічного лікування ускладнених форм реконструкції атеросклеротичної оклюзії аорто-клубово-стегнового артеріального басейну.

Наступним етапом хірургічного лікування, одномоментно або відстрочено, поєднаної патології ВСА та віддалених ускладнень ревазуляризації аорто-клубово-стегнової зони були оперативні втручання при різних формах пізніх ускладнень реконструкції аорто-клубово-стегнового артеріального басейну. Серед останніх були: 21 пацієнт із пізнім тромбозом банш аорто-клубово-біфеморального алопротеза, одне спостереження із несправжньою аневризмом дистального аорто-біфеморального алошунта та 64 хворих із рецидивом хронічної артеріальної недостатності нижніх кінцівок (ХАН II Б ст., 21 спостереження, ХАН III А ст., 43 спостереження за класифікацією R. Fontaine з урахуванням критеріїв Європейської робочої групи (1992)).

У ранньому післяопераційному періоді не виявлено жодного випадку розвитку неврологічного ускладнення. Поряд із наведеним діагностовано 8 (9,41 %) тромбозів реконструйованих сегментів. Шляхом повторних реконструктивних (3 спостереження) операцій та тромбектомії (5 спостережень) із стегно-дистального шунта вдалось відновити кровообіг. На 2–4 добу в 3 хворих із групи з повторно відновленим кровообігом розвинувся ретромбоз. Повторні хірургічні втручання у 2 спостереженнях не мали успіху й у них була проведена ампутація нижньої кінцівки.

У 3 (3,61 %) пацієнтів після повторної ревазуляризації нижніх кінцівок відзначили збереження і прогресування ішемії нижніх кінцівок. Інтенсивна консервативна терапія дозволила субкомпенсувати ішемічні прояви в одного пацієнта й обмежитись економічною ампутацією на рівні стопи. У двох інших інтенсивні консервативні методи лікування не дозволили компенсувати прогресуючу ішемію, що призвело до виконання ампутації нижніх кінцівок.

Надійним способом, який дозволяє запобігти розвитку ішемічного інсульту у хворих і гемодина-

мічно значними ураженнями і симптомами хронічної мозкової недостатності, є КЕ [11–13].

Хірургічну корекцію стенотично-оклюзивного ураження ВСА методом КЕ проведено у 90,8 % спостереженнях. Ефективність її виконання підтверджено зростанням ПСШК по СМА після закінчення хірургічного втручання на ВСА у середньому в 1,5 ( $p < 0,05$ ) раза.

У ряді досліджень, присвячених оперативному лікуванню поєданого атеросклеротичного ураження екстракраніальних судин та аорто-клубово-стегнового артеріального басейну, наголошується на необхідності проведення хірургічного лікування стенотично-оклюзивного процесу сонних артерій [5, 10]. У цьому вбачається прагнення запобігти розвитку неврологічних ускладнень при ревазуляризації поєданого атеросклеротичного стенотично-оклюзивного процесу судин шиї та аорто-стегнової зони [8].

У дослідженні після КЕ ВСА 85 пацієнтам проведено хірургічне втручання з приводу віддалених ускладнень оперативного лікування атеросклеротичного ураження аорто-клубово-стегнового артеріального басейну. В 78 (91,76 %) спостереженнях реконструктивне втручання при пізніх ускладненнях здійснено одномоментно із КЕ ВСА. У 4 пацієнтів КЕ ВСА проведено на 9–12 добу, в 3 хворих – на 13–16 добу після хірургічного лікування ускладнених форм реконструкції атеросклеротичної оклюзії аорто-клубово-стегнового артеріального басейну.

При аналізі перебігу раннього післяопераційного періоду не виявлено жодного випадку розвитку неврологічного ускладнення. Одночасно діагностовано 8 (9,41 %) тромбозів реконструйованих сегментів.

## ВИСНОВКИ

Виконання КЕ в поєднанні із хірургічним лікуванням віддалених ускладнень ревазуляризації атеросклеротичного ураження аорто-клубово-стегнового артеріального басейну дало можливість попередити розвиток неврологічних ускладнень і досягти в 94,1 % хороших результатів у хірургічному лікуванні поєданого атеросклеротичного ураження ВСА і віддалених ускладнень реконструктивних операцій атеросклеротичної оклюзії аорто-клубово-стегнової артеріальної зони.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Anthony Th. Optimal outcome for "high-risk" carotid endarterectomy / Th. Anthony, K. Johansen // *Amer. J. Surg.* – 2009. – Vol. 167, No. 5. – P. 469–471.
2. Dirnagl U. Preconditioning and tolerance against cerebral ischaemia: from experimental strategies to clinical use / U. Dirnagl, A. Meisel // *Lancet Neurol.* – 2009. – Vol. 8 (4). – P. 398–412.
3. Guideline on the management of patients with

extracranial carotid and vertebral artery disease / T. G. Brott, J. I. Halperin, S. Abbara [et al.] // *J. Am. Coll. Cardiol.* – 2011. – Vol. 57, No. 4. – P. 1002–1044.

4. Hallett J. V. Selection and preparation of high-risk patient for repair of abdominal aortic aneurysm / J. V. Hallett, T. C. Bower, K. J. Cherry // *Mayo Clin. Proc.* – 2004 – Vol. 69, No. 6. – P. 763–768.

5. Selective neuronal damage and Wisconsin Card

Sorting Test performance in atherosclerotic occlusive disease of the major cerebral artery / H. Yamauchi, R. Nishi, T. Higashi [et al.] // *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry*. – 2011 – Vol. 82. – P. 150–156.

6. The ESVS Guidelines Collaborators. *ESVS Guidelines. Invasive treatment for carotid stenosis: Indications, techniques* / C. D. Liapis, P. R. F. Bell, D. Mikhailidis [et al.] // *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* – 2009. – Vol. 37. – P. 1–19.

7. Result of the New York carotid artery surgery study risk factors for perioperative death and stroke after carotid endarterectomy: Result of the New York Carotid Artery Surgery Study / E. A. Halm, S. Tuhim, J. J. Wang [et al.] // *Stroke*. – 2009. – Vol. 40. – P. 221–229.

8. Гибридные оперативные вмешательства при многоуровневых поражениях брахиоцефальных артерий у пациентов с сосудистомозговой недостаточностью / А. Ф. Карпенко, В. Б. Стародубцев, А. М. Чернявский [и др.] // *Ангиология и сосудистая хирургия*. – 2010. – Т. 16, № 4. – С. 130–134.

9. Ковальчук Л. Я. Хірургія поєднаних і множинних атеросклеротичних оклюзій екстракраніальних артерій та аорто-стенового сегменту / Л. Я. Ковальчук, І. К. Венгер, С. Я. Костів. – Тернопіль : ТДМУ, 2005. – С. 198.

#### REFERENCES

1. Anthony Th, Johansen K. Optimal outcome for “high-risk” carotid endarterectomy. *Amer J Surg*. 2009;167(5): 469-71.

2. Dirnagl U, Meisel A. Preconditioning and tolerance against cerebral ischaemia: from experimental strategies to clinical use. *Lancet Neurol*. 2009; 8 (4): 398-412.

3. Brott TG, Halperin JI, Abbara SA. Guideline on the Management of patients with extracranial carotid and vertebral artery disease. *J Am Coll Cardiol*. 2011;57(4): 1002-44.

4. Hallett JV, Bower TC, Cherry KJ. Selection and preparation of high-risk patient for repair of abdominal aortic aneurysm. *Mayo Clin Proc*. 2004;69(6): 763-8.

5. Yamauchi H, Nishi R, Higashi T. Selective neotonal damage and Wisconsin Card Sorting Test performance in atherosclerotic occlusive disease of the major cerebral artery. *Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2011;82: 150-6.

6. Liapis CD, Bell PRF, Mikhailidis D. The ESVS Guidelines Collaborators. *ESVS Guidelines. Invasive Treatment for Carotid Stenosis: Indications, Techniques Vasc Endovasc Surg*. 2009;37: 1-19.

7. Halm EA, Tuhim S, Wang JJ. Result of the New York carotid artery surgery study risk factors for perioperative death and stroke after carotid endarterectomy: Result of the New York Carotid Artery Surgery Study. *Stroke*. 2009;40: 221-9.

10. Тактика лечения мультифокального атеросклероза / П. И. Никульников, А. В. Ратушняк, С. Н. Фуркало [и др.] // *Вісник Української медичної стоматологічної академії*. – 2015. – Т. 9, № 1. – С. 318–321.

11. Мазур С. Г. Вікові особливості стану сонних артерій та церебральної гемодинаміки у хворих, що перенесли ішемічний інсульт, залежно від півкульової локалізації вогнища / С. Г. Мазур // *Нейрорадіологія*. – 2012. – № 4. – С. 5–16.

12. Лаврентьев А. В. Специализированный инструмент для эверсионной каротидной эндартерэктомии / А. В. Лаврентьев, О. В. Виноградов, А. Н. Щербюк // *Ангиология и сосудистая хирургия*. – 2011. – Т. 17, № 3. – С. 131–140.

13. Серцево-судинні і серцево-мозкові захворювання. Регіональні шляхи оптимізації медичної допомоги / І. Л. Ревенко, В. А. Гандзюк ; за ред. проф. В. М. Корнацького. – К., 2012. – 191с.

14. Трутяк Р. І. Церебральна гіперперфузія в хірургії сонних артерій : автореф. дис. на здобуття наук. ступ. канд. мед. наук : 14 01 03. Тернопільський державний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України. – Тернопіль, 2014. – 20 с.

8. Karpenko AF, Starodubtsev AF, Chernyavskiy AM. [Hybrid surgical interventions for multilevel lesions of the brachiocephalic arteries in patients with cerebrovascular insufficiency]. *Angiologiya i sosudistaya khirurgiya*. 2010;16(4): 130-4. Russian.

9. Kovalchuk LYa. Surgery of combined and multiple atherosclerotic occlusions of extracranial arteries and aorto-femoral segment. [Хірургія поєднаних і множинних атеросклеротичних оклюзій екстракраніальних артерій та аорто-стенового сегменту] Ternopil: TDMU “Ukrmedknyha”; 2005. Ukrainian.

10. Nikulnikov PI, Ratushnyak AV, Furkalo SN, Guch AA, Lixunov AV. [Treatment tactics for multifocal atherosclerosis]. *Visnyk Ukrainskoi medychnoi stomatolohichnoi akademii*. 2015;9(1): 318-21. Russian.

11. Mazur SG. [Age features of the condition of the carotid arteries and cerebral hemodynamics in patients with ischemic stroke, depending on the hemispherical location of the focus]. *Neuroradiologia*. 2012;4: 5-16. Ukrainian

13. Kornatskiy VM, Rovenko IL, Gandzuk VF. Regional ways to optimize health care. [Серцево-судинні і серцево-мозкові захворювання. Регіональні шляхи оптимізації медичної допомоги] Kyiv; 2012. Ukrainian

14. Trutyak RI [Cerebral hyperperfusion in carotid artery surgery] [dissertation]. I. Horbachevsky Ternopil State Medical University. Ternopil; 2014. Ukrainian.

Отримано 05.08.20