

## ОЦІНКА ФАКТОРІВ РИЗИКУ ПІД ЧАС ОПЕРАЦІЙНОГО ЛІКУВАННЯ ПАЦІЄНТІВ З ОКЛЮЗІЄЮ ВНУТРІШНЬОЇ СОННОЇ АРТЕРІЇ

**А.П. Мелень**

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького  
Кафедра хірургії №2, (зав. - проф. І.І. Кобза)

### Реферат

**Мета.** Метою дослідження було встановити структуру ускладнень після магістралізації зовнішньої сонної артерії та визначити чинники ризику їх виникнення.

**Матеріал і методи.** Наше дослідження базувалося на спостереженні та обстеженні 117 пацієнтів з оклюзією внутрішньої сонної артерії які перенесли магістралізацію зовнішньої сонної артерії, у відділенні судинної хірургії Львівської обласної клінічної лікарні в період від 2002 до 2013 років. Було оцінено ранні (до 30 днів) ускладнення цієї операційного втручання, а також проаналізовано фактори, які впливають на виникнення післяопераційних ішемічних інсультів.

**Результати й обговорення.** Кількість післяопераційних ішемічних подій у перші 30 днів після магістралізації зовнішньої сонної артерії становила 4 (3,4%) випадки (2 інтраопераційні та 2 післяопераційні інсульти). У одного (0,9%) хворого у ранньому післяопераційному періоді діагностовано тромбоз зовнішньої сонної артерії без будь-якої неврологічної симптоматики. Також спостерігали ураження черепно-мозкових нервів (VII, IX, X, XII пари) у 11 (9,4%) хворих та церебральну гіперперфузію 10 (8,5%) пацієнтів. Післяопераційні гематоми, які клінічно впливали на прохідність верхніх дихальних шляхів, діагностовано у 2 (1,7%) пацієнтів. Факторами ризику, що сприяють розвитку післяопераційних ішемічних подій у хворих із оклюзією внутрішньої сонної артерії (ВСА), є стеноз контралатеральної ВСА більше 70% (100% проти 25,6%,  $p=0,05$ , ВШ 25,77; 95 %, ДІ 1,34-493,3), використання внутрішньо-просвітнього шунта (50% проти 2,7%,  $p=0,008$ ; ВШ 36,6; 95 %, ДІ 3,78-355,2), інвалідизуючі гомолатеральні інсульти (3-5 балів за Ранкінном) в анамнезі (75% проти 22,2%,  $p=0,04$ ; ВШ 10,6; 95 %, ДІ 1,05-105,2).

**Висновки.** Магістралізація зовнішньої сонної артерії є достатньо безпечним операційним втручанням із низьким рівнем післяопераційних ускладнень. Факторами ризику післяопераційних інсультів є стеноз контралатеральної ВСА більше 70%, використання внутрішньо-просвітнього шунта та інвалідизуючий (3-5 балів за Ранкінном) іпсилатеральний інсульт в анамнезі, що необхідно враховувати при плануванні пацієнтів на операційне втручання.

**Ключові слова:** оклюзія внутрішньої сонної артерії, магістралізація зовнішньої сонної артерії, гіперперфузійний синдром

### Abstract

ASSESSMENT OF RISK FACTORS IN THE SURGICAL TREATMENT OF PATIENTS WITH OCCLUSION INTERNAL CAROTID ARTERY

A.P. MELEN

The Danylo Halytsky National Medical University in Lviv

**Aim.** The aim of this study was to determine the structure of complications after endarterectomy of the external carotid artery and to evaluate risk factors.

**Material and Methods.** Our study was based on the observation and examination of 117 patients with occlusion of the internal carotid artery undergoing endarterectomy of the external carotid artery in the vascular surgery department of the Lviv Regional Hospital over the period since May 2002 till October 2013. Early (30 days) complications of the procedure and risk factors were assessed and analyzed.

**Results and Discussion.** The number of periprocedural ischemic events in the first 30 days after endarterectomy was 4 (3.4%) cases (2 cases of intraoperative and 2 cases of postoperative stroke). In one (0.9%) patient in the early postoperative period thrombosis of the external carotid artery without any neurological symptoms was diagnosed. Other complications such as lesions of the cranial nerves (VII, IX, X, XII) and hyperperfusion syndrome were detected in 11 (9.4%) and 10 (8.5 %) patients respectively. Postoperative hematoma that would have been clinically significant and affected the patient's condition was diagnosed in 2 (1.7%) patients. Among risk factors for perioperative ischemic events in patients with occlusion of the ICA (internal carotid artery) in this study the following were found: the history of contralateral ICA stenosis of more than 70 % ( $p=0.05$ , OR 25.77; 95 %, CI 1.34-493.3); the use of intraluminal shunt ( $p=0.008$ ; OR 36.6; 95 %, CI 3.78-355.2); incapacitating stroke (3-5 points for Rankin's scale) in anamnesis ( $p=0.04$ ; OR 10.6; 95 %, CI 1.05-105.2).

**Conclusions.** Endarterectomy of the external carotid artery is a sufficiently safe surgical intervention with low incidence of perioperative complications. Among the factors that have a statistically significant impact on the development of periprocedural strokes are contralateral ICA stenosis of more than 70%, the use of an intraluminal shunt and history of incapacitating (3-5 points for Rankin scale) ipsilateral stroke. These factors must be considered when planning patients for surgery.

**Keywords:** occlusion of the internal carotid artery, endarterectomy of the external carotid artery, hyperperfusion syndrome

### Вступ

У ретроспективному дослідженні пацієнтів з симптоматичною оклюзією внутрішньої сонної артерії (ВСА), встановлено що, частоту захворюваності складає 6 випадків на 100 000 населення [1]. Разом з тим автори дослідження вважають,

що частота симптоматичної оклюзії ВСА є високою, оскільки багато пацієнтів з транзиторними ішемічними атаками (ТІА) не звертаються за медичною допомогою, а деякі пацієнти з інсультом або ТІА не проходять сканування сонних артерій [2]. Згідно результатів іншого дослідження автори припускають, що приблизно 15% ішемічних інсультів можуть бути викликані оклюзією ВСА [3]. При ангіографії у хворих симптомами ішемії головного мозку та ураженням сонних артерій у 25% пацієнтів з ішемічним інсультом була виявлена оклюзія ВСА, в той час як частота безсимптомної оклюзії ВСА невідома [4,5].

Високий ризик інсультів зумовлений прогресією стенозу ВСА до оклюзії. Виникнення оклюзії ВСА корелює з небезпечним і потенційно фатальним прогнозом, проте подальший ризик цереброваскулярних подій є значно нижчий [6]. Klijn та співавтори проаналізували попередні дослідження, що ґрунтуються на спостереженні за 1923 пацієнтами з оклюзією ВСА і виявили що, щорічний рівень інсульту складає 5,5% [7, 8, 9, 10].

Медикаментне лікування мозкового інсульту недостатньо ефективне: лише в 10% захворілих, неврологічний дефіцит який виник внаслідок порушення мозкового кровообігу (ПМК) зазнає повного зворотного розвитку; 24-53% хворих частково або повністю залежать від сторонньої допомоги, а в цілому інвалідизація досягає 90% [11]. У арсеналі хірургів на сьогодні залишилися дві методики хірургічного лікування оклюзії ВСА: екстра-інтракраніальний мікроанастомоз і ендартеректомія зовнішньої сонної артерії [12,13]. Магістралізація зовнішньої сонної артерії вважається лікувальною процедурою для пацієнтів з симптоматичною оклюзією внутрішньої сонної артерії, і спрямована на покращення мозкової перфузії та усунення джерела емболії. [14]

Метою нашого дослідження було встановити структуру ускладнень після магістралізації зовнішньої сонної артерії та визначити чинники ризику їх виникнення.

### Матеріал і методи

У основу роботи покладено матеріали обстеження і лікування 117 хворих з ішемічними порушеннями мозкового кровообігу, обумовлених оклюзією ВСА атеросклеротичного генезу які лікувалися протягом 2002-2013 року в відділенні су-

динної хірургії ЛОКЛ. Усім пацієнтам виконано магістралізацію зовнішньої сонної артерії, що є одним із варіантів ендартеректомії зовнішньої сонної артерії. Операція проводилася під місцевим знеболенням 0,5% розчину новокаїну. Для профілактики тромбоемболічних ускладнень призначали гепарин із розрахунку 50 ЕД/кг маси тіла. Внутрішньопросвітний шунт використовували вибірково при виникненні позитивної проби Матаса (вияв неврологічного дефіциту під час перетискання сонних артерій). У ранньому післяопераційному періоді проводили контроль артерійного тиску та неврологічного статусу.

Ретроспективно проаналізовано 34 пацієнтів, яких лікували від 2002 р. до 2007 р., проспективно - 83 пацієнтів (від 2008 р. до 2013 р.). Вік пацієнтів становив від 31 до 78 років у середньому  $60,2 \pm 8,35$  рр. Чоловіків було 113 (96,5%), жінок - 4 (3,5%). Загальне співвідношення чоловіки/жінки становило 28:1. 83 (71,5%) пацієнтів були працездатного віку.

Відносно Марсельської класифікації хронічної ішемії головного мозку (ХІГМ) (міжнародний з'їзд судинних хірургів у Марселі у 1986 р.) головного мозку хворих поділяють на: I ст. безсимптомна - 19 пацієнтів, II ст. ТІА - 22 пацієнти, III ст. RIND (зворотній ішемічний неврологічний дефіцит <3 тиж.) - 12 хворих, III ст. PRIND (частково зворотній неврологічний дефіцит) - 3, IV ст. (гостре порушення мозкового кровообігу) - 4, V ст. (доконаний ішемічний інсульт) - 57 хворих (рис. 1). Тривалість від маркерної події (ТІА або ішемічного інсульту) до проведеного операційного втручання становила від 1 дня до 6 місяців, у середньому  $67,8 \pm 53,9$  днів.

Стеноз іпсилатеральної зовнішньої сонної артерії внаслідок атеросклеротичної бляшки було діагностовано ультрасонографічно у 96 (82,7%) пацієнтів. Стеноз до 50% виявлено у 53 пацієнтів, стеноз від 51-69% - 46 і стеноз 70% та більше - 18 пацієнтів (табл. 1). Оцінено та проаналізовано структуру супровідної патології (табл. 2).

Спостереження за пацієнтами відбувалося протягом 30 днів від моменту операційного втручання, оцінювали інтра- та післяопераційні ішемічні інсульти та хірургічні ускладнення. Статистичне опрацювання результатів проводили за допомогою програми Statistica 7.0. (Stat Soft, USA) із застосування критерію Фішера.

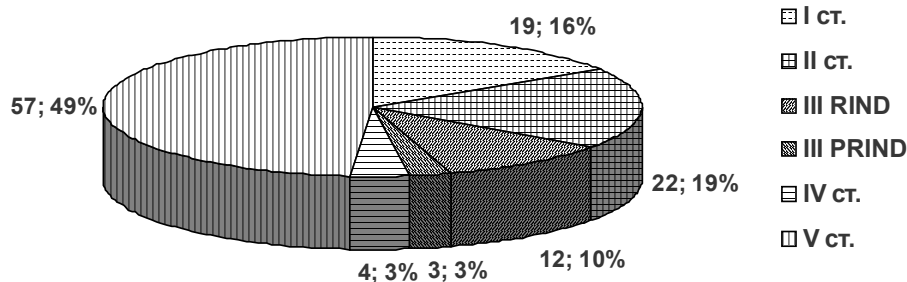


Рис. 1

Поділ пацієнтів за Марсельською класифікацією ХІГМ

### Результати й обговорення

Гостре порушення мозкового кровообігу в перші 30 днів післяопераційного втручання розвинулося у 4 (3,4%) пацієнтів: у 2 випадках інтраопераційно, ще у 2 у ранньому післяопераційному періоді на 1 та 2 добу, відповідно. Серед хворих, у яких ішемічний інсульт розвинувся інтраопераційно, в одного хворого була оклюзія протилежащої ВСА, в іншого пацієнта стеноз в межах 80%. У пацієнтів, в яких розвинувся ішемічний інсульт у ранньому післяопераційному періоді, ступінь ураження контралатеральної ВСА становив 90% та 70%, відповідно. Згідно Марсельської класифікації ХІГМ троє пацієнтів, у яких розвинулося гостре порушення мозкового кровообігу за ішемічним типом, відносили до V ступеню, один був асимптомним (I ст.). У всіх чотирьох пацієнтів при післяорбітальній доплерографії був наявним ретроградний (зворотній) напрямок кровоплину по очній артерії, що свідчить про важливий компенсаторний вклад зовнішньої сонної артерії у внутрішньо-мозкову гемодинаміку. Визначення напрямку кровоплину по назорбітальному анастомозу рекомендуємо про-

водити усім хворим, яким слід виконати магістралізацію зовнішньої сонної артерії із метою прогнозування стану внутрішньо-мозкової гемодинаміки під час операційного втручання.

Також у двох пацієнтів під час операційного втручання була позитивна проба Матаса при перетисканні зовнішньої сонної артерії, що змусило встановити внутрішньо-просвітний шунт.

При повторному огляді, через 3 місяці, серед пацієнтів які мали післяопераційні ішемічні інсульти, тільки в одного спостерігали залишковий неврологічний дефіцит у вигляді геміпарезу та моторної афазії.

Церебральна гіперперфузія після магістралізації зовнішньої сонної артерії виникла у 10 (8,5%) пацієнтів, та клінічно себе виявила нудотою, блюванням, порушенням зору. У всіх випадках хворі перенесли ішемічний інсульти у анамнезі. У післяопераційному періоді хворих консультував невропатолог, для зменшення клінічних виявів призначали церебропротектори та сечогінні препарати.

Одним із частих ускладнень після хірургічної корекції ураження сонних артерій є пору-

Таблиця 1

Структура стенозів зовнішньої сонної артерії у хворих з оклюзією ВСА

Показник	Усі хворі	Оклюзія правої ВСА	Оклюзія лівої ВСА
до 50%	53(45,3%)	26	27
від 51-69%	46(39,3%)	20	26
70 % і більше	18(15,4%)	8	10

Таблиця 2

Структура супровідної серцево-судинної патології у хворих з оклюзією ВСА

Показник	Усі хворі	Оклюзія правої ВСА	Оклюзія лівої ВСА	Оклюзія обох ВСА
ІХС	78	34(43,6%)	40(51,3%)	2(5,1%)
Перенесені ІМ	28	12(41,4%)	14(48,3%)	2(10,3%)
Артеріальна гіпертензія	62	25(40,3%)	32(51,6%)	5(8,1%)
Цукровий діабет	19	7(36,8%)	12(63,2%)	---
Ураження артерій нижніх кінцівок	57	31(54,4%)	25(43,8%)	1(1,8%)
Аневризми аорти	3	2(66,6%)	---	1(33,3%)

Таблиця 3

Кількість ускладнень при магiстралiзацiї зовнiшньої сонної артерiї

Ускладнення	Кількість	%
Інтраопераційний інсульт	2	1,7
Післяопераційний інсульт	2	1,7
Гіперперфузійний с-м	10	8,5
Ураження ЧМН	11	9,4
Післяопераційна гематома	2	1,7

Таблиця 4

Фактори ризику післяопераційних ішемічних ускладнень

Фактори ризику	Пацієнти із ускладненням (n=4)	Пацієнти без ускладнень (n=113)	p	ВШ (95%, ДІ)
Вік	57,3(±9)	60,3 (±8,39)	0,66	
Чоловіки/жінки	4/0	27,2/1	0,87	0,36 (0,01–7,9)
Цукровий діабет	2 (50%)	18 (15,9%)	0,13	5,2 (0,7–39,9)
Артеріальна гіпертензія	3 (75%)	59 (52,2%)	0,35	2,74 (0,3–27,7)
Периферичне ураження артерії	1 (25%)	57 (50,4%)	0,31	0,32 (0,03–3,3)
Стеноз контралатеральної ВСА понад 70%	4 (100%)	29 (25,6%)	0,05	25,7 (1,3–493)
Використання внутрішньо-просвітнього шунта	2 (50%)	3 (2,7%)	0,008	36,6 (3,7–355)
Ретроградний напрямок кровотоку по очній артерії	4 (100%)	70 (62%)	0,15	5,6 (0,5–105)
Ішемічний інсульт в анамнезі	3 (75%)	73 (64,6%)	0,56	1,64 (0,2–16,3)
Інвалідизуючі інсульти (3–5 за Ранкіном)	3 (75%)	25 (22,2%)	0,04	10,6 (1,1–105)

шення функції черепних та шийних нервів. Ураження ЧМН (черепно-мозкові нерви) спостерігали у 11 (9,4%) пацієнтів. У 3 (2,56%) хворих виявлено ураження гілок блукаючого нерва (X), що виявлялося осиплістю голосу (ураження поворотного нерва), у 4 (3,41%) пацієнтів - ураження під'язикового нерва (XII), де спостерігали девіації язика, ураження лицевого нерва (VII) - 3 (2,56%) хворих та язикоглоткового (IX) у 1 (0,85%) випадку. У 9 (7,69%) пацієнтів ураження ЧМН носило транзиторний характер, оскільки при повторному огляді через 3 місяці клініка ураження була відсутня, проте у 2 (1,7%) випадках (XII та IX пари) постійний.

Тканини шиї мають розвинену артеріальну, венозну та капілярну сітку. Окрім того, значна частина пацієнтів знаходиться на передопераційній дезагрегантній терапії. Також, безпосередньо перед маніпуляцією на сонних артеріях пацієнт отримує гепарин. Тому, післяопераційна гематома є частим ускладненням, незважаючи на обов'язкове дренивання рани.

Післяопераційні гематоми, які істотно впливали на стан пацієнтів (компресія верхніх дихальних шляхів) діагностовано у 2 (1,7%) випадках.

Проаналізовано фактори ризику розвитку післяопераційних ішемічних подій у хворих з оклюзією ВСА, серед яких виділено такі: цукровий діабет (50% проти 15,6%,  $p=0,13$ ), стеноз контралатеральної ВСА більше 70% (100% проти 25,6%,

$p=0,05$ ; ( $p=0,05$ , ВШ 25,77; 95%, ДІ 1,34-493,3), використання внутрішньо-просвітнього шунта (50% проти 2,7%,  $p=0,008$ ; ВШ 36,6; 95%, ДІ 3,78 - 355,2), ретроградний напрямок кровоплину по очній артерії (100% проти 62%,  $p=0,15$ ), інвалідизуючі гомолатеральні інсульти (3-5 балів за Ранкіном) у анамнезі (75% проти 22,2%,  $p=0,04$ ; ВШ 10,6; 95%, ДІ 1,05-105,2) (табл. 4).

Реваскуляризація головного мозку при оклюзії ВСА довгий час залишалася нерозв'язною проблемою [15]. Багаточисельні дослідження із цієї проблеми показали, що провідною причиною наростаючої судинно-мозкової недостатності при оклюзії ВСА є недостатність природного колатерального кровопостачання мозку [16]. Усі запропоновані операційні втручання при цій патології мають на меті поліпшення роботи природних або створення штучних шляхів колатерального кровообігу [17, 18]. Хірургічне значення зовнішньої сонної артерії (ЗовСА) у цереброваскулярній недостатності з'ясовано декілька десятиліть тому, коли були описані 10 пацієнтів із оклюзією ВСА і стенозом ЗовСА [19]. Низка авторів вважають, що "ендартеректомія ЗовСА - проста процедура". У огляді 20 статей 126 пацієнтів, що перенесли реваскуляризацію ЗовСА, післяопераційна смертність становила 1,6% (два пацієнти) [20]. Згідно із результатами досліджень, загальний рівень ішемічних ускладнень становить 3,7-5,4%, а післяопераційний рівень смерт-



ності - 3% (більша кількість внаслідок інсультів), 7,4-14% пацієнтів мають рецидивні півсферичні або монокулярні ішемічні симптоми [14]. У нашому дослідженні рівень післяопераційних інсультів становив 3,4%, смертність 0%, що корелює із результатами цих авторів. Проте, існують й протилежні дані. Колективний огляд 162 пацієнтів продемонстрував результати із показником смертності у 2% та рівнем інсульту 14% після цього втручання [21]. Halstuk та співавтори при спостереженні за 36 пацієнтами виявили операційний рівень інсульту 13,8% і смертності 2,7% після ревазуляризації ЗовСА та рекомендували із обережністю ставитися до цього операційного втручання [20]. Хоча наразі немає жодного відомого нам дослідження яке б виділяло фактори ризику цього операційного втручання.

### Висновок

Магістралізація зовнішньої сонної артерії є достатньо безпечним операційним втручанням із низьким рівнем післяопераційних ускладнень. Факторами ризику післяопераційних інсультів є стеноз контралатеральної ВСА більше 70%, використання внутрішньо-просвітнього шунта та інвалідизуючий (3-5 балів за Ранкіном) іпсилатеральний інсульт в анамнезі, що необхідно враховувати при плануванні пацієнтів на операційне втручання.

### Література

1. Thanvi B, Robinson T: Complete occlusion of extracranial internal carotid artery: clinical features, pathophysiology, diagnosis and management. *Postgrad Med J* 2007, 83, 95-99.
2. Flaherty ML, Flemming KD, McClelland R, et al. Population-based study of symptomatic internal carotid artery occlusion. Incidence and long-term follow-up. *Stroke* 2004, 35, 349.
3. Lovrencic-Huzjan A, Strineka M, Aiman D, et al. The contralateral carotid disease in patients with internal carotid artery occlusion. *Acta Clin Croat* 2009, 48(3), 241-246.
4. Thiele BL, Young JV, Chikos PM et al. Correlation of arteriographic findings and symptoms in cerebrovascular disease. *Neurology* 2008,30,1041-1046.
5. De Borst GJ, Vos JA, Reichmann B, et al. The fate of the external carotid artery after carotid artery stenting. A follow-up study with duplex ultrasonography. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery* 2007, v.33(6), 657-663.
6. Verlato F, Camporese G, Bernardi E, et al. Clinical outcome of patients with internal carotid artery occlusion: A prospective follow-up study. *Journal of Vascular Surgery* 2000, 32, Issue 2, 293-298.
7. Klijn, CJM, Kappelle LJ, Tulleken CAF, et al. Symptomatic

- carotid artery occlusion: a reappraisal of hemodynamic factors. *Stroke* 1997,28,2084-2093.
8. Klijn CJ, van Buren PA, Kappelle LJ, et al. Outcome in patients with symptomatic occlusion of the internal carotid artery. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2000,19, 579-586.
9. Klijn CJM, Kappelle LJ, Algra A, et al. Outcome in patients with symptomatic occlusion of the internal carotid artery or intracranial arterial lesions: a meta-analysis of the role of baseline characteristics and type of antithrombotic treatment. *Cerebrovasc Dis* 2001,12,228-234.
10. Fluri F, Engelter S, Lyrer P: Extracranial-intracranial arterial bypass surgery for occlusive carotid artery disease. *The Cochrane Library* 2010, 2. Art. No.: CD005953. DOI: 10.1002/14651858.CD005953.pub2. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD005953.pub2/pdf/standard>.
11. Alexander JJ, Moawad J, Super D: Outcome analysis of carotid artery occlusion. *Vasc Endovascular Surg* 2007,41(5),409-416.
12. Kulik T, Kusano Y, Aronhime S et al. Regulation of cerebral vasculature in normal and ischemic brain. *Neuropharmacology* 2008,55,281-288.
13. Persoon S, Kappelle LJ, Klijn CJM: Limb-shaking transient ischaemic attacks in patients with internal carotid artery occlusion: a case-control study. *Brain* 2010,133 (3),915-922.
14. Fokkema M, Reichmann B, den Hartog AG et al. PS44. Selective external endarterectomy in patients with symptomatic internal carotid artery occlusion. *Journal of Vascular Surgery* 2012, 55, 40.
15. V.V. Akhmetov, Makarevich A.V., Lehmen V.L. et al. Surgical treatment of patients with occlusion of the internal carotid artery. Abstracts and reports XIV All-Russian Congress of Cardiovascular Surgeons 2008 122-127. Russian: (Ахметов В. В., Макаревич А. В., Леманов В. Л. и др. Хирургическое лечение больных с окклюзией внутренней сонной артерии. Тезисы докладов и сообщений Четырнадцатого Всероссийского съезда сердечно-сосудистых хирургов 2008, 122-127).
16. Hodson R. W. Cerebral Revascularization. Eds E.F. Bernstein et al., London 1993, 551-588.
17. Zhulev N.M., Yakovlev N.A., Kandiba D.V. Stroke extracerebral geneza. Spb.: Publishing House "MAPS" 2004 587 p. Russian: (Жулев Н. М., Яковлев Н. А., Кандыба Д. В. Инсульт экстрацеребрального генеза. СПб.: Издательский дом "СПбМАПО" 2004, 587 с.).
18. Spiridonov A.A., Lavrentiev A.V. Morozov K.M. Microsurgical carotid revascularization. Publisher NTSSSH them. AN Bakuleva RAMS 2000 263. Russian: (Спиридонов А.А., Лаврентьев А.В., Морозов К.М. Микрохирургическая ревазуляризация каротидного бассейна. Издательство ИЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН 2000, 263).
19. Diethrich E. B., Liddicoat J. E., McCutchen J. J. et al. Surgical significance of the external carotid artery in the treatment of cerebrovascular insufficiency. *J. Cardiovasc. Surg.* 1968, 15, 213-223.
20. Halstuk K. S., Baker W. H., Littooy F. N. External carotid endarterectomy. *J. Vasc. Surg.* 1984, 3, 398-402.
21. Zarins C. K. Revascularization of the external carotid artery. *J. Vasc. Surg.* 1985, 2, 232-234.