

© Коллектив авторов, 2017

УДК 616.137.83/.86-007.271-089:616.137.83/.86-018.74-089.87

В. В. Шломин<sup>1, 2</sup>, А. В. Гусинский<sup>1, 2</sup>, М. Л. Гордеев<sup>1</sup>, И. В. Михайлов<sup>1, 2</sup>,  
Д. Н. Майстренко<sup>3</sup>, Т. Б. Рахматиллаев<sup>1, 2</sup>, Д. Н. Николаев<sup>1</sup>, А. В. Шатравка<sup>1</sup>,  
А. В. Соловьев<sup>2</sup>, И. В. Коротков<sup>1</sup>, К. А. Комиссаров<sup>1</sup>, А. И. Мамедова<sup>1</sup>

## ОДНОВРЕМЕННОЕ ВОССТАНОВЛЕНИЕ КРОВООБРАЩЕНИЯ В АОРТОБЕДРЕННОМ И БЕДРЕННО-ПОДКОЛЕННОМ АРТЕРИАЛЬНЫХ СЕКМЕНТАХ ПОЛУЗАКРЫТОЙ ПЕТЛЕВОЙ ЭНДАРТЕРЭКТОМИЕЙ

<sup>1</sup> ФГБУ «Северо-Западный федеральный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова» Минздрава России (ген. дир. — академик РАН, засл. деят. науки РФ Е. В. Шляхто), Санкт-Петербург;

<sup>2</sup> СПбГБУЗ «Городская многопрофильная больница № 2» (главврач — В. А. Волчков); <sup>3</sup> ФГБУ «Российский научный центр радиологии и хирургических технологий» МЗ РФ (дир. — академик РАН А. М. Гранов), Санкт-Петербург

**ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ.** Изучение возможностей и целесообразности одновременного восстановления кровообращения в двух артериальных сегментах при облитерирующем атеросклерозе артерий нижних конечностей методом полузакрытой петлевой эндартерэктомии. **МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ.** В исследование включены 143 пациента. У 67 из них кровообращение восстановлено только в аортобедренном сегменте, у 76 — это вмешательство было дополнено одновременной реконструкцией бедренно-подколенного сегмента. Срок наблюдения — 5 лет. **РЕЗУЛЬТАТЫ.** Было выявлено, что отдаленные результаты «двухэтажных» реконструкций могут быть хуже, чем «одноэтажных» и требуют строгого индивидуального подхода. **ЗАКЛЮЧЕНИЕ.** Наилучшие результаты для одновременных вмешательств наблюдаются у пациентов старше 60 лет, имеющих III степень ишемии нижних конечностей при сохранных 2–3 артериях голени. Наихудшие результаты наблюдались у больных моложе 50 лет, имеющих IV степень ишемии нижних конечностей со значительным поражением артерий голени.

**Ключевые слова:** облитерирующий атеросклероз, сосуды нижних конечностей, поражение аортобедренного и бедренно-подколенного артериальных сегментов, хирургическое лечение, результаты

V. V. Shlomin<sup>1, 2</sup>, A. V. Gusinskiy<sup>1, 2</sup>, M. L. Gordeev<sup>1</sup>, I. V. Mikhailov<sup>1, 2</sup>, D. N. Maistrenko<sup>3</sup>, T. B. Rakhmatillaev<sup>1, 2</sup>,  
D. N. Nikolaev<sup>1</sup>, A. V. Shatravka<sup>1</sup>, A. V. Solov'ev<sup>2</sup>, I. V. Korotkov<sup>1</sup>, K. A. Komissarov<sup>1</sup>, A. I. Mamedova<sup>1</sup>

### SIMULTANEOUS REVASCULARIZATION OF AORTOFEMORAL AND FEMOROPLOPLITEAL ARTERIAL SEGMENTS BY SEMICLOSED LOOP ENDARTERECTOMY

<sup>1</sup> V. A. Almazov North-Western Federal Research Centre, St. Petersburg; <sup>2</sup> Municipal multifield hospital № 2, St. Petersburg; <sup>3</sup> Russian Research Centre of Radiology and Surgical Technologies, St. Petersburg

**OBJECTIVE.** The authors would like to consider the possibility and feasibility of simultaneous revascularization of two arterial segments in patients with lower extremity arterial occlusive disease by method of semiclosed loop endarterectomy. **MATERIALS AND METHODS.** The research included 143 patients. Revascularization of aortofemoral segment was performed on 67 patients. The simultaneous revascularization of aortofemoral and femoropopliteal segments was carried out for 76 patients. The follow-up period was 5 years. **RESULTS.** There was revealed that the long-term results of multilevel reconstruction were worse than single-level reconstruction. This method requires an individual approach. The best results of simultaneous interventions were obtained in patients aged 60 and older with the III stage of chronic limb ischemia and 2 or 3 working shin arteries. The worst results were observed in patients younger than 50 year old with IV stage of critical limb ischemia and significant lesions of shin arteries.

**Key words:** arteriosclerosis obliterans of lower extremities, aortofemoral and femoropopliteal lesions, surgery, results

**Введение.** Облитерирующий атеросклероз артерий нижних конечностей к началу 2000-х годов стал одной из основных причин инвалидизации и смертности в мире. Неблагоприятная эпидемиологическая ситуация наблюдается и в России, где

ежегодно выявляется 1361 случай облитерирующего атеросклероза артерий нижних конечностей на каждые 100 000 жителей [4]. Операция полузакрытой петлевой эндартерэктомии (ППЭАЭ) в настоящее время занимает от 13 до 25% среди

всех оперативных вмешательств на артериях нижних конечностей [3]. Методика ППЭАЭ для лечения окклюзионных заболеваний артерий впервые предложена португальским хирургом R. Dos Santos в 1949 г. В период с 1950 по 1965 г. независимо друг от друга С. Cannon, N. Darker и J. Vollmar предложили различные варианты этого вмешательства [1]. В дальнейшем, в связи с появлением новых видов синтетических протезов и их активным применением, широко распространились шунтирующие вмешательства, и ППЭАЭ была временно оставлена.

По мере развития рентгенологических и ультразвуковых методов контроля во время хирургического вмешательства вновь появился интерес к этому методу [8]. Авторы отмечают малую травматичность и быстроту выполнения этих операций, возможность их сочетания с эндоваскулярными вмешательствами, а также дополнительный лечебный эффект, возникающий после выполнения ППЭАЭ в виде стимуляции коллатерального кровообращения, хороших ближайших и отдаленных показателей проходимости и снижение риска инфекционных осложнений.

На XV ежегодном конгрессе Европейского общества сосудистых хирургов (2001 г.) ППЭАЭ признана самой перспективной методикой хирургического лечения атеросклеротических поражений артерий нижних конечностей.

В настоящее время при сочетанном поражении аортобедренного и бедренно-подколенного сегментов, как правило, принято восстанавливать кровообращение по подвздошной артерии с запуском кровотока только в систему глубокой бедренной артерии [4]. Современные исследования показывают, что при отдельных вмешательствах на аортобедренном и бедренно-подколенном сегментах ППЭАЭ имеет ряд преимуществ в сравнении с шунтирующими вмешательствами. Пытаясь повысить качество реваскуляризации нижних конечностей простым и быстрым методом ППЭАЭ, сосудистые хирурги начали выполнять двухуровневые одномоментные реконструкции — восстанавливать проходимость подвздошных и поверхностных бедренных артерий [5]. Однако доказательная база преимуществ такого вида вмешательств отсутствует.

Цель работы — изучить результаты, преимущества и недостатки одновременного восстановления кровотока по аортобедренному и бедренно-подколенному артериальным сегментам методом ППЭАЭ.

**Материал и методы.** Проведено обследование и лечение 143 пациентов с атеросклеротическим пораже-

нием аортобедренного и бедренно-подколенного сегментов. Больные были разделены на две группы. В 1-ю (основную) вошли 76 пациентов, которым одновременно методом ППЭАЭ выполнена реконструкция аортобедренного и бедренно-подколенного сегментов, 2-ю (контрольную) группу составили 67 человек, которым выполняли ППЭАЭ только аортобедренного сегмента. По полу и возрасту группы достоверно не различались. Преобладали мужчины в возрасте 50–70 лет (в среднем —  $59 \pm 3$  года). Средняя длительность заболевания в 1-й группе составила ( $4,5 \pm 0,5$ ) лет, во 2-й — ( $5,4 \pm 0,3$ ) года.

Большинство пациентов страдали сопутствующими заболеваниями: ишемической болезнью сердца — 90 (62,94%) человек со стенокардией II функционального класса, из них 34 (37,78%) — ранее выполняли реваскуляризирующие операции миокарда (при поражении трех артерий — аортокоронарное шунтирование), цереброваскулярной болезнью — 40 (27,97%), причем 22 (55%) из них ранее перенесли операцию каротидной эндартерэктомии, язвенной болезнью желудка и двенадцатиперстной кишки — 11 (7,69%), сахарным диабетом — 17 (11,89%), гипертонической болезнью II стадии — 57 (39,86%). По этим показателям изученные группы существенно не различались.

У 29 (20,28%) пациентов основной группы имела место критическая ишемия нижних конечностей по классификации А.В. Покровского [4]. Этот показатель среди больных контрольной группы был несколько выше и составлял 58,2%. Это объясняется прежде всего более значимым поражением артерий голени, и выполнение второго этапа реконструкции у этих пациентов было сопряжено с большим риском.

Все больные обследованы клиническими ультразвуковыми и ангиографическими методами. У 41 (61,19%) пациента контрольной группы имело место монолатеральное поражение подвздошных артерий, у 26 (38,81%) — билатеральное. У всех имелась окклюзия поверхностной бедренной артерии, а у 33 (23,07%) — поражение и глубокой бедренной артерии, которое потребовало ее реконструкции. В основной группе подвздошные артерии были поражены с одной стороны у 45 (59,21%) больных, у 31 (40,79%) — с обеих сторон. У всех имелась окклюзия поверхностной бедренной артерии. Только у 25 (32,89%) пациентов артерии голени были хорошо проходимы, у остальных 67 (89,47%) — отмечались грубые изменения в артериях с сохранением 1–3 сосудов оттока. У 43 (56,57%) пациентов проходимыми оставались 2–3 артерии голени, у 8 (10,54%) — только одна и у 25 (32,89%) — артерии голени выявлялись фрагментарно, однако после эндартерэктомии из их устья и бужирования удалось получить ретроградный кровоток.

Всех пациентов лечили и наблюдали в отделении сосудистой хирургии ГМПБ № 2. Все ППЭАЭ выполняли по методике, предложенной на отделении [1, 2]. Эндартерэктомия подвздошных артерий старались выполнить только из бедренного доступа. Если это не удавалось, то дополнительно в забрюшинном пространстве выделяли подвздошные артерии и аорту. Для выполнения ППЭАЭ поверхностной бедренной артерии часто требовался дополнительный доступ к подколенной артерии и(или) артериям голени.

В послеоперационном периоде выполняли контрольную ультразвуковую доплерографию, дуплексное ультразвуковое исследование. Результат восстановительной операции оценивали по появлению пульсации, купированию проявлений критической ишемии нижних конечностей и увеличению дистанции безболевого ходьбы.

В отдаленном послеоперационном периоде до 5–7 лет удалось обследовать 40 (52,63 %) пациентов 1-й группы и 49 (73,13 %) 2-й группы. Оценивали первичную и вторичную проходимость оперированных сегментов, частоту сохранения конечностей и качество жизни по методу Савина (2001 г.).

Рассчитывали вероятную проходимость зоны реконструкции по методу Kaplan—Meier с определением результирующей условной вероятности в конце временного интервала с учетом уровня тромбозов для каждого интервала времени.

**Результаты.** У 11 (16,42 %) пациентов 2-й группы потребовался дополнительный доступ в забрюшинное пространство, что достоверно повысило длительность операции от  $(100 \pm 5)$  до  $(168 \pm 12)$  мин ( $p < 0,05$ ). В 1-й группе выделения аорты и подвздошных артерий не потребовалось. При этом у 28 (41,79 %) пациентов ППЭАЭ из аортобедренного и бедренно-подколенного сегментов выполняли только из одного бедренного доступа. При этом длительность вмешательства —  $(110 \pm 13)$  мин — достоверно не отличалась от аналогичной в контрольной группе. Необходимость в открытой реконструкции артерий голени могла значительно удлинить продолжительность вмешательства, в среднем до  $(180 \pm 11)$  мин ( $p < 0,05$ ). Грубый кальциноз поверхностной бедренной артерии у 4 пациентов заставил отказаться от ППЭАЭ и выполнить бедренно-дистально-подколенное шунтирование синтетическим протезом.

Суммарная кровопотеря по группам не различалась ( $p > 0,05$ ).

Троим (3,95 %) пациентам основной группы в раннем послеоперационном периоде дополнительно выполняли гемостаз

в области дистального анастомоза. У 3 (4,48 %) больных контрольной группы развился острый тромбоз бедренно-подколенного сегмента. Кровообращение было восстановлено путем тромбэктомии. У 1 (1,32 %) пациента в группе одномоментных вмешательств потребовалось дополнительное подколенно-тибиальное аутовенозное шунтирование, а затем и ампутация нижней конечности.

У больных обеих групп в течение 5 лет аортобедренный сегмент оставался проходимым более чем в 80 % от общего числа. Наибольшее количество реокклюзий приходилось на 2–3-й год. Показатели вторичной проходимости подвздошных артерий через 5 лет после полузакрытой петлевой эндартерэктомии оказались еще выше — 93,1 % (в 1-й группе) и 93,9 % (во 2-й группе) (рис. 1, 2).

Однако частота сохраненных конечностей в группе «одноэтажных» операций оказалась достоверно выше, чем у «двухэтажных» — 93,9 и 68,3 % соответственно ( $p < 0,01$ ). К 5 годам функционирующими оставались 42,5 % реконструированных бедренно-подколенных сегментов, а с учетом повторно восстановленных — 62,5 % (рис. 3).

В целом к 3 годам проходимыми оставались меньше половины поверхностных бедренных артерий после ППЭАЭ. Большинство реокклюзий приходилось на конец первого — середину второго года после операции. Наилучшие результаты наблюдались у пациентов с 2–3 функционирующими артериями голени: первичная проходимость

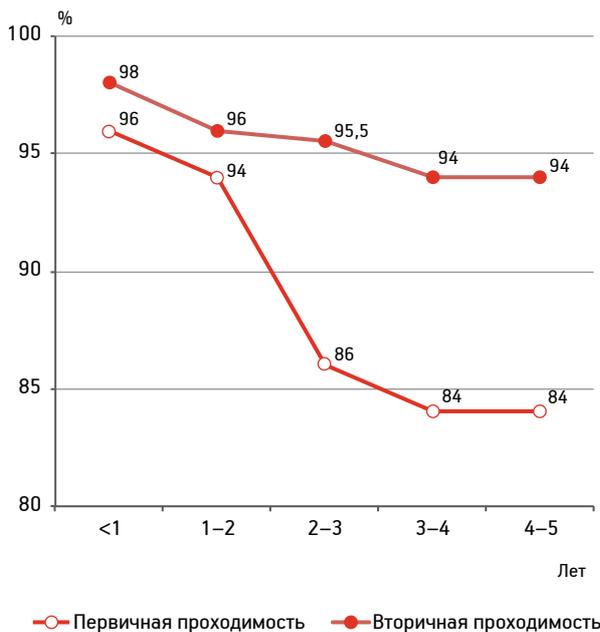


Рис. 1. Проходимость аортобедренного сегмента в 1-й группе больных



Рис. 2. Проходимость аортобедренного сегмента во 2-й группе больных

у них составила 64,1%, а с учетом повторно восстановленных — 73,2%. В группе с одной проходимой артерией голени эти показатели были достоверно ниже — 40 и 50% соответственно ( $p < 0,05$ ). У всех пациентов с изначально выраженным поражением 3 артерий голени реокклюзия бедренно-подколенного сегмента наступала уже к 3-му году после операции, условий для повторного вмешательства не было, при развитии критической ишемии выполняли ампутацию нижней конечности.

Наилучшие показатели проходимости отмечены при II стадии ишемии нижней конечности: 64,3% — первичная и 72,1% — вторичная. При III стадии эти показатели были ниже и составили 39 и 52% соответственно ( $p < 0,01$ ).

В группе с IV стадией ишемии к 5 годам не осталось ни одной проходимой зоны реконструкции. У пациентов моложе 50 лет первичная проходимость была худшей: 31% через 5 лет ( $p < 0,05$ ).

Обращает на себя внимание, что хотя 70% пациентов с «одноэтажными» реконструкциями и не вернулись к активной общественной жизни, тем не менее, они были удовлетворены результатами лечения. Выше 27 баллов по шкале Савина не набрал ни один человек. Всего же удовлетворительный балл был получен у 50% наблюдаемых. Наиболее высокий балл качества жизни (15–25) отмечен при II–III стадии ишемии (48% больных). У 28% он был ниже 15, а у 6% выше 25. Наименьший балл был отмечен у пациентов с изначально IV стадией ишемии нижних конечностей. Более 70% из них набрали результат менее 15 баллов ( $p < 0,05$ ). Среди пациентов моложе 50 лет результат оказался наихудшим, средний балл оценки качества жизни в этой группе не превышал 14.

Полученные результаты указывают, что хорошее и отличное качество жизни (25 баллов и более) чаще наблюдалось у больных с изначально проходимыми артериями голени ( $p < 0,05$ ). Качество жизни в отдаленном послеоперационном периоде было наилучшим у пациентов, поступивших с III стадией ишемии нижних конечностей со значительными функциональными расстройствами, болями в покое, но еще не имеющих значимых трофических нарушений, требующих дополнительного длительного лечения ( $p < 0,05$ ). В группе больных моложе 50 лет наблюдали наихудший результат, средний балл оценки качества жизни не поднимался выше 17 и был равен, в среднем, 12 ( $p < 0,05$ ). Наиболее высокий балл оценки качества жизни в группе двухэтажных реконструкций был у пациентов старше 60 лет ( $p < 0,05$ ).

**Обсуждение.** Сравнительный анализ результатов одномоментного восстановления



Рис. 3. Проходимость артерий бедренно-подколенного сегмента у больных после одновременного восстановления артерий аортобедренного и бедренно-подколенного сегментов

кровообращения в аортобедренном и бедренно-подколенном сегментах методом ППЭАЭ показал, что вмешательство является быстрым и малотравматичным. Его хорошо переносят пациенты, частота ранних послеоперационных осложнений незначительна, и непосредственные результаты хорошие. Однако после первого года в артериях малого и среднего диаметра начинают прогрессировать пролиферативные процессы, которые в условиях низкой линейной скорости кровотока часто приводят к реокклюзии сосудов бедренно-подколенного сегмента [1, 6]. Особенно это характерно для молодых людей, моложе 50 лет. На частоту реокклюзий влияют состояние воспринимающего русла (артерии голени) и критический характер ишемии нижних конечностей. В таких условиях возможность повторного вмешательства на артериях нижних конечностях ограничена и высок процент ампутации [4, 6]. С другой стороны — как в основной, так и в контрольной группах показатели проходимости подвздошных артерий после ППЭАЭ высокие, лучше чем при использовании синтетических протезов [1, 7].

Анализ качества жизни показал, что хотя в контрольной группе большинство пациентов не вернулись к прежней активной деятельности, как до начала заболевания, его качество было в основном удовлетворительное, а частота сохраненных конечностей превышала 94% через 5 лет.

Таким образом, как нам кажется, в большинстве случаев хирургического лечения «двухэтажных» поражений артерий нижних конечностей методом ППЭАЭ нужно

ограничиться реконструкцией аортобедренного сегмента. Подход к одномоментной ППЭАЭ аортобедренного и бедренно-подколенно-тibiального сегментов должен быть осторожным и избирательным. При этом необходимо учитывать состояние глубокой артерии бедра, распространенность некротических изменений нижних конечностей, жизненную активность пациента и его готовность строго соблюдать все врачебные рекомендации в отдаленном послеоперационном периоде.

**Выводы.** 1. Использование метода полужакрытой петлевой эндартерэктомии под рентгенологическим и ультразвуковым контролем позволяет быстро и с минимальным количеством осложнений провести реконструктивную операцию не только на аортобедренном, но и одновременно на бедренно-подколенном сегменте.

2. К «двухэтажной» реконструкции необходимо подходить избирательно, поскольку проходимым бедренно-подколенный сегмент (с учетом его повторного восстановления) через пять лет остается только у 60 % пациентов. Аналогичный показатель при восстановлении кровотока только по подвздошным артериям достоверно выше и достигает 90 %.

3. Частота сохраненных конечностей выше при «одноэтажных» вмешательствах, поскольку при окклюзии артерий бедренно-подколенного сегмента зачастую ишемия рецидивирует до критической, а возможности для повторной операции уменьшаются.

4. Наилучшие результаты для одновременных вмешательств наблюдаются у пациентов старше 60 лет, имеющих III степень ишемии нижних конечностей при сохраненных 2–3 артериях голени. У них же отмечен наивысший балл хорошего и отличного качества жизни.

5. Наихудшие результаты наблюдались у больных моложе 50 лет, имеющих IV степень ишемии нижних конечностей со значительным поражением артерий голени. У этих пациентов в течение 5 лет наступала реокклюзия бедренно-подколенного сегмента, а у многих — рецидив

критической ишемии, что потребовало ампутации нижней конечности.

#### ЛИТЕРАТУРА [REFERENCE]

1. Гусинский А. В. Сравнительная оценка эффективности различных видов сосудистых протезов и ангиопластики при хирургическом лечении атеросклеротических поражений аорты и артерий нижних конечностей: Дис. ... д-ра мед. наук. СПб., 2001. 477 с. [Gusinskiy A. V. Sravnitel'naya otsenka effektivnosti razlichnykh vidov sosudistyykh protezov i angioplastiki pri khirurgicheskom lechenii ateroskleroticheskikh porazheniy aorty i arteriy nizhnikh konechnostey: Dis. ... d-ra med. nauk. St. Petersburg, 2001. 477 p.]
2. Гусинский А. В., Шломин В. В., Лебедев Л. В. и др. Полужакрытая эндартерэктомия аортобедренного сегмента петлями Vollmar // Вестн. хир. 2003. № 3. С. 11–15 [Gusinskiy A. V., Shlomin V. V., Lebedev L. V. i dr. Poluzakrytaya endarterektomiya aortobedrennogo segmenta petlyami Vollmar // Vestnik khirurgii. 2003. № 3. P. 11–15].
3. Затевахин И. И., Чадаев А. П., Лисин С. В. и др. Комплексное хирургическое лечение хронической атеросклеротической ишемии нижних конечностей IV стадии // Росс. мед. журн. 2004. № 3. С. 12 [Zatevakhin I. I., Chadaev A. P., Lisin S. V. i dr. Kompleksnoe khirurgicheskoe lechenie khronicheskoy ateroskleroticheskoy ishemii nizhnikh konechnostey IV stadii // Rossijskij medicinskij zhurnal. 2004. № 3. P. 12].
4. Клиническая ангиология: Руководство / Под ред. А. В. Покровского. В 2 т. Т. 2. М.: Медицина, 2004. 808 с. [Klinicheskaya angiologiya: Rukovodstvo / Pod red. A. V. Pokrovskogo. V 2 t. T. 2. Moscow: Meditsina, 2004. 808 p.]
5. Красавин В. А., Петин С. Г., Красавин Г. В. Расширенная полужакрытая дезоблитерация аорты и артерий нижних конечностей в новых условиях // Современные проблемы практической ангиологии и сосудистой хирургии. Кострома, 2001. С. 77–86 [Krasavin V. A., Petin S. G., Krasavin G. V. Rasshirennaya poluzakrytaya dezobliteratsiya aorty i arterii nizhnikh konechnostey v novykh usloviyakh // Sovremennye problemy prakticheskoi angiologii i sosudistoi khirurgii. Kostroma, 2001. P. 77–86].
6. Лосев Р. З., Николенко В. Н., Микульская Е. Г. и др. Функционально-анатомические предпосылки реваскуляризации бедренно-подколенного артериального сегмента // Вестн. хир. 2008. № 1. С. 18–21 [Losev R. Z., Nikolenko V. N., Mikul'skaya E. G. i dr. Funktsional'no-anatomicheskie predposylki revaskulyarizatsii bedrenno-podkolennogo arterial'nogo segmenta // Vestnik khirurgii. 2008. № 1. P. 18–21].
7. Jin Hyun Jon, Sun-Hyung Joo, Ho-Chul Park. Simultaneous hybrid revascularization for symptomatic lower extremity arterial occlusive disease // Exp. Ther. Med. 2014. № 4. P. 804–810.
8. Vogt K. S., Sillesen H., Schroeder T. V. The use of intravascular ultrasound for intraoperative assessment during semiclosed thromboendarterectomy // Ultrasound in Medicine and Biology. 2002. Vol. 27, № 1. P. 24–28.

Поступила в редакцию 26.10.2016 г.

#### Сведения об авторах:

Шломин Владимир Владимирович (e-mail: [soshirurb2@mail.ru](mailto:soshirurb2@mail.ru)), канд. мед. наук, зав. отделен.; Гусинский Алексей Валерьевич (e-mail: [alexey100265@gmail.com](mailto:alexey100265@gmail.com)), д-р мед. наук, хирург; Гордеев Михаил Леонидович (e-mail: [mlgordeev@mail.ru](mailto:mlgordeev@mail.ru)), д-р мед. наук, зав. отделом; Михайлов Игорь Валерьевич (e-mail: [iv\\_mihailov@mail.ru](mailto:iv_mihailov@mail.ru)), канд. мед. наук, хирург; Рахматиллаев Тохир Бегмуратович (e-mail: [toxir-aka@mail.ru](mailto:toxir-aka@mail.ru)), хирург, мл. науч. сотр.; Николаев Дмитрий Николаевич (e-mail: [ndnikolaev@mail.ru](mailto:ndnikolaev@mail.ru)), канд. мед. наук, хирург; Шатравка Алексей Владимирович (e-mail: [shatravkaa@mail.ru](mailto:shatravkaa@mail.ru)), канд. мед. наук, стар. науч. сотр.; Коротков Иван Викторович (e-mail: [ivkorotkov@mail.ru](mailto:ivkorotkov@mail.ru)), клин. ординатор; Комиссаров Кирилл Александрович (e-mail: [komissarov\\_ka@yandex.ru](mailto:komissarov_ka@yandex.ru)), клин. ординатор; Мамедова Арзу Исафил кызы (e-mail: [Arzu.babaeva1989@gmail.com](mailto:Arzu.babaeva1989@gmail.com)), клин. ординатор; Северо-Западный федеральный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова, 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, 2;

Соловьев Алексей Викторович (e-mail: [avsolvoyev@mail.ru](mailto:avsolvoyev@mail.ru)), канд. мед. наук, хирург; Городская многопрофильная больница № 2, 194354, Санкт-Петербург, Учебный переулок, 2;

Майстренко Дмитрий Николаевич (e-mail: [may64@inbox.ru](mailto:may64@inbox.ru)), д-р мед. наук, хирург; Российский научный центр радиологии и хирургических технологий, 197758, Санкт-Петербург, пос. Песочный, ул. Ленинградская, 70