

УДК 616.13-089  
© Коллектив авторов, 2023

А.Г. Ваганов<sup>1</sup>, М.С. Ночной<sup>2</sup>, Д.А. Лисицкий<sup>1</sup>, А.В. Гавриленко<sup>2,3</sup>  
**ПРОБЛЕМА ЭТАПНОСТИ В ГИБРИДНОЙ ХИРУРГИИ  
КРИТИЧЕСКОЙ ИШЕМИИ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ:  
ПРИМЕРЫ ИЗ КЛИНИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ**

<sup>1</sup>ГБУЗ г. Москвы «Городская клиническая больница № 29 им. Н.Э. Баумана  
Департамента здравоохранения города Москвы», г. Москва

<sup>2</sup>Институт клинической медицины им Н.В. Склифосовского ФГАОУ ВО  
«Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова  
(Сеченовский университет)» Минздрава России, г. Москва

<sup>3</sup>ФГБНУ «Российский научный центр хирургии  
им. академика Б.В. Петровского», г. Москва

Гибридные операции на артериях нижних конечностях при их многоуровневом поражении в настоящее время являются динамически развивающимся направлением сосудистой хирургии. Возможность сочетать открытые и эндоваскулярные вмешательства у пациентов с тяжелой сопутствующей патологией зачастую делает гибридные операции единственным средством спасения конечности. Однако при выполнении данных операций возникает ряд вопросов, главным из которых является этапность выполнения манипуляций в рамках гибридной реконструкции.

В данной статье приведены клинические примеры проксимального и дистального вариантов гибридных реконструкций, при которых этапы вмешательства были однозначно определены клинической ситуацией. Приведённые примеры опровергают вполне устоявшуюся парадигму сосудистой хирургии о необходимости первостепенного восстановления воспринимającego сосудистого русла.

**Ключевые слова:** гибридные реконструкции, реваскуляризация, этапность гибридных операций, ишемия нижних конечностей, атеросклероз артерий нижних конечностей.

A.G. Vaganov, M.S. Nochnoy, D.A. Lisitsky, A.V. Gavrilenko  
**THE PROBLEM OF PHASING IN HYBRID SURGERY  
OF CRITICAL LOWER LIMB ISCHEMIA: CLINICAL EXAMPLES**

Hybrid operations on the arteries of the lower extremities with their multilevel lesion are currently a dynamically developing direction of vascular surgery. The ability to combine open and endovascular interventions in patients with severe concomitant pathology often makes hybrid operations the only means of saving a limb. However, when performing these operations, a number of issues arise, the main of which is the stage-by-stage performance of manipulations within the framework of hybrid reconstruction.

This article presents clinical examples of proximal and distal variants of hybrid reconstructions in which the intervention stages were uniquely determined by the clinical situation. These examples refute the well-established paradigm of vascular surgery about the need for the primary restoration of the receptive vascular bed.

**Key words:** hybrid reconstructions, revascularization, stages of hybrid operations, ischemia of lower extremities, atherosclerosis of the arteries of lower extremities.

Критическая ишемия нижних конечностей (КИНК) является следствием многоуровневого атеросклеротического облитерирующего поражения артерий нижних конечностей. Количество ампутаций по причине КИНК растёт год от года. Ряд авторов приводят сводные данные, согласно которым частота больших ампутаций по поводу атеросклероза артерий нижних конечностей достигает 62-х случаев на 100 тысяч населения [1]. Необходимо отметить, что реконструктивные операции на артериях нижних конечностей эффективны лишь в 80% случаев [2]. Ученые современной сосудистой хирургии ищут новые пути лечения этой грозной патологии. В настоящее время перспективным является развитие гибридных методов артериальной реконструкции при облитерирующем атеросклерозе артерий нижних конечностей. Доля

таких операций в хирургической активности сосудистых отделений, по мнению ряда авторов, достигает 21% [3]. Гибридные операции, сочетающие в себе преимущества открытых и эндоваскулярных методов реваскуляризации, являются малотравматичными. Выполнение их возможно из единого хирургического доступа, что особенно важно для пациентов с тяжёлой сопутствующей патологией [4]. Однако при использовании данного метода лечения, возникает много противоречий. Во-первых, до сих пор отсутствуют чёткие показания для выполнения гибридных операций, что не позволяет стандартизировать контингент больных, у которых данный метод лечения являлся бы наиболее эффективным [5]. На сегодняшний день выполнение гибридных вмешательств возможно лишь при наличии опытной сосудистой бригады, работающей в

условиях специально оборудованной гибридной операционной. В связи с этим имеются противоречивые данные об отдалённых результатах гибридных реконструкций [6]. Ряд авторов утверждают, что некоторые гибридные операции по эффективности тождественны сочетанным сосудистым вмешательствам, в которых открытый и эндоваскулярный этапы разобщены во времени и пространстве нескольких операционных [7]. Не менее остро стоит вопрос этапности вмешательств в рамках гибридной реконструкции [8]. Укрепилось мнение, что первоочередной задачей гибридной операции в подвздошно-бедренном сегменте является открытие «путей оттока» путём выполнения шунтирования, являющегося профилактикой тромботических осложнений при эндоваскулярном этапе - реканализации «путей притока» выше паховой связки [9]. В представленных клинических примерах приведены варианты, когда показания к гибридной операции при КИНК были абсолютными, вопрос этапности хирургических вмешательств в рамках гибридной реконструкции решался однозначно ввиду имеющейся клинической ситуации.

**Клинический пример №1.** Пациент Н. 78 лет госпитализирован в отделение сосудистой хирургии с жалобами на боли в левой ноге в покое. Из анамнеза выяснено, что данные жалобы он отмечает в течение недели. В течение предшествующих 10 лет отмечал постепенное снижение дистанции безболевого ходьбы. В настоящее время она составляет 10 м. Пациент хронический курильщик со стажем 35 лет. В анамнезе жизни выявлена множественная сопутствующая патология (эмфизема лёгких, ишемическая болезнь сердца, постоянная форма фибрилляции предсердий, хроническая сердечная недостаточность IIБ стадии со сниженной фракцией выброса (по данным эхокардиографии до 23%), хронический простатит, язвенная болезнь желудка в стадии ремиссии). В условиях стационара пациент экстренно обследован. Лодыжечно-плечевой индекс (ЛПИ) на момент поступления составлял 0,32. В лабораторных анализах клинически значимых отклонений не выявлено. Эхокардиография выявила дилатацию всех полостей сердца. В исследовании отмечена гемодинамически незначимая недостаточность аортального и трикуспидального клапанов. Имеют место признаки легочной гипертензии. По данным КТ-ангиографии артерий нижних конечностей у пациента отмечаются стенотическое поражение наружной подвздошной артерии (НПА) с переходом на

общую бедренную артерию (ОБА), субокклюзия устья поверхностной бедренной артерии (ПБА) (рис. 1).



Рис. 1. Дооперационная ангиограмма левого подвздошно-бедренного сегмента пациента Н.: гемодинамически значимые стенозы НПА, ОБА, устья ПБА. Стрелка указывает на протяженный стеноз дистальной трети НПА, распространяющийся на ОБА

В данной клинической ситуации выполнение стентирования НПА в качестве первого этапа гибридной операции является нецелесообразным ввиду протяжённого стенотического атеросклеротического поражения подвздошно-бедренного сегмента. В случае выполнения стентирования как первого этапа операции дистальный край стента располагался бы в зоне выполняемой следующим этапом эндартерэктомии. В данной ситуации в участке между дистальным краем стента и зоной эндартерэктомии возникала бы высокая вероятность остаточной нестабильной бляшки, что не исключало бы отслоения бляшки в дальнейшем с дистальной эмболией или формированием клапанного механизма окклюзии. В данной ситуации осуществлён доступ к бедренным сосудам, выполнена продольная артериотомия ОБА с переходом на ПБА. Проведены эндартерэктомия ОБА и устья ПБА и пластика синтетической заплатой ОБА и ПБА. Из плечевого доступа выполнена эндоваскулярная баллонная ангиопластика со стентированием НПА с переходом на ОБА, позволяющая стабилизировать край остаточной бляшки ОБА после эндартерэктомии. При этом дистальный край стента располагался в зоне эндартерэктомии, а дистальный край остаточной атеросклеротической бляшки был прикрыт стентом.

Далее выполнена контрольная ангиография через установленный интродьюсер, в результате которой отмечена полная проходимость подвздошно-бедренного сегмента (рис. 2).

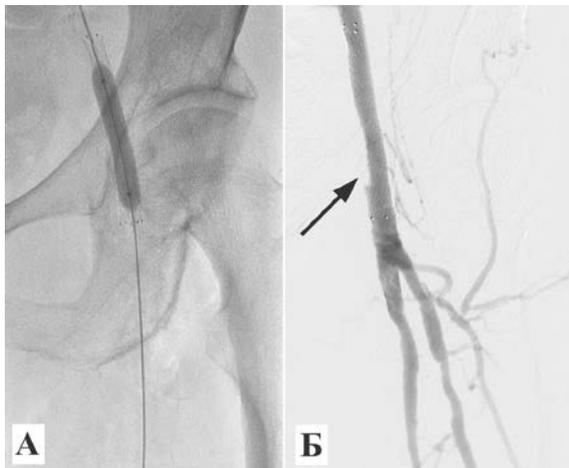


Рис. 2. А – постдилатация имплантированного в зону стенозов НПА и устья ОБА стента CID Easy Flyre 8.0×60 мм; Б – контрольная ангиограмма левого подвздошно-бедренного сегмента у пациента Н.: отмечается полная проходимость НПА, ОБА и устья ПБА без гемодинамически значимых стенозов (черная стрелка указывает на остаточную бляшку устья ОБА после эндартерэктомии из ОБА и устья ПБА, покрытую стентом)

Проведено послойное ушивание послеоперационной раны с оставлением активного дренажа на одни сутки. Интродьюсер удален из плечевой артерии. Послеоперационный период протекал без осложнений. Пациент выписан из стационара на третьи сутки в удовлетворительном состоянии. Достигнут хороший эффект от реваскуляризации – ЛПИ перед выпиской составил 0,82, боли в ноге купированы, дистанция безболевого ходьбы при выписке составила 250 м. При контрольной явке через 6 месяцев - рецидива перемежающейся хромоты не отмечено, проходимость артерий подвздошно-бедренного сегмента по данным ультразвукового ангиосканирования не нарушена, ЛПИ = 0,93.

**Клинический пример № 2.** Пациент К. 65 лет доставлен по скорой помощи с жалобами на ноющие боли в левой ноге, невозможность встать. В течение трёх лет отмечает нарушение походки, проявляющееся постепенным снижением дистанции безболевого ходьбы до 30 м. Ранее за помощью не обращался. По поводу ранее выявленного инфаркта миокарда (2009 г.) принимает аспирикардио в дозе 100 мг в сутки. У пациента выявлена выраженная сопутствующая патология – ишемическая болезнь сердца (ИБС), постинфарктный кардиосклероз (ПИКС), аортальный порок сердца с формированием недостаточности (фракция выброса 20%), гипертоническая болезнь III степени, риск 4,

хроническая сердечная недостаточность (ХСН) IIb стадии. Отмечено состояние после гастрэктомии по поводу рака кардиального отдела желудка от 2002 года с курсами химиотерапии, ремиссия.

В условиях стационара пациент экстренно обследован – ЛПИ при поступлении составлял 0,29. В лабораторных анализах клинически значимых отклонений не выявлено. Эхокардиография выявила критический аортальный стеноз с резко сниженной фракцией выброса до 20%. При исследовании отмечено утолщение миокарда левого желудочка с расширением полостей левых отделов сердца и правого предсердия. Выявлена легочная гипертензия. По данным КТ-ангиографии артерий нижних конечностей имеют место окклюзия левой поверхностной бедренной артерии на всём протяжении, окклюзия подколенной артерии (ПКА) и артерий голени (рис.3). В данной ситуации, учитывая протяженную окклюзию ПБА, выполнение в первую очередь эндоваскулярного этапа не представляется возможным из-за сложности выполнения катетерной реканализации протяженной окклюзии ПБА.

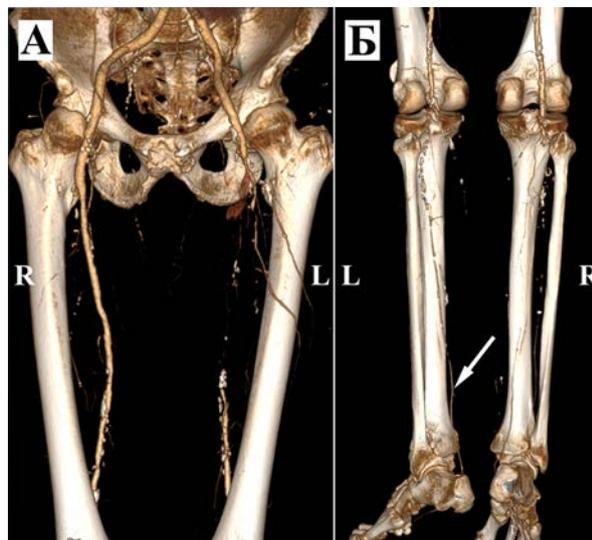


Рис. 3. Предоперационная мультиспиральная компьютерная томограмма артерий нижних конечностей с внутривенным контрастированием пациента К.: А – подвздошно-бедренный сегмент (окклюзия левой ПБА); Б – подколенно-берцовый сегмент (окклюзия левой ПкА, артерий голени, белая стрелка указывает на контрастируемый отрезок задней большеберцовой артерии)

Кроме того, целесообразно выполнять баллонную ангиопластику артерий голени на свободном токе крови в связи с низким риском тромбоза зоны реваскуляризации. Единственно верным планом гибридной операции в представленной ситуации являлось бедренно-подколенное шунтирование с последующей баллонной ангиопластикой ПкА, тibiо-перонеального ствола (ТПС) и задней

большеберцовой артерии (ЗББА). Это и было выполнено без особых технических сложностей (рис. 4).



Рис. 4. Интраоперационные ангиограммы: А – дистального отрезка аутовенозного бедренно-подколенного шунта, ПкА; Б – ПкА и артерий голени (окклюзия ПкА ниже щели коленного сустава и артерий голени)

Этапы эндоваскулярной части гибридной реконструкции представлены на рис. 5.



Рис. 5. Этапы эндоваскулярного вмешательства: А – антеградная реканализация ПкА, ТПС и ЗББА, проводник выведен в истинный просвет дистальной трети ЗББА; Б – баллонная ангиопластика ПкА, ТПС; В, Г – баллонная ангиопластика ЗББА с переходом на медиальную подошвенную артерию

При этом интродюсер для баллонной ангиопластики устанавливался через неполностью ушитый проксимальный анастомоз ОБА с аутовенозным протезом. Через данный доступ выполнялась и контрольная ангиография, показавшая полную проходимость зоны реваскуляризации (рис. 6). Далее удален интродюсер, проксимальный сосудистый анастомоз герметично ушит.

Пациент выписан на третьи сутки, явления критической ишемии полностью купированы. ЛПИ при выписке составляет 0,87. На контрольном осмотре через 6 месяцев по данным ультразвукового ангиосканирования проходимость зоны реваскуляризации оперированной конечности сохранена.

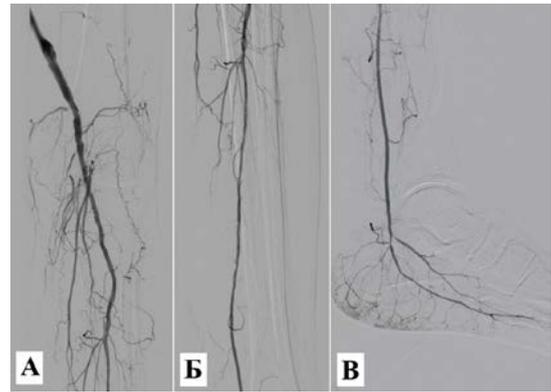


Рис. 6. Контрольные ангиограммы. Отмечается полная проходимость ПкА и ТПС (А), ЗББА (Б,В), латеральной и медиальной подошвенных артерий (В) без гемодинамически значимых стенозов

### Заключение

Гибридные хирургические операции на артериях нижних конечностей в настоящее время являются привлекательной хирургической опцией, обеспечивающей надежную реваскуляризацию у крайне тяжёлого контингента больных с выраженным коморбидным фоном [10,11]. В описанных клинических ситуациях гибридная хирургия является единственной хирургической опцией для спасения конечности, позволяющей избежать многоуровневых шунтирующих операций.

В настоящее время среди сосудистых хирургов идет дискуссия о необходимости первостепенного восстановления воспринимающего сосудистого русла в ходе гибридной реконструкции [12,13].

Приведенные примеры ставят под сомнение данную парадигму. При протяжённых окклюзиях «путей притока» (окклюзия ПБА во втором клиническом примере) выполнение шунтирующих операций является первым этапом гибридной реконструкции. При протяженном непрерывном атеросклеротическом стено-окклюзивном поражении артерий подвздошно-бедренного сегмента возникает необходимость в открытой эндартерэктомии в области бифуркации ОБА, дополненной стентированием с целью полноценной реваскуляризации всего подвздошно-бедренного сегмента, стабилизации остаточных атеросклеротических бляшек и исключения тромбоэмболических осложнений.

Таким образом, в представленных примерах реконструкция «путей притока» является более важной задачей для восстановления артериальной циркуляции в конечности. Подводя черту под вышесказанным, следует отметить, что данные клинические ситуации определяют абсолютные показания для гибридной реконструкции артерий нижних конечностей с единственно возможным планом самого оперативного вмешательства.

**Сведения об авторах статьи:**

**Ваганов Алексей Геннадьевич** – к.м.н., врач-хирург хирургического отделения №1 ГБУЗ г. Москвы «Городская клиническая больница № 29 им. Н.Э. Баумана Департамента здравоохранения города Москвы». Адрес: 111020, г. Москва, Госпитальная пл., 2. E-mail: aleksejvaganov4@gmail.com.

**Ночной Максим Сергеевич** – клинический ординатор кафедры госпитальной хирургии Института клинической медицины им Н.В. Склифосовского ФGAOU ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет). Адрес: 119435, г. Москва, ул. Большая Пироговская, 2, стр. 4. E-mail: maxnochnoy@yandex.ru.

**Лисицкий Дмитрий Алексеевич** – д.м.н., врач сердечно-сосудистый хирург хирургического отделения № 1 ГБУЗ г. Москвы «Городская клиническая больница № 29 им. Н.Э. Баумана Департамента здравоохранения города Москвы». Адрес: 111020, г. Москва, Госпитальная пл., 2. E-mail: dalis91@gambler.ru.

**Гавриленко Александр Васильевич** – д.м.н., академик РАН, профессор, руководитель отделения сосудистой хирургии ФГБНУ «Российский научный центр хирургии имени академика Б.В. Петровского». Адрес: 119991, г. Москва, Абрикосовский пер., 2. E-mail: a.v.gavrilenko@mail.ru.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Фисталь, Э.Я. Хирургическое лечение больных критической ишемией нижних конечностей с язвенно-некротическими поражениями / Э.Я. Фисталь, Н.К. Базиян-Кухто, Н.Н. Фисталь // Вестник неотложной и восстановительной хирургии. – 2021. – Т.6, №4. – С. 159-169.
2. Опыт применения гибридных вмешательств в лечении пациентов с критической ишемией нижних конечностей / Юзифович [и др.] // Журнал научных статей здоровье и образование в XXI веке. – М.: Сообщество молодых врачей и организаторов здравоохранения. – 2014. – Т. 16, № 4. – С. 107-108.
3. Темрезов, М.Б. Гибридная хирургия в лечении пациентов с облитерирующим атеросклерозом артерий нижних конечностей / М.Б. Темрезов, В.И. Коваленко, Т.Х. Темрезов, А.С. Бахметьев, В.С. Лойко, М.О. Рудаков // Трансляционная медицина. – 2020. – Т. 7, №1. – С. 33-38. doi: 10.18705/2311-4495-2020-7-1-33-38
4. Клинический случай гибридного лечения пациента с многоуровневым атеросклеротическим поражением артерий нижних конечностей / М.А. Черныавский [и др.] // Патология кровообращения и кардиохирургия. – 2018. – № 4. – С. 82-87.
5. Последовательность выполнения этапов гибридных операций у больных с синдромом Лериша при критической ишемии конечности / А.Н. Вачев [и др.] // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2016. – Т. 22, №1. – С. 159-164.
6. Выбор метода реваскуляризации у пациентов с многоуровневым поражением артерий нижних конечностей / Н.И. Глушков [и др.] // Клиническая и экспериментальная хирургия. – 2019. – №1. – С. 167- 172.
7. Итоги различных методов реваскуляризации у пациентов с критической ишемией нижних конечностей на фоне периферического атеросклероза. / Н.И. Глушков [и др.] // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. – 2017. – Т. 10, №1. – С. 56-62.
8. Киреев, К.А. Гибридное вмешательство при атеросклеротическом поражении артерий подвздошно- бедренного сегмента / К.А. Киреев, А.А. Фокин, Д.В. Роднянский // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2018. – Т. 24, №1. – С. 156-158.
9. Клинический случай гибридного лечения пациента с многоуровневым атеросклеротическим поражением артерий нижних конечностей. / М.А. Черныавский [и др.] // Патология кровообращения и кардиохирургия. – 2018. – Т. 22, №4. – С. 103-110. DOI: 10.21688-1681-3472-2018-4-103-110
10. Hybrid femoropopliteal procedures are associated with improved perioperative outcomes compared with bypass / S.D. Jorshery [et al.] // J. Vasc. Surg. – 2018. – № 68(5). – С. 1447-1454. doi: 10.1016/j.jvs.2018.01.058
11. Гавриленко, А.В. Гибридные операции при хронической ишемии нижних конечностей / Гавриленко А.В., Кочетков В.А., Кравченко А.А. // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. – 2021. – № 63(5). – С. 413-8. DOI: 10.24022/0236-2791-2021-63-5-413-418
12. Гибридные реконструкции у больных с хронической ишемией нижних конечностей и многоуровневым поражением артерий / Гавриленко А.В. [и др.] // Ангиология и сосудистая хирургия. Журнал им. академика А.В. Покровского. – 2018. – Т. 24, № 3. – С. 183-188.
13. Сравнение результатов гибридного и открытого хирургического лечения многоуровневого поражения артерий нижних конечностей / П.Д. Пуздыряк [и др.] // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. – 2019. – №12(3). – С.227-234. doi: 10.17116/kardio201912031227.

**REFERENCES**

1. Fistal E.Ya., Baziyann-Kukhto N.K., Fistal N.N. Surgical treatment of patients with critical ischemia of the lower extremities with ulcerative-necrotic lesions. Bulletin of emergency and reconstructive surgery. 2021;6 (4):159-169 (in Russ)
2. Yuzifovich O.O. et al. The experience of using hybrid interventions in the treatment of patients with critical lower limb ischemia. Journal of scientific articles health and education in the XXI century. 2014; 16(4): 107-108(in Russ)
3. Temrezov M.B., Kovalenko V.I., Temerezov T.H., Bakhmetyev A.S., Loiko V.S., Rudakov M.O. Hybrid surgery in the treatment of patients with obliterating atherosclerosis of the arteries of the lower extremities. Translational medicine. 2020; 7 (1):33-38. (in Russ) doi: 10.18705/2311-4495-2020-7-1-33-38
4. Chernyavsky M.A. et al. A clinical case of hybrid treatment of a patient with multilevel atherosclerotic lesion of the arteries of the lower extremities. Circulation pathology and cardiac surgery. 2018; 4: 82-87(in Russ)
5. Vachev A.N. et al. The sequence of the stages of hybrid operations in patients with Lerish syndrome with critical limb ischemia. Angiology and vascular surgery. 2016;22 (1):159-164. (in Russ)
6. Glushkov N.I. et al. The choice of the revascularization method in patients with multilevel lesion of the arteries of the lower extremities. Clinical and experimental surgery. 2019; 1: 167-172 (in Russ)
7. Glushkov N.I. et al. Results of various methods of revascularization in patients with critical lower limb ischemia against the background of peripheral atherosclerosis. Cardiology and cardiovascular surgery. 2017; 10 (1):56-62. (in Russ)
8. Kireev K.A., Fokin A.A., Rodnyansky D.V. Hybrid intervention in atherosclerotic lesion of the arteries of the ilio-femoral segment. Angiology and vascular surgery. 2018; 24(1):156-158. (in Russ)
9. Chernyavsky M.A. et al. A clinical case of hybrid treatment of a patient with multilevel atherosclerotic lesion of the arteries of the lower extremities. Pathology of blood circulation and cardiac surgery. 2018;22(4):103-110. (in Russ) doi: 10.21688-1681-3472-2018-4-103-110
14. Jorshery S.D. et al. Hybrid femoropopliteal procedures are associated with improved perioperative outcomes compared with bypass. J. Vasc. Surg. 2018;68 (5):1447-1454. (in Engl) doi: 10.1016/j.jvs.2018.01.058
11. Gavrilenko A.V., Kochetkov V.A., Kravchenko A.A. Hybrid operations in chronic ischemia of the lower extremities. Thoracic and cardiovascular surgery. 2021;63 (5):413-8. (in Russ) doi: 10.24022/0236-2791-2021-63-5-413-418
12. Gavrilenko A.V., Kravchenko A.A., Kotov A.E., Kirichenko V.V. Hybrid reconstructions in patients with chronic lower limb ischemia and multilevel arterial lesion. Angiology and vascular surgery. The journal named after Academician A.V. Pokrovsky. 2018; 24(3):183-188. (in Russ)
13. Puzdryak P.D. et al. Comparison of the results of hybrid and open surgical treatment of multilevel lesion of the arteries of the lower extremities. Cardiology and cardiovascular surgery. 2019;12(3):227-234. (in Russ) doi: 10.17116/kardio201912031227.