

Клиническая медицина

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2017

УДК 617.58-005.4-036.11-089

Темрезов М.Б.², Коваленко В.И.¹, Булгаров Р.С.², Бахметьев А.С.¹, Темрезов Т.Х.², Боташев Р.Н.²

ГИБРИДНЫЕ ХИРУРГИЧЕСКИЕ ВМЕШАТЕЛЬСТВА У БОЛЬНЫХ С КРИТИЧЕСКОЙ ИШЕМИЕЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

¹Кафедра сердечно-сосудистой хирургии ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, 121522, г. Москва;
²Региональный сосудистый центр КЧР, 369014, г. Черкесск

♦ Цель работы — оценка эффективности гибридных хирургических вмешательств при критической ишемии нижних конечностей (КИНК) у пациентов с многоуровневым атеросклеротическим поражением артериального русла. Материал и методы. Проанализированы результаты хирургического лечения с применением гибридной технологии у 38 пациентов (мужчин было 33, женщин — 5) с КИНК вследствие многоэтажного атеросклеротического поражения магистральных артерий. Средний возраст $69,6 \pm 2,5$ года. У 21 пациента (1-я группа) были выполнены баллонная ангиопластика со стентированием подвздошных артерий через прямой доступ в бедренной артерии с использованием баллонорасширяемых стентов Assurant и одномоментное бедренно-подколенное шунтирование. У 17 пациентов (2-я группа) выполнено стентирование подвздошных артерий в сочетании с эндартерэктомией из общей и глубокой артерий бедра с профундопластикой.

Результаты. Ближайшие и отдаленные результаты лечения в обеих группах пациентов не различались. После эндоваскулярных вмешательств на подвздошном сегменте первичный технический успех был достигнут в 92,1% случаев, а клинический — в 81,8%. В зоне открытых сосудистых вмешательств в бедренно-подколенном сегменте первичная и вторичная проходимость составили 89,5 и 97,4% соответственно. Частота сохранения конечности составила в целом по группе 92,1%, летальность — 7,9%. Отдаленные результаты до 3 лет были прослежены у 35 пациентов. Первичная проходимость в зоне эндоваскулярного вмешательства через 1, 2 и 3 года составила соответственно 89,8, 76,2 и 68,5%. У 5 (13,2%) пациентов выполнены повторные операции. Уровень сохранения конечности через 1, 2 и 3 года составил 77,4, 74,1 и 72,5%, а выживаемость через 1, 2 и 3 года составила соответственно 94,3, 88,6 и 85,7%. Выводы. Гибридные вмешательства (стентирование подвздошных артерий в сочетании с хирургической коррекцией бедренно-подколенного сегмента) при КИНК эффективны и целесообразны в первую очередь у тяжелых пациентов с высоким хирургическим риском.

Ключевые слова: критическая ишемия нижних конечностей; гибридные хирургические операции.

Для цитирования: Темрезов М.Б., Коваленко В.И., Булгаров Р.С., Бахметьев А.С., Темрезов Т.Х., Боташев Р.Н. Гибридные хирургические вмешательства у больных с критической ишемией нижних конечностей. *Российский медицинский журнал*. 2017; 23(5): 233—236. DOI <http://dx.doi.org/10.18821/0869-2106-2017-23-5-233-236>

Для корреспонденции: Коваленко Владимир Иванович, д-р мед. наук, проф. кафедры сердечно-сосудистой хирургии РМАНПО, 121522, г. Москва, E-mail: vik-bakulev@yandex.ru.

Temrezov M.B.², Kovalenko V.I.¹, Bulgarov R.S.², Bakhmetev A.S.¹, Temrezov T.Kh.², Botashev R.N.²

THE HYBRID SURGICAL INTERVENTIONS IN PATIENTS WITH CRITICAL ISCHEMIA OF LOWER EXTREMITIES

¹The Russian medical academy of continuous professional education of Minzdrav of Russia, 121522, Moscow, Russian Federation;

²The regional vascular center of the Karachaevo-Cherkesskaya republic, 369014, Cherkessk, Russian Federation

♦ The purpose of study is to evaluate efficiency of hybrid surgical interventions under critical anemia of lower extremities in patients with multi-level atherosclerosis affection of arterial bed.

The material and methods. The results of surgical treatment using hybrid technology are analyzed. The sampling consisted of 38 patients (33 males and 5 females) suffering from critical anemia of lower extremities because of multi-level atherosclerosis affection of main arteries. The average age was $69,6 \pm 2,5$ years. The 21 patients (group 1) underwent balloon angioplasty with stenting of iliac arteries through direct access in femoral artery using balloon enlarging stents Assurant and at the same time instant femoral popliteal stenting. The 17 patients (group 2) underwent stenting of iliac arteries combined with endarterectomy from common and deep arteries of thigh with profundosplastics.

The results. The immediate and distant results of treatment in both groups had no differences. After endovascular interventions at iliac segment a primary technical success was achieved in 92.1% of cases and a clinical success — at 81.1% of cases. In the zone of open vascular interventions in femoral popliteal segment primary and secondary patency made up to 89.5% and 97.4% correspondingly. The rate of keeping of extremity in general made up to 92.1% and lethality — 7.9%. The distant results up to three years were monitored in 35 patients. The primary patency in the zone of endovascular intervention after 1, 2 and 3 years made up to 89.8, 76.2 and 68.5% correspondingly. In 5 patients (13.2%) repeated operations were implemented. The level of keeping of extremity after 1,2 and 3 years made up to 77.4%, 74.1% and 72.5%. The survival after 1,2 and 3 years made up to 94.3%, 88.6% and 85.7% correspondingly.

The conclusion. The hybrid interventions (stenting of iliac arteries combined with surgical adjustment of femoral popliteal segment) under critical ischemia of lower extremities in the first place are effective and expedient for patients in severe condition and high surgical risk.

Keywords: critical ischemia of lower extremities; hybrid surgical operations.

For citation: Temrezov M.B., Kovalenko V.I., Bulgarov R.S., Bakhmetev A.S., Temrezov T.Kh., Botashev R.N. The hybrid surgical interventions in patients with critical ischemia of lower extremities. *Rossiiskii meditsinskii zhurnal (Medical Journal of the Russian Federation, Russian journal)*. 2017; 23(5): 233—236. (In Russ.) DOI <http://dx.doi.org/10.18821/0869-2106-2017-23-5-233-236>

For correspondence: Vladimir I. Kovalenko, doctor of medical sciences, professor of the chair of cardiovascular surgery the Russian medical academy of continuous professional education of Minzdrav of Russia, 121522, Moscow, Russian Federation, E-mail: vik-bakulev@yandex.ru

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Acknowledgments. The study had no sponsorship.

Received 14.03.17

Accepted 28.03.17

Распространенность хронических облитерирующих поражений артерий нижних конечностей составляет около 2—3%, достигая 10—15% у лиц старше 70 лет [1, 2]. У большинства пациентов наблюдается сочетанное атеросклеротическое поражение артериальных сосудов в аортоподвздошном и бедренно-подколенном сегментах. Как правило, многоуровневое поражение артерий нижних конечностей приводит к развитию критической ишемии нижних конечностей (КИНК), при которой летальность в 3 раза выше по сравнению с таковой в общей популяции [3]. Стремление уменьшить объем и тяжесть хирургического вмешательства у пациентов с высоким риском реконструктивных сосудистых операций и одновременно получить полноценную реваскуляризацию ишемизированной конечности привело к разработке и внедрению в практику новых технологий, в том числе рентгенэндоваскулярных методов лечения. К настоящему времени эндоваскулярные методы лечения получили широкое распространение в связи с их малой травматичностью, лучшей переносимостью, что особенно важно у пожилых и соматически тяжелых пациентов [4—7]. Исследования, доказывающие экономическую выгоду подобной хирургической тактики, повышают интерес к развитию гибридных технологий. Ряд вопросов, связанных с определением показаний, противопоказаний и последовательности проведения открытых и эндоваскулярных вмешательств в каждом конкретном случае, а также путей улучшения отдаленных результатов лечения, требует дальнейшего изучения [7, 8].

Цель работы — оценка эффективности гибридных хирургических вмешательств при КИНК, обусловленной многоуровневым атеросклеротическим поражением артериального русла.

Материал и методы

В основу работы положен анализ результатов лечения с применением гибридной технологии у 38 пациентов с КИНК вследствие многоэтажного атеросклеротического поражения артериальных стволов. Мужчин было 33, женщин — 5. Средний возраст пациентов составил $59,6 \pm 4,5$ года. Длительность заболевания у всех пациентов превышала 10 лет. У большинства пациентов отмечен ряд сопутствующих заболеваний: ишемическая болезнь сердца — у 25 (65,8%), артериальная гипертензия — у 20 (52,6%), сахарный диабет 2-го типа — у 5 (13,2%). III стадия ишемии нижних конечностей по классификации Фонтейна—Покровского наблюдалась у 30 (79%) человек, IV стадия ишемии — у 8 (21%). Всем больным помимо общепринятого обследования были проведены клинические и биохимические анализы крови. Инструментальное исследование включало ультразвуковое ангиосканирование артерий нижних конечностей, рентгеноконтрастную ангиографию и мультиспиральную компьютерную томографию с внутривенным контрастированием. Ранее у 7 пациентов было выполнено стентирование коронарных и у 5 — внутренних сонных артерий. При обосновании показаний к открытым реконструктивным и эндоваскулярным вмешательствам пользовались рекомендациями TASC II

(Межобщественный консенсус по ведению пациентов с заболеванием периферических артерий) [9], согласно которым по поражению аортобедренного сегмента пациенты были распределены следующим образом: тип А — 3 (7,9%), тип В — 17 (44,7%), тип С — 12 (31,6%) и тип D — 6 (15,8%). По поражению бедренно-подколенного сегмента соответственно: А — 0, В — 15 (39,5%), С — 16 (42,1%), D — 4 (10,5%). Хирургическую тактику и показания к той или иной операции определяли индивидуально, исходя из соматического статуса пациента, уровня локализации окклюзии (стеноза) артерий, состояния путей притока и оттока. Операции (открытые и эндоваскулярные) выполняли одномоментно в рентгеноперационной, оборудованной ангиографом Philips Allura CV 20 или в сосудистой операционной под ангиографическим контролем с использованием С-дуги GE OEC 9900 Elite (USA). У 30 пациентов использовали спинно-мозговую анестезию, у восьми — эндотрахеальный наркоз. В плане предоперационной подготовки назначали аспирин по 150 мг 1 раз в сутки в течение 3 дней. Во время операции однократно вводили нефракционированный гепарин из расчета 70 ЕД на 1 кг массы тела. В послеоперационном периоде назначали эноксапарин в дозировке 1 мг/кг по 2 раза в сутки в течение 5—7 дней. После его отмены назначали клопидогрель в дозировке 75 мг в сутки в сочетании с аспирином (100 мг в сутки) в течение 3—6 мес.

По характеру хирургических вмешательств пациенты разделены на две группы. В 1-ю включен 21 пациент со стенозом общей подвздошной (ОПА) или наружной подвздошной (НПА) артерии в сочетании с окклюзией бедренно-подколенного сегмента на протяжении 10—15 см в различных вариантах. Всем пациентам была выполнена баллонная ангиопластика со стентированием подвздошных артерий (ОПА — у 5 и НПА — у 16). Открытые реконструктивные вмешательства включали: проксимальное бедренно-подколенное шунтирование (синтетическим протезом — у 6, аутовеной — у 6 и *in situ* — у 4 пациентов) и дистальное бедренно-подколенное шунтирование (аутовеной — у 2 и *in situ* — у 3 пациентов). Во 2-ю группу включены 17 пациентов, которым выполнена баллонная ангиопластика со стентированием подвздошных артерий (ОПА — у 4 и НПА — у 13 пациентов) в сочетании с эндартерэктомией из общей и глубокой артерий бедра с профундопластикой. Всем пациентам первоначально проводили стентирование аортоподвздошного сегмента через прямой доступ в бедренной артерии с использованием баллонрасширяемых стентов Assurant (Medtronic, США), после чего выполняли открытые реконструктивные сосудистые операции.

Результаты

При оценке ближайших и отдаленных результатов мы использовали стандарты оценки результатов лечения пациентов, принятые Российским обществом ангиологов и сосудистых хирургов. Непосредственные результаты хирургических вмешательств оценивали комплексно на основании степени изменения клинического статуса по отношению к дооперационному периоду. В качестве

объективного подтверждения гемодинамического улучшения использовался критерий увеличения лодыжечно-плечевого индекса (ЛПИ) минимум на 0,1 усл. ед. За основу нами принята шкала изменений в клиническом статусе по R. Rutherford и соавт. [10]. Методика содержит шкалу баллов, имеющих положительное и отрицательное значение от +3 до -3. В клинической практике мы оценивали результаты как «хорошие», что соответствует по шкале баллов +2 и +3, «удовлетворительные» — это +1 и 0 баллов по упомянутой шкале и «неудовлетворительные» — это от -1 до -3 баллов.

Ближайшие результаты лечения оценивали по следующим параметрам: местные осложнения со стороны раны, частота тромбоза шунта, сохранение конечности и летальность. Отдаленные результаты оценивали по трем параметрам: проходимость шунта, сохранение оперированной конечности, летальность.

После шунтирующих открытых сосудистых вмешательств отмечены локальные осложнения: поверхностное нагноение послеоперационной раны у 2 (5,3%) пациентов, лимфоррея — у 1 (2,6%). Послеоперационные тромбозы шунтов развились у 4 (10,5%) пациентов в связи с недостаточно полным разрушением венозного клапана при операции *in situ* (2), из-за технических погрешностей при выполнении дистального анастомоза (2). Все пациенты в срочном порядке своевременно реоперированы — выполнена тромбэктомия из шунта, у 2 пациентов — в сочетании с реконструкцией дистального анастомоза. Восстановления магистрального кровотока по шунтам удалось добиться у трёх больных, однако у одного больного в связи с прогрессированием ишемии и интоксикации выполнена ампутация бедра. Первичная проходимость шунтов составила 89,5%, вторичная — 97,4%.

После эндоваскулярных вмешательств на подвздошном сегменте первичный технический успех был достигнут в 92,1%, а клинический успех — в 81,8% случаев. В раннем послеоперационном периоде у 3 (7,9%) пациентов наблюдали следующие осложнения: у 2 (5,3%) пациентов 1-й группы развился острый тромбоз в зоне стентированной НПА, все они были экстренно успешно оперированы — выполнена тромбэндартерэктомия из НПА, ОБА и устья ГБА с последующей пластикой ОБА и ГБА аутовенозной заплатой.

В раннем послеоперационном периоде получены следующие результаты: у 5 (13,2%) больных было отмечено значительное улучшение в раннем послеоперационном периоде, а именно: отсутствовали симптомы перемежающейся хромоты, средний послеоперационный ЛПИ у них составил $0,95 \pm 0,05\%$. У 26 (68,4%) больных наступило умеренное улучшение: сохранялись симптомы перемежающейся хромоты, однако степень ишемии стала значительно ниже, ЛПИ в среднем равнялся $0,65 \pm 0,04\%$. У 3 (7,9%) пациентов отмечено минимальное улучшение при средней величине ЛПИ $0,45 \pm 0,02$. У 1 (2,6%) пациента ишемия конечности не уменьшилась, а ЛПИ снизилась на 0,1 усл. ед. У 3 (7,9%) пациентов отмечено нарастание ишемии, что было связано с многоэтажным поражением артериального русла, включая нижнюю треть голени и стопу. В связи с нарастанием интоксикации 3 (7,9%) пациентам была выполнена ампутация нижней конечности на уровне нижней трети бедра. Таким образом, по клинической оценке в ближайшие сроки после гибридных хирургических вмешательств получены следующие результаты: хорошие — у 31 (81,6%) пациента, удовлетворительные — у

3 (7,1%) и неудовлетворительные — у 4 (10,5%) пациентов. В раннем послеоперационном периоде частота сохранения конечности составила в целом по группе 92,1%, летальность — 7,9% (3 пациента). Причинами смерти были острая сердечная недостаточность (2 пациента) и полиорганная недостаточность в одном случае.

Отдаленные результаты до 3 лет были прослежены у 35 пациентов. Первичная проходимость в зоне эндоваскулярного вмешательства на подвздошном сегменте через 1, 2 и 3 года составила 89,8, 76,2 и 68,5% соответственно. В период от 1 года до 2 лет были выполнены повторные операции 5 (13,2%) пациентам: дилатация со стентированием НПА в связи с рестенозом (2 пациента из 1-й группы), проксимальное бедренно-подколенное шунтирование в связи с окклюзией ОБА и ГБА (3 пациента из 2-й группы). На эффективность повторных превентивных операций указывает повышение вторичной проходимости магистральных артериальных стволов, которая составила через 1, 2 и 3 года соответственно 88,2, 78,1 и 72,2%. Уровень сохранения конечности через 1, 2 и 3 года составил соответственно 77,4, 74,1 и 72,5%, а выживаемость через 1, 2 и 3 года — 94,3, 88,6 и 85,7%. Причинами летальности были острая сердечно-сосудистая недостаточность (50,4%), острое нарушение мозгового кровообращения (30,8%) и полиорганная недостаточность (18,8%).

Обсуждение

Хирургическое лечение пациентов с многоэтажными атеросклеротическими поражениями аортоподвздошного, бедренно-подколенного и тиббиального сегментов до настоящего времени остается одной из наиболее сложных задач ангиохирургии. Успех реконструктивных сосудистых операций, их ближайшие и отдаленные результаты во многом зависят от состояния «путей притока» и «путей оттока». Вполне оправданно стремление хирурга максимально устранить гемодинамически значимые стенозы и окклюзии артериальных сосудов. Однако одномоментные традиционные вмешательства на аортоподвздошном и бедренно-подколенном сосудистых сегментах, увеличивая время пережатия магистральных сосудов и продолжительность операции, повышают риск кардиоваскулярных, цереброваскулярных и ренальных осложнений и в 2 раза увеличивают летальность по сравнению с изолированным вмешательством только на аортоподвздошном сегменте [11]. Использование эндоваскулярных вмешательств на аортоподвздошном уровне вместо открытых реконструктивных операций на этом сегменте позволило снизить летальность в 4 раза [3, 12]. Гибридные технологии также значительно повысили эффективность лечения пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями и позволили к настоящему времени в России снизить на 4% смертность от сердечно-сосудистых заболеваний [13]. Показания для проведения гибридных операций с учетом вида вмешательства на разных сосудистых сегментах подробно описаны в рекомендациях TASC II. Чаще гибридные операции выполняют при наличии гемодинамически значимого короткого стеноокклюзионного поражения аорто-подвздошного сегмента в сочетании с протяженным окклюзионным поражением бедренно-подколенного сегмента. Основными противопоказаниями к проведению эндоваскулярного этапа являются выраженный кальциноз, извитость и протяженная окклюзия артериального ствола. Согласно TASC II, при поражении аортоподвздошного уровня по типу D методом выбора

является открытое хирургическое вмешательство (аортобедренное шунтирование). В то же время, по мнению ряда авторов [3, 4, 6, 12, 14], в этих случаях возможно также успешное проведение эндоваскулярного вмешательства, что позволяет у пациентов высокого хирургического риска уменьшить число фатальных осложнений и достичь хороших непосредственных результатов с показателем технического успеха 92—95%. Вопрос о последовательности и очередности выполнения гибридных операций остается дискуссионным. Одни авторы применяют поэтапно эндоваскулярное и хирургическое вмешательство с интервалом от одной до трёх недель, при которых сначала выполняют коррекцию путей притока, а затем бедренно-подколенную реконструктивную операцию. Другие хирурги рекомендуют обратную последовательность вмешательств с интервалом 1—4 дня. С нашей точки зрения, особого внимания заслуживает позиция ряда авторов [4, 8, 11, 14, 15], которые считают наиболее оправданной тактику одномоментного проведения этапов гибридных операций, начиная с коррекции «путей притока». Авторы получили непосредственный технический успех в 90—100% случаев после эндоваскулярных вмешательств в аортоподвздошном сегменте и у 92—98% пациентов после выполненных открытых операций в бедренно-подколенном сегменте. Данные литературы, посвященной анализу отдаленных результатов гибридных вмешательств, достаточно разноречивы. Чаще авторы [3, 7] сообщают о первичной проходимости магистральных стволов и шунтов (60—88%) лишь в течение первых двух лет. Другие авторы [4, 10] приводят 5-летнюю первичную и вторичную проходимость в пределах 76 и 88%. Наши результаты о 3-летней проходимости согласуются с данными других авторов [8, 16]. В зоне эндоваскулярного вмешательства на подвздошном сегменте первичная проходимость составила 68,5%, вторичная — 72,2%. Уровень сохранения конечности и выживаемость через 3 года составили 70,1 и 85,7% соответственно. Эти данные можно считать удовлетворительными с учетом тяжести пациентов с КИНК вследствие мультифокального поражения сосудистого русла.

Заключение

Наши исследования подтверждают, что стентирование подвздошных артерий в сочетании с коррекцией бедренно-подколенного сегмента (бедренно-подколенное шунтирование, пластика ОБА и ГБА) являются эффективными хирургическими вмешательствами при КИНК, обусловленной многоэтажным поражением артериального русла. Результаты гибридных операций не уступают, а даже превосходят таковые после открытых хирургических вмешательств. Гибридные вмешательства позволяют в большинстве случаев купировать симптомы ишемии и сохранить пациенту конечность и при этом снизить травматичность операций, частоту осложнений и летальность, что особенно актуально у пациентов с высоким хирургическим риском вследствие тяжелой сопутствующей патологии.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА (п.п. 1, 3, 5—6, 8—12, 14—16
см. REFERENCES)

2. Затевахин И.И., Цициашвили М.Ш., Шиповский В.Н. Новые перспективы сосудистой хирургии — сочетанные эндоваскуляр-

ные и открытые операции в реконструкции артериального русла. *Анналы хирургии*. 1999; (6): 77—84.

4. Троицкий А.В., Хабазов Р.И., Паршин П.Ю., Беляков Г.А., Лысенко Е.Р., Скруберт В.С. и др. Сочетанные операции при этапных поражениях аорто-подвздошного и бедренно-подколенного сегментов. В кн.: Коков Л.С., Капранов С.А., Долгушин Б.И., Троицкий А.В., Протопопов А.В., Мартов А.Г., ред. *Сосудистое и внутриорганное стентирование. Руководство*. М.: Грааль; 2003: 191—210.
7. Паршин П.Ю. *Одномоментные рентгенэндоваскулярные и реконструктивные операции при этапных поражениях артерий аорто-подвздошного и бедренно-подколенного сегментов*: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. М.; 2004.
13. Локацкий В. Надежда медицины: гибридные технологии. Эффективная фармакотерапия. *Кардиология и ангиология*. 2011; (2): 68—9.

REFERENCES

1. Levy P.J. Epidemiology and pathology of peripheral arterial disease. *Clin. Cornerstone*. 2002; 4(5): 1—15.
2. Zatevakhin I.I., Tsitsiashvili M.Sh., Shipovskiy V.N. New perspectives of vascular surgery - combined endovascular and open interventions in the reconstruction of the arteries. *Annaly Khirurgii*. 1999; (6): 77—84. (in Russian)
3. Hans S.S., De Santis D., Siddiqui R., Khoury M. Results of endovascular therapy and aortobifemoral grafting for TransAtlantic Inter-Society type C and D aortoiliac occlusive disease. *Surgery*. 2008; 144(4): 583—9.
4. Troitskiy A.V., Khabazov R.I., Parshin P.Yu., Belyakov G.A., Lysenko E.R., Skrubert V.S. et al. Combined operations with floor lesions of aorto-iliac and femoropopliteal segments. In: Kokov L.S., Kapranov S.A., Dolgushin B.I., Troitskiy A.V., Protopopov A.V., Martov A.G. *Vascular and intraorgan stenting. Guide [Sosudistoe i vnutriorgannoe stentirovanie. Rukovodstvo]*. Moscow: Graal; 2003: 191—210. (in Russian)
5. Ozkan U., Oguzkurt L., Tercan F. Technique, Complication and Long-term Outcome for Endovascular Treatment of Iliac Artery Occlusion. *Cardiovasc Intervent. Radiol*. 2010; 33(1): 18—24.
6. Indes J.E., Tuggle C.T., Mandawat A., Sosa J.A. Age stratified outcomes in elderly patients undergoing open and endovascular procedures for aortoiliac occlusive disease. *Surgery*. 2010; 148(2): 420—8.
7. Parshin P.Yu. *Simultaneous x-ray endovascular and reconstructive surgery with etiologic lesions of arteries of the aorto-iliac and femoropopliteal segments*: Diss. Moscow; 2004. (in Russian)
8. Chang R.W., Goodney P.P., Baek J.H., Nolan B.W., Rzcucido E.M., Powell R.J. Long-term results of combined common femoral endarterectomy and iliac stenting/stent grafting for occlusive disease. *J. Vasc. Surg*. 2008; 48(2): 362—7.
9. Norgren L., Hiatt W.R., Dormandy J.A., Nehler M.R., Harris K.A., Fowkes F.G. Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II). *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg*. 2007; 33(1): 1—75.
10. Rutherford R.B., Baker J.D., Ernst C., Johnston K.W., Porter J.M., Ahn S. et al. Recommended standards for reports dealing with lower extremity ischemia: Revised version. *J. Vasc. Surg*. 1997; 26(3): 517—38.
11. Taylor S.M., Kalbaugh C.A., Blackhurst D.W., Cass A.L., Trent E.A., Langan E.M. et al. Determinants of functional outcome after revascularization for critical limb ischemia: an analysis of 1000 consecutive vascular interventions. *J. Vasc. Surg*. 2006; 44(4): 747—55.
12. Cotroneo A.R., Iezzi R., Marano G., Fonio P., Nessi F., Gandini G. Hybrid therapy in patients with complex peripheral multifocal stenoostructive vascular disease: two year results. *Cardiovasc. Intervent. Radiol*. 2007; 30(3): 355—61.
13. Lokatskiy V. Hope of Medicine: A hybrid technology. Effective pharmacotherapy. *Kardiologiya i angiologiya*. 2011; (2): 68—9. (in Russian)
14. Mousa A., Abdel-Hamid M., Ewida A., Saad M., Sahrabi A. Combined Percutaneous Endovascular iliac angioplasty and Infragaingual Surgical Revascularization for Chronic Lower Extremity Ischemia: Preliminary Result. *Vascular*. 2010; 18(2): 71—6.
15. Kim M.S., Joo Y.S., Park K.H. Results of Simultaneous Hybrid Operation in Multilevel Arterial Occlusive Disease. *Ann. Vasc. Dis*. 2015; 8(2): 144—86.
16. Nishibe T., Kondo Y., Dardik A., Muto A., Koizumi J., Nishibe M. Hybrid surgical and endovascular therapy in multifocal peripheral TASC D lesions: up to three year follow up. *J. Cardiovasc. Surg*. 2009; 50(4): 493—9.