

**METHODS OF PERFORMING ARTERIAL RECONSTRUCTION WITH CONDUCTING A CROSS-EXTERNAL CLUB-SHIELD SHUTTER IN THE EXISTENCE OF CUTTINGS IN BOTH BODIES**

**МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ АРТЕРІАЛЬНОЇ РЕКОНСТРУКЦІЇ ІЗ ПРОВЕДЕННЯМ ПЕРЕХРЕСНОГО ЗОВНІШНЬО-КЛУБОВО-ПІДКОЛІННОГО ШУНТА ЗА НАЯВНОСТІ РУБЦІВ В ОБОХ ПАХОВИХ ДІЛЯНКАХ**

Vitalyj Reshetylo<sup>1</sup>

Rostyslav Sabadosh<sup>2</sup>

Olha Malyshevskaja<sup>3</sup>

DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-588-15-0-71>

**Abstract.** Of the many types of reconstructive surgery, vascular surgery for arterial occlusion, the most complex and time consuming, in terms of their implementation, and with the highest percentage of lethality and postoperative complications, there are reconstructions with cross-club-knee shunt in the presence of a shunt. The aim is to improve the method of prosthesis for extraanatomical crossover by unilateral occlusion lesions of the iliac arterial segment and the presence of scars in both inguinal areas to prevent the formation of hemodynamically unfavorable angles. Research results. Significant differences in the path of anastomosis, in the way we propose during this type of surgery, is that after anastomosis with the external iliac artery on the opposite side, the prosthesis through a deep inguinal ring or inguinal gap is carried along the canal. After exiting through the superficial inguinal ring, the prosthesis is transferred in the subcutaneous adipose tissue before the pubic joint to the opposite thigh to the artery selected for the formation of a distal anastomosis. The seminal cord is then removed outside the inguinal canal over the aponeurosis of the external oblique abdominal muscle. As a result

---

<sup>1</sup> Assistant of the Faculty of Dentistry Surgery Department, SHEI «Ivano-Frankivsk National Medical University», Ukraine

<sup>2</sup> PhD, Professor of Dentistry Surgery Department, SHEI «Ivano-Frankivsk National Medical University», Ukraine

<sup>3</sup> PhD, Associate Professor of the Hygiene and Ecology Department, SHEI «Ivano-Frankivsk National Medical University», Ukraine

of practical implementation of our proposed path of anastomosis, we have a number of advantages over the known: none of the skin incisions are made at the sites of postoperative scarring in both inguinal areas; only one tissue section is made on the opposite side of the lesion; the prosthesis does not pass through the back hole where damage to the back artery is possible; there is a clear visual and palpation control throughout the prosthesis; the prosthesis runs almost in a straight line, avoiding hemodynamically unfavorable angles; the path of the shunt is the shortest in comparison with the described methods; the prosthesis does not pass through sensitive areas of the body and, despite placement in the inguinal canal, does not come into contact with the family cord. Conclusions. The proposed path provides: good access due to limited surgical wound (retroperitoneal), less traumatic compared with laparotomy; possibility of fast shunt; avoiding the passage of the prosthesis through old postoperative scars and reducing the duration of surgery, as well as minimizing the risk of infection; the number of skin incisions is reduced, which makes this path less traumatic; access security – minimizing the possibility of damage to important anatomical structures; good visual and palpatory control of the channel through which the prosthesis will pass; avoidance of formation of prosthesis hemodynamically unfavorable angles; the shortest way of holding the shunt, which reduces the time of the shunt installation and the duration of surgery; the complete absence of contact of the prosthesis with the family cord, which in turn reduces the likelihood of postoperative pain in the patient; avoid contact of the prosthesis with sensitive areas of the body to prevent discomfort. The proposed path is simple, safe and effective for surgical practice, followed by prosthesis, extra-anatomic crossover by unilateral occlusion of the iliac arterial segment, and scarring in both inguinal areas, and does not require any special skills to perform vascular surgery.

### 1. Вступ

Незважаючи на значний успіх реконструктивної судинної хірургії артеріальних оклюзій з використанням синтетичних протезів не вирішеною проблемою залишається лікування їх інфекцій. Так летальність при нагноєнні аортобедеренного трансплантатів досягає 33-58%, а частота ампутацій 79% [1; 2].

Вибір хірургічної тактики для хірурга при атеросклеротичному ураженні артерій нижніх кінцівок у кількох анатомічних зонах завжди

є непростим завданням, оскільки в прагненні максимально відновити кровотік в ураженій нижній кінцівці, розширюється обсяг операції і зростає операційна травма. А ураження дистального артеріального русла розцінюється як несприятливий фактор, що знижує ймовірність успішного виконання реконструкції та загальну тривалість життя хворих [3]. Якщо у пацієнта з багаторівневим ураженням аорто-стегново-підколінного сегмента є порушення трофіки, то відновлення кровотоку тільки по глибокій та поверхневій стегновій артеріях без відновлення магістрального кровотоку в дистальному сегменті, в більшості випадків, не дозволяє компенсувати ішемії і загоїти рани після економних ампутацій. У зв'язку з вище викладеним виникає необхідність виконання багатоповерхової реконструкції [4]. При цьому відкриті втручання можуть призвести не лише до більшої операційної травми і збільшення операційного ризику та летальності, але і збільшують терміни непрацездатності хворих у порівнянні з ендovasкулярними втручаннями [5]. Одним із способів вирішення проблеми лікування хворих з множинним ураженням артерій нижніх кінцівок є використання гібридної технології, тобто рентгенендоваскулярної реконструкції одного артеріального сегмента в поєднанні з операцією шунтування [6].

Роботи в напрямку лікування пацієнтів із багаторівневим атеросклеротичним ураженням артеріального русла нижніх кінцівок ведуться активно, як в Україні, так і в світі. Зокрема ведуться розробки нових методик лікування хворих з КІНК при багаторівневому ураженні артерій нижніх кінцівок. Однією з таких перспективних оперативних методик є гібридне оперативне втручання, покликане поєднати переваги традиційної судинної і ендovasкулярної хірургії.

Для оцінки ефективності технологій лікування КІНК, із метою поліпшення результатів лікування хворих з критичною ішемією за багаторівневого ураження артерій нижніх кінцівок, нами проведено аналіз стану питання і виконано порівняння методик спрямованих на вирішення даної проблематики.

## **2. Постановка проблеми**

Серед тенденцій сучасних реконструкцій при ішемії тканин нижніх кінцівок необхідно відзначити наступні. По-перше, максимальний радикалізм оперативних втручань, що передбачає реvascularизацію як

системи глибокої, так і поверхневої стегнових артерій, реконструкцію ділянок ураження на декількох рівнях і сегментах, а також включення в кровотік найбільшого числа артерій гомілки і створення достатнього периферичного приймає судинного русла [7]. По-друге, особливості хірургічного лікування зазначеної категорії хворих пов'язані з повною оклюзією магістрального судинного русла, декомпенсацією колатерального кровообігу, труднощами вибору адекватного оперативного втручання, частими ретромбози реконструктивного сегмента [8; 9].

Загально визнано, що в даний час основним методом лікування хворих з КІНК є хірургічне втручання. Хворим виконуються як прямі артеріальні реконструкції (шунтування, тромбен-дартеректомія, артерілізація і реверсія венозного кровотоку стопи, аутовенозне шунтування в поєднанні з артеріовенозної фістули), так і операції, спрямовані на поліпшення колатерального кровотоку в нозі [10]. Однак питання про найбільш ефективний метод відновлення артеріального кровообігу в ішемізованій нижній кінцівці постійно обговорюється [11; 12].

Оптимальним методом лікування хворих з КІНК є пряма реваскуляризація в поєднанні з сануючою операцією [13]. Безсумнівно, показання до реконструктивної операції у таких хворих повинні визначатися, виходячи зі стану дистального артеріального русла і наявності супутніх захворювань. Вік пацієнта не може бути протипоказанням до виконання артеріальної реконструкції при КІНК. Однак у міру збільшення віку хворого і, отже, кількості супутніх захворювань, травматичність і обсяг реконструктивних втручань повинні послідовно зменшуватися [14].

За даними [15], при наявності прохідності хоча б однієї гомілкової артерії у хворих з КІНК необхідно зробити спробу хірургічної реконструкції ураженого артеріального сегмента. Безуспішна реконструкція, яка вимагала виконання ампутації, що не вкорочує життя пацієнтів і не знижує її якості, в порівнянні з хворими після ампутацій. На думку провідних вітчизняних і зарубіжних авторів, активна хірургічна тактика при КІНК виправдана, в тому числі і економічно, якщо є шанс хоча б в 25% випадків врятувати функціонально придатну нижню кінцівку з критичною ішемією, принаймні, протягом одного року після операції [16].

Вибір методу прямої артеріальної реконструкції у хворих з КІНК залежить від стану шляхів відтоку артеріальної крові [8; 11].

Ряд хірургів наполягає на повній реваскуляризації нижніх кінцівок при критичній ішемії шляхом одночасних стегнової-дистальних реконструкцій при інфраінгвінальних ураженнях артерій методом аутовенозного стегнової-тибіальних і стегнової-ладиджечного шунтування або ендартеректомії в цій зоні [17].

Таким чином, клінічний досвід показує, що реваскуляризація тільки через систему глибокої артерії стегна в ряді випадків виявляється неефективною і низький кровотік в післяопераційному періоді призводить до розвитку тромбозу [18]. Безпосередній результат реконструкцій залежить головним чином від стану шляхів відтоку [19].

Незадовільні результати функціонування стегнової-підколінних аутовенозного шунтів у хворих з КІНК пояснюються насамперед значним оклюзуючого ураженням гомілкових артерій і неправильним вибором обсягу реконструктивної операції [20].

З метою поліпшення результатів шунтуючих операцій у хворих з КІНК при недостатньої ємності дистального артеріального русла (оклюзія однієї з гомілкових артерій, стеноз інший (> 60%), оклюзія обох гомілкових артерій з прохідністю в середній і нижній третині) накладається розвантажувальна артеріовенозна фістула [21].

Накладення артеріовенозної фістули, яка доповнює стегнової-тибіальних шунтування, призводить до зниження локального периферичного опору в реконструйованій кінцівки, і в підсумку до прискорення кровотоку по венозному шунту [21, 22].

При поганій прохідності дистального артеріального русла у хворих з КІНК застосовуються непрямі реваскуляризації – реваскуляризуючих остеотрепанация, пересадка пасма великого сальника на ніжці, електростимуляція окістя, симпатектомія, артеріалізація венозного кровотоку стопи [11; 14; 17; 23].

Артеріалізація венозного кровотоку стопи служить альтернативою ампутації ніг у хворих з КІНК при повній облітерації артеріального русла стопи. Дана операції виконується як в ізольованому вигляді, так і в поєднанні з непрямой реваскуляризації (поперекова симпатектомія і реваскуляризуючих сході-отрепанация) [24].

Проаналізувавши віддалені результати операцій артеріалізації поверхневого венозного кровотоку гомілки і стопи у 34 хворих з КІНК.

Зберегти нижню кінцівку протягом 5 років вдалося в 55,9% випадків, тромбоз стався в 94,1%, летальність склала 32,4% [17; 20; 22; 24].

Додаткове екстраанатомічне шунтування – це метод рескусуляризації нижніх кінцівок у пацієнтів високого ризику, яким неможливо провести шунтування від аорти, або у тих, хто має оперований живіт [24].

Відомі підходи до лікування інфекцій судинних протезів, які полягають у видаленні бактеріально засіяного синтететичного матеріалу і обхідну або екстраанатомічну реваскуляризацію кінцівки, призводять у багатьох хворих до незадовільних результатів, при цьому рівень смертності становить від 20% до 25%, а частота ампутацій – від 10% до 15% [25; 24]. Основною причиною невдач при даному виді операцій є відсутність адекватного пластичного матеріалу і повторна імплантація хворим з генералізованою інфекцією судинного протеза. Як наслідок, нерідко спостерігається його нагноєння з розвитком гнійно-септичної інтоксикації або арозівної кровотечі з анастомозів [26]. Використання в якості пластичного матеріалу великої підшкірної вени ноги зв'язку із її малого діаметра не завжди можливо, особливо в аортобедренній позиції [27] У зв'язку з чим запропоновано застосовувати глибокі стегнові вени в якості матеріалу заміщення під час проведення реконструкції артерій [28].

Із багатьох видів реконструктивних операційних втручань, у судинній хірургії артеріальних оклюзій, найбільш складними і трудоемкими, в плані їх виконання, та із найбільшим відсотком летальності й післяопераційних ускладнень є реконструкції із проведенням перехресного зовнішньоклубово-підколінного шунта за наявності рубців в обох пахових ділянках [24; 29]. Найбільш поширеними хірургічними тактиками проведення перехресного зовнішньоклубово-підколінного шунта при наявності рубців в обох пахових ділянках є: через судинну лауну на неураженій стороні підшкірним проходженням через лобкову ділянку; через затульний отвір на неураженій стороні; через здійснення доступу до зовнішньої клубової артерії на протилежній до ураження стороні, а звідти – до обраної артерії та проведення протеза через затульний отвір [30–33].

Під час проведення шунта через судинну лауну на неураженій стороні з його подальшим підшкірним проходженням через лобкову ділянку після доступу до зовнішньої клубової артерії на протилеж-

ній до ураження стороні протез проводять в нададвентиційному просторі безпосередньо за ходом артерії під паховою зв'язкою, а далі – у попередньо створеному каналі попереду лонного з'єднання на протилежний бік (бік ураження) до відповідної артерії за межами попереднього післяопераційного рубця [31]. Перевагами цього доступу є ортотопічне проходження шунта на неураженій стороні та відносна простота його проведення в підшкірній жировій клітковині над лоном. Разом з тим, такий спосіб проведення шунта має певні недоліки: 1) складність проведення протеза через судинну лакуну у випадку наявності післяопераційних рубців в обох пахових ділянках; 2) утворення протезом двох близьких до прямих кутів в обох пахових ділянках, що погіршує гемодинамічні характеристики протеза, що є основним чинником, який зменшує його термін функціонування.

У процесі проведення протеза через затульний отвір на неураженій стороні [31] після доступу до зовнішньої клубової артерії на протилежній до ураження стороні протез проводять заочеревинно над сечовим міхуром до затульного отвору на протилежній стороні (знаходиться від 2 см до 2,5 см зовні від лонного горбика і на 1,5 см нижче пахової зв'язки), перфорують затульну мембрану і корцангом проводять протез на медіальну поверхню верхньої третини протилежного стегна, а звідти – до обраної артерії. Позитивним у доступі є те, що його можна застосовувати у випадках наявності післяопераційних рубців у обох пахових ділянках. Разом з тим, при використанні цього способу у зв'язку зі значною відстанню між операційною раною і затульним отвором протилежної сторони протез доводиться проводити крізь затульну мембрану без пальпаторного контролю, що значно підвищує ризик пошкодження затульної артерії та інших важливих анатомічних структур організму.

Не менш поширеним є спосіб проведення шунта від зовнішньої клубової артерії для екстраанатомічного перехресного шунтування за наявності рубців в обох пахових ділянках, який включає здійснення доступу до зовнішньої клубової артерії на протилежній до ураження стороні, а звідти – до обраної артерії та проведення протеза через затульний отвір [34]. Однак, недоліком даного способу теж, як і у попередньому, є утворення протезом двох, близьких до прямих кутів (при виході із затульного отвору та при переході з-під кореня калитки

на протилежне стегно), що погіршує гемодинамічні характеристики протеза, та необхідність додаткового розрізу шкіри при виході протеза із затульного отвору. Слід також зазначити, що проведений під коренем калитки протез може створювати дискомфорт пацієнту. Крім того відомий спосіб складно застосовувати для проведення шунтування за наявності рубців у пахових ділянках [32].

Плануючи реконструктивну операцію у пацієнта Л., який мав оклюзію загальної стегнової артерії лівої нижньої кінцівки, оклюзію стегнової вени та часткову реканалізацію після оклюзії підколінної вени. У його анамнезі: інфікування аорто-стегнового шунта, кровотеча з дистального анастомозу, зупинка кровотечі в неспеціалізованій клініці шляхом перев'язки всіх кровоточивих структур та висічення частини інфікованого шунта в рані.

Інфекції на рівні паху є відносно частим ускладненням, пов'язаним із використанням протезних трансплантатів у судинній практиці. Це загрозлива патологія залежно від вірулентності уражених мікробів та загального стану здоров'я пацієнтів. У цих випадках управління золотим стандартом передбачає резекцію трансплантата та агресивне видалення уражених тканин на додаток до антибактеріальної терапії широкого спектру дії. Оскільки відновлення кровотоку є обов'язковим для того, щоб уникнути ішемії ніг, рекомендується новий позаанатомічний шлях для запобігання зараженого поля [34].

Даному пацієнту проведено видалення аорто-стегнового шунта на всьому протязі з ушиванням пошкодженого лівого сечоводу на стенті. Видалення шунта дозволило провести санацію рани на стегні та накладити вторинні шви. Наявність рубців в обох пахових ділянках, а лівій після інфікування змусила задуматись над пошуком нового шляху проведення шунта.

Результати інжекторної комп'ютерної аорто-артеріографії: оклюзія лівої клубової артерії, загальної стегнової та поверхневої артерії стегна і відновлення прохідності в першому сегменті підколінної артерії, на правій нижній кінцівці зовнішня клубова артерія прохідна, загальна стегнова стенозована на 40%.

Під час визначення тактики проведення повторного шунтування, враховуючи результати обстеження та зібраний анамнез, варіанти проведення шунта зліва були відкинуті у зв'язку з неможливістю їх вико-



нання внаслідок наявності післяопераційних рубців на животі та в лівій паховій ділянці (аорто-загальностегнове шунтування, видалення інфікованого протеза та накладання пізніх вторинних швів). Проаналізувавши практичний досвід судинних хірургів [11; 17; 22; 25; 26; 31; 33] дійшли висновку, що екстраанатомічні методи проведення шунта, в подібних випадках, зводяться до трьох основних способів та їх модифікацій:

- використання просвіту стегнової вени для шунтування [31; 35];
- проведення шунта через затульний отвір на ураженій інфікуваням стороні [34];

- проведення шунта через протилежний затульний отвір [31; 34];

Для нашого випадку використання просвіту стегнової вени для шунтування у хворого Л., неможливе внаслідок її тромбозу. Проведення шунта через затульний отвір на ураженій інфікуванням стороні ускладниться в наслідок проведення через шлях попереднього шунтування. Якщо ж використати для проведення шунта шлях через протилежний затульний отвір, то шунт проводиться в періанальній ділянці. Такий спосіб шунтування створює додатковий ризик інфікування та утворює мінімум два гемодинамічно значущих кути, що можуть стати проблемою під час подальшої експлуатації шунта спричиненої небезпекою його відмови внаслідок тромбування.

Описаний клінічний випадок і результати обстеження, котрі зібрано за його анамнезом створили передумови для пошуку нового способу виконання проведення повторного шунтування та формування мети даного наукового дослідження.

Мета – вдосконалення шляху проведення протеза для екстраанатомічного перехресного шунтування за одnobічних оклюзійних ураженнях клубового артеріального сегмента та наявності рубців в обох пахових ділянках для запобігання утворенню гемодинамічно несприятливих кутів.

### **3. Результати дослідження та їх обговорення**

Для вирішення поставленої мети нами пропонується наступний шлях проведення шунта для екстраанатомічного перехресного шунтування при одnobічних оклюзійних ураженнях клубового артеріального сегмента за наявності рубців в обох пахових ділянках. На початковому етапі здійснюється доступ до зовнішньої клубової артерії на протилеж-

ній до ураження стороні, та його проведення на уражену кінцівку в підшкірній жировій клітковині, відповідно до запропонованого шляху, протез виводять через паховий канал, а на протилежну сторону переводять попереду лобкового симфізу. Для чого розріз шкіри довжиною від 8 см до 10 см проводять на протилежній до оклюзії клубових артерій стороні від точки, розміщеної на 1 см латеральніше краю піхви прямого м'яза живота на рівні передньоверхньої ості клубової кістки, до проекції центру поверхневого кільця пахового каналу на шкіру. Від вищевказаної точки в цьому ж напрямку розсікають апоневроз зовнішнього косоного м'яза живота, з пересіченням міжніжкових волокон поверхневого кільця пахового каналу, та апоневротичні частини внутрішнього косоного і поперечного м'язів живота, не доходячи від 2 см до 3 см до пахового проміжку. Заочеревинно виділяють придатну для накладання анастомозу частину зовнішньої клубової артерії. Формують проксимальний анастомоз з протезом. Відводять донизу і латерально апоневроз зовнішнього косоного м'яза живота. Виділяють сім'яний канатик на всьому протязі пахового каналу, відводячи його латерально. Протез проводять в паховий канал через медіальний кут глибокого пахового кільця. У проміжку між протезом та сім'яним канатиком накладають шов між краєм внутрішнього косоного і поперечного м'язів живота та паховою зв'язкою. Розсічені апоневротичні частини внутрішнього косоного і поперечного м'язів живота ушивають поодинокими вузловими швами. Протез проводять у паховому каналі і над ним ушивають поодинокими вузловими швами апоневроз зовнішнього косоного м'яза живота з формуванням нового поверхневого кільця пахового каналу, а сім'яний канатик між швами апоневрозу зовнішнього косоного м'яза живота виводять у підшкірну жирову клітковину. Протез проводять у підшкірній жировій клітковині попереду лобкового симфізу на медіальну сторону протилежної кінцівки за межами післяопераційного рубця у паховій ділянці, а звідти – до обраної артерії, формують дистальний анастомоз, тканини пошарово ушивають [37].

Суттєвими відмінностями нового шляху прокладання анастомозу під час даного виду оперативних втручань, є те, що після анастомозування із зовнішньою клубовою артерією на протилежній до ураження стороні, протез через глибоке пахове кільце або паховий проміжок проводять вздовж пахового каналу. Після виходу через поверхневе

пахове кільце протез переводять у підшкірній жировій клітковині попереду лонного зчленування на протилежне стегно до обраної для формування дистального анастомозу артерії. Сім'яний канатик при цьому виводиться за межі пахового каналу над апоневрозом зовнішнього косоного м'яза живота.

У результаті практичної реалізації запропонованого нами шляху прокладання анастомозу отримали ряд переваг над відомими:

1. Жоден із розрізів шкіри не проводиться в місцях післяопераційних рубців у обох пахових ділянках.

2. На протилежній до ураження стороні здійснюється лише один розріз тканин.

3. Протез не проходить через затульний отвір, де можливе пошкодження затульної артерії.

4. На всьому шляху проходження протеза наявний чіткий візуальний і пальпаторний контроль.

5. Протез проходить майже по прямій лінії, уникаючи гемодинамічно несприятливих кутів.

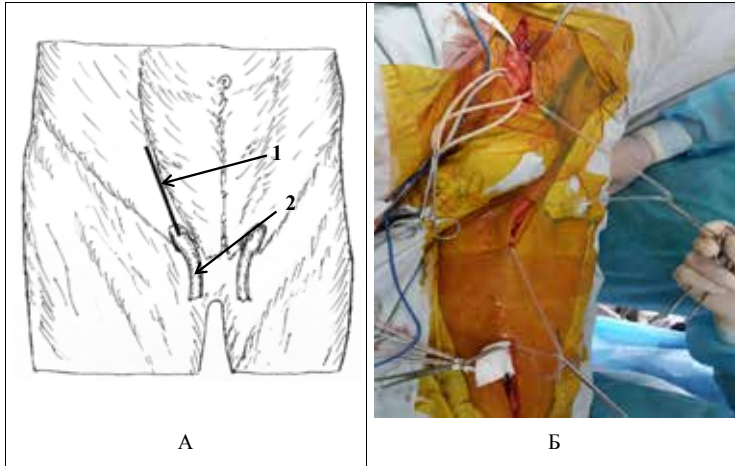
6. Шлях проведення шунта найкоротший порівняно з вищеописаними способами.

7. Протез не проходить через чутливі ділянки тіла і, не дивлячись на розміщення в паховому каналі, не контактує з сім'яним канатиком.

Методика практичної реалізації запропонованого нами шляху проведення шунта від зовнішньої клубової артерії для екстраанатомічного перехресного шунтування за наявності рубців в обох пахових ділянках виконується за наступною методикою. Для доступу до клубової артерії виконують розріз шкіри довжиною від 8 см до 10 см на протилежній до оклюзії клубових артерій стороні, який проводять параректально від рівня передньоверхньої ості клубової кістки до проекції поверхнього кільця пахового каналу (рис. 1).

Ідентично розсікають апоневроз зовнішнього косоного м'яза живота з пересіченням міжніжкових волокон зовнішнього кільця пахового каналу для подальшого встановлення шунта (протезу). Для проведення шунтування на іншій стороні матимуть дзеркальне відображення відносно вертикальної осі симетрії тіла.

Аналогічно проводять розріз апоневротичних частин внутрішнього косоного і поперечного м'язів живота, не доходячи від 2 см до 3 см до

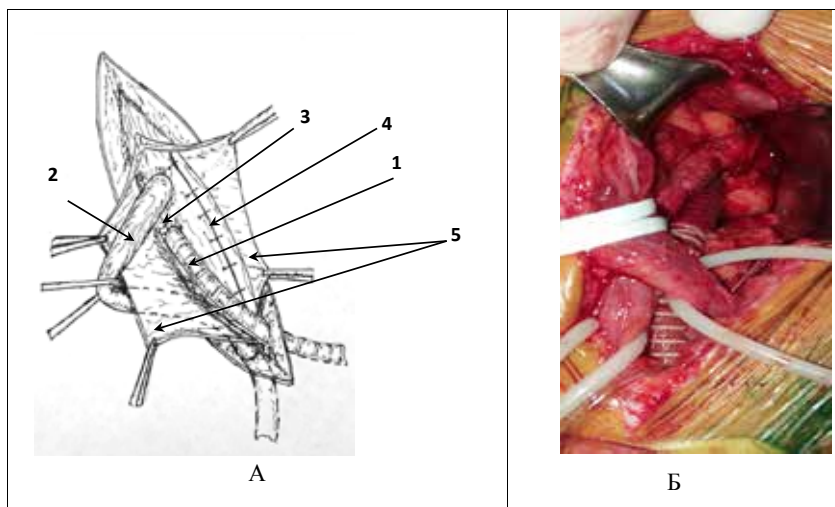


**Рис. 1. Схема А та фото Б доступу до апоневрозу зовнішнього косо́го м'язу живота з пересіченням міжніжкових волокон зовнішнього кільця пахового каналу (1. Розріз шкіри; 2. Проекція поверхневого кільця пахового каналу)**

пахового проміжку. Заочеревинно виділяють придатну для накладання анастомозу частину зовнішньої клубової артерії. Формують проксимальний анастомоз з протезом. Після відведення донизу і латерально апоневрозу зовнішнього косо́го м'язу живота виділяють сім'яний канатик на всій протяжності пахового каналу (рис. 2), відводячи його латерально. Протез проводять в паховий канал через медіальний кут внутрішнього пахового кільця або через паховий проміжок (шлях вибираємо таким чином, щоб уникнути перегину протеза).

Щоб протез не контактував із сім'яним канатиком та для уникнення розвитку гриж, у проміжку між протезом та сім'яним канатиком накладають шов між краєм внутрішнього косо́го і поперечного м'язів живота б і пахового проміжку. Апоневротичні частини внутрішнього косо́го і поперечного м'язів живота ушивають (рис. 3).

Протез проводимо в паховому каналі і ушиваємо над ним апоневроз зовнішнього косо́го м'язу живота з формуванням зовнішнього отвору пахового каналу. Натомість, сім'яний канатик проводимо між

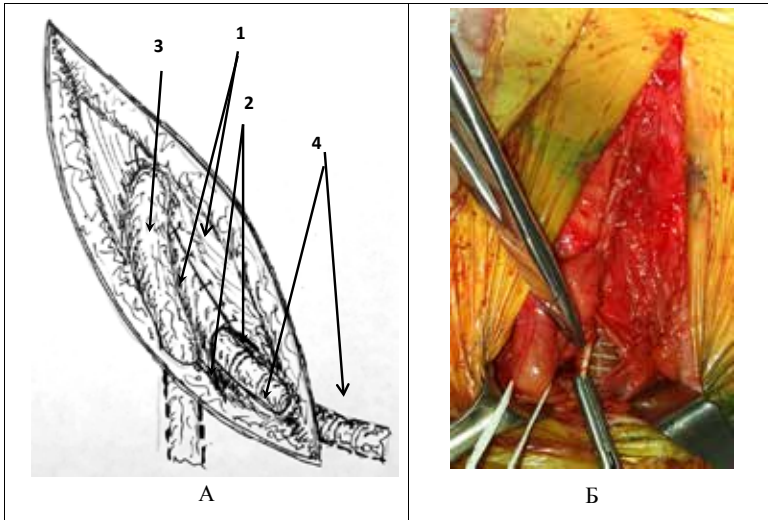


**Рис. 2. Схема А та фото Б проведення шунта в паховому каналі, роз'єднання його з сім'яним канатиком швом між краєм внутрішнього косого і поперечного м'язів живота і паховою зв'язкою та ушивання апоневротичних частин внутрішнього косого і поперечного м'язів живота (1. Протез; 2. Сім'яний канатик; 3. Шов між краєм внутрішнього косого і поперечного м'язів живота; 4. Пахова зв'язка; 5. Апоневротичні частини внутрішнього косого і поперечного м'язів живота)**

швами апоневрозу зовнішнього косого м'язу живота, вкладаючи у підшкірній жировій клітковині. Таким чином, забезпечується цілковита відсутність контакту протеза з сім'яним канатиком для уникнення ймовірного післяопераційного больового синдрому (рис. 3).

У подальшому протез проводять у підшкірній жировій клітковині через лонну ділянку на внутрішню поверхню протилежної кінцівки за межами післяопераційного рубця у паховій ділянці, а звідти до місця дистального анастомозу (до поверхневої стегнової, глибокої стегнової або підколінної артерії) (рис. 4).

Описаний шлях проведення протеза для екстраанатомічного перехресного шунтування при однобічних оклюзійних ураженнях клу-

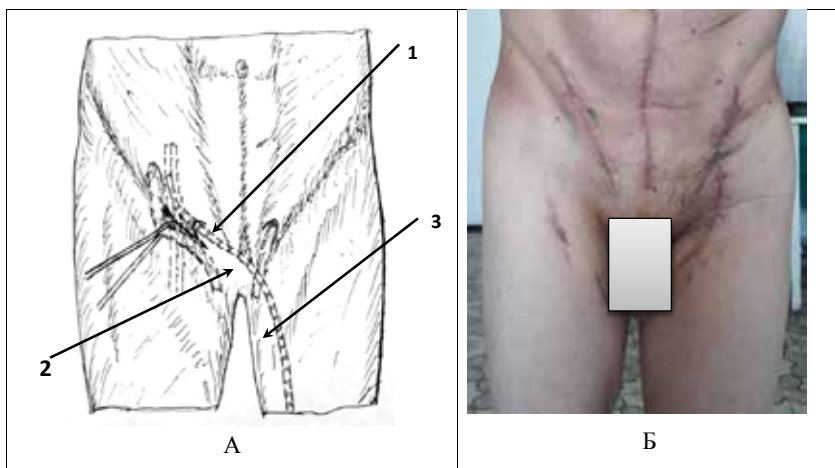


**Рис. 3. Схема А та фото Б проведення протеза через зовнішнє кільце пахового каналу та сім'яного канатика над апоневрозом зовнішнього косого м'яза живота (1. Апоневроз зовнішнього косого м'яза живота; 2. Сформований отвір зовнішнього пахового каналу; 3. Сім'яний канатик; 4. Протез)**

бового артеріального сегмента за наявності рубців в обох пахових ділянках, за описаною вище методикою, був реалізований нами під час оперування пацієнта: пацієнт Л., 1964 р. н., перебував на стаціонарному лікуванні в хірургічному відділенні Івано-Франківської центральної міської клінічної лікарні (ЦМКЛ) (історія хвороби № 2736/18) з 27.02 по 07.03.2018 р.

Хворий поступив зі скаргами на біль у спокої у лівій гомілці і стопі, що вимагає прийому анальгетиків впродовж місяця. Під час огляду хворого виявлено загосні післяопераційні рубці в обох пахових ділянках та після середньої лапаротомії.

Із анамнезу хвороби. 25.02.2015 р. в іншій клініці хворому було проведено аорто-глибокостегнове алопротезування зліва та відкрита ендартеректомія з загальної стегнової, поверхневої стегнової і глибокої стегнової артерій справа з пластикою аутовенозною латкою.



**Рис. 4. Схема А та фото проведення протезу на протилежну кінцівку (1. Протез; 2. Лонна ділянка; 3. Внутрішня поверхня протилежної кінцівки)**

Пацієнт 25.10.2017 поступив повторно в цю ж клініку з діагнозом «абсцес післяопераційного рубця в лівій паховій ділянці». 26.10.2017 р. – розкриття і дреноування абсцесу. 30.10.2017 р. виписаний на амбулаторне лікування. 10.01.2018 р. – профузна арозивна кровотеча з дистального анастомозу аорто-глибокостегнового протеза у ділянці розкритого абсцесу. Хворому проведено операцію «перев'язка протеза і кінцева зупинка кровотечі». 06.02.2018 р. пацієнта скеровано в нашу клініку, де нами було проведено операцію «видалення інфікованого аорто-глибокостегнового протеза, санація і дреноування його ложа».

У зв'язку з компенсованістю ішемії лівої нижньої кінцівки на фоні гнійного процесу за ходом інфікованого аорто-глибокостегнового протеза реконструктивна операція була відтермінована до цілковитого загоєння післяопераційних ран. Пацієнту було рекомендовано після повного загоєння звернутись для проведення повторної реконструктивної операції на артеріях.

25.02.2018 р. хворий Л., після повного загоєння повторно звернувся до нас за допомогою.

Проведено повне обстеження пацієнта. За даними проведеної КТ-аортоартеріографії, у пацієнта – цілковита оклюзія загальної і зовнішньої клубових та загальної, поверхневої і проксимальної частини глибокої стегнових артерій з прохідністю підколінної і гомілкових артерій на лівій нижній кінцівці на фоні прохідності всіх магістральних артерій правої нижньої кінцівки.

27.02.2018 р. пацієнту проведено реконструкційне оперативне втручання «перехресне (справа наліво) зовнішньоклубово-підколінне аллопластичне шунтування на лівій нижній кінцівці», за викладеною вище методикою. При цьому, жоден із розрізів шкіри не проводився в місцях післяопераційних рубців в обох пахових ділянках. На правій стороні здійснено лише один розріз тканин, на всьому шляху проходження протеза був чіткий візуальний і пальпаторний контроль, протез провели майже по прямій лінії за межами чутливих ділянок тіла.

Післяопераційний період протікав без ускладнень. 07.03.2018 р. хворий виписаний на амбулаторне лікування з загоєними первинним натягом післяопераційними рубцями, чіткою пульсацією на задній великогомілковій артерії та артерії тилу стопи лівої нижньої кінцівки і відсутністю скарг на кульгавість та на дискомфорт у ділянках проходження протеза.

Через 3 місяці після операції хворий пройшов контрольний огляд. Симптоми хронічної ішемії нижніх кінцівок – відсутні. Дискомфорт у ділянках проходження протеза не спостерігається. Рани загоєні первинним натягом. Пульсація відзначається на всіх магістральних артеріях обох нижніх кінцівок.

Одержані результати вказують на те, що під час застосування запропонованого шляху проведення протеза для екстраанатомічного перехресного шунтування за однобічних оклюзійних ураженнях клубового артеріального сегмента та наявності рубців в обох пахових ділянках, вдалося розрізи шкіри провести за межами післяопераційних рубців у обох пахових ділянках, на протилежній до ураження стороні здійснити лише один розріз тканин, уникнути загрози пошкодження затульної артерії, мати чіткий візуальний і пальпаторний контроль на всьому шляху проходження протеза. Крім цього протез провели майже по прямій лінії (найкоротшим шляхом), уникаючи гемодинамічно несприятливих кутів та проходження через чутливі ділянки тіла. Запропоно-



ваний шлях простий, безпечний та ефективний для застосування в хірургічній практиці і не потребує якихось спеціальних навичок для виконання судинними хірургами.

#### **4. Висновки**

Запропонований шлях прокладання проксимального анастомозу з протезом під час проведення перехресного зовнішньоклубово-підколінного шунтування за наявності рубців в обох пахових ділянках має ряд переваг перед відомими шляхами:

- 1) добрий доступ за рахунок обмеженої операційної рани (заочеревинний), менш травматичний в порівнянні з лапаротомією;
- 2) можливість швидкого проведення шунта;
- 3) мала імовірність пошкодження анатомічних структур (затульні артерія і вена), які супроводжують шунт при інших доступах.

Окрім цього під час реалізації запропонованого шляху прокладання анастомозу забезпечується:

- уникнення проходження протеза через старі післяопераційні рубці та зменшення тривалості операції, а також мінімізація загрози інфікування;
- зменшується кількість розрізів шкіри, що робить даний шлях менш травматичним;
- безпечність доступу – мінімізація можливості пошкодження важливих анатомічних структур (затульні артерія і вена), які супроводжують шунт при інших доступах;
- добрий візуальний і пальпаторний контроль за каналом, по якому проходить протез;
- уникнення формування протезом гемодинамічно несприятливих кутів;
- найкоротший шлях проведення шунта за рахунок чого скорочується час встановлення шунта і тривалість проведення оперативного втручання;
- цілковита відсутність контакту протеза з сім'яним канатиком, а це, в свою чергу, зменшує ймовірність виникнення післяопераційного больового синдрому в пацієнта;
- уникнення контакту протеза з чутливими ділянками тіла з метою попередження дискомфорту.

Запропонований шлях простий, безпечний та ефективний для застосування в хірургічній практиці піл час проведення протеза, для екстраанатомічного перехресного шунтування за односторонніх оклюзійних ураженнях клубового артеріального сегмента та наявності рубців в обох пахових ділянках і не потребує якихось спеціальних навичок для виконання судинними хірургами.

### Список літератури:

1. Lichtenfels E., D'Azevedo P.A., Frankini A.D., Erling N.Jr., Aerts N.R. (2014). Morbidity and mortality associated with arterial surgery site infections by resistant microorganisms. *J Vasc Bras.* 13(3):175–181. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/jvb.2014.020/>
2. H. Masaki, A. Tabuchi, Y. Yunoki, N. Kuwata, T. Tamura, T. Honda, H. Takiuchi, T. Yamasawa (2016). Long-Term Results of Obturator Bypass. *Ann Vasc Dis.* 9(2): 80–84. DOI: 10.3400/avd.0a.15-00085
3. Kashyap Vs. [et al.] (2008). The management of severe aortoiliac occlusive disease: endovascular therapy rivals open reconstruction. *J. Vasc. Surg.* 48(3): 1451–1457.
4. Mousa A. (2010). Combined percutaneous endovascular iliac angioplasty and infrainguinal surgical revascularization for chronic lower extremity ischemia: preliminary result. *Vascular.* 18(2): 71–6.
5. Rutherford's Vascular Surgery (2010). 7th Edition. Saunders. 2448 p.
6. Faries P.L. (2001) Combined iliac angioplasty and infrainguinal revascularization surgery are effective in diabetic patients with multilevel arterial disease. *Ann. Vasc. Surg.* 15(1): 67–72.
7. An Update on Methods for Revascularization and Expansion of the TASC Lesion Classification to Include Below-the-Knee Arteries: A Supplement to the Inter- Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II). (2015). *Vasc. Med.* 20(5): 465–78.
8. Chastain S.L., Wischmeyer N., Gray B.H. (2014). Management of recurrent iliac artery stenosis in individuals aged 55 or less. 28(4):1030.e1-6. DOI: 10.1016/j.avsg.2014.01.002.
9. Soga Y., Mii S., Iida O., Okazaki J., Kuma S., Hirano K., Suzuki K., Kawasaki D., Yamaoka T., Kamoi D., Shintani Y. (2014). Propensity score analysis of clinical outcome after bypass surgery vs. endovascular therapy for infrainguinal artery disease in patients with critical limb ischemia. *J Endovasc Ther.* 21(2): 243–53. DOI: 10.1583/13-4510MR.1
10. Muralidhar R., Muralidhar S. (2017). Extra anatomical bypass grafting for limb salvage: a case report. *Int Surg J.* 4(9): 3146–3148. DOI: <http://dx.doi.org/10.18203/2349-2902.isj20173693>
11. Azuma, N., Uchida, H., Kokubo, T., Koya, A., Akasaka, N., and Sasajima, T. (2012). Factors influencing wound healing of critical ischaemic foot after bypass surgery: is the angiosome important in selecting bypass target artery? *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 43: 322–328.

12. Alexandrescu V., Söderström M., Venermo M. (2012). Angiosome theory: fact or fiction? *Scand J Surg*. 101: 125–30.

13. Alexandrescu, V., Soderstrom, M., and Venermo, M. (2012). Angiosome theory: fact or fiction? *Scand J Surg*. 101: 125–131.

14. Shiraki T., Iida O., Takahara M., Soga Y., Mii S., Okazaki J., Kuma S., Yamaoka T., Kamoi D., Shintani Y., Ishikawa T., Kitano I., Uematsu M. (2017). Comparison of Clinical Outcomes after Surgical and Endovascular Revascularization in Hemodialysis Patients with Critical Limb Ischemia. *J Atheroscler Thromb*. 24(6): 621–629. DOI: 10.5551/jat.35915. Epub 2016 Oct 13.

15. Пшеничний В.Н., Штутин А.А., Иваненко А.А. Эффективность двухуровневых инфраингвинальных реконструкций в лечении хронической критической ишемии нижних конечностей. *Ангиология, сосуд. хир.* 2012. № 18(3). С. 132–137.

16. Muir K.B., Cook P.R., Sirkin M.R., Aidinian G. (2017). Tibioperoneal Occlusive Disease: A Review of below the Knee Endovascular Therapy in Patients with Critical Limb Ischemia. *Ann Vasc Surg*. 38: 64–71. DOI: 10.1016/j.avsg.2016.09.008. Epub 2016 Oct 25.

17. Acin F., Varela C., Lopez de Maturana I, de Haro J., Bleda S., Rodriguez-Padilla J. (2014). Results of infrapopliteal endovascular procedures performed in diabetic patients with critical limb ischemia and tissue loss from the perspective of an angiosome- oriented revascularization strategy. *Int J Vasc Med*. 13(1): 76–83.

18. Alexandrescu V., Hubermont G. (2012). The challenging topic of diabetic foot revascularization: does the angiosome-guided angioplasty may improve outcome. *J Cardiovasc Surg (Torino)*. 53: 3–12.

19. Ковальчук Л.Я., Вадзюк С.Н., Зарудний О.М. Системна запальна відповідь при атеросклеротичній оклюзії стегно-підколінного сегмента у стадії хронічної критичної ішемії. *Шпитальна хірургія*. 2012. № 1. С. 5–10.

20. Attinger C., Evans K., Mesbahi A. (2006). *Angiosomes of the foot and angiosome- dependent healing*. Lipincott Williams & Wilkins, Philadelphia, PA. 341–50.

21. Aukrust P., Halvorsen B., Ueland T. (2010). Activated platelets and atherosclerosis. *Exp. Rev. Cardiovasc. Ther*. 8(9): 1297–307.

22. Cunnane C.V., Cunnane E.M., Walsh M.T. (2017). A Review of the Hemodynamic Factors Believed to Contribute to Vascular Access Dysfunction. *Cardiovasc Eng Technol*. 8(3): 280–294.

23. Biancari F., Juvonen T. (2014). Angiosome-targeted lower limb revascularization for ischemic foot wounds: systematic review and meta-analysis. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 47: 517–22.

24. Bosiers M., Scheinert D., Peeters P., Torsello G., Zeller T., Deloose K. et al. (2012). Randomized comparison of everolimus-eluting versus bare-metal stents in patients with critical limb ischemia and infrapopliteal arterial occlusive disease. *J Vasc Surg*. 55(2): 390–8.

25. Appleton N.D., Bosanquet D., Morris-Stiff G., Ahmed H., Sanjay P., Lewis M.H. (2010). Extra-anatomical bypass grafting – a single surgeon’s experience. *Annals R Coll Surg Engl*. 92: 499–502. DOI: 10.1308/003588410X12664192076890.

26. Tabbara M., Duque J.C., Martinez L., Escobar L.A., Wu W., Pan Y., Fernandez N., Velazquez O.C., Jaimes E.A., Salman L.H., et al. (2016). Pre-existing and Postoperative Intimal Hyperplasia and Arteriovenous Fistula Outcomes. *Am J Kidney Dis.* 68(3): 455–64.

27. Mobin-Uddin K., Gilford S.V., Evans W.M. (2016). Prevention of Anastomotic Intimal Hyperplasia in Infrainguinal PTFE Bypass Grafts with Distal Arterial Segment Interposition. 33(3):269–281. DOI: <https://doi.org/10.1177/153857449903300305>

28. Schwartz B.G., Kloner R.A., Burstein S., Economides C., Mayeda G.S. (2012). Treating peripheral arterial disease percutaneously with atherectomy. *J Invasive Cardiol.* 24(6): 263–9.

29. Saqib T., Domenick N., Cho J.S., Marone L., Leers S., Makaroun M.S., Chaer R.A. (2013). Predictors and outcomes of restenosis following tibial artery endovascular interventions for critical limb ischemia. *J Vasc Surg.* 57(3): 692–9. DOI: 10.1016/j.jvs.2012.08.115. Epub 2013 Jan 23.

30. Hinojosa C.A., Anaya-Ayala J.E., Laparra-Escareno H., Lizola R., Torres-Machorro A. (2016). Aortobifemoral Reconstruction with Right Extra-Anatomic Obturator Foramen Bypass due to a Septic Groin. *Vasc Specialist Int.* 32(2): 57–61. DOI: 10.5758/vsi.2016.32.2.57

31. Гудз І., Бальцер К. Реконструктивна і ендovasкулярна хірургія інфра-ренальної аорти та артерій нижніх кінцівок : Посібник. Івано-Франківськ : Видавець І. Косович, 2004. 224 с.

32. Muralidhar R., Muralidhar S. (2017). Extra anatomical bypass grafting for limb salvage: a case report. *Int Surg J.* 4(9):3146–3148. DOI: <http://dx.doi.org/10.18203/2349-2902.isj20173693>

33. Yared S.F., Masri Z.H., Melo J.C. Lansing A.M., Norman J.C. (1991). A unique inlet [the ascending aorta] for extra-anatomic bypass of infected arterial prostheses. *J Ky Med Assoc.* 89(6): 274–6.

34. Белов Ю.В. Руководство по сосудистой хирургии с атласом оперативной техники. Москва : Де Ново, 2000. 448 с.

35. Caicedo D, Requena J, Villardefrancos R. (2016) Obturator Foramen By-Pass Graft For Groin Infection: Case Report and Literature Review. *J Surg.* J105.

36. Патент на корисну модель № 136959 МПК (2006) А61В 17/00, Бюл. № 18 від 25.09.2019.

### References:

1. Lichtenfels E., D'Azevedo P.A., Frankini A.D., Erling N.Jr., Aerts N.R. (2014). Morbidity and mortality associated with arterial surgery site infections by resistant microorganisms. *J Vasc Bras.* 13(3): 175–181. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/jvb.2014.020/>

2. H. Masaki, A. Tabuchi, Y. Yunoki, N. Kuwata, T. Tamura, T. Honda, H. Takiuchi, T. Yamasawa (2016). Long-Term Results of Obturator Bypass. *Ann Vasc Dis.* 9(2): 80–84. DOI: 10.3400/avd.oa.15-00085

3. Kashyap Vs. [et al.] (2008). The management of severe aortoiliac occlusive disease: endovascular therapy rivals open reconstruction. *J. Vasc. Surg.* 48(3): 1451–1457.
4. Mousa A. (2010). Combined percutaneous endovascular iliac angioplasty and infrainguinal surgical revascularization for chronic lower extremity ischemia: preliminary result. *Vascular.* 18(2): 71–6.
5. *Rutherford's Vascular Surgery* (2010). 7th Edition. Saunders. 2448 p.
6. Faries P.L. (2001) Combined iliac angioplasty and infrainguinal revascularization surgery are effective in diabetic patients with multilevel arterial disease. *Ann. Vasc. Surg.* 15(1): 67–72.
7. An Update on Methods for Revascularization and Expansion of the TASC Lesion Classification to Include Below-the-Knee Arteries: A Supplement to the Inter- Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II). (2015). *Vasc. Med.* 20(5): 465–78.
8. Chastain S.L., Wischmeyer N., Gray B.H. (2014). Management of recurrent iliac artery stenosis in individuals aged 55 or less. 28(4):1030.e1-6. DOI: 10.1016/j.avsg.2014.01.002
9. Soga Y., Mii S., Iida O., Okazaki J., Kuma S., Hirano K., Suzuki K., Kawasaki D., Yamaoka T., Kamoi D., Shintani Y. (2014). Propensity score analysis of clinical outcome after bypass surgery vs. endovascular therapy for infrainguinal artery disease in patients with critical limb ischemia. *J Endovasc Ther.* 21(2): 243–53. DOI: 10.1583/13-4510MR.1
10. Muralidhar R., Muralidhar S. (2017). Extra anatomical bypass grafting for limb salvage: a case report. *Int Surg J.* 4(9):3146–3148. DOI: <http://dx.doi.org/10.18203/2349-2902.isj20173693>
11. Azuma N., Uchida H., Kokubo T., Koya A., Akasaka N., and Sasajima T. (2012). Factors influencing wound healing of critical ischaemic foot after bypass surgery: is the angiosome important in selecting bypass target artery? *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 43: 322–328.
12. Alexandrescu V., Söderström M., Venermo M. (2012). Angiosome theory: fact or fiction? *Scand J Surg.* 101: 125–30.
13. Alexandrescu V., Soderstrom M., Venermo M. (2012). Angiosome theory: fact or fiction? *Scand J Surg.* 101: 125–131.
14. Shiraki T., Iida O., Takahara M., Soga Y., Mii S., Okazaki J., Kuma S., Yamaoka T., Kamoi D., Shintani Y., Ishikawa T., Kitano I., Uematsu M. (2017). Comparison of Clinical Outcomes after Surgical and Endovascular Revascularization in Hemodialysis Patients with Critical Limb Ischemia. *J Atheroscler Thromb.* 24(6): 621-629. DOI: 10.5551/jat.35915. Epub 2016 Oct 13.
15. Pshenichny V.N., Stutin A.A., Ivanenko A.A. (2012). The effectiveness of two-level infra-inguinal reconstructions in the treatment of chronic critical ischemia of the lower extremities. *Angiology, vascular surgery.* 18(3): 132–7.
16. Muir K.B., Cook P.R., Sirkin M.R., Aidinian G. (2017). Tibioperoneal Occlusive Disease: A Review of below the Knee Endovascular Therapy in Patients with Critical Limb Ischemia. *Ann Vasc Surg.* 38:64–71. DOI: 10.1016/j.avsg.2016.09.008. Epub 2016 Oct 25.

17. Acin F., Varela C., Lopez de Maturana I., de Haro J., Bleda S., Rodriguez-Padilla J. (2014). Results of infrapopliteal endovascular procedures performed in diabetic patients with critical limb ischemia and tissue loss from the perspective of an angiosome- oriented revascularization strategy. *Int J Vasc Med.* 13(1): 76–83.

18. Alexandrescu V., Hubermont G. (2012). The challenging topic of diabetic foot revascularization: does the angiosome-guided angioplasty may improve outcome. *J Cardiovasc Surg (Torino).* 53: 3–12.

19. Kovalchuk L.Y., Vadyuk S.N., Zarudny O.M. (2012). Systemic inflammatory response in atherosclerotic occlusion of the femur-popliteal segment in the stage of chronic critical ischemia. *Hospital surgery.* 1: 5–10.

20. Attinger C., Evans K., Mesbahi A. (2006). *Angiosomes of the foot and angiosome- dependent healing.* Lipincott Williams & Wilkins, Philadelphia, PA. 341–50.

21. Aukrust P., Halvorsen B., Ueland T. (2010). Activated platelets and atherosclerosis. *Exp. Rev. Cardiovasc. Ther.* 8(9): 1297–307.

22. Cunnane C.V., Cunnane E.M., Walsh M.T. (2017). A Review of the Hemodynamic Factors Believed to Contribute to Vascular Access Dysfunction. *Cardiovasc Eng Technol.* 8(3): 280–294.

23. Biancari F., Juvonen T. (2014). Angiosome-targeted lower limb revascularization for ischemic foot wounds: systematic review and meta-analysis. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 47: 517–22.

24. Bosiers M., Scheinert D., Peeters P., Torsello G., Zeller T., Deloose K. et al. (2012). Randomized comparison of everolimus-eluting versus bare-metal stents in patients with critical limb ischemia and infrapopliteal arterial occlusive disease. *J Vasc Surg.* 55(2): 390–8.

25. Appleton N.D., Bosanquet D., Morris-Stiff G., Ahmed H., Sanjay P., Lewis M. H. (2010). Extra-anatomical bypass grafting – a single surgeon’s experience. *Annals R Coll Surg Engl.* 92: 499–502. DOI: 10.1308/003588410X12664192076890

26. Tabbara M., Duque J.C., Martinez L., Escobar L.A., Wu W., Pan Y., Fernandez N., Velazquez O.C., Jaimes E.A., Salman L.H., et al. (2016). Pre-existing and Postoperative Intimal Hyperplasia and Arteriovenous Fistula Outcomes. *Am J Kidney Dis.* 68(3): 455–64.

27. Mobin-Uddin K., Gilford S.V., Evans W.M. (2016). Prevention of Anastomotic Intimal Hyperplasia in Infringuinal PTFE Bypass Grafts with Distal Arterial Segment Intersposition. 33(3): 269–281. DOI: <https://doi.org/10.1177/153857449903300305>

28. Schwartz B.G., Kloner R.A., Burstein S., Economides C., Mayeda G.S. (2012). Treating peripheral arterial disease percutaneously with atherectomy. *Invasive Cardiol.* 24(6): 263–9.

29. Saqib T., Domenick N., Cho J.S., Marone L., Leers S., Makaroun M.S., Chaer R.A. (2013). Predictors and outcomes of restenosis following tibial artery endovascular interventions for critical limb ischemia. *J Vasc Surg.* 57(3):692-9. DOI: 10.1016/j.jvs.2012.08.115. Epub 2013 Jan 23.

30. Hinojosa C.A., Anaya-Ayala J.E., Laparra-Escareno H., Lizola R., Torres-Machorro A. (2016). Aortobifemoral Reconstruction with Right Extra-Anatomic

Obturator Foramen Bypass due to a Septic Groin. *Vasc Specialist Int.* 32(2): 57–61. DOI: 10.5758/vsi.2016.32.2.57

31. Hudz I., Balzer K. (2004). *Reconstructive and endovascular surgery for infrarenal aorta and lower extremity arteries: a guide.* Ivano-Frankivsk: Publisher I. Kosovich, 224 p.

32. Muralidhar R., Muralidhar S. (2017). Extra anatomical bypass grafting for limb salvage: a case report. *Int Surg J.* 4(9):3146-3148. DOI: <http://dx.doi.org/10.18203/2349-2902.isj20173693>

33. Yared S.F., Masri Z.H., Melo J.C., Lansing A.M., Norman J.C. (1991). A unique inlet [the ascending aorta] for extra-anatomic bypass of infected arterial prostheses. *J Ky Med Assoc.* 89(6): 274–6.

34. Belov Yu.V. (2000). *A guide to vascular surgery with an atlas of surgical technique.* M.: De Novo, 448 p.

35. Caicedo D., Requena J., Villardefrancos R. (2016). Obturator Foramen By-Pass Graft For Groin Infection: Case Report and Literature Review. *J Surg.* J105.

36. Patent for Utility Model №136959. A61B 17/00, N 18. 25.09.2019.