

© В.І. Русин, В.В. Корсак, В.В. Русин, Ф.В. Горленко, О.В. Лангазо, О.А. Носенко, В.В. Машура, 2015

УДК 616.13-004.6-007.271-031.59-02-089

В.І. РУСИН, В.В. КОРСАК, В.В. РУСИН, Ф.В. ГОРЛЕНКО, О.В. ЛАНГАЗО, О.А. НОСЕНКО,  
В.В. МАШУРА

*Ужгородський національний університет, медичний факультет, кафедра хірургічних хвороб,  
Ужгород*

## ПАТОГЕНЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТАКТИКИ ХІРУРГІЧНОГО ЛІКУВАННЯ КРИТИЧНОЇ ІШЕМІЇ НИЖНІХ КІНЦІВОК ПРИ ДИСТАЛЬНИХ ФОРМАХ АТЕРОСКЛЕРОЗУ

У даній роботі представлено лікувально-діагностичний алгоритм ведення хворих із приводу критичної ішемії дистальних форм оклюзійно-стенотичних уражень при облітеруючому атеросклерозі судин нижніх кінцівок, який включає хірургічне лікування хворих із дистальними формами атеросклерозу залежно від типу ураження. За нашими даними, оптимальним та обґрунтованим методом є хірургічна корекція стенотично-оклюзійних уражень дистального артеріального русла нижніх кінцівок у стадії критичної ішемії.

**Ключові слова:** хронічна критична ішемія нижніх кінцівок, облітеруючий атеросклероз, лікувально-діагностичний алгоритм, хірургічне лікування

**Вступ.** Кількість хворих із облітеруючим атеросклерозом судин нижніх кінцівок протягом останнього десятиріччя збільшилася майже в півтора разу, на їх частку припадає 64,1 – 93,7 % всіх випадків облітеруючих захворювань судин нижніх кінцівок [1, 4].

У 25–70% хворих при дистальній оклюзії судин виконання стандартної реконструктивної операції неможливе, їм виконують ампутацію кінцівки [3, 5, 7].

Ситуацію погіршує висока частота супутніх захворювань, зумовлених мультифокальністю атеросклерозу. На думку Смержевського В.Й. та співавт. (2007) оклюзійно-стенотичні ураження судин стегново-підколінно-гомількового сегмента є маркером атеросклеротичного ураження інших судинних басейнів [5]. Супутню патологію виявляють у 64,1–100% випадків при дистальних ураженнях, при цьому в одного пацієнта можуть траплятися поєднання декількох захворювань. Поєднаний мультифокальний атеросклероз спричиняє синдром «взаємного обтяження», особливо за наявності критичної ішемії нижніх кінцівок. Залучення в процес двох і більше артеріальних басейнів спостерігають в 33,5–99,0% пацієнтів, причому у 20,2% мають місце поєднані асимптомні ураження різних судинних басейнів, як наслідок, реконструкційні операції у 12–34% пацієнтів супроводжуються тяжкими ішемічними ускладненнями в уражених артеріальних басейнах, загальна летальність при цьому навіть у розвинутих країнах досягає 45% [5, 6].

У 29–90% хворих з критичною ішемією нижніх кінцівок має місце двоповерхове оклюзійне ураження судин аорто-клубово-стегнового та стегново-підколінно-гомількового сегментів [2, 6].

При консервативному лікуванні критичної ішемії нижніх кінцівок 20 – 70% хворих щорічно втрачають кінцівку, з них 20 – 30% помирають [3, 5, 7]. При наявності цукрового діабету частота незадові-

льних результатів зростає до 92%, а ампутацію кінцівки виконують у 15–40 разів частіше [5].

Основною причиною незадовільного результату більшість авторів вважають незадовільний стан шляхів кровоплину, зумовлений оклюзійно-стенотичними ураженнями артерій гомілки та стопи, які спостерігають у 34,3–54,3% пацієнтів, при цьому в 14,9–20% виявляють тотальну оклюзію артерій гомілки та стопи [3, 5].

**Мета дослідження.** Обґрунтувати тактику хірургічного лікування критичної ішемії при дистальних формах атеросклерозу.

**Матеріали та методи.** У роботі вивчено та проаналізовано результати комплексного обстеження та хірургічного лікування 478 хворих, яких прооперували у відділенні судинної хірургії Закарпатської обласної клінічної лікарні ім. Андрія Новака з 2005 по 2013 роки з приводу критичної ішемії на фоні дистальних форм оклюзійно-стенотичних уражень судин при облітеруючому атеросклерозі судин нижніх кінцівок.

Дистальними формами облітеруючого атеросклерозу судин нижніх кінцівок ми вважали оклюзійно-стенотичні ураження стегново-підколінно-гомількового артеріального сегмента.

Критеріями хронічної критичної ішемії нижніх кінцівок для нас слугували: постійний біль в стані спокою, який вимагає знеболення протягом двох тижнів і більше, трофічна виразка або початкові прояви гангрени пальців або стопи, величина регіонарного систолічного тиску в артеріях гомілки нижче 50 мм рт. ст.

У 404 (84,52%) обстежених хворих, окрім основного захворювання, діагностована супутня патологія. Серед супутніх захворювань відзначені такі: ішемічна хвороба серця, гіпертонічна хвороба, атеросклероз плечоголовних артерій, цукровий діабет, виразкова хвороба шлунка та дванадцятипалої кишки тощо. Дані про супутню патологію представлені в таблиці 1.

## Супутні захворювання у обстежених хворих

Супутні захворювання	Хворі (%)
Гіпертонічна хвороба	202(42,26%)
Ішемічна хвороба серця	180 (37,66%)
Судинно-мозкова недостатність	98(20,5%)
Цукровий діабет	86(17,9%)
Виразкова хвороба шлунка та дванадцятипалої кишки. Ерозивний гастрит	45(9,4%)
Інші захворювання	78(16,3%)

Обстежені і прооперовані нами хворі були тільки з III Б і IV стадіями захворювання.

Відповідно, хворих з III-Б ст. було 252 (52,7%), із IV – 226 (47,3%). Вік хворих становив від 38 до 85 років, середній вік –  $53 \pm 2,3$  року ( $M \pm \sigma$ ).

Залежно від способу виконаного оперативного втручання всіх пацієнтів поділили на такі групи:

I група – пацієнти, яким виконали відкриті реконструктивно-відновні операції – 280 (58,6%), зокрема:

а) шунтуючі операції на артеріях нижніх кінцівок – у 192 (40,2%) пацієнтів;

б) локальні відкриті та напіввідкриті тромбendarтеректомії з артеріями нижніх кінцівок – у 64 (13,4%);

в) профундопластика – у 24 (5%).

II група – пацієнти, яким виконали операції непрямої ревазуляризації – у 69 (14,4%):

а) ревазуляризуюча остеотрепанція великогомількової кістки – у 58 (12,1%);

б) поперекова симпатектомія – у 11 (2,3%).

III група – пацієнти, яким виконали відкриті реконструктивно-відновні операції, поєднані з методами непрямої ревазуляризації – у 63 (13,2%):

а) шунтуючі операції поєднані з ревазуляризуючою остеотрепанцією – у 27 (5,6%);

б) профундопластика, поєднана з ревазуляризуючою остеотрепанцією великогомількової кістки, – у 28 (5,85%);

в) шунтуючі операції, поєднані з поперековою симпатектомією, – у 8 (1,7%).

IV група – пацієнти, яким виконали ендovasкулярні втручання – у 31 (6,5%):

а) черезшкірна транслюмінальна балонна ангіопластика – у 14 (2,9%);

б) черезшкірна транслюмінальна балонна ангіопластика поєднана зі стентуванням – у 17 (3,6%).

V група – пацієнти, яким виконали відкриті реконструкційно-відновні операції, поєднані з ендovasкулярними втручаннями, тобто гібридні операції, – у 35 (7,3%).

**Результати досліджень та їх обговорення.** Результати оперативних втручань оцінювали на госпітальному етапі та після виписки хворого зі стаціонару. Всім пацієнтам рекомендували контрольний огляд через 1, 3, 6 та 12 місяців після виписки, а згодом – кожні 6 місяців.

Віддалені результати прямих реконструктивних оперативних втручань засвідчили, що до 5 року спостереження прохідність стегново-підколінних шунтів вище щілини колінного суглоба становила 61 %, нижче щілини колінного суглоба – 45 %, стегново-гомількових шунтів – 14,8 %. Прохідність реконструйованої глибокої стегнової артерії становила 53 %, прохідність артерій після ендартеректомії – 35 %. Показник збереження кінцівок вищий на 10–20 % від показника прохідності артеріального сегмента.

Непрямі способи ревазуляризації значно покращують кровопостачання кінцівки внаслідок стимуляції неоангіогенезу і можливі тільки у випадку збереженої прохідності глибокої стегнової артерії, яка відновлює колатеральний кровоплин на стегні, покращує та збільшує перетоки в ділянці колінного суглоба, покращуючи мікроциркуляторне русло нижньої третини гомілки та стопи більше 30 %, створюючи умови для виконання ревазуляризаційної остеотрепанції.

Після виконання непрямої ревазуляризації відзначено зростання регіонарного систолічного тиску та індексу кісточково-плечового тиску в 1,5–2 рази. Найменше зростання показників виявлено у хворих після виконання поперекової симпатектомії. Ізольована остеотрепанція покращила кровопостачання кінцівки майже у 2 рази, але величина показників не досягла 0,4. Профундопластика вдвічі збільшила показники індексу кісточково-плечового тиску, а при комбінації профундопластики із остеотрепанцією вказані показники наближаються до 0,5 ( $p \leq 0,01$ ).

Протягом 24 місяців спостереження майже 50 % хворих втратили кінцівку після виконаної ізольованої ревазуляризаційної остеотрепанції та ревазуляризаційної остеотрепанції з профундопластикою. Такий же відсоток пацієнтів контрольної групи втратив кінцівку після виконаної профундопластики. Після комбінованих шунтуючих операцій основну роль у перші 2 роки відіграють функціональні можливості артеріального периферійного русла та прохідність реконструйованої артерії, тому показники збереження нижніх кінцівок значно вищі, ніж після непрямої ревазуляризації. Через 2 роки спостереження ситуація стабілізується і можна чітко визначити переваги того чи іншого методу хірургічного лікування хворих.

Велика роль у генезі ранніх тромботичних ускладнень після реконструктивних судинних втручань надається порушенням периферійного судинного русла. При цьому уваги заслуговують не тільки магістральні артерії, які розташовані дистальніше зони реконструкції, але і функціональні можливості судин мікроциркуляторного русла, які відіграють основне значення у депонуванні крові і, багато в чому визначають рівень периферійного судинного опору.

Гемомікроциркуляторне русло є основним ланцюгом в системі мікроциркуляції і включає артеріоли, прекапіляри, капіляри, посткапіляри, венули і артеріоло-венулярні анастомози. В нормальних умовах юкстакапілярний (шунтуючий) кровоплин відбувається на рівні з транскапілярним (нутритивним), а самі артеріоло-венулярні анастомози – це «не випадковий придаток судинної системи, а закономірний, історично закріплений інструмент прискорення і вирівнювання кровоплину» [2].

Фізіологічне значення артеріоло-венулярних анастомозів полягає в тому, що при необхідності розвантаження капілярного русла і прискорення периферійного кровообігу в органах включаються шляхи юкстакапілярного кровоплину. Гемодинамічне значення шунтуючого кровоплину полягає в тому, що діаметр анастомозів майже в 10 разів більший ніж діаметр капілярів і в перерахунку на одиницю довжини об'єму кровоплину в анастомозах у 10 тисяч разів перевищує його об'єм в капілярах. Так, 1 мкл крові проходить через капіляр діаметром 10 мкм протягом шести годин, в той час як такий самий об'єм крові проходить через артеріоло-венулярний анастомоз всього за дві секунди. Таким чином, артеріоло-венулярні шунти в нормальних умовах є засобом боротьби з опором плину крові на рівні капілярної сітки – при відкритті анастомозів збільшується тиск у венозному руслі, і зростає потік крові в ньому (М.Р. Кузнецов, 2007).

За літературними даними, при хронічній ішемії нижніх кінцівок у тканинах відбуваються структурно-функціональні перебудови мікроциркуляторного русла, вираженість яких, як правило, корелюється зі ступенем ішемії.

При II стадії хронічної ішемії нижніх кінцівок найбільші дегенеративні зміни простежуються в ланцюзі мікроциркуляторного русла – артеріоли спазмуються із зменшенням їх діаметра до 16 мкм, виявляється гіпертрофія гладких м'язових клітин і збільшення їх кількості в межах розгалуження артеріол на прекапіляри [2, 5]. Зімкнутий стан прекапілярних сфінктерів утруднює приплив крові в капіляри, діаметр яких, в свою чергу, зменшується до 4-6 мкм, а деякі із них зазнають редукції.

На цій стадії ішемії спостерігаються помітні зміни і у венозному ланцюзі мікроциркуляторного русла – посткапіляри і венули розширюються до 45-50 мкм, з'являється звивистість, утворення

аневризм з ознаками венозного застою. Стінки венул і клапанні структури деформуються, стають атонічними [2].

Патофізіологічне значення перебудови венозного ланцюга мікроциркуляторного русла при хронічній ішемії зводиться до затримки крові в цих сегментах судинного русла, яка сприяє більш тривалому контактуванню плазми крові з ендотелієм мікросудин для здійснення повноцінного обміну і метаболізму ішемізованих тканин. Динамічна рівновага гематотканинного обміну, таким чином, багато в чому визначається умовами відтоку крові по венулярних мікросудинах. Проте утруднення відтоку крові при підвищеному венулярному опорі приводить до підвищення гідростатичного тиску в проксимальних сегментах русла і, відповідно, до збільшення периферійного судинного опору [2, 7].

Отже, на даній стадії ішемії важливу роль відіграють функціональні можливості артеріоло-венулярних анастомозів, які можуть здійснювати своєчасний перерозподіл артеріальної крові у венозне судинне русло, який направлений на зниження периферійного судинного опору і підтримку адекватного кровоплину в кінцівці в цілому на належному рівні. Доказом цього явища є збільшення загальної кількості артеріоло-венулярних анастомозів із різким збільшенням їх просвіту і, відповідно, пропускної здатності [6].

Максимальний перерозподіл крові із артеріального у венозне судинне русло виникає при розвитку критичної (IIIб і IV ст.) ішемії кінцівки. В цій стадії захворювання на фоні максимальної редукції і деструкції артеріол і прекапілярів, вираженого венозного застою на рівні посткапілярного ланцюга мікроциркуляції, виникає максимальна дилація артеріоло-венулярних і відкриття більш великих артеріовенозних шунтів.

Роль своєчасного перерозподілу артеріальної крові у венозну не тільки в нормі, але і при розвитку хронічної ішемії важко переоцінити. Так, в ряді експериментальних робіт було доведено, що низькі функціональні можливості (пропускна здатність) артеріоло-венулярних анастомозів можуть бути не тільки наслідком, але і причиною недостатньої функціональної активності ураженого органу [2].

В судинній хірургії роль артеріовенозних і артеріоло-венулярних анастомозів як у генезі розвитку хронічної ішемії, так і щодо прогнозу захворювання і майбутнього реконструктивного хірургічного втручання, до кінця не визначена. З точки зору паліативних хірургічних втручань при критичній ішемії нижніх кінцівок, деякі автори приводять обґрунтовані аргументи на користь їх відокремлення, яке направлене на „насилницьке” збільшення транскапілярного (нутритивного) кровоплину з підвищенням венозного тиску і застою венозної крові в ішемізованій нижній кінцівці. Дані процеси сприяють більш тривалому контакту

крові плазми з ендотелієм капілярів, визначаючи кращі умови для енергетичного обміну.

Проте при виконанні радикальних хірургічних втручань і відновленні магістрального артеріального кровоплину надзвичайно важливим є функціональні можливості (пропускна спроможність) артеріоло-венулярних анастомозів і всього мікроциркуляторного русла, оскільки це визначає рівень периферійного судинного опору після операції і, відповідно, ймовірність розвитку тромбозу імплантанта.

У зв'язку з цим, існує висока необхідність передопераційної оцінки спроможності мікроциркуляторного русла у хворих на хронічну артеріальну недостатність нижніх кінцівок при плануванні реконструктивних хірургічних судинних втручань.

При цьому умови плинності крові по підколінній вені після фізичного навантаження може здійснюватися як внаслідок збільшення нутритивного кровоплину, так і по артеріо-венозних і артеріоло-венулярних шунтах, які відкриваються.

Ми підтримуємо думку М.Р. Кузнєцова (2007) про те, що, якщо мова йде про ймовірне хірургічне судинне втручання непаліативного характеру (непряма ревазуляризація), а направлено на відновлення магістрального артеріального кровоплину, варіант перерозподілу артеріальної крові в венозне судинне русло (транс- або юстакілілярно) не має великого принципового значення. Основне значення в цій ситуації набуває факт можливості такого перерозподілу крові після операції, достатнього для попередження високого периферійного судинного опору, який розвивається дистальніше зони реконструкції.

При недостатній пропускній спроможності судин мікроциркуляторного русла ризик розвитку тромбозу імплантанта в післяопераційному періоді дуже високий. Запропоновано багато способів прогнозувати результат дистальної реконструкції, однак всі вони трудомісткі, часто їх важко застосувати в клініці, а інколи вони дозволяють оцінити ситуацію лише інтраопераційно [3, 5]. Таким пацієнтам виправдане проведення консервативної передопераційної підготовки до відновлення функціональних можливостей периферійного кровообігу.

Варіантів ураження судин дистального русла нижніх кінцівок багато, але єдиних показань до реконструктивних операцій так і не встановлено. При тотальній оклюзії підколінної артерії та оклюзійно-стенотичному ураженні гомілкових артерій найчастіше доводиться вибирати з-поміж однієї з гомілкових артерій. З артерій, розташованих нижче підколінної артерії, першою і найчастіше уражується передня великогомілкова артерія, а найбільш рідко спостерігають ураження малоогомілкової артерії.

Ballotta E. та ін. (2008) на прикладі 245 пацієнтів з критичною ішемією нижніх кінцівок, яким виконали гомілкове шунтування у малоогомілкову

артерію, довели, що показники прохідності та збереження кінцівки у віддаленому післяопераційному періоді не відрізняються від пацієнтів, яким шунтування виконували у великогомілковій артерії [7].

Все вищенаведене вказує, що проблема критичної ішемії при дистальних формах атеросклерозу судин нижніх кінцівок та вибору методу операційного втручання на судинах стегново-підколінно-гомілкового сегмента актуальна і до кінця не розв'язана. Додаткового вивчення потребують методи комплексної діагностики дистальних уражень судин нижніх кінцівок, які на доопераційному етапі спроможні визначити вид та об'єм хірургічного лікування.

Потребує уточнення питання хірургічної тактики при багатоповерхових формах атеросклеротичного ураження артерій нижніх кінцівок, визначення показань та протипоказань до реконструктивно-відновних операцій, а також визначення ролі непрямих ревазуляризацій в комплексному лікуванні критичної ішемії для збереження нижніх кінцівок.

На основі комплексного обстеження та аналізу результатів хірургічного лікування хронічної критичної ішемії нижніх кінцівок визначено лікувально-діагностичний алгоритм ведення хворих з дистальними формами атеросклерозу.

Хірургічна тактика та результати операційного лікування при дистальних формах атеросклерозу залежать від типу ураження. При I – II та V типах ураження (за О.С. Ніконенко, 1997), за умов прохідності хоча б однієї з артерій гомілки, рекомендовано виконувати шунтуючі операції, які, при потребі, поєднують з накладанням артеріовенозної розвантажувальної нориці.

При I – II типах дистальної ураження судин за наявності локальної оклюзії підколінної артерії та/або гирл гомілкових артерій необхідно виконувати відновні операції, що полягають у видаленні атеросклеротичного субстрату та відновленні прохідності магістральних артерій.

При III – IV та V типах ураження, за умов дифузного ураження всіх артерій гомілки, слід виконувати операції непрямой ревазуляризації.

При порушенні магістрального кровоплину та відсутності умов до реконструктивно-відновних операцій необхідно оцінювати шляхи колатерального кровоплину з метою широкого використання хірургічних методів непрямой ревазуляризації. Важливе значення слід надавати збереженню або відновленню кровоплину по глибокій стегновій артерії.

Таким чином, атеросклеротичні стенозуючі оклюзійні ураження дистального артеріального русла нижніх кінцівок у стадії критичної ішемії можуть бути виліковані тільки хірургічним шляхом.

Ми маємо надію, що запропонований нами діагностично-лікувальний алгоритм у хворих з хронічною артеріальною недостатністю нижніх кінцівок

дозволить у подальшому покращити результати хірургічного лікування, уникнути проведення несвоєчасних оперативних втручань, приведе до скорочення термінів тимчасової непрацездатності в післяопераційному періоді і дасть можливість виключити необхідність повторної госпіталізації для хірургічної корекції тромботичних ускладнень.

**Висновки.** При I-II типах дистального ураження за наявності локальної оклюзії підколінної артерії та або гомілкової артерії необхідно виконувати відновні операції.

2. При III-V типах дистального ураження при дифузному ураженні артерій гомілки слід виконувати операції непрямой реваскуляризації.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Амбулаторная ангиология / [В.Ф. Агафонов, В.В. Андрияшкин, В.Ю., Богачев [и др.]; под ред. А.И. Кириенко, В.М. Кошкина, В.Ю. Богачева. — М.: Литтерра, 2007. — 328 с.
2. Диб'як Ю.М. Гемодинамічна характеристика морфологічних варіантів ураження судинного русла у хворих із хронічною критичною ішемією нижніх кінцівок / Ю.М. Диб'як // Серце і судини. — 2005. — №2. — С. 74—79.
3. Никоненко А.С. Реконструктивные операции при атеросклеротическом поражении бедренно-подколенно-берцового сегмента / А.С. Никоненко, А.В. Губка, В.И. Перцов // Клінічна хірургія. — 1997. — № 7-8. — С. 68—70.
4. Савельев В.С. Сосудистая хирургия. Национальное руководство / В.С. Савельев, А.И. Кириенко. — М.: Гэотар-Медиа, 2014. — 464 с.
5. Хірургія дистальних відділів термінальної аорти: Монографія / В.І. Русин, В.В. Корсак, С.М. Чобей [та ін.]. — Ужгород: Карпати, 2012. — 488 с.
6. Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II) / L. Norgren, W.R. Hiatt, J.A. Dormandy [et al.] // Journal of Vascular Surgery. — January, 2007. — P. 63.
7. Long-Term Results After Directional Atherectomy of Femoro-Popliteal Lesions / Th. Zeller, S. Sixt, Th. Schwarz [et al.] // J. Am. Coll. Cardiol. — 2006. — № 48 (8). — P. 1573—1578.

V.I. RUSYN, V.V. KORSAK, V.V. RUSYN, F.V. HORLENKO, O.V. LANGAZO, O.A. NOSENKO, V.V. MASHURA  
*Uzhhorod National University, Medical Faculty, Surgical Diseases Chair, Uzhhorod*

#### PATHOGENETIC ASPECT OF SURGERY TREATMENT OF CRITICAL ISCHEMIA WITH DISTAL FORMS OF ATHEROSCLEROSIS

In the work we present the algorithm of making diagnosis and treatment of patients with critical ischemia of distal forms with occlusive stenotic affection in the case of obliterating atherosclerosis of lower limbs. The surgical correction depends on the type of disease. According to the exploration, the most effective method is surgery of distal arteries of lower limbs with stenotic occlusive affection (critical ischemia).

**Key words:** chronic severe ischemia lower limbs, obliterating atherosclerosis, algorithm of making diagnosis and treatment, surgical treatment

**Стаття надійшла до редакції: 8.10.2014 р.**