

УДК 616.13+616.14]-005.4-089.12:617.58

## ГІБРИДНІ ОПЕРАЦІЇ З ПРИВОДУ КРИТИЧНОЇ ІШЕМІЇ ТКАНИН НИЖНІХ КІНЦІВОК

**В. В. Русин***Ужгородський національний університет, медичний факультет*

## THE HYBRID OPERATIONS FOR THE LOWER EXTREMITIES CRITICAL ISCHEMIA

**V. V. Rusyn****РЕФЕРАТ**

Проаналізовані результати обстеження та лікування 35 хворих з приводу оклюзійно-стенотичного ураження артерій нижніх кінцівок (НК), у яких реконструктивно-відновні операції поєднували з ендovasкулярними втручаннями одночасно або в два етапи. У ранньому (до 1 року) післяопераційному періоді у 28 (80%) пацієнтів досягнуті хороші та задовільні результати, збереження прохідності зони відкритої реконструкції – у 25 (71,4%), зони ендovasкулярної реконструкції – у 28 (80%). Застосування гібридних технологій дозволило зберегти опороздатність НК у 30 (85,7%) пацієнтів.

**Ключові слова:** оклюзійно-стенотичне ураження; критична ішемія нижніх кінцівок; гібридні операції; ендovasкулярні втручання; реконструктивно-відновні операції.

**SUMMARY**

In the work there was adduced the analysis of the examination and treatment results in 35 patients, suffering occlusion-stenotic affections of the lower extremities arteries, in whom reconstruction-restoration operations were joined with endovascular interventions, performed simultaneously or in two stages. Complex clinic-instrumental examination of patients have included ultrasound duplex scanning and dopplerography, roentgencontrast angiography, multispiral computeric tomography with intravenous contrast, radionuclide angiography permitting to substantiate the surgical tactics algorithm. In early postoperative period up to one year of follow-up in 28 (80%) patients good and satisfactory results were observed, also preservation of the open reconstruction zone in 25 (71.4%) and of the endovascular reconstruction zone in 28 (80%) patients were registered accordingly. In two patients, suffering the balloon angioplasty site reocclusion, the stenting was accomplished with the main vessels blood flow restoration. In 5 (14.3%) patients after performance of transcatheter transluminal balloon angioplasty a progress of atherosclerotic affection of the shin arteries was observed through one year, leading to high amputation of the lower extremity. Thus, due to application of the hybrid technologies during one year of follow-up there was saved the support capacity of the extremity in 30 (85.7%) patients.

**Key words:** occlusion-stenotic affection; critical ischemia of the lower extremities; roentgencontrast angiography; hybrid operations; endovascular interventions; reconstruction-restoration operations.

Щороку у Національному інституті здоров'я (США) виділяють до 5 млрд. доларів на створення ефективних лікарських засобів боротьби з атеросклерозом [1, 2]. Проте, за останніми прогнозами, опублікованими Американською асоціацією серця, смертність від наслідків атеросклерозу до 2020 р. збільшиться ще на 20%, незважаючи на широке застосування гіполіпідемічних, антисклеротичних препаратів і засобів профілактики артеріальної гіпертензії [3].

Гібридні технології – це раціональне поєднання двох підходів до корекції критичного порушення кровообігу в одному або кількох життєво важливих органах з використанням відкритих хірургічних та рентгенохірургічних технологій [1, 4–6].

Одномоментні операції – це ендovasкулярні втручання в поєднанні з відкритою артеріальною реконструкцією, які виконують в одній операційній без тимчасової експозиції.

Етапні операції – це ендovasкулярні втручання і відкрита артеріальна реконструкція, що виконують безпосередньо одна за одною.

На думку академіка Е. І. Чазова, гібридні технології – це революція, яка значно розширила можливості й підвищила ефективність лікування пацієнтів з серцево-судинними захворюваннями. Застосування гібридних технологій дозволило знизити в Росії смертність від серцево-судинних захворювань на 4%.

На думку провідних експертів Європи та Північної Америки, до 2015 р. 80% всіх судинних операцій виконуватимуться з використанням гібридних технологій [7].

Основні напрямки гібридної хірургії: корекція вроджених вад серця, хірургія з приводу аневризм грудної та черевної частин аорти, захворювань периферійних судин, імплантація клапана аорти, кардіохірургічні втручання, периферійне або коронарне стентування.

Збільшення кількості пацієнтів з високим ризиком реконструктивно-відновних оперативних втручань

внаслідок виражених супутніх захворювань, в тому числі кардіальних та церебральних, змушує розробляти та впроваджувати нові технології лікування критичної ішемії НК. Незважаючи на достатню ефективність і мінімальну травматичність поєданого використання ендоваскулярних і відкритих судинних втручань, досвід їх застосування вкрай недостатній [8]. Питанням ендоваскулярного втручання при ураженні вінцевих артерій приділяють значну увагу, в той час, як при захворюваннях периферійних артерій НК ця проблема недостатньо вивчена і висвітлена у вітчизняній та світовій літературі [9].

Мета дослідження: поліпшити результати хірургічного лікування з приводу оклюзійно—стенотичного ураження артерій НК в умовах критичної ішемії шляхом впровадження гібридних технологій.

## МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Проаналізовані результати обстеження та оперативного лікування 35 хворих з приводу оклюзійно—стенотичного ураження артерій НК у відділеннях хірургії магістральних судин, ендоскопічної діагностики та мініінвазивної хірургії Закарпатської обласної клінічної лікарні ім. А. Новака у 2011 — 2013 рр. Ступінь хронічної ішемії в усіх пацієнтів визначали за модифікованою клінічною класифікацією Фонтейна, рекомендованою II Європейським консенсусом з критичної ішемії НК (1991), за якою критична ішемія НК відповідає III Б і IV стадії ішемії. Критична ішемія III Б стадії діагностована у 23 (65,7%) хворих, IV стадії — у 12 (34,3%). У 29 (82,9%) пацієнтів виявлені супутні захворювання, зокрема, цукровий діабет у стадії субкомпенсації, наслідки гострого порушення кровообігу головного мозку, хронічна недостатність кровообігу II А стадії. Вік хворих від 41 до 82 років, у середньому ( $55 \pm 3,2$ ) року.

Під час обстеження хворих застосовані лабораторні та інструментальні методи дослідження: ультразвукова доплерографія (УЗДГ), ультразвукове дуплексне сканування (УЗДС) за допомогою апаратів Aloka—3500 (Японія); My Lab—50 (Італія); HDI—1500 ATL—Philips; SIM—5000, Радмір; ULTIMA PRO—30, z.one Ultra, Zonare Medical Systems Inc. (США); рентгеноконтрастна ангіографія (DSA, Integris—2000, Philips) та мультиспіральна комп'ютерна томографія (МСКТ) з внутрішньовенним контрастуванням (Somatom CRX "Siemens", Німеччина). УЗДГ, УЗДС та рентгеноконтрастну ангіографію проводили усім хворим, оскільки під час обстеження дистального артеріального сегмента ці методи взаємодоповнюють один одного. В усіх хворих визначали регіонарний систолічний тиск (РСТ) та індекс кісточково—плечового тиску (ІКПТ) на артеріях стопи й гомілки до і після операції.

Результати реконструктивно—відновних та ендоваскулярних втручань оцінювали за тріступеневою

системою: хороші, задовільні, незадовільні. Критеріями хороших результатів після реконструктивно—відновних операцій вважали відновлення пульсації на периферійних судинах, зменшення вираженості регіонарної гіпоксії тканин НК (збільшення дистанції, яку хворий долав до появи болю, до 500 м, загоєння некротичних ран), збільшення швидкості об'ємного кровотоку в НК, підвищення РСТ та ІКПТ більш ніж на 50% у порівнянні з їх значеннями до операції.

Задовільними результати вважали при збереженні пульсації на реконструйованих судинах, зменшенні вираженості ішемії тканин (збільшення дистанції до 200 — 300 м), зникненні болю у спокою, наявності тенденції до загоєння ран, збільшенні об'ємної швидкості кровотоку, підвищенні РСТ та ІКПТ на 30—50% у порівнянні з їх значеннями до операції.

Якщо після операції не зникли або прогресували симптоми ішемії, показники регіонарної гемодинаміки не збільшувалися понад 10% у порівнянні з їх значеннями після госпіталізації, результати вважали незадовільними. Таким хворим, як правило, виконували високу ампутацію НК на рівні стегна.

## РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Ультразвукові методи дослідження та МСКТ з внутрішньовенним контрастуванням вважали методами скринінгу у пацієнтів для визначення необхідності проведення подальшого рентгеноконтрастного ангіографічного дослідження. Як контрастну речовину при МСКТ використовували ультравіст—300 в об'ємі 100 — 200 мл. "Золотим стандартом" діагностики у таких пацієнтів вважають рентгеноконтрастну ангіографію, яка дозволяє оцінити характер, локалізацію та протяжність оклюзійно—стенотичного ураження артерій НК для обґрунтування показань до вибору способу та виконання оперативного втручання. Використання рекомендацій TASC II (2007) [2] дозволило обґрунтувати показання до здійснення реконструктивно—відновних та ендоваскулярних втручань.

У 21 пацієнта оперативні втручання виконували в два етапи з інтервалом 3 — 7 діб, при цьому залежно від виду, протяжності та характеру оклюзійно—стенотичного ураження НК спочатку здійснювали або відкриту реконструкцію, або ендоваскулярне втручання. У 14 пацієнтів реконструктивно—відновні операції поєднували з ендоваскулярними, тобто, виконували гібридні операції (див. таблицю) переважно з приводу оклюзійно—стенотичного ураження судин стегново—підколінного сегмента з локальним ураженням гомілкового сегмента, тобто, спочатку здійснювали відкриту реконструкцію, потім — ендоваскулярне втручання на артеріях гомілки з метою поліпшення шляхів відтоку. У 12 пацієнтів виконано ендоваскулярну черезшкірну балонну ангіопластику у поєднанні з стентуванням.

## Види реконструктивно-відновних та ендovasкулярних втручань, виконаних з приводу критичної ішемії НК

Етапи виконання оперативних втручань		Кількість спостережень
I етап	II етап	
Аорто-стегонове біфуркаційне шунтування/протезування	Черезшкірна балонна ангіопластика підколінної артерії та/або гомілкових артерій з стентуванням або без нього	2
Аорто-стегонове шунтування/протезування		1
Клубово-стегонове шунтування/протезування		4
Аорто-стегонове біфуркаційне шунтування/протезування	Ендovasкулярне стентування поверхневої стеговної та/або підколінної артерії	1
Аорто-стегонове шунтування/протезування		3
Клубово-стегонове шунтування/протезування		1
Черезшкірна балонна ангіопластика та стентування клубових артерій	Стегново-підколінне шунтування/протезування	4
	Стегново-гомілкове шунтування/протезування	2
	Підколінно-гомілкове шунтування/протезування	3
Разом ...		21
Одночасно		
Стегново-підколінне шунтування/протезування	Черезшкірна балонна ангіопластика підколінної артерії та/або гомілкових артерій з стентуванням або без нього	7
Стегново-гомілкове шунтування/протезування		3
Підколінно-гомілкове шунтування/протезування		4
Разом ...		14

Під час реконструктивно-відновних операцій на аорто-клубовому сегменті завжди використовували синтетичні протези, в інших ситуаціях їх застосовували лише за відсутності придатної аутовени. Використовували синтетичні протези фірми Vascutek (Шотландія), зокрема, біфуркаційні та лінійні ПТФЕ-протези "Gelsoft" – в аорто-клубовій позиції та лінійні ПТФЕ-протези "Maxiflo" з армуванням або без такого – у стеговно-підколінній позиції, а також протези фірми "Gore-Tex" (США).

Як аутовену використовували велику підшкірну вену ноги після її реверсії та гідродинамічного препарування за її діаметра не менше 5 мм. Під час реконструкції у підколінно-гомілковій позиції за відсутності придатної аутовени потрібної довжини виконували комбіноване (алопротез+аутовена) протезування/шунтування.

За 1 добу до операції пацієнту призначали клопідогрель у дозі 300 мг одноразово, за умови успішного ендovasкулярного втручання клопідогрель використовували протягом 3 міс в дозі 75 мг одноразово щодоби у поєднанні з аспірином по 100 мг на добу постійно.

Більшість пацієнтів скаржилися на виражений біль у спокою, не могли тривало утримувати НК горизонтально та зберігати нерухомість, тому для знеболювання використовували спинномозкову анестезію.

Проводили антеградну чи ретроградну катетеризацію артерій за Сельдингером, як правило, використовувати стеговний антеградний доступ. Завжди використовували гемостатичні інтрод'юсери Check-Flo Performer виробництва Cook Incorporated (США) та Balton (EU) розмірами 4 – 7 Fr для полегшення

заміни катетера, захисту стінки артерії від пошкодження недостатньо спорожненим катетером, контрольних ін'єкцій контрастної речовини. Після встановлення інтрод'юсера вводили 5 000 ОД гепарину, за тривалості втручання понад 1 год додатково вводили 1 000 ОД гепарину. При неможливості виконати антеградний доступ використовували контралатеральний доступ.

Після попередньої контрольної ангіографії через ділянку стенозу до зони обструкції під рентгеноскопичним контролем проводили провідник, а потім балонний катетер Low Profile PTA Balloon Dilatation Catheter (виробництва Cook Incorporated, США), Peripheral Balloon Dilatation Catheter (виробництва Schneider, Europe) GmbH, Switzerland та PTA Dilatation Catheter (виробництва Boston Scientific Ireland Ltd, Ireland) розміром 4 – 5 Fr. Балонні катетери проводили за ділянку стенозу і крізь зону оклюзії за допомогою провідників. Розмір балона обирали відповідно до діаметра просвіту судини. Роздування балона контролювали рентгеноскопично, результати втручання оцінювали ангіографічно після спорожнення балона.

Балонну ангіопластику починали з того, що діагностичний катетер вертебральної конфігурації діаметром 4 – 5 Fr встановлювали на початку зони оклюзії. Гідрофільний провідник діаметром 0,035 дюймів з вигнутим кінчиком спрямовували в стінку артерії, вільну від колатеральних гілок. Подальше просування провідника визначає початок дисекції, далі катетер вводять у зону оклюзії. При просуванні під внутрішньою оболонкою судини провідник скручується у велику петлю. Послідовно проводячи петлю

провідника в катетер, за відсутності вираженого кальцинозу нескладно пройти всю зону оклюзії.

Висока імовірність мимовільного re-entry пов'язана з тим, що неуразена внутрішня оболонка стінки судини міцніше зв'язана з середньою, ніж уражена, тому при досягненні межі між ураженою та неуразеною ділянками виникає загроза потрапляння провідника у просвіт артерії. Часто при цьому зменшується діаметр петлі, оскільки вона міститься всередині просвіту. Катетер вводять по провіднику в просвіт судини, провідник видаляють, шляхом введення контрастної речовини підтверджують наявність re-entry.

Якщо re-entry не досягнуте, додаткові обережні маніпуляції провідником і катетером слід обмежити ділянкою артерії до першої великої колатеральної гілки. При невдачі процедури кровопостачання НК може погіршитися. Після проходження зони оклюзії її розширюють балонами відповідного діаметра і довжини. За наявності вираженого кальцинозу новостворений просвіт має спіралеподібну форму. Тому результат балонної ангіопластики не можна оцінювати за загальноприйнятими критеріями на основі залишкового стенозу менше 30% просвіту судини. Кровоток вважають достатнім, якщо введені 6–8 мл контрастної речовини вимиваються з судини протягом 2–3 с.

Розмір балона обирали у співвідношенні 1:1 з імовірним діаметром нормальної артерії, його довжина має відповідати всій звуженій ділянці або бути максимальною за протяжного ураження. Балон роздували повільно, протягом 30 с під тиском 15–16 атм. Тривалість дилатації 1–3 хв. Роздування балона понад 1 хв може бути ефективним лише за умови достатнього колатерального кровотоку дистальніше розташування балона, що закриває просвіт судини. Перед дилатацією артерій гомілки або стопи в судину вводили 0,2 мг нітрогліцерину для усунення спазму.

Для балонної ангіопластики артерій гомілки, як правило, використовували керовані провідники діаметром 0,018 дюйма довжиною 300 см. Якщо тертя не дозволяє провести провідник через зону стенозу, діагностичний катетер замінювали балоном відповідного розміру, а провідник — жорстким коронарним провідником з гідрофільним покриттям довжиною 300 см. Після подолання зони стенозу або оклюзії балонний катетер проводили за незмінений сегмент артерії, а коронарний провідник замінювали провідником діаметром 0,018 дюйма.

Якщо балонний катетер неможливо провести через протяжну ділянку оклюзійно-стенотичного ураження, за умови збереження прохідності дистального артеріального русла здійснювали одночасну ретроградну та антеградну ендovasкулярну черезшкірну балонну ангіопластику.

При розриві або відшаруванні внутрішньої оболонки судини внаслідок дилатаційного впливу балона, за наявності протяжного та резидуального стенозу, черезшкірну балонну ангіопластику доповнювали стентуванням. При цьому використовували стенти Peripheral Stent System (виробництва Abbot Vascular International BVBA, Belgium) розмірами 4–7 Fr.

При виражених супутніх захворюваннях та багаторівневому оклюзійно-стенотичному ураженні артерій НК першим етапом виконували черезшкірну балонну ангіопластику клубових артерій з стентуванням або без нього, наступним етапом — відкрити реконструкцію з метою відновлення магістрального кровотоку в стегново-підколінному сегменті, зокрема, за протяжної оклюзії поверхневої стегнової артерії. В таких ситуаціях, як правило, здійснювали стегново-підколінне шунтування.

У ранньому післяопераційному періоді (до 1 року спостереження) у 28 (80%) пацієнтів відзначені хороші та задовільні результати, зокрема, зменшення вираженості симптомів ішемії: відсутність болювого синдрому у спокою, збільшення дистанції, яку пацієнт проходив до появи болю; при цьому за даними ультразвукового чи ангіографічного контрольного дослідження спостерігали збереження прохідності зони відкритої реконструкції — у 25 (71,4%), зони ендovasкулярної реконструкції — у 28 (80%) пацієнтів. У 2 пацієнтів у зв'язку з реоклюзією зони балонної ангіопластики виконали стентування, відновлений магістральний кровоток. У 5 (14,3%) пацієнтів після виконання черезшкірної транслюмінальної балонної ангіопластики у строки до 1 року відзначене прогресування атеросклеротичного ураження артерій гомілки, за відсутності умов для виконання повторного ендovasкулярного втручання здійснено високу ампутацію НК. Таким чином, застосування гібридних технологій дозволило зберегти опороздатність НК у 30 (85,7%) пацієнтів.

## ВИСНОВКИ

1. Гібридні операції на артеріях різних судинних басейнів не потребують виконання повторних планових операцій, легше переносяться хворими, економічно більш вигідні, оскільки дозволяють провести лікування за період однієї госпіталізації, без збільшення тривалості лікування хворого у стаціонарі.

2. Гібридні операції забезпечують відновлення магістрального кровотоку у пацієнтів при виражених супутніх захворюваннях.

3. Використання гібридних технологій дозволило зберегти НК у 86% пацієнтів у строки спостереження до 1 року.

4. Перевагою гібридних технологій є можливість повторного застосування ендovasкулярних втручань

при прогресуванні атеросклеротичного ураження судин.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Boccalon H. Critical chronic ischemia of the limbs: organization of the management of a malignant disease / H. Boccalon // J. Mal. Vasc. — 2005. — Vol. 30, N 4, Pt 1. — P. 213 — 216.
2. Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II) / L. Norgren, W. R. Hiatt, J. A. Dormandy [et al.] // J. Vasc. Surg. — 2007. — N 1. — P. 63.
3. Impact of endovascular options on lower extremity revascularization in young patients / C. I. Chaar, M. S. Makaroun, L. K. Marone [et al.] // Ibid. — 2012. — Vol. 56, N 3. — P. 703 — 713.
4. Analyse prospective de l'ischemie critique des membres inferieurs : facteurs conduisant a une amputation majeure d'emblee ou a une revascularization / A. M. Abou-Zamzam Jr., N. R. Gomez, A. Molkara [et al.] // Ann. Chirug. Vasc. — 2007. — Vol. 21, N 4. — P. 65 — 71.
5. Branchereau A. Vascular emergencies / A. Branchereau, M. Jacobs. — Oxford: Blackwell Publ. Prof., 2003. — 372 p.
6. Improved amputation-free survival in unreconstructable critical limb ischemia and its implications for clinical trial design and quality measurement / E. Benoit, T. F. O'Donnell Jr., G. D. Kitsios [et al.] // J. Vasc. Surg. — 2012. — Vol. 55, N 3. — P. 781 — 789.
7. Predictors of failure and success of tibial interventions for critical limb ischemia / N. Fernandez, R. McEnaney, L. K. Marone [et al.] // Ibid. — 2010. — Vol. 52, N 4. — P. 834 — 842.
8. Les techniques endoluminales dans l'ischemie critique des membres / P. Desgranges, H. Kobeiter, J. Marzelle [et al.] // J. Mal. Vasc. — 2009. — Vol. 34, N 2. — P. 108 — 109.
9. Multilevel versus isolated endovascular tibial interventions for critical limb ischemia / N. Fernandez, R. McEnaney, L. K. Marone [et al.] // J. Vasc. Surg. — 2011. — Vol. 54, N 3. — P. 722 — 729.



## НАУКОВО-МЕДИЧНЕ ВИДАВНИЦТВО “ЛІГА - ІНФОРМ”

Медичне видавництво «ЛІГА-ІНФОРМ» (м. Київ) запрошує до співпраці авторів медичної літератури.

Ми беремо на себе всі турботи про Вашу монографію: від редагування та створення оригінал-макету до поліграфічного виконання.

Видавництво, створене на базі журналу «Клінічна хірургія», допоможе видати книги з медицини, підручники, атласи, монографії.

Медичне видавництво «ЛІГА-ІНФОРМ» запрошує до взаємовигідної співпраці також фармацевтичні компанії, які займаються виробництвом, розповсюдженням і просуванням на ринок України лікарських засобів, медичного устаткування, компанії фармацевтичної промисловості (організації та представництва).



ТОВ «Ліга-Інформ», 03680, м. Київ, вул. Героїв Севастополя, 30.  
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єктів видавничої справи  
ДК № 1678 від 04.02.04.