

ЗМІНИ КОЛАТЕРАЛЬНОГО КРОВООБІГУ В НИЖНІЙ КІНЦІВЦІ ПРИ ОКЛЮЗІЇ АРТЕРІЙ СТЕГНОВО—ПІДКОЛІННО— ГОМІЛКОВОГО СЕГМЕНТА У ХВОРИХ ПРИ СИНДРОМІ ІШЕМІЧНОЇ ДІАБЕТИЧНОЇ СТОПИ З ОГЛЯДУ НА АНГІОСОМНУ ТЕОРІЮ

С. М. Діденко, С. В. Болгарская, Є. В. Таран, К. О. Бойко

Клінічна Лікарня "Феофанія" Державного управління справами,
Інститут ендокринології та обміну речовин імені В. П. Комісаренка НАМН України, м. Київ,
Київський міський ендокринологічний центр,
Національний медичний університет імені О. О. Богомольця МОЗ України, м. Київ

CHANGES OF COLLATERAL BLOOD CIRCULATION IN THE LOWER EXTREMITY IN OCCLUSION OF THE FEMORO—POPLITEO—TIBIAL SEGMENT IN PATIENTS, SUFFERING SYNDROME OF THE ISCHEMIC DIABETIC FOOT, IN REGARD TO ANGIOSOMIC THEORY

S. M. Didenko, S. V. Bolgarskaya, E. V. Taran, K. O. Boyko

Clinical Hospital "Feofaniya" State Management of Affairs,
Institute of Endocrinology and Metabolism named after V. P. Komissarenko, Kyiv,
The Kyiv's Municipal Endocrinological Center,
Bogomolets National Medical University, Kyiv

Різноманітність локалізації, мультифокальне та багаторівневе атеросклеротичне ураження артерій нижньої кінцівки зумовлює індивідуальні особливості ангіоархітектоніки у кожного хворого. За математичними розрахунками, кількість можливих варіантів та поєднання оклюзійно—стенотичного процесу в артеріях нижче пахвинної зв'язки не менше 48 000 [1 — 3].

В колатеральному кровообігу при оклюзійно—стенотичному ураженні артерій стегново—підколінного сегмента беруть участь: глибока артерія стегна та пронизні артерії (її кінцеві гілки), низхідна гілка зовнішньої артерії, що огинає стегнову кістку, низхідна артерія коліна, що анастомозують з верхніми та нижніми артеріями колінного суглоба, далі — з литковими артеріями, передньою та задньою зворотними великогомілковими артеріями; внутрішня верхня та нижня колінні артерії, гомілкові артерії [4, 5].

Поєднання оклюзійно—стенотичного ураження артерій стегново—підколінного і гомілково—сто-

Реферат

Наведені дані обстеження 70 хворих з приводу оклюзії стегново—підколінного артеріального сегмента, поєднаної з оклюзією артерій гомілково—стопного сегмента. Наявність прохідних магістральних артерій стопи дозволяє здійснити підколінно— або гомілково—стопне шунтування як другий етап після стегново—підколінного шунтування. За недостатності шляхів відтоку необхідне збільшення їх ємності залежно від типу колатерального кровообігу.

Ключові слова: колатеральний кровообіг; оклюзія артерій стегново—підколінного та гомілково—стопного сегментів.

Abstract

The examination data of 70 patients, suffering occlusion of femoro—popliteal arterial segment, combined with occlusion of the talo—crural segment arteries, were adduced. Passability of the foot main arteries permits to accomplish popliteo— or talo—crural shunting in a second stage of operation after the femoro—popliteal shunting conduction. In insufficient outflow pathways their volume enhancement is necessary, depending on the type of collateral blood circulation presented.

Keywords: collateral blood circulation; occlusion of arteries of femoro—popliteal and talo—crural segments.

пного сегментів виявляють у 26,5% пацієнтів при облітеруючих захворюваннях (І. І. Сухарев, 1995). За локалізацією виділяють 7 основних поєднань ураження.

1 тип — оклюзія поверхневої стегнової, підколінної та гомілкових артерій (у 26,5% хворих);

2 тип — оклюзія поверхневої стегнової артерії від рівня відходження глибокої артерії стегна до ви-

ходу з привідного каналу в поєднанні з нерівномірним звуженням підколінної та гомілкових артерій або оклюзією однієї з них (у 21,8%);

3 тип — оклюзія поверхневої стегнової та підколінної артерії до її біфуркації з оклюзійно—стенотичним ураженням однієї або двох гомілкових артерій (у 16,4%);

4 тип — сегментарна оклюзія стегнової артерії в ділянці привідно-

го каналу в поєднанні з ураженням підколінної та гомілкових артерій (у 16,4%);

5 тип — оклюзія поверхневої стегнової та підколінної артерії з оклюзією передньої (у 7,3%) або задньої (у 3,6%) великогомілкової артерії;

6 тип — оклюзія проксимального відділу поверхневої стегнової артерії в поєднанні з оклюзією однієї з гомілкових артерій, стенозом дистального відділу поверхневої стегнової та підколінної артерії (у 5,4%);

7 тип — сегментарна оклюзія поверхневої стегнової артерії в місці виходу з привідного каналу, підколінної артерії та дистальних відділів гомілкових артерій (у 7,3%).

Крім наведених варіантів ураження артерій нижньої кінцівки, у 47,2% хворих виявляють стеноз загальної стегнової артерії, у 43,6% — стеноз устя та основного стовбура глибокої артерії стегна. Стенозування основного стовбура глибокої артерії стегна у хворих за супутнього цукрового діабету (ЦД) спостерігають набагато частіше, ніж у хворих за "чистого" атеросклерозу. Ураження устя та основного стовбура глибокої артерії стегна спостерігали відповідно у 12 та 9,8% хворих на ЦД. За відсутності ЦД ураження глибокої артерії стегна спостерігали лише в 1% хворих [6, 7].

В останні роки у зв'язку з покращенням технічних можливостей розширені показання до виконання реконструктивних операцій у хворих з приводу оклюзійно—стенотичного ураження артерій гомілково—стопного сегмента. Шунтування в артерії стопи як додаткове втручання до стегново—підколінної реконструкції з метою збільшення ємності сприймаючого русла за його доведеної недостатньої ємності дає змогу попередити тромбоз шунта та високу ампутацію кінцівки, з одного боку, внаслідок зменшення периферійного опору, з іншого, покращення кровопостачання стопи через дистальний шунт [8]. Проте, як і при всіх комбінованих операціях, існує припущення, що більший об'єм крові поступатиме в русло з меншим периферійним опором, ніж

в артерії стопи, уражені атеросклеротичним процесом, отже, можливе формування синдрому "обкрадання" уражених ангіосомів [9].

Новим методом лікування ізольованого оклюзійно—стенотичного ураження артерій гомілково—стопного сегмента є ендovasкулярна хірургія, а при поєднанні ураження артерій гомілково—стопного та стегново—підколінного сегментів застосовують гібридні хірургічні втручання [10]. Для формування адекватної хірургічної тактики у такій складній категорії хворих необхідно чітко розуміти особливості ангіоархітектоніки та колатерального кровообігу в нижній кінцівці.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Проведений аналіз медичних карт та результатів 253 досліджень ангіографії, виконаних з приводу оклюзії стегново—підколінного сегмента. Обстежені 70 (27,7%) пацієнтів, у яких діагностований ЦД II типу, з оклюзією поверхневої стегнової артерії (тотальною або сегментарною), за умови прохідності підколінної артерії (по всій довжині, дистального сегмента або біфуркації) та оклюзійно—стенотичного ураження артерій гомілкового сегмента будь якої локалізації (табл. 1). Чоловіків було 44 (62,9%), жінок — 26

(37,1%), вік хворих від 48 до 78 років, у середньому ($64,4 \pm 3,6$) року.

У більшості пацієнтів діагностовані два і більше супутніх захворювань (табл. 2).

За даними клінічних, лабораторних, неінвазивних та інвазивних методів дослідження визначені ступінь порушення магістрального кровотоку, зміни колатерального кровообігу та мікроциркуляції за розробленим алгоритмом обстеження, що включав чотири етапи.

1. Анамнез, клінічні та лабораторні дослідження — тривалість захворювання, переміжна кульгавість, біль у спокою, наявність некрозу, пульс на магістральних артеріях, зміни лабораторних показників та анамнез супутніх захворювань.

2. Неінвазивні дослідження — визначення сегментарного тиску на артеріях стопи за допомогою портативного ультразвукового (УЗ) апарата "Super Dopplex";

— УЗ доплерографія з використанням апарата "Flex focus" (виробництва "BK Medical") з лінійним датчиком L з частотою 5—12 МГц, для дослідження аорти та клубових артерій використовували конвексний датчик з частотою 3—5 МГц;

— $T_{cp}O_2$ в тканинах стопи черезшкірно за допомогою апарата TCM 400 (виробництва Radiometer, Copenhagen);

Таблиця 1. Розподіл хворих за ступенем хронічної ішемії тканин нижніх кінцівок (ХІНК)

Стадія ХІНК	Клінічні ознаки	Кількість хворих	
		абс.	%
II	Симптом переміжної кульгавості	5	7,14
III-A	Біль у спокою, систолічний тиск біля кісточки вище 30 мм рт. ст.	14	20,0
III-B	Біль у спокою, систолічний тиск біля кісточки нижче 30 мм рт. ст.	21	30,0
IV	Сильний біль в нижній кінцівці у спокою, наявність трофічних виразок, гангрени	30	42,86
Разом ...		70	100

Таблиця 2. Розподіл пацієнтів за наявністю супутніх захворювань

Супутнє захворювання	Кількість спостережень	
	абс.	%
Ішемічна хвороба серця	54	77,1
Інфаркт міокарда в анамнезі	48	68,6
Гіпертонічна хвороба	16	22,8
Порушення кровообігу головного мозку в анамнезі	20	28,6
Ниркова недостатність	10	14,3

— ехокардіографія за допомогою апарата Aloka 4000 з використанням конвексного датчика з частотою 3—5 МГц.

3. Інвазивне дослідження — ангіографію за Сельдингером проводили за допомогою ангіографічної системи "Euroampli ALIEN" (виробництва "Eurocolumbus SRL").

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

За класифікацією І. І. Сухарева (1995), поєднане ураження артерій стегново—підколінного та гомілково—стопного сегмента 2 типу виявлене у 31 (44,3%) хворого, 3 типу — в 11 (15,7%), 4 типу — у 20 (28,6%), 6 типу — у 8 (11,4%).

За ознакою прохідності або непрохідності магістральних артерій стопи (тильної артерії стопи та/або задньої великогомілкової артерії нижче внутрішньої кісточки) хворі розподілені на групи: А — 46 хворих, Б — 24.

Варіанти колатерального кровообігу у хворих груп А і Б на рівні стегново—підколінного артеріального сегмента суттєво не різнилися. Кровопостачання нижньої кінцівки відбувалося з глибокої артерії стегна (пронизних артерій та низхідної гілки), низхідної гілки латеральної артерії, що огинає стегнову кістку, низхідної артерії коліна, що своїми суглобовою та підшкірною гілками анастомозує з верхньою та нижньою внутрішніми артеріями коліна, підколінною артерією, передньою великогомілковою артерією, артеріальними сітками наколінка та колінного суглоба, що анастомозують з передньою та задньою поворотними передніми великогомілковими артеріями.

На рівні гомілкового сегмента компенсація колатерального кровообігу у хворих групи А відбувалася з зовнішньої та внутрішньої литкових артерій, що кровопостачають гомілкові м'язи та анастомозують з гомілковими артеріями; гілки задньої великогомілкової артерії, що огинає малоомілкову кістку; сітки наколінка та суглобової сітки коліна; сполучних гілок між малоомілковою та

задньою великогомілковою артеріями; зовнішніх кісточкових гілок малоомілкової артерії, зовнішньої кісточкової сітки, пронизної гілки малоомілкової артерії, що перетворюється на передню зовнішню кісточкову артерію; внутрішніх кісточкових гілок задньої великогомілкової артерії; внутрішньої кісточкової сітки, передньої внутрішньої кісточкової артерії.

На рівні стопного сегмента у хворих групи А компенсація колатерального кровообігу відбувалася з пронизної гілки малоомілкової артерії, що через передню зовнішню кісточкову артерію та зовнішню заплеснову артерію анастомозує з тильною артерією стопи.

Зв'язок між тильною артерією стопи та підшововими артеріями відбувався через глибоку підшовову гілку тильної артерії стопи та внутрішні заплеснові артерії, що анастомозують з поверхневою гілкою внутрішньої підшовової артерії. Гілка тильної артерії стопи — дугоподібна артерія, через пронизні гілки анастомозує з глибокою підшововою дугою.

На рівні гомілкового сегмента у хворих групи Б виявлені три типи колатерального кровообігу.

1 тип — розвинена мережа колатеральних судин з системи великогомілкових артерій та малоомілкової артерії з контрастуванням підшовових артерій — у 7 хворих;

2 тип — розвинена мережа колатеральних судин з системи литкових артерій, підшкірної гілки низхідної артерії коліна, низхідної гілки латеральної артерії, що огинає стегнову кістку, та малоомілкової артерії з контрастуванням підшовових артерій. Притаманне формування анастомозів між гілками литкових артерій та малоомілковою артерією — у 9 хворих;

3 тип — нерозвинена мережа колатеральних артерій гомілки, артерії стопи не контрастовані — у 8 хворих.

Розподіл хворих з оклюзією стегново—підколінного артеріального сегмента, поєднаною з оклюзією ар-

терій гомілково—стопного сегмента, на групи А і Б, на думку авторів, дозволяє конкретизувати подальшу лікувальну тактику. Наявність прохідних магістральних артерій стопи у хворих групи А, а саме — тильної артерії стопи та задньої великогомілкової артерії нижче внутрішньої кісточки, дозволяє виконати підколінно—або гомілково—стопне шунтування як другий етап після стегново—підколінного шунтування за недостатніх шляхів відтоку.

Виділення трьох типів колатерального кровообігу у хворих групи Б дозволило визначити спосіб розвантаження шляхів відтоку за їх недостатності методом стопного шунтування або балонної ангіопластики (тип 1 і 2), формування дистальної артерії—венозної норичі або пересадження шкірно—м'язово—фасціального клаптя на судинній ніжці (тип 3).

Аналіз шляхів компенсації колатерального кровообігу відповідно типу колатерального кровообігу на рівні стопи та гомілки дозволяє під іншим кутом розглянути ангіосомну теорію кровопостачання стопи.

За нашими даними, при виконанні так званої "прямої реваскуляризації", тобто, реваскуляризації артерії, що кровопостачає ушкоджений ангіосом, строки та якість загоєння ран і трофічних дефектів суттєво не різняться від таких за "непрямої реваскуляризації" — реваскуляризації артерії, що безпосередньо не кровопостачає ушкоджений ангіосом, натомість, бере участь в його кровопостачанні через колатералі за наявності адекватних шляхів компенсації колатерального кровообігу та достатньої ємності сприймаючого русла гомілки та стопи. При доведеній недостатності шляхів колатерального кровообігу за даними ангіографії та низькій ємності сприймаючого русла гомілки й стопи за даними УЗ доплерографії та дебітометрії доведена перевага "прямої реваскуляризації" методом дистального шунтування та/або ангіопластики відповідної артерії.

ЛІТЕРАТУРА

1. A systematic review of the effectiveness of revascularization of the ulcerated foot in patients with diabetes and peripheral arterial disease / R. J. Hinchliffe, G. Andros, J. Apelqvist [et al.] // *Diabet. Metab. Res. Rev.* — 2012. — Vol. 28. — P. 179 — 217.
2. Conte M. S. Challenges of distal bypass surgery in patients with diabetes: patient selection, techniques, and outcomes / M. S. Conte // *J. Am. Pediatr. Med. Assoc.* — 2010. — Vol. 100. — P. 429 — 438.
3. Popliteo—pedal bypass surgery for critical limb ischemia / D. W. Good, H. Al Chalabi, F. Hameed [et al.] // *Ir. J. Med. Sci.* — 2011. — Vol. 180. — P. 829 — 835.
4. Выбор способа операции по поводу окклюзии артерий бедренно—подколенно—берцового сегмента / П. И. Никульников, А. А. Гуч, А. Н. Быцай [и др.] // *Клін. хірургія.* — 2006. — № 10. — С. 39 — 42.
5. Гудз А. И. Возможности неинвазивной диагностики состояния дистального артериального русла у пациентов с хронической критической ишемией нижних конечностей / А. И. Гудз, И. М. Гудз // *Серце і судини.* — 2012. — № 2(38). — С. 112 — 116.
6. Дооперационная визуализация периферических артерий с применением ультразвукового дуплексного сканирования у пациентов с сахарным диабетом и критической ишемией нижних конечностей / О. Н. Бондаренко, Н. Л. Аюбова, Г. Р. Галстян, И. И. Дедов // *Сах. диабет.* — 2013. — № 2. — С. 52 — 61.
7. Ермолаев Е. В. Особенности регионарной гемодинамики и поражений артериального русла нижних конечностей у больных сахарным диабетом / Е. В. Ермолаев // *Клін. хірургія.* — 2007. — № 7. — С. 44 — 46.
8. Гупало Ю. М. Зміни гемодинаміки та результати шунтування в артерії стопи у хворих на цукровий діабет / Ю. М. Гупало // *Серце і судини.* — 2006. — № 4 (додаток). — С. 133 — 137.
9. Angiosomes of the foot and ankle and clinical implications for limb salvage: reconstruction, incisions, and revascularization / C. E. Attinger, K. K. Evans, E. Bulan [et al.] // *Plast. Reconstr. Surg.* — 2006. — Vol. 117, N 7. — P. 261 — 293.
10. Гавриленко А. В. Традиционная хирургия сосудов и рентгеноэндоваскулярные вмешательства — конкуренция или взаимодействие, ведущее к гибридным операциям / А. В. Гавриленко, А. А. Егоров // *Ангиология и сосуд. хирургия.* — 2011. — № 4(17). — С. 152 — 156.

