

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОНАННЯ АРТЕРІОГРАФІЇ У ХВОРИХ НА ЦУКРОВИЙ ДІАБЕТ З КРИТИЧНОЮ ІШЕМІЄЮ НИЖНЬОЇ КІНЦІВКИ

С.М. ДІДЕНКО

Клінічна лікарня «Феофанія» Державного управління справами, м. Київ

***Conflict of Interest Statement (We declare that we have no conflict of interest).**

*Заява про конфлікт інтересів (Ми заявляємо, що у нас немає ніякого конфлікту інтересів).

*Заявление о конфликте интересов (Мы заявляем, что у нас нет никакого конфликта интересов).

***No human/animal subjects policy requirements or funding disclosures.**

*Жодний із об'єктів дослідження (людина/тварина) не підпадає під вимоги політики щодо критичності інформації фінансування.

*Ни один из объектов исследования не подпадает под политику раскрытия информации финансирования.

***Date of submission — 11.04.18**

*Дата подачі рукопису — 11.04.18

*Дата подачі рукописи — 11.04.18

***Date of acceptance — 16.05.18**

*Дата ухвалення — 16.05.18

*Дата одобрения к печати — 16.05.18

Мета роботи — вивчити особливості виконання артеріографії у хворих на цукровий діабет (ЦД) з хронічною критичною ішемією нижньої кінцівки (ХКІНК) при стенотично-оклюзійному ураженні артерій підколінно-гомількового сегмента.

Матеріали та методи. Проаналізовано досвід виконання артеріографії у 108 хворих на ЦД II типу з ХКІНК. Усі пацієнти мали стенотично-оклюзійне ураження артерій підколінно-гомількового сегмента за прохідних артерій здухвинно-стегнового сегмента. Пацієнтів розподілили на дві групи. До першої групи залучено 56 хворих, яким виконали артеріографію за розробленою методикою (патент України на корисну модель № 114970 від 27.03.2017 р. «Спосіб ангіографічного дослідження артерій нижньої кінцівки у хворого на ішемічну форму синдрому стопи діабетика»), до другої — 52 хворих, котрим виконали артеріографію за Seldinger.

Результати. За даними ультразвукового дуплексного сканування виявлено, що 63,1 % об'єму крові із загальної стегнової артерії у хворих на ЦД з ХКІНК при стенотично-оклюзійному ураженні артерій підколінно-гомількового сегмента розподіляється в поверхневу стегнову артерію, 36,9 % — до глибокої стегнової артерії. Застосування запропонованої методики артеріографії дало змогу зменшити кількість діючої речовини контрасту, яку вводили хворим першої групи, в 2,16 разу порівняно з хворими другої групи. У першій групі частота геморагічних ускладнень була суттєво меншою, ніж у другій.

Висновки. Запропоновану методику виконання артеріографії доцільно застосовувати у хворих на ЦД з ХКІНК на тлі стенотично-оклюзійного ураження артерій підколінно-гомількового сегмента.

Ключові слова: артеріографія, цукровий діабет, хронічна критична ішемія нижньої кінцівки.

DOI 10.26683/2304-9359-2018-2(24)-14-19

Розвиток виразково-некротичного ураження тканин стопи у хворих на цукровий діабет (ЦД) з хронічною критичною ішемією нижньої кінцівки (ХКІНК) є одним з поширених ускладнень. Основною причиною виникнення цього ускладнення вважають порушення прохідності артерій нижніх кінцівок [4]. Для поліпшення кровопостачання нижньої кінцівки проводять відкриті, ендovasкулярні або гібридні ревааскуляризуючі операції на артеріях [1]. Незважаючи на поширення таких сучасних методів обстеження кровообігу, як ультразвукове дуплексне сканування (УЗДС), спіральна комп'ютерна та магнітно-резонансна томографія з 3D-реконструкцією, лазерна флоуметрія, визначення парціального тиску кисню в тканинах ($T_{sp}O_2$), артеріографія залишається золотим стандартом для топічної діагностики ураження артерій нижньої кінцівки та визначення тактики хірургічного лікування, особливо у хворих на ЦД, для яких притаманне стенотично-оклюзійне ураження артерій підколінно-гомількового сегмента, оскільки інші методи діагностики не дають вичерпної інформації про стан дистального артеріального русла [2]. Проте артеріографія має певні недоліки та може призводити до ускладнень. Майже всі контрастні речовини є нефротоксичними, а враховуючи наявність діабетичної нефропатії у частини хворих на ЦД, особливо при великих термінах захворювання, введення контрастної речовини може погіршити у цих хворих ниркову функцію. Введення в артерію інтродюсера для виконання артеріографії за *Seldinger* може призводити до ускладнень у вигляді підшкірних і глибоких гематом, розриву атеросклеротичної бляшки з тромбозом артерії або дистальної емболізації [3]. Це свідчить про необхідність удоскона-

лення методики артеріографії у хворих на ЦД з ХКІНК.

Мета роботи — вивчити особливості виконання артеріографії у хворих на цукровий діабет з хронічною критичною ішемією нижньої кінцівки при стенотично-оклюзійному ураженні артерій підколінно-гомількового сегмента.

Матеріали та методи

Проаналізовано досвід виконання артеріографії у 108 хворих на ЦД II типу з ХКІНК. Усі пацієнти мали стенотично-оклюзійне ураження артерій підколінно-гомількового сегмента за прохідних артерій здухвинно-стегнового сегмента.

Пацієнтів розподілили на дві групи. До першої (дослідної) групи залучено 56 хворих, які проходили лікування у клінічній лікарні «Феофанія» у 2014–2017 р. Чоловіків було 32, жінок — 24. Середній вік становив $(68,0 \pm 5,6)$ року, тривалість захворювання на діабет — $(12,0 \pm 2,4)$ року. До другої групи (порівняння) залучено 52 хворих, які проходили лікування у клінічній лікарні «Феофанія» у 2011–2014 р. Чоловіків було 30, жінок — 22. Середній вік становив $(71,0 \pm 4,2)$ року, тривалість захворювання на діабет — $(10,0 \pm 2,6)$ року.

Аналіз результатів клінічних, лабораторних, неінвазивних та інвазивних методів обстеження хворих у доопераційний період дав змогу визначити ступінь порушення магістрального кровотоку, характер колатерального кровообігу та мікроциркуляції. Діагностику проводили за розробленим алгоритмом обстеження:

1. Анамнез, клінічне та лабораторне обстеження: тривалість захворювання, перебіг на кульгавість, біль у стані спокою, наявність і характер некрозів, наявність пульсації на магістральних артеріях, вивчення лабораторних показників та перебігу супутніх захворювань.

2. Неінвазивне обстеження:

- визначення індексу регіонарного систолічного тиску на артеріях стопи за

Діденко Сергій Миколайович

к. мед. н., судинний хірург

Центр судинної хірургії КЛ «Феофанія» ДУС

Адреса: 03143, м. Київ, вул. Заболотного, 21

Тел.: (044) 259-65-74

Тел. моб.: (095) 643-43-34

E-mail: hirurgdidenko@gmail.com

- допомогою портативного ультразвукового апарата «*Super Dopplex*» (Китай);
- УЗДС на апараті «*Flexfocus*» (BK Medical, Данія) та «*Hitachi EUB 7500*» (Японія) з лінійним датчиком L 5–10 МГц;
- ТрО₂ у тканинах стопи за допомогою апарата TCM-400 (Radiometer Copenhagen, Данія).

3. Інвазивне обстеження: артеріографія за запропонованою методикою із застосуванням мобільної агіографічної системи «*Euroampli ALIEN*» (EUROCOLUMBUS SRL, Італія) та артеріографія за *Seldinger* із застосуванням ангиографічної системи «*Philips Integris Allura*» (Нідерланди).

Перед виконанням артеріографії всім пацієнтам проводили прегідратацію розчином Рінгера довенно в обсязі 10 мл/кг маси тіла та постгідратацію після обстеження в обсязі 10 мл/кг маси тіла пацієнта.

Усім пацієнтам першої групи після верифікації прохідності поверхневої стегнової артерії (ПСА) за допомогою ультразвукового (УЗ) апарата з лінійним датчиком L 5–10 МГц була виконана артеріографія за запропонованою методикою (патент України на корисну модель № 114970 від 27.03.2017 р. «Спосіб ангиографічного дослідження артерій нижньої кінцівки у хворого на ішемічну форму синдрому стопи діабетика»). За допомогою УЗ-апарата визначали місце біфуркації загальної стегнової артерії (ЗСА) і виконували в цій ділянці місцеву інфільтраційну анестезію шкіри, підшкірної клітковини та тканин попереду і позаду артерій 0,5 % розчином лідокаїну в дозі 30 мл. Також під УЗ-контролем виконували ретроградну пункцію ПСА на 1–2 см нижче за її гирло ангиографічною голкою 18 G довжиною 70 мм без мандрену. Намагалися пунктувати просвіт ПСА з проколом лише передньої її стінки для запобігання розвитку гематоми позаду артерії. Вводили 70 % розчин препарату «Омніпак 300» та виконували артеріографію від місця пункції до стопи включно. Для кращої візуалізації артерій гомілки випромінювач мобільної ангиографічної системи встановлювали в косій проекції під кутом 45 %, а під час дослідження артерій стопового сегмента виконували ротацію стопи від прямої до бокової проекції. Артеріографію виконували за участю анестезіологічної

бригади з моніторингом серцевої діяльності, сатурації кисню крові та діурезу з довенною седацією.

Усім пацієнтам другої групи після верифікації прохідності ПСА була виконана артеріографія за *Seldinger* з ретроградною пункцією та встановленням інтродюсера 6 F. Вводили препарат «Омніпак 300» та виконували артеріографію від місця пункції до стопи включно.

Після виконання артеріографії для остаточного гемостазу застосовували мануальну компресію протягом 20 хв та накладання давяючої пов'язки протягом 24 год.

Особливу увагу приділяли хворим з великою тривалістю захворювання на ЦД та ознаками діабетичної нефропатії. Визначали вміст гемоглобіну, сечовини, креатиніну та наявність протеїнурії.

Результати

Кровотік із ЗСА розподіляється в ПСА та глибоку стегнову артерію (ГСА) у співвідношенні близько 2:1. Прохідна ПСА в нормі має одну значущу гілку — низхідну артерію коліна. Практично весь об'єм крові по ПСА доходить транзитом до підколінної артерії і далі до артерій гомілково-стопового сегмента. За допомогою УЗДС ми провели дослідження кровотоку в артеріях стегнового сегмента (ЗСА, ПСА та ГСА) з визначенням діаметра артерій, пікової систолічної швидкості, індексу пульсації та об'ємної швидкості кровотоку в 32 хворих першої та другої групи (табл. 1).

За нашими даними, у хворих на ЦД з ХКІНК при стенотично-оклюзійному ураженні артерій підколінно-гомілкового сегмента 63,1 % об'єму крові із ЗСА розподіляється в ПСА та 36,9 % — ГСА. Це дає підставу стверджувати, що контрастна речовина, яку вводять у ЗСА, розподіляється так само. Таким чином, при введенні контрастної речовини безпосередньо до ПСА можна зменшити її кількість на третину. Завдяки тому, що контраст у ПСА менше розчиняється кров'ю, у хворих першої групи використовували 70 % розчин препарату «Омніпак 300» (табл. 2).

Таким чином, використання запропонованої методики артеріографії дало змогу зменшити кількість діючої речовини контрасту,

Таблиця 1. Ультразвукові показники кровотоку в артеріях стегнового сегмента

| Артерія | Діаметр, мм | ПСШ, м/с | PI | ОШК, мл/хв |
|----------------------------|-------------|-------------|-----------|--------------|
| ЗСА | 11,6 ± 0,9 | 0,86 ± 0,22 | 8,1 ± 1,4 | 719,6 ± 41,3 |
| ПСА (проксимальна третина) | 7,2 ± 0,5 | 0,81 ± 0,25 | 7,2 ± 1,1 | 441,9 ± 47,2 |
| ПСА (дистальна третина) | 5,8 ± 0,4 | 0,73 ± 0,19 | 8,4 ± 2,2 | 418,5 ± 41,7 |
| ГСА | 4,6 ± 0,4 | 0,61 ± 0,09 | 3,9 ± 0,8 | 258,8 ± 42,1 |

Примітка: ЗСА — загальна стегнова артерія; ПСА — поверхнева стегнова артерія; ГСА — глибока стегнова артерія; ПСШ — пікова систолічна швидкість; PI — індекс пульсації; ОШК — об'ємна швидкість кровотоку.

Таблиця 2. Кількість контрастної речовини, використаної для артеріографії однієї нижньої кінцівки

| Група хворих | Об'єм контрасту «Омніпак 300», мл | Кількість діючої речовини контрасту йод/йогексол, г |
|--------------|-----------------------------------|---|
| Перша | 30 (70 % розчин) | 6,30/13,59 |
| Друга | 50 | 15,00/32,35 |

Таблиця 3. Геморагічні ускладнення після виконання артеріографії

| Група хворих | Підшкірна гематома | Гематома м'яких тканин стегна | Несправжня аневризма |
|--------------|--------------------|-------------------------------|----------------------|
| Перша | 8 (14,3 %) | 4 (7,1 %) | 0 (0 %) |
| Друга | 12 (23,1 %) | 7 (13,5 %) | 2 (3,9 %) |

яку вводили при артеріографії хворим першої групи, в 2,16 разу. Це знизило ризик такого небезпечного ускладнення, як контраст-індукована нефропатія, що особливо важливо у хворих на ЦД з початковими ознаками ураження нирок.

Після пункції артерії голкою 18 G, яка має зовнішній діаметр 1,4 мм, у стінці артерії залишається отвір, менший в 1,86 разу, ніж після введення інтродюсера 6 F, зовнішній діаметр якого становить 2,6 мм, що дало змогу зменшити кількість геморагічних ускладнень (табл. 3).

Обговорення

До беззаперечних переваг розробленої методики слід віднести можливість візуалізації структури стінки артерії, визначення локалізації атеросклеротичних бляшок та кальцинатів за допомогою УЗ. Це дає змогу пунктувати

гирло ПСА прицільно в межах найменш зміненої стінки артерії, що зменшує ймовірність розриву атеросклеротичної бляшки з формуванням «клапана» в артерії, фрагментації бляшки з тромбозом на її поверхні та емболізації дистального русла. При просуванні інтродюсера крізь стінку артерії частим ускладненням є спазм артерії в ділянці пункції, який, ураховуючи наявність інтродюсера в просвіті артерії, може призвести до транзиторної ішемії нижньої кінцівки з вираженим больовим синдромом. При пункції стінки артерії голкою 18 G такого ускладнення не спостерігали. При введенні контрастної речовини селективно в ПСА спостерігали краще контрастування артерій нижньої третини гомілки та стопи, що впливає на точність встановлення показань до їх хірургічної ревазуляризації. Оскільки після виконання артеріографії за розробленою методикою частота геморагічних ускладнень у хворих першої групи суттєво менша,

ніж у хворих другої групи, вважаємо гемостаз шляхом мануальної компресії протягом 20 хв і накладання давячої пов'язки протягом 24 год достатнім, що зменшує собівартість дослідження в зв'язку з відсутністю необхідності застосовувати пристрій для зашивання артерії.

Висновки

1. Методику селективного введення контрастної речовини в поверхневу стегнову артерію доцільно застосовувати для діагностики у хворих на ЦД з ХКІНК на тлі стенотич-

но-оклюзійного ураження артерій підколінно-гомількового сегмента.

2. Застосування розробленої методики дало змогу зменшити кількість діючої речовини контрасту, яку вводили при артеріографії хворим першої групи, в 2,16 разу. Це суттєво зменшує ризик контраст-індукованої нефропатії, особливо у хворих на ЦД з початковими ознаками ураження нирок.

3. У групі хворих, яким виконували артеріографію за розробленою методикою, частота геморагічних ускладнень була суттєво меншою, ніж у групі хворих, яким проводили артеріографію за *Seldinger*.

Список літератури

1. Hybrid, endovascular and open treatment of severe multilevel lower extremity arterial disease / G.A. Antoniou, G.S. Sfyroeras, C. Karathanos, H. Achouhan [et al.] // European Society for Vascular Surgery. — 2009. — Vol. 38. — P. 616–622.
2. Lower limb complications of diabetes mellitus: a comprehensive review with clinicopathological insights from a dedicated high-risk diabetic foot multidisciplinary team / P. Naidoo, V.J. Liu, M. Mautone, S. Bergin // Br. J. Radiol. — 2015. — Vol. 88(1053). — P. 75–83.

3. The risk factors associated with complications of coronary angiogram: A cross-sectional observational study / S.B. Rani, R. Lakshmi, A.K. Pillai, S.A. Nisha // International Journal of Advanced Medical and Health Research. — 2016. — Vol. 3(1). — P. 11–15.
4. Thiruvoipati T. Peripheral artery disease in patients with diabetes: Epidemiology, mechanisms, and outcomes / T. Thiruvoipati, C.E. Kielhorn, E.J. Armstrong // World Journal of Diabetes. — 2015. — Vol. 6. — P. 961–969.

References

1. Antoniou GA, Sfyroeras GS, Karathanos C, Achouhan H et al. Hybrid, endovascular and open treatment of severe multilevel lower extremity arterial disease. European Society for Vascular Surgery. 2009;38:616-22. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2009.06.016>
2. Naidoo P, Liu VJ, Mautone M, Bergin S. Lower limb complications of diabetes mellitus: a comprehensive review with clinicopathological insights from a dedicated high-risk diabetic foot multidisciplinary team.

3. Rani SB, Lakshmi R, Pillai AK, Nisha SA. The risk factors associated with complications of coronary angiogram: A cross-sectional observational study. International Journal of Advanced Medical and Health Research. 2016;3(1):11-5. <https://doi.org/10.4103/2350-0298.184677>
4. Thiruvoipati T, Kielhorn CE, Armstrong EJ. Peripheral artery disease in patients with diabetes: Epidemiology, mechanisms, and outcomes. World Journal of Diabetes. 2015;6:961-9. <https://doi.org/10.4239/wjd.v6.i7.961>

ОСОБЕННОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ АРТЕРИОГРАФИИ У БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ С КРИТИЧЕСКОЙ ИШЕМИЕЙ НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

С.Н. ДИДЕНКО

Клиническая больница «Феофания» Государственного управления делами, г. Киев

Цель работы — изучить особенности выполнения артериографии у больных сахарным диабетом (СД) с хронической критической ишемией нижней конечности (ХКІНК) при стенотически-окклюзионном поражении артерий подколенно-берцового сегмента.

Материалы и методы. Проанализирован опыт выполнения артериографии у 108 больных

СД 2 типа с ХКІНК. Все пациенты имели стенотически-окклюзионное поражение артерий подколенно-берцового сегмента при проходимых артериях подвздошно-бедренного сегмента. Пациентов распределили на две группы. В первую группу вошли 56 больных, которым была выполнена ангиография по разработанной методике (патент Украины на полезную модель № 114970 от 27.03.2017 г. «Способ ангиографического исследования артерий нижней конечности у больного с ишемической формой синдрома стопы диабетика»), во вторую — 52 больных, которым была выполнена ангиография по *Seldinger*.

Результаты. По данным ультразвукового дуплексного сканирования выявлено, что 63,1 % объема крови из общей бедренной артерии у больных СД с ХКІНК при стенотически-окклюзионном поражении артерий подколенно-берцового сегмента распределяется в поверхностную бедренную артерию, 36,9 % — в глубокую бедренную артерию. Применение предложенной методики ангиографии позволило уменьшить количество действующего вещества контраста, которое вводили больным первой группы, в 2,16 раза по сравнению с больными второй группы. В первой группе больных частота геморрагических осложнений была существенно меньше, чем во второй.

Выводы. Предложенную методику выполнения ангиографии целесообразно применять у больных СД с ХКІНК при стенотически-окклюзионном поражении артерий подколенно-берцового сегмента.

Ключевые слова: ангиография, сахарный диабет, хроническая критическая ишемия нижней конечности.

FEATURES OF PERFORMING ARTERIOGRAPHY IN PATIENTS WITH DIABETES MELLITUS WITH CRITICAL ISCHEMIA OF THE LOWER LIMB

S.M. DIDENKO

Clinical Hospital «Feofaniya» of State Directorate for Affairs, Kyiv

Objective — to study the features of performing arteriography in patients with diabetes mellitus with chronic critical ischemia of the lower limb with stenotic-occlusive lesions of the arteries of the popliteo-tibial segments.

Materials and methods. The arteriography experience in 108 patients with diabetes mellitus 2 type with chronic critical ischemia of the lower limb has been analyzed. All patients had stenotic-occlusive lesions of the arteries of the popliteo-tibial segments for the passable arteries of the ilio-femoral segments. The first group included 56 patients, who performed arteriography according to the proposed methodology (Ukrainian patent for utility model No. 114970 dated March 27, 2017, «Method of angiographic examination of lower extremity arteries in patients with ischemic form of diabetic foot syndrome»), the second group included 52 patients, who performed arteriography by *Seldinger's* method.

Results. With the help of ultrasound examination it was proved that 63.1 % of the common femoral artery blood volume in patients with diabetes mellitus with chronic critical ischemia of the lower limb with stenotic-occlusive lesions of the arteries of the popliteo-tibial segments is divided to the superficial femoral artery and 36.9 % in the deep femoral artery. Application of the developed method of arteriography has allowed to reduce the amount of active ingredient of contrast, which was administered to patients in the first group 2.16 times in comparison with the second group. In the first group the percentage of hemorrhagic complications was significantly lower than in the second group.

Conclusions. The developed method of performing arteriography should be used in patients with diabetes mellitus with chronic critical ischemia of the lower limb with stenotic-occlusive lesions of the arteries of the popliteo-tibial segments.

Key words: arteriography, diabetes mellitus, chronic critical ischemia of the lower limb.