

УДК 616.13+616.379-008.64+616.748

І. Я. Михалойко,

Р. В. Сабодощ

ДВНЗ "Івано-Франківський
національний медичний університет"

ВИРАЖЕНІСТЬ ОБЛІТЕРУЮЧОГО ПРОЦЕСУ АРТЕРІЙ У ХВОРИХ НА СИНДРОМ ДІАБЕТИЧНОЇ СТОПИ ЗАЛЕЖНО ВІД СТУПЕНЯ КАЛЬЦИНАЦІЇ МЕДІЇ

Ключові слова: синдром діабетичної стопи, медіакальциноз, облітеруючий атеросклероз, кольорове дуплексне сканування, рентгенографія.

Резюме. Обстежено 84 осіб зі змішаною формою синдрому діабетичної стопи (СДС). Усім пацієнтам проводили рентгенографію ураженої стопи в прямій і бічній проєкціях для визначення наявності і ступеня вираженості медіакальцинозу (МК). При цьому візуалізували тильну артерію стопи (ТАС) та задню великомілкуву артерію (ЗВГА). Результати рентгенологічного дослідження порівнювали з даними кольорового дуплексного сканування артерій нижніх кінцівок. При цьому оцінювали відсоток стенозу артерій стопи.

Із збільшенням ступеня вираженості МК ми відзначили поступове зростання відсотка стенозу і на ЗВГА, і на ТАС. Цікавим є той факт, що при V ступені МК практично у всіх пацієнтів ми спостерігали повну оклюзію артерій стопи ($Sd=80-90\%$). При СДС в артеріях стопи з прогресуванням МК прогресує і вираженість облітеруючого атеросклерозу (ОА), що підтверджено середньої сили прямим кореляційним зв'язком між відсотком атеросклеротичного стенозу та ступенем МК як на ЗВГА ($r=0,642, p<0,05$), так і на ТАС ($r=0,543, p<0,05$). МК є одним із найважливіших чинників прискорення прогресування ОА при ЦД, що слід враховувати при плануванні комплексної лікувальної тактики.

Вступ

Хірургів проблема цукрового діабету (ЦД) цікавить, насамперед, у зв'язку з тим, що при цій нозології характерне генералізоване ураження всіх ланок системи кровообігу, яке проявляється дегенеративними змінами артеріол, венул і капілярів (мікроангіопатія), а також ушкодженням великих і середніх артерій (макроангіопатія) [4, 7].

У формуванні діабетичної макроангіопатії, за сучасними науковими даними, беруть участь два патогенетичні механізми:

- 1) облітеруючий атеросклероз (ОА) великих судин, який проявляється формуванням атеросклеротичних бляшок зі звуженням просвіту судин;
- 2) кальцифікуючий склероз Менкеберга (СМ), чи медіакальциноз (МК) артерій [2, 6].

Особливості ОА при ЦД вивчені на сьогоднішній день досить ретельно. Що ж до СМ, то про нього в літературі є лише поодинокі дані [3, 10]. Разом із тим МК привертає все більшу і більшу увагу клініцистів.

Пояснюється це тим, що в результаті МК артерія перетворюється на ригідну трубку з фіксованим діаметром, що створює передумови для розвитку "функціональної" ішемії кінцівки, тобто ішемії, яка виникає на фоні станів, що потребують

збільшення об'ємного кровотоку (фізичні навантаження, запалення та ін.). У цей час, МК дрібних артерій перешкоджає здійсненню колатерального кровотоку, що, у свою чергу, підсилює явища гіпоксії тканин [9, 11].

ОА в розгорнутій стадії - це оклюзійне захворювання, що порушує провідну функцію артерій, а МК, викликаючи ремоделювання судин, порушує їх еластичні властивості, негативно впливаючи на демпферну функцію [1, 4].

Демпферна функція забезпечується еластично-м'язовими властивостями артерій і направлена на погашення коливань тиску крові, який створюється серцем. Крім того, частина енергії, яка утворюється під час систоли, акумулюється в стінках судин і використовується під час діастоли [5, 8].

За даними багатьох досліджень, до МК неминуче приєднуються явища оклюзії магістральних судин ліпідно-фіброзними бляшками, розвивається недостатність кровообігу, яка відмічається спочатку при фізичному навантаженні, а пізніше і в спокої [3, 5]. За дослідженням J. Shao (2010), МК у деяких випадках може розвиватися незалежно від ОА, проте частіше вони поєднуються, що підвищує швидкість прогресування ОА [7, 10]. Тому значне ураження судин при ЦД

2-го типу зумовлюється поєднанням кальцинації медії і атеросклеротичного процесу [6, 12].

Як зазначалося вище, МК нижніх кінцівок сам по собі не викликає звуження просвіту судин. Однак ряд досліджень підтверджують думку про те, що він є важливим передвісником їх оклюзії. Крім того, показано, що виражена тибіальна кальцинація є маркером такої ішемії нижньої кінцівки, яка вимагатиме ампутації [4, 7].

За дослідженнями М. Scatena (2007), при ЦД кальцинація стегнових артерій різко потенціує розвиток їх атеросклеротичного ураження і часто призводить до необхідності ампутації кінцівки [2, 8].

Проте, до сьогодні не відомо, є кальцинація судин патогенетичним фактором розвитку ОА, його наслідком чи незалежним від нього процесом. У зв'язку з цим, цікавим є дослідження вираженості ОА при різних ступенях МК.

Мета роботи

Покращити лікування осіб із синдромом діабетичної стопи на основі порівняння вираженості ОА при різних ступенях вираженості МК та подальшої корекції лікувальної тактики.

Матеріал і методи

Обстежено 84 особи зі змішаною формою СДС з ЦД II типу. Серед них - 52 чоловіки та 32 жінки. Середній вік пацієнтів 65,7±4,6 року. Усі пацієнти перебували на стаціонарному лікуванні в хірургічному відділенні Івано-Франківської центральної міської клінічної лікарні і мали ураження тільки периферичного артеріального сегмента.

Усім пацієнтам проводили рентгенографію ураженої стопи в прямій і бічній проекціях для визначення наявності і ступеня вираженості МК. При цьому візуалізували тильну артерію стопи (ТАС) та задню великогомілкову артерію (ЗВГА). Ступінь вираженості МК оцінювали за класифікацією В.А. Горелишева (1989 р.), яка на сьогодні є найбільш поширеною:

0 ступінь - відсутність змін;

I ступінь - потовщення стінок судини у вигляді початкової інкрустації солями кальцію або лінійної тіні незначної інтенсивності;

II ступінь - кільцеподібна тінь в I міжплезновому проміжку на рентгенограмі стопи в прямій проекції, що відображає поперечний розріз кальцинованої глибокої підшовної артерії;

III ступінь - часткова кальцинація стінок артерій стопи та гомілки;

IV ступінь - кальцинація стінок судин у вигляді "струменя диму";

V ступінь - різко виражена кальцинація стінок

судин у вигляді звивистого щільного тяжа ("шнурка") з одночасним ушкодженням більш дрібних гілок [3, 5].

Результати рентгенологічного дослідження порівнювали з даними кольорового дуплексного сканування артерій нижніх кінцівок (апарат "GE logiq 500 PRO", США). При цьому оцінювали відсоток стенозу артерій стопи (Sd), який розраховували за формулою $Sd = (D1 - D2) \times 100\% / D1$, де D1 - істинний діаметр артерії, D2 - прохідний діаметр стенозованої артерії.

Статистичне опрацювання отриманих результатів проводили з використанням стандартного пакета програм "Statistica 6.0 for Windows" (StatSoft, США). Розподіл кожної з досліджуваних змінних був перевірений "на нормальність" методом Шапіро-Вілкса. Для опису змінних із нормальним розподілом використовували середнє арифметичне значення (M) та середнє квадратичне відхилення (σ). Опис змінних, розподіл яких відрізнявся від нормального, здійснено за допомогою медіани (Me) та нижнього і верхнього квантилів (q_1 і q_3). Оцінка достовірності розбіжностей середніх величин для вибірок із нормальним розподілом проведена з використанням критерію Стьюдента. При порівнянні у двох незалежних групах показників, розподіл яких не відповідав закону нормальності, використано критерій Манна-Уїтні. Проводили парний факторний кореляційний аналіз із обрахунком коефіцієнта кореляції Пірсона - r, для параметричних даних та коефіцієнта рангової кореляції Спірмена для непараметричних даних. Критичний рівень значущості (p) при перевірці статистичних гіпотез у даному дослідженні приймали рівним 0,05.

Обговорення результатів дослідження

Серед 84 обстежених пацієнтів із СДС рентгенографічно I ступінь СМ мали 15 осіб (17,9 %), II ступінь - 16 (19,0 %), III ступінь - 19 (22,6 %), IV ступінь - 20 (23,8 %) і V ступінь - 14 (16,7 %) (рис. 1). Відповідно до цього, пацієнтів розподілено на 5 груп.

На всіх обстежених нами кінцівках МК мав ідентичний ступінь на обох досліджуваних артеріях. При його III-V ступенях ідентичним був і відсоток атеросклеротичного стенозу ЗВГА і ТАС (табл.). На відміну від цього, відсоток стенозу ЗВГА був статистично значуще вищим при I і II ступенях МК в порівнянні із стенозом на ТАС ($p < 0,05$).

Із збільшенням ступеня вираженості МК ми відзначили поступове зростання відсотка стенозу і на ЗВГА, і на ТАС ($p < 0,001$; $p_1 < 0,001$; $p_2 < 0,01$; $p_3 < 0,05$). Цікавим є той факт, що при V ступені



Рис. 1. Рентгенограма стопи хворого С., 72 років, із синдромом діабетичної стопи в бічній проекції, V ст. медіакальцинозу

Таблиця

Відсоток стенозу артерій стопи у пацієнтів з різними ступенями вираженості медіакальцинозу артерій, Me (q1; q3)

	Ступінь вираженості медіакальцинозу артерій стоп				
	I (n=15)	II (n=16)	III (n=19)	IV (n=20)	V (n=14)
Sd (%) ЗВГА	29 (23; 34)	42 (38; 46) p<0,05	60 (52; 68) p<0,05 p ₁ <0,05	78 (73; 83) p<0,01 p ₁ <0,01 p ₂ <0,05	89 (86; 92) p<0,001 p ₁ <0,001 p ₂ <0,01 p ₃ <0,05
Sd (%) ТАС	39 (34; 45) p ₄ <0,05	48 (44; 52) p<0,05 p ₄ <0,05	66 (58; 72) p<0,05 p ₁ <0,05 p ₄ >0,05	79 (76; 82) p<0,01 p ₁ <0,01 p ₂ <0,05 p ₄ >0,05	88 (85; 91) p<0,001 p ₁ <0,001 p ₂ <0,01 p ₃ <0,05 p ₄ >0,05

Примітка: p – достовірність різниці показників II, III, IV і V груп порівняно з I групою; p₁ – достовірність різниці показників III, IV і V груп порівняно з II групою; p₂ – достовірність різниці показників IV і V груп порівняно з III групою; p₃ – достовірність різниці показників V групи порівняно з IV групою; p₄ – достовірність різниці показників на ТАС порівняно з ЗВА.

МК практично у всіх хворих ми спостерігали повну оклюзію артерій стопи (Sd=80-90%) (рис. 2).

З метою вивчення залежності відсотку стенозу артерій стоп від ступеня МК нами проведений кореляційний аналіз між цими двома показниками на ЗВГА та ТАС (рис.3).

Для кожної з артерій кореляційний зв'язок між відсотком стенозу та ступенем МК виявився прямим, середньої сили і статистично значущим: на ЗВГА $r=0,642$ ($p<0,05$), а на ТАС $r=0,543$ ($p<0,05$).

На нашу думку, наявний зв'язок між вираже-

ністю ОА (ступінь стенозу артерій) та ступенем МК можна пояснити потенціуючим впливом МК на розвиток та прогресування ОА. Так, внаслідок втрати судинами їх демпферної функції, під час скорочення серця ударна хвиля крові, вдаряючись об ригідну стінку артерій, чинить механічний вплив на ендотелій, пошкоджуючи його. В умовах ЦД дане явище безпосередньо призводить до прогресування атеросклеротичного процесу.

Підсумовуючи результати нашого дослідження, можна дійти висновку, що прогресування МК та ОА є чітко взаємопов'язаними. Разом із тим, причинно-наслідкові зв'язки між цими двома

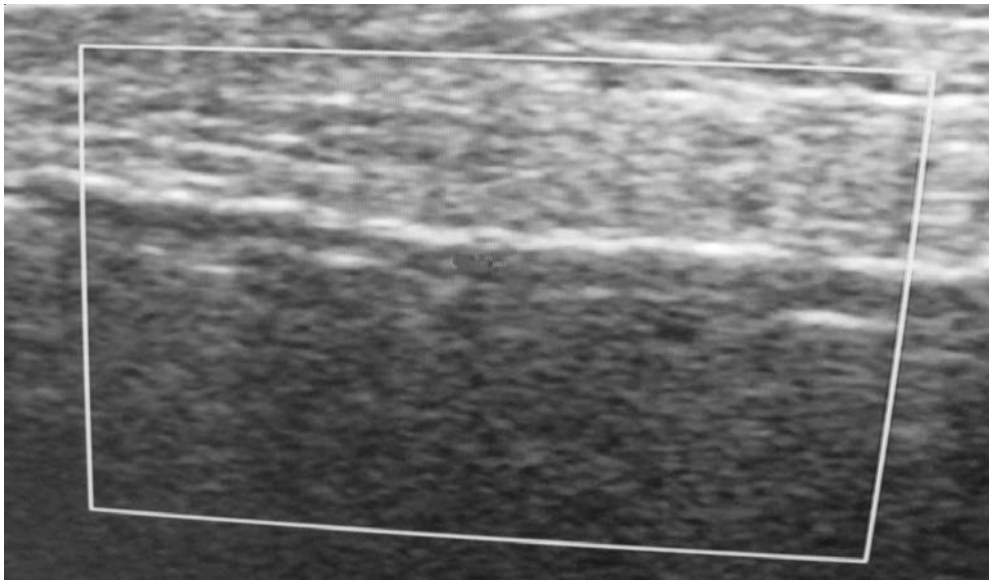


Рис. 2. Ультразвуковий скан (кольорове дуплексне сканування) пацієнта С., 72 років, кальциноз стінки задньої великогомілкової артерії з її стенозом

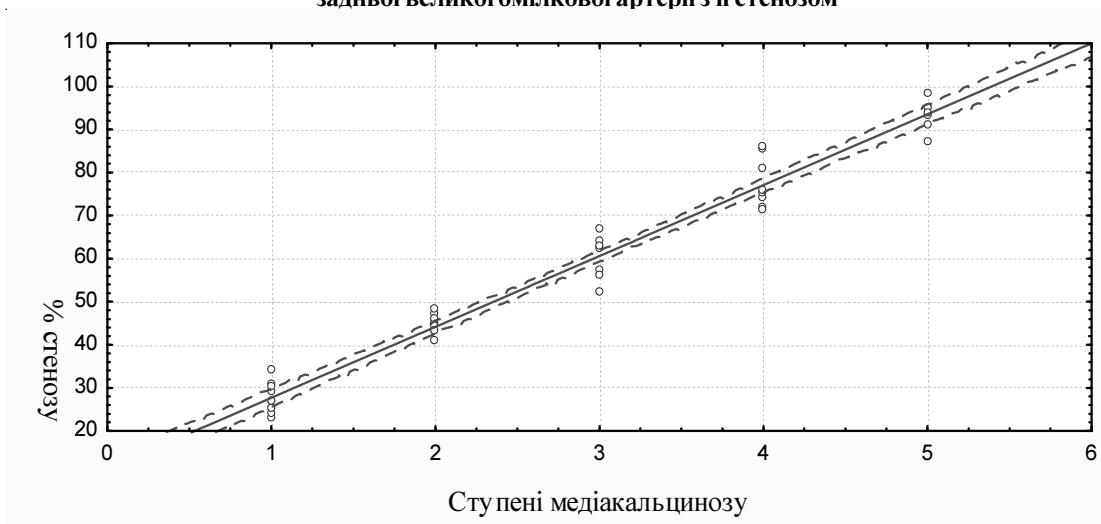


Рис.3. Кореляційний зв'язок між вираженістю облітеруючого атеросклерозу та ступенем медіакальцинозу на задню великогомілкову артерію

процесами невідомі. МК не може бути безпосередньою причиною ОА, оскільки останній існує і без нього. МК характерний для ЦД, а отже прямою чи опосередкованою причиною його є хронічна гіперглікемія. Однак виявлений нами вагомий прямий кореляційний зв'язок між вираженістю МК та ступенем атеросклеротичного стенозу артерій є досить наглядним свідченням того, що ОА потенціюється МК. Можливо, МК взагалі є основним чинником при ЦД, який потенціює розвиток ОА. Ці припущення вимагають подальших досліджень, але отримані нами дані уже свідчать про те, що сповільнити прогресування ОА при ЦД можна впливаючи не лише на загальновідомі механізми розвитку ОА та на гіперглікемію, але й сповільнюючи розвиток МК. Це слід враховувати при плануванні лікувальної тактики.

Висновки

1. На відміну від атеросклеротичного процесу, медіакальциноз у кожного з хворих із синдромом діабетичної стопи має ідентичний ступінь вираженості на задню великогомілкову артерію і тильну артерію стопи.

2. При синдромі діабетичної стопи в артеріях стопи з прогресуванням медіакальцинозу прогресує і вираженість облітеруючого атеросклерозу, що підтверджено середньої сили прямим кореляційним зв'язком між відсотком атеросклеротичного стенозу та ступенем МК як на ЗВГА ($r=0,642$, $p<0,05$), так і на ТАС ($r=0,543$, $p<0,05$).

3. Медіакальциноз є одним з найважливіших чинників прискорення прогресування ОА при ЦД, що слід враховувати при плануванні комплексної лікувальної тактики.

Перспективи подальших досліджень

Розробити комплексне хірургічне лікування СДС з урахуванням вираженості МК та ОА та вивчити його ефективність.

Література. 1. Атаман А.В. Артериосклероз Менкберга. Исторический очерк / А.В. Атаман. - Сумы: Изд-во СумГУ, 2010. - С. 85-88. 2. Атаман Ю.О. Дослідження особливостей ураження артерій нижніх кінцівок у людей старечого віку, хворих на цукровий діабет 2-го типу / Ю.О. Атаман // Вісн. СумДУ. Серія Медицина. - 2009. - №1. - С.47-49. 3. Международное соглашение по диабетической стопе. Составлено Международной рабочей группой по диабетической стопе. - М.:Берег, 2000. - 96 с. 4. Никитин Ю.М. Ультразвуковая доплеровская диагностика в клинике / Ю.М. Никитин, А.И. Труханова. - Иваново: Издательство МИК, 2004. - 383 с. 5. Удовиченко О.В. Диабетическая стопа / О.В. Удовиченко, Н.М. Грекова. - М.: Практическая медицина, 2010. - С. 51-55. 6. Arterial Intima and Media Calcification: Distinct Entities with Different Pathogenesis or All the Same? / Dr. Tilman B. Drueke, Clin J. [et al.] // Am. Soc Nephrol. - 2008. - №18. - P.1583-1584. 7. Biology of Calcification in Vascular Cells: Intima versus Media / Diane Proudfoot, Catherine M. Shanahan // Herz. - 2001. - Vol.26, Issue 4. - P. 245-251. 8. Calcification in major vessel beds relates to vascular brain disease / D.Bos, M.A. Ikram, S.E. Elias-Smale [et al.] // Arterioscler. Thromb. Vasc. Biol. - 2011. - Vol.31. - P.2331-2337. 9. Coronary Artery Calcification Compared With Carotid Intima-Media Thickness in the Prediction of Cardiovascular Disease Incidence. The Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA) / Aaron R. Folsom, MD; Richard A. Kronmal [et al.] // Arch Intern Med. - 2008. - № 168(12). - P. 1333-1339. 10. Coronary artery calcification is related to coronary atherosclerosis in chronic renal disease patients: a study comparing EBCT-generated coronary artery calcium scores and coronary angiography / Ali A. Haydar, Nabil M. A. Hujairi, Adrian A. Covic [et al.] // Nephrol. Dial. Transplant. - 2004. - №19 (9). - P. 2307-2312. 11. Osteopontin: A multifunctional protein at the crossroads of inflammation, atherosclerosis, and vascular calcification / Hyun-Ju Cho, Hyun-Jai Cho, Hyo-Soo Kim Current // Atherosclerosis Reports. - 2009. - Vol.11. - P. 206-213. 12. Osteoprotegerin Inactivation Accelerates Advanced Atherosclerotic Lesion Progression and Calcification in Older ApoE-Mice / Brian J. Bennett, Marta Scatena, Elizabeth A. Kirk [et al.] // Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology. - 2006. - №26. - P. 2117-2124.

ВЫРАЖЕННОСТЬ ОБЛИТЕРИРУЮЩЕГО ПРОЦЕССА АРТЕРИЙ У БОЛЬНЫХ С СИНДРОМОМ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ СТОПЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТЕПЕНИ КАЛЬЦИНАЦИИ МЕДИИ

И.Я. Михалойко, Р.В. Сабодош

Резюме. Обследовано 84 больных со смешанной формой синдрома диабетической стопы (СДС). Всем больным проводили рентгенографию пораженной стопы в прямой и боковой проекциях для определения наличия и степени выраженности медиакальциноза (МК). При этом визуализировали тыльную артерию стопы (ТАС) и заднюю больше-

берцовую артерию (ЗББА). Результаты рентгенологического исследования сравнивали с данными цветного дуплексного сканирования артерий нижних конечностей. При этом оценивали процент стеноза артерий стопы.

С увеличением степени выраженности МК мы отметили постепенный рост процента стеноза и на ЗББА, и на ТАС. Интересен тот факт, что при V степени МК практически у всех больных мы наблюдали полную окклюзию артерий стопы (Sd = 80-90%).

При СДС в артериях стопы с прогрессированием МК прогрессирует и выраженность облитерирующего атеросклероза (ОА), что подтверждено средней силы прямой корреляционной связью между процентом атеросклеротического стеноза и степенью МК как на ЗББА ($r=0,642$, $p<0,05$), так и на ТАС ($r=0,543$, $p<0,05$). МК является одним из важнейших факторов ускорения прогрессирования ОА при СД, что следует учитывать при планировании комплексной лечебной тактики.

Ключевые слова: синдром диабетической стопы, медиакальциноз, облитерирующий атеросклероз, цветное дуплексное сканирование, рентгенография.

SEVERITY OF ARTERIAL OBLITERATIVE PROCESS IN PATIENTS WITH DIABETIC FOOT SYNDROME, DEPENDING ON THE DEGREE OF MEDIA CALCINATION

I.Ja. Myhaloyko, R.V. Sabadosh

Abstract. The study involved 84 patients with mixed form of DFS. All patients underwent radiography of the affected foot in a straight and lateral projections to determine the presence and severity media calcification (MC). In this case, rear foot artery (RFA) and the posterior tibial artery (PTA) was visualized. The results of X-ray examination were compared with the data of color duplex scanning of arteries of lower extremities. The percentage of stenosis the arteries of the foot was evaluated.

With increasing severity of MC, we noted a gradual increase in the percentage of stenosis and PTA, and RFA. Interesting is the fact that the MC V degree in almost all patients, we observed a complete occlusion of the arteries of the foot (Sd = 80-90%).

When DFS in the arteries of the foot with the progression and severity progresses MC obliterating atherosclerosis (OA), which is confirmed by the average force direct correlation between the percentage of atherosclerotic stenosis and the degree of MC as a PTA ($r = 0.642$, $p<0.05$), and on the RFA ($r = 0.543$, $p<0.05$). MC is one of the most important factors in accelerating the progression of OA in diabetes that should be considered when planning a comprehensive treatment strategy.

Key words: diabetic foot syndrome, media calcification, atherosclerosis, color duplex scanning, radiography.

SHEE "National Medical University" (Ivano-Frankivsk)

Clin. and experim. pathol. - 2015. - Vol.14, №3 (53). - P.90-94.

Надійшла до редакції 26.08.2015

Рецензент – проф. Д.Б. Домбровський

© I.Я. Михалойко, Р.В. Сабодош, 2015