

АРТЕРІАЛЬНИЙ ТИСК НА ПЕРШОМУ ПАЛЬЦІ СТОПИ ЯК ПРОГНОСТИЧНИЙ КРИТЕРІЙ ВИНИКНЕННЯ УСКЛАДНЕНЬ СИНДРОМУ ДІАБЕТИЧНОЇ СТОПИ НА ТЛІ СКЛЕРОЗУ МЕНКЕБЕРГА

С. Д. Шаповал, І. Л. Савон, В. О. Белінська, О. О. Максимова, А. М. Якунич
Запорізька медична академія післядипломної освіти МОЗ України

ARTERIAL PRESSURE ON THE FIRST TOE AS A PROGNOSIS CRITERION OF THE COMPLICATION OCCURRENCE IN THE DIABETIC FOOT SYNDROME ON BACKGROUND OF MENKEBERG'S SCLEROSIS

S. D. Shapoval, I. L. Savon, V. O. Belinskaya, O. O. Maxymova, A. M. Yakunich
Zaporizhzhya Medical Academy of Postgraduate Education

Реферат

У хворих на цукровий діабет (ЦД) II типу, яких лікували за період 2015 — 2016 рр. з приводу ускладненого синдрому діабетичної стопи (СДС), визначали систолічний артеріальний тиск (САТ) на рівні I пальця стопи та проводили рентгенографію стопи у двох проекціях. САТ пальця від 120 до 200 мм рт. ст. і вище свідчив про наявність склерозу Менкеберга III — V ступеня. Прогностично сприятливим є САТ 80 мм рт. ст. і вище, несприятливим — зниження САТ менше 80 мм рт. ст., САТ нижче 30 мм рт. ст. свідчив про облітерацію або тромбоз судини.

Ключові слова: синдром діабетичної стопи; склероз Менкеберга; систолічний артеріальний тиск на I пальці стопи; кровообіг нижньої кінцівки.

Abstract

In the patients, suffering diabetes mellitus type II, treated in 2015 — 2016 yrs for complicated diabetic foot syndrome, a systolic arterial pressure (SAP) on level of the first toe was determined, and roentgenography of the foot in two projections done. The SAP value from 120 to 200 mm Hg and higher have had witness the presence of Menkeberg's sclerosis stages III — V. Prognostically favorable is a SAP value of 80 mm Hg and higher, and unfavorable data — the SAP value lowering lesser than 80 mm Hg. The SAP value lower than 30 mm Hg have had witness the vessel obliteration and thrombosis occurrence.

Keywords: diabetic foot syndrome; Menkeberg's sclerosis; systolic arterial pressure on the first toe; blood circulation of the lower extremity.

Вимірювання кісточно—плечового індексу (КПІ) є одним з основних неінвазивних тестів у діагностиці захворювань периферійних артерій (ЗПА) [1, 2].

Проте, в рекомендаціях з діагностики та ведення пацієнтів при ЗПА відзначено недостовірність цього методу у хворих на ЦД через високу ймовірність формування жорсткості стінки артерій, що перешкоджає стисканню судини (артеріосклез, склероз Менкеберга). За такої ситуації перевагу віддають визначенню пальце—плечового індексу (ППІ) або вимірюванню САТ на I пальці стопи [3 — 5]. Кальцифікацію артерій стопи і гомілки виявляють досить часто у пацієнтів при ЦД при припущенні на наявність перелому кісток, остеомієліту або іншого за-

хворювання. Проте, рентгенологічне дослідження стопи для виявлення склерозу Менкеберга не проводять, він, як правило, є рентгенологічною знахідкою під час диференційної діагностики захворювань кісткової системи [6, 7].

При склерозі Менкеберга ППІ може збільшуватися понад 1,4 і є спотвореним показником. Збільшення ППІ до 1,4 не позиціонують безпосередньо з ЗПА, оскільки кальцифікація артерій не перешкоджає току крові [8 — 10].

При збільшенні КПІ і ППІ ці показники не беруть до уваги та не розглядають як об'єктивні критерії, при виявленні ознак ішемії тканин дистальної частини стопи, лікувальну тактику будують на підставі аналізу клінічних проявів [11, 12].

Мета дослідження: проаналізувати величину САТ на рівні I пальця стопи за наявності склерозу Менкеберга у хворих при ускладнених формах СДС.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Обстежений 51 хворий на ЦД II типу, яких лікували в гнійно—септичному центрі Миської клінічної лікарні № 3 м. Запоріжжя за період 2015 — 2016 рр. з ознаками ускладненого СДС. До ускладнених форм відносили гострі захворювання, що потребували хірургічного втручання (флегмона, остеомієліт, гангрена). В усіх пацієнтів діагностований ЦД II типу тривалістю у середньому $(12,8 \pm 2,3)$ року. Вік пацієнтів у середньому $(63,5 \pm 10,2)$ року. Чо-

ловіків було 58%, жінок — 42%. У дослідження не включали пацієнтів за значних відмінностей характеристик, а також хворих на ЦД I типу.

У пацієнтів раніше не виконували ампутацію нижньої кінцівки, отже, на стопі були збережені анатомічні відділи, що мало важливе значення у проведенні дослідження.

Інформацію про патологічні зміни магістральних судин артеріальної системи отримували за даними ультразвукового дуплексного сканування. Визначали САТ на рівні I пальця стопи за допомогою манжет різного діаметра, тонометра та портативного доплера з частотою 8 МГц.

Проводили рентгенографію стопи у двох проекціях з використанням стаціонарного рентгенівського апарата РУМ—20М за загальноприйнятою методикою. У контрольну групу включені 20 пацієнтів з критичною ішемією тканин нижньої кінцівки без ЦД. За віком, статтю, супутніми захворюваннями групи були репрезентативні.

За даними рентгенологічного дослідження, склероз Менкеберга (В. А. Горельшева та співавт., 1989) класифікували на підставі аналізу вираженості змін судин стопи і гомілки залежно від тривалості ЦД:

0 ступінь — відсутність змін (характерна для початку захворювання);

I ступінь — ущільнення стінок судин у вигляді інкрустації солями кальцію або лінійної тіні невеликої інтенсивності (формується з 2—го до 5—го року ЦД);

II ступінь — кільцеподібна тінь у I міжплезновому проміжку на прямій рентгенограмі стопи, що відображає поперечний зріз кальцинованої глибокої підшвоної артерії (виникає на 6—9—му році ЦД);

III ступінь — часткове звапніння стінок артерій стопи і гомілки (протягом другого десятиліття ЦД);

IV ступінь — звапніння стінок судин у вигляді "струменя диму" (тривалість ЦД 15—20 років);

V ступінь — значно виражене звапніння стінок судин у вигляді звивистого щільного тяжа (шнура) з одночасним ураженням дрібних гілок (ЦД понад 20 років).

Для статистичного аналізу використовували методи описової статистики, параметричної та непараметричної статистики. Достовірність відмінностей оцінювали за критерієм Ст'юдента, коефіцієнту Пірсона та ROC—аналізу. Відмінності вважали достовірними при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Хворі розподілені на дві групи: I група — з інфікованими виразками, ранами, остеомієлітом, флегмоною; II група — з гангrenoю пальців, переднього відділу стопи, всієї стопи або нижньої кінцівки.

Пацієнтів обох груп обстежували ідентично, проводили загальноклінічні та лабораторні дослідження, рентгенографію стопи у двох проекціях, визначали глікемічний профіль в динаміці. Стан артеріальної і венозної систем оцінювали за даними ультразвукового дуплексного сканування. Визначали САТ на рівні передпліччя, кісточки і I пальця стопи.

Лікування проводили відповідно до стандартів ведення пацієнтів з ускладненим СДС. У хворих з ознаками критичної ішемії тканин нижньої кінцівки виконання ревазуляризуючих втручань було неможливим через різні причини. Хірургічне втручання виконували на підставі аналізу інформації, отриманої під час обстеження, та клінічних даних.

У хворих I групи виконані: розсічення флегмони, секвестректомія, резекція суглоба, ампутація пальця; II групи — ампутація пальця або пальців, трансметатарзальна ампутація стопи, ампутація нижньої кінцівки на рівні гомілки або стегна.

Наявність склерозу Менкеберга визначали за даними рентгенографії нижніх кінцівок в прямій та бічній проекціях. При артеріосклерозі щільність ураженої артерії дорівнювала щільності кісткової тканини і виглядала як стовбур рівномірної товщини 2—3 мм. Залежно від ступеня кальцифікації артерія мала вигляд безперервного або переривчастого тяжа, за менш щільного звапніння чітко визначали дві паралельні лінії, характерним був дистальний тип ураження артерій.

У 48 (94,1%) пацієнтів рентгенологічні зміни дистальних артерій відповідали склерозу Менкеберга III—V ступеня, проте, зміни судин спостерігали в більш ранні строки, за тривалості ЦД ($12,8 \pm 2,3$) року. У 3 (5,9%) хворих за критичної ішемії тканин і гангрені нижньої кінцівки причиною був "високий" тромбоз, склероз Менкеберга не діагностований. У 3 (15%) пацієнтів без ЦД виявлені ознаки артеріосклерозу.

Гемодинамічно значущим показником ЗПА є рівень КПП менше 0,9, що використовують для характеристики тяжкості захворювання. САТ на рівні литки у хворих з ішемічними виразками становив 50—70 мм рт.ст., за наявності ішемічного болю у спокою — 30—70 мм рт.ст.

Відповідно до міжнародних рекомендацій, у деяких хворих на ЦД гомілкові артерії на рівні литки неможливо стиснути, це зумовлює невиправдано високий КПП. Доплерівський сигнал з артерій на рівні литки зберігається навіть за тиску в манжеті вище 300 мм рт.ст. За таких ситуацій необхідне застосування додаткових неінвазивних діагностичних методів, зокрема, вимірювання тиску на пальці, пульсового кровонаповнення, черезшкірної оксиметрії. Критичним рівнем тиску на пальці у хворих на ЦД вважають нижче 50 мм рт.ст., або (30 ± 20) мм рт.ст.

Критеріями розподілу пацієнтів на групи за рівнем САТ та клінічними проявами вважали такі: нормальне значення САТ на рівні I пальця стопи (100 ± 20) мм рт.ст.; за безсимптомного ураження — САТ на рівні I пальця (80 ± 20) мм рт.ст.; за переміжної кульгавості — (60 ± 20) мм рт.ст.; за наявності болю у спокою або пластинчастого некрозу — (30 ± 20) мм рт.ст.; при гангрені — від 0 до 10 мм рт.ст.

Результати вимірювання САТ і розподілу пацієнтів за заключним діагнозом представлені у таблиці.

В 1 пацієнта доплерівський сигнал артерій на рівні I пальця не припинявся за тиску в манжеті понад 300 мм рт.ст., у 3 — припинився на рівні від 220 до 270 мм рт.ст. У 4 (7,8%) пацієнтів САТ перевищував 200 мм рт.ст.; у 18 (35,3%) — стано-

Результати вимірювання САТ на рівні I пальця та діагноз

САТ на рівні I пальця, мм рт. ст.	I група						II група						χ^2	p-value
	інфікована рана (виразка), флегмона		остеомиєліт		разом		гангрена пальців або переднього відділу стопи		гангрена стопи і кінцівки		разом			
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%		
Вище 200	4	7,8	0		4	7,8	-	-	-	-	-	-	2,37	0,123
200 - 120	10	19,6	8	15,7	18	35,3	-	-	-	-	-	-	15,17	0,001
120 - 80	6	11,8	3	5,9	9	17,6	-	-	-	-	-	-	5,96	0,014
80 - 60	1	1,9	-	-	1	1,9	1	1,9	-	-	1	1,9	0,20	0,657
60 - 30	1	1,9	-	-	1	1,9	2	3,9	-	-	2	3,9	1,37	0,241
30 - 0	-	-	-	-	-	-	7	13,7	8	15,7	15	29,4*	38,96	0,001

вив 200 — 120 мм рт. ст.; у 9 (17,6%) — 120 — 80 мм рт. ст.; у 15 (29,4%) — від 30 до 0 мм рт. ст.

Склероз Менкеберга за даними рентгенографії нижніх кінцівок виявлений у 48 (94,1%) пацієнтів. Наявність артеріосклерозу у хворих на ЦД за тривалості захворювання ($12,8 \pm 2,3$) року і ускладненого СДС має високий рівень чутливості (96%) і специфічності (86,4%, AUC = 0,91).

Використовуючи рентгенологічні дані, можливо класифікувати склероз Менкеберга за стадіями. Проте, за тривалості захворювання понад 10 років спостерігали звпіння стінок артерій стопи у вигляді звивистого щільного тяжа або стовбура з одночасним ураженням дрібних гілок, що характерно для термінальних стадій захворювання.

САТ вище 120 мм рт. ст. є ознакою склерозу Менкеберга, рівень артеріального тиску в момент стиснення артерії свідчить про ступінь

ураження її стінки артеріосклерозом. "Завищені" показники САТ — від 120 до 200 мм рт. ст. і вище виявлені у 31 (60,8%) пацієнта. Незважаючи на те, що внаслідок звпіння стінка судин стає ригідною та втрачає здатність до скорочення й дилатації, кровоток в ній збережений. У пацієнтів I групи за рівня САТ вище 120 мм рт. ст. прогноз захворювання більш сприятливий, ніж у пацієнтів за відсутності пульсової хвилі або САТ I пальця нижче 80 мм рт. ст. ($p < 0,05$).

САТ нижче 80 мм рт. ст. відзначали в I групі — у 2 (3,9%) пацієнтів, у II групі — у 3 (5,9%). План лікування таких пацієнтів будували на підставі аналізу клінічних даних і позитивної або негативної реакції на проведену терапію. Наявність медіакальцинозу обмежує адаптаційні можливості судин і перешкоджає розвитку колатерального кровообігу.

При зниженні САТ менше 30 мм рт.ст. зберегти дистальну частину стопи або кінцівку не вдавалося ($p < 0,05$). Безпосередньо на проходність артерії звпіння стінки судин не впливає, проте, після утворення тромбу кровоток припиняється.

ВИСНОВКИ

1. Рентгенологічно підтверджений склероз Менкеберга свідчить про тривалість ЦД ($12,8 \pm 2,3$) року. Залежно від тяжкості артеріосклерозу змінюється здатність дистальних судин до деформації та стиснення. САТ I пальця від 120 до 200 мм рт. ст. і вище свідчить про наявність склерозу Менкеберга III — V ступеня.

2. За ускладнених форм СДС прогностично сприятливим є САТ 80 мм рт. ст. і вище.

3. Несприятливою ознакою є зниження САТ менше 80 мм рт. ст., САТ менше 30 мм рт.ст. свідчить про облітерацію або тромбоз судини.

ЛІТЕРАТУРА

- Aboyans V, Ho E, Denenberg JO, et al. The association between elevated ankle systolic pressures and peripheral occlusive arterial disease in diabetic and nondiabetic subjects. *J. Vasc. Surg.* 2008;48:1197—203.
- Bonham PA, Cappuccio M, Hulsey T, et al. Are ankle and toe brachial indices (ABI—TBI) obtained by a pocket Doppler interchangeable with those obtained by standard laboratory equipment? *J. Wound Ostomy Cont. Nurs.* 2007;34:35—44.
- Norgren LI, Hiatt WR, Dormandy JA, et al. Inter—Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease. *J. Vasc. Surg.* 2007;45(suppl):5—67.
- Kokkosis AA, Abramowitz SD, Schwitzer J, et al. Infow stenosis as a contributing factor in the etiology of AV access—induced ischemic steal. *J. Vasc. Access.* 2014;15:286—90.
- Pahlsson HI, Lund K, Jorneskog G, et al. The validity and reliability of automated and manually measured toe blood pressure in ischemic legs of diabetic patients. *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 2008;36:576—81.
- Sonter JA, Chuter VH. Cross—sectional correlations between the toe brachial index and lower limb complications in older people. *Intern. Wound J.* 2015; doi: 10.1111/iwj.12552
- Joensen JB, Juul S, Abrahamsen J, et al. Doppler ultrasound compared with strain gauge for measurement of systolic ankle blood pressure. *Angiology.* 2008;59:296—300.
- Shapoval SD, Savon IL, Smirnova DA, Sofilkanych MM. Characteristic of microcirculation of the lower extremities in patients with complicated diabetic foot syndrome depending on clinical form. *Novosti Khirurgii.* 2013;21(3):54—60.
- Fowkes FG, Murray GD, Butcher I, et al. Ankle brachial index combined with framingham risk score to predict cardiovascular events and mortality: a meta—analysis. *J. A. M. A.* 2008;300:197—208.
- Hyun S, Forbang NI, Allison M, Aet al. Ankle—brachial index, toe—brachial index, and cardiovascular mortality in persons with and without diabetes mellitus. *J. Vasc. Surg.* 2014;60:390—5.
- Lepantalo M, Apelqvist J, Setacci C, et al. Chapter V: the diabetic foot. *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 2011;42:60—74.
- Shapoval SD., Savon IL, Smirnova DA, et al. Peculiarities of the lower extremities perfusion in patients with complicated diabetic foot syndrome. *Klin Khir.* 2013;(5):50—4.