

В.М. Славнов,  
С.В. Болгарська,  
Е.В. Таран,  
В.В. Марков

Інститут ендокринології  
та обміну речовин  
ім. В.П. Комісаренка  
АМН України,  
м. Київ,  
Київська міська  
ендокринологічна лікарня

## Вплив антибактеріальної терапії на радіонуклідні показники кісткової системи при запальних процесах кісток стопи у хворих на цукровий діабет із синдромом діабетичної стопи

Influence of antibacterial therapy on bone scan  
indices at foot inflammation in diabetes mellitus  
accompanied by diabetic foot syndrome

**Цель работы:** Изучение влияния антибактериальной терапии на радионуклидные показатели костной системы при воспалительных процессах костей стопы у больных сахарным диабетом (СД) с синдромом диабетической стопы.

**Материалы и методы:** С помощью разработанного нами метода обследовано 29 больных СД 2-го типа тяжелой формы в стадии декомпенсации с синдромом диабетической стопы и наличием трофических язв, из них 17 больных до лечения и 12 — в динамике после проведенной антибактериальной терапии. Остеосцинтиграфию проводили на сцинтиляционной томографической гамма-камере ГКС-301-Т через 3 часа после внутривенного введения 600 МБк <sup>99m</sup>Tc-метилendisфосфоната.

**Результаты:** У больных СД с синдромом диабетической стопы и наличием трофических язв нижних конечностей при сцинтиграфическом исследовании костной системы установлено значительное повышение накопления остеотропного РФП в очаге поражения как в переднем, так и среднем отделах стопы. У большинства обследованных отсутствовали рентгенологические признаки воспалительного процесса костных структур переднего отдела стопы. Антибактериальная терапия больных СД включала использование остеотропных антибиотиков и препаратов метронидазола. Лечение проходило в течение 8–12 недель. После проведенного курса наблюдалось достоверное снижение суммарной активности в пораженной стопе и процента асимметрии суммарной активности между пораженной и непораженной стопой.

**Выводы:** У больных СД с синдромом диабетической стопы выявлено наличие гнойного воспалительного процесса переднего отдела костей стопы. Длительная антибактериальная терапия сопровождалась заживлением трофических язв и переходом острого воспалительного процесса в фазу ремиссии хронического остеомиелита, что подтверждено радионуклидными исследованиями.

**Ключевые слова:** остеосцинтиграфия, гамма-камера, <sup>99m</sup>Tc-метилendisфосфонат, сахарный диабет, диабетическая стопа, остеомиелит.

**Objective:** To study the influence of antibacterial therapy on bone scan indices at foot inflammation in patients with diabetes mellitus (DM) accompanied by diabetic foot syndrome.

**Material and Methods:** The original technique was used to examine 29 patients with severe type 2 DM in decompensation stage accompanied by diabetic foot syndrome with trophic ulcers, of them 17 patients before treatment and 12 patients after antibacterial therapy. Bone scan was performed using scintillation tomographic gamma-camera ГКС 301 T 3 hours after intravenous injection of 600 MBq of <sup>99m</sup>Tc-methylene diphosphonate.

**Results:** Considerable accumulation of the RP in the lesion focus both in the anterior and median foot portions was observed in DM patients with diabetic foot syndrome and trophic ulcers of the lower extremity at bone scan. The majority of the patients did not have x-ray signs of inflammatory process in the bones of the anterior portion of the foot. Antibacterial therapy of DM patients included the use of osteotropic antibiotics and metronidazole. The treatment was administered for 8–12 weeks. After the course of treatment, significant reduction in summary activity in the foot and percentage of asymmetry of summary activity between the feet were noted.

**Conclusion:** DM patients with diabetic foot syndrome presented with purulent inflammation in the bones of the anterior foot. Prolonged antibacterial therapy was accompanied by resolution of the trophic ulcers and transition of the acute inflammatory process to remission phase of chronic osteomyelitis which was confirmed by the radionuclide studies.

**Key words:** bone scan, gamma-camera, <sup>99m</sup>Tc-methylen diphosphonate, diabetes mellitus, diabetic foot, osteomyelitis.

Виявлення ранніх змін кісткової системи стопи у хворих на цукровий діабет (ЦД) надзвичайно важливе, оскільки дає можливість запобігти їх зростанню та визначитися щодо лікувальної тактики [1]. Рентгенологічний метод діагностики захворювань кісткової системи має обмежені можливості, оскільки не виявляє початкових змін кісткової тканини. Встановлено, що цей метод може діагностувати патологічні зміни лише після втрати кістковою

тканиною 20–40 % речовини. Тому на ранніх стадіях розвитку діабетичної остеоартропатії рентгенологічний метод не завжди є інформативним [2].

Нашими попередніми дослідженнями був розроблений радіонуклідний метод ранньої діагностики запальних процесів кісток стопи у хворих на ЦД [3]. Встановлено, що в таких пацієнтів важливим діагностичним критерієм уражень кісткової системи стопи є відсоток

асиметрії сумарної активності між вогнищем запалення і симетричною неураженою зоною. Обстеження 59 хворих на ЦД дозволило виявити нормальне накопичення РФП у 40,7 % хворих, слабе підвищення накопичення — у 28,8 % та значне — у 30,5 % [4].

Дані літератури свідчать про те, що антибактеріальна терапія при гнійно-некротичних ураженнях стоп у хворих на ЦД має передбачати призначення антибіотиків відповідно до виявленого збудника запалення, своєчасне визначення перспективи антибактеріальної терапії, зважаючи на ішемію тканин та їх можливість нежиттєздатність, місцеве антибактеріальне лікування [5].

Метою проведеного дослідження було вивчення впливу антибактеріальної терапії на радіонуклідні показники кісткової системи при запальних процесах кісток стопи у хворих на ЦД.

## Методика дослідження

За допомогою розробленого нами «Способу радіонуклідної діагностики запальних процесів кісток стопи у хворих на ЦД» [3] протягом 2003 року обстежено 29 пацієнтів віком 32–76 років (середній вік  $55,7 \pm 6$  р.), хворих на ЦД 2-го типу в тяжкій формі в стадії декомпенсації із синдромом діабетичної стопи та наявністю трофічних виразок нижніх кінцівок (серед них 17 хворих до лікування та 12 — у динаміці після проведеної антибактеріальної терапії).

Остеосцинтиграфію виконували на вітчизняній сцинтиляційній томографічній гамма-камері ГКС-301-Т з низькоенергетичним коліматором загального призначення. Обстеження проводили через 3 години після внутрішнього введення 600 МБк  $^{99m}\text{Tc}$ -метилендифосфонату в положенні хворого лежачи на спині. Детектор гамма-камери центрували так, щоб у поле зору потрапили ступні обох кінцівок. Запис сцинтиграм завершувався автоматично по накопиченні 200 000 імпульсів. Обробка результатів дослідження на комп'ютері складалася з контрастування, згладжування, виділення зон інтересу в ділянці кісток стопи з наступним визначенням площі, сумарної і середньої активності вогнища ураження та симетричної неураженої зони, а також відсотка асиметрії між ними. Критеріями оцінки даних остеосцинтиграфії були площа (в умовних одиницях), сумарна активність вогнища ураження (в імп./с) обох стоп, а також відсоток асиметрії площі та сумарної активності між ураженою і неураженою стопами.

## Результати та їх обговорення

У хворих на ЦД із синдромом діабетичної стопи та наявністю трофічних виразок нижніх кінцівок при сцинтиграфічному дослідженні кісткової системи встановлено інтенсивне підвищення накопичення остеотропного РФП

вогнищем ураження як у передньому, так і в середньому відділах стопи (табл. 1). Чутливість методу остеосцинтиграфії в діагностиці гострого остеомієліту (ГМ) становила 100 %, хронічного — 94,1 %, специфічність — 100 %. Більшість обстежених не мали рентгенологічних ознак запального процесу кісткових структур переднього відділу стопи. Деякі дослідники звертають увагу на труднощі диференційної діагностики остеомієліту та діабетичної остеоартропатії як окремої форми асептичного запалення кісток стопи [6, 7]. Хоча сцинтиграфічне дослідження підтвердило наявність запального процесу кісток переднього відділу стопи, у кожному випадку мав місце також запальний процес кісток її середнього відділу, який можна було розцінювати і як асептичне запалення, оскільки не було ані ранових поверхонь середнього відділу стопи, ані норицевих ходів, які сполучають його з виразкою переднього відділу. Можна припустити, що має місце спільний патологічний процес, який охоплює кісткові структури стопи та за умов приєднання бактеріальної мікрофлори викликає гостре запалення кісткових структур, тобто остеомієліт. Ми вважаємо, що діабетичну остеоартропатію слід розглядати як початкову стадію розвитку хронічного остеомієліту.

Таблиця 1 — Зміни радіонуклідних показників кісткової системи стопи у хворих на ЦД під впливом антибактеріальної терапії  
Table 1 — Radionuclide indices of the skeletal system in patients with DM under antibacterial therapy

Група обстежених, хворі на ЦД	Статистичний показник	Відсоток асиметрії сумарної активності
З нормальним накопиченням РФП	n	24
	M	115,8
	m	1,6
З хронічним ГМ	n	17
	M	171,7
	m	3,7
З гострим ГМ	n	17
	M	246,9
	m	12,5
Після курсу антибактеріальної терапії	n	12
	M	166,1
	m	8,8
	p	< 0,001
	p <sub>1</sub>	> 0,5
p <sub>2</sub>	< 0,001	

Примітка. Порівняння з хворими на ЦД: p — з нормальним накопиченням РФП; p<sub>1</sub> — з хронічним ГМ; p<sub>2</sub> — з гострим ГМ.

Бактеріологічне дослідження у більшості хворих виявило наявність золотистого стафілокока (в поєднанні з іншими мікроорганізмами): епідермальний стафілокок, ентеробактер, ешерихію коли, стрептокок. Наведені дані підтверджують факт наявності гнійного запального процесу кісткових структур передніх відділів стоп у хворих дослідженої групи. Перебіг процесу подібний до остеомієліту, це підтверджено морфологічними дослідженнями. Виявлення мікроорганізмів різних видів свідчить про те, що в комплекс лікування хворих з діабетичною стопою, ускладненого ГМ слід вводити препарати широкого спектра дії або поєднувати кілька антибактеріальних засобів [8].

Антибактеріальна терапія наших хворих включала використання остеотропних антибіотиків, перевагу віддавали цефалоспорином 3-ї генерації, фторхінолонам і лінкоміцину та препаратам метронідазолу. Лікування проводили протягом 8–12 тижнів, якщо за цей час терапія не давала результату, рекомендували проводити резекцію суглобових кінців міжфалангових або плесно-фалангових суглобів.

Після проведеного курсу антибактеріального лікування встановлено статистично вірогідне зниження сумарної і середньої активності ураженої стопи, а також відсотка асиметрії сумарної активності між ураженою і неураженою стопами (рис. 1). Стан кісткової системи у хворих на ЦД після проведеного лікування слід розцінювати як перехід гострого остеомієліту в фазу хронічного.

## ВИСНОВКИ

1. У хворих на ЦД із синдромом діабетичної стопи та наявністю трофічних виразок нижніх кінцівок має місце значне збільшення відсотка асиметрії сумарної активності між вогнищем ураження і симетричною неураженою зоною, що свідчить про наявність гнійного запального процесу кісткових структур передніх відділів стоп у цих хворих.

2. Метод радіонуклідної діагностики запальних процесів кісток стопи у хворих на ЦД відзначається більшою чутливістю порівняно з рентгенологічними дослідженнями.

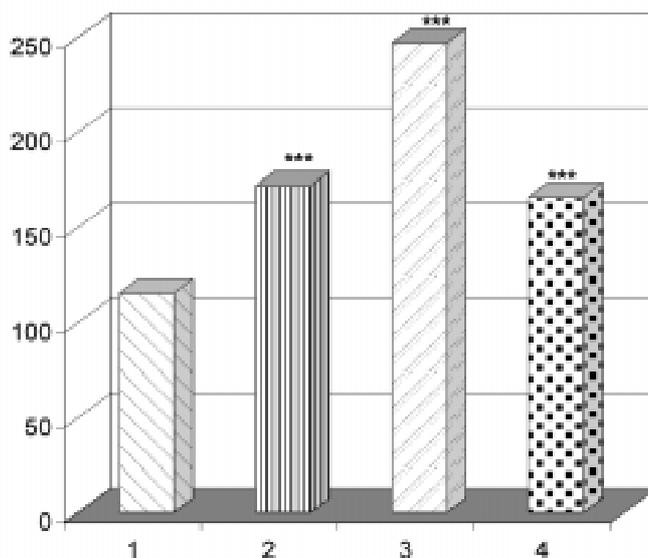


Рис. 1 — Відсоток асиметрії сумарної активності між ураженою і неураженою стопами в хворих на цукровий діабет: 1 — нормальне накопичення РФП; 2 — хронічний остеомієліт; 3 — гострий остеомієліт; 4 — після курсу антибактеріальної терапії. \*\*\* —  $p < 0,001$

Fig. 1 — Percentage of summary activity asymmetry between the feet in patients with diabetes mellitus: 1 — normal RP accumulation; 2 — chronic osteomyelitis; 3 — acute osteomyelitis; 4 — after the course of antibacterial therapy. \*\*\* —  $p < 0.001$

3. Тривала антибактеріальна терапія супроводжується загоюванням трофічних виразок, а також вираженим зниженням відсотка асиметрії сумарної активності між вогнищем запалення і симетричною неураженою зоною, що свідчить про перехід гострого запального процесу в фазу ремісії хронічного остеомієліту.

## Література

1. Герасимчук О.О. // Шпитальна хірург. — 1999. — № 2. — С. 130–136.
2. Cavanagh P.R., Young M.J., Adams J.E. et al. // *Sour. Diabet. Care.* — 1994. — Vol. 17, № 3. — P. 201–209.
3. Славнов В.М., Марков В.В., Болгарська С.В. Декларативний патент на винахід «Спосіб радіонуклідної діагностики запальних процесів кісток стопи у хворих на цукровий діабет». — 2003.
4. Славнов В.М., Марков В.В., Болгарська С.В. // УРЖ. — 2003. — Т. XI, вип. 3. — С. 278–281.
5. Подпратов С.Е., Ларіонов Г.М., Сімонова З.Е., Товкун В.К. // *Клін. хірург.* — 2001. № 8. — С. 42–47.
6. Балацкий Е.Р., Ковальчук В.С. // Там же. — С. 5–6.
7. Таран С.В., Болгарська С.В., Григоровський В.В., Славнов В.М. // *Клін. ендокринол. та ендокрин. хірург.* — 2003. — Т. 2, № 3. — С. 42–48.
8. Відненко С.І., Міхневич О.Е., Сапа С.А., Данькевич В.П. // *Клін. хірург.* — 2001. — № 3. — С. 38–40.

Надходження до редакції 14.01.2004.

Прийнято 20.01.2004.

Адреса для листування:

Славнов Валентин Миколайович,  
 Інститут ендокринології та обміну речовин  
 ім. В.П. Комісаренка АМНУ,  
 вул. Вишгородська, 69, Київ, 04114, Україна