

# Epidemiológia, etiopatogenéza a diagnostika syndrómu diabetickej nohy

R. Plášil, E. Martinka

## Súhrn:

Syndróm diabetickej nohy je výsledkom viacerých etiologických faktorov, ktoré sa v jednotlivých prípadoch podieľajú na jeho vzniku rôznou mierou, pričom väčšinou dominuje diabetická polyneuropatia. V rámci diagnostického procesu príčin diabetickej defektov v oblasti nohy je potrebná interdisciplinárna spolupráca, ktorú by mal koordinovať a riadiť diabetológ. Pravidelným sledovaním rizikových faktorov, systémovou edukáciou a vhodnou obuvou sme schopní významne znížiť výskyt syndrómu diabetickej nohy.

## Kľúčové slová:

syndróm diabetickej nohy – rizikové faktory – diabetická polyneuropatia – klasifikácia – diagnostika

## Summary:

Epidemiology, etiopathogenesis and diagnosing the diabetic foot syndrome

The diabetic foot syndrome is a result of several etiologic factors, each of which has a different share in its occurrence, with diabetic neuropathy playing a predominant role. Interdisciplinary cooperation coordinated by a diabetologist is necessary to perform differential diagnosis of the causes of diabetic defects affecting the region of foot. Monitoring risk factors on a regular basis, systematic patient education and suitable footwear can dramatically reduce the incidence of the diabetic foot syndrome.

## Key words:

diabetic foot syndrome – risk factors – diabetic polyneuropathy – classification – diagnosing

## ÚVOD

Diabetes mellitus predstavuje závažný medicínsky, sociálny a ekonomický problém. Zatiaľ čo v roku 2004 bolo celosvetovo evidovaných približne 200 miliónov diabetikov, do roku 2030 očakávame nárast počtu na 370 miliónov. Cieľom liečebno-preventívnych opatrení je dosiahnutie čo najlepšej kvality života diabetika, ktorá je založená na zamedzení rozvoja komplikácií.

## DEFINÍCIA A EPIDEMIOLOGIA SYNDRÓMU DIABETICKEJ NOHY

Jedným z najzávažnejších dôsledkov diabetu je syndróm diabetickej nohy, čo podľa definície WHO predstavuje ulceráciu alebo deštrukciu tkanív nohy u diabetikov, spojenú s neuropatiou a s rôznym stupňom ischemie, pričom je často pridružená infekcia. V prierezových populačných štúdiách

bol podiel neuropatických, neuroischemických a ischemických lézií 55 %, 35 % a 10 %. Veľmi závažné je zistenie, že v 47 % prípadov lekári nevedeli o tom, že pacienti majú ulcerácie [1]. Ako uvádza Medzinárodná pracovná skupina pre syndróm diabetickej nohy, 40 – 60 % netraumatických amputácií sa vykonáva práve u pacientov s diabetom mellitus a 85 % týchto amputácií predchádza rozvoj ulcerácií, ktoré sú potenciálne liečiteľné. Až 4 z 5 týchto defektov sú spôsobené vonkajším poranením, prevažne nesprávnou obuvou, takže vzniká rozsiahly priestor na prevenciu [2].

## PRÍČINY VZNIKU

Za základné patogenetické faktory vytvorenia diabetickej defektov sa vo všeobecnosti považuje diabetická polyneuropatia

(periférna aj autonómna), ischemia tkanív nohy a infekcia. Významným patogenetickým faktorom syndrómu diabetickej nohy je taktiež porucha pohyblivosti kĺbov (limited joint mobility). Rozvoj defektov podporujú aj deformity nohy, hyperkeratózy a opuchy, ktoré sú však zvyčajne samotným následkom pokročilej polyneuropatie.

Napriek rozšírenej predstave o kľúčovej úlohe ischemie, najčastejšou príčinou rozvoja diabetickej ulcerácie je práve diabetická polyneuropatia, ktorá dominantne spôsobuje vznik až 45 – 62 % diabetickej defektov. Poškodenie senzorických vlákien vedie k poruche citlivosti na dotyk, tlak, teplo, bolesť a k strate propiocepce. Deficit motorickej inervácie spôsobuje zníženie svalovej hmoty, flexné deformity nohy (kladivkovité prsty), pokles priečnej a pozdĺžnej klenby. Deformity následne

**Tab. 1. Epidemiologické údaje o diabetickej nohe.**

Parameter	Hodnota
Riziko rozvinutia ulcerácie v priebehu trvania ochorenia (života)	15 %
Incidencia ulcerácií za rok	2 – 11 %
Prevalencia ulcerácií	3 – 10 %
Rekurencia ulcerácie v priebehu 5 rokov	50 – 70 %
Priemerná doba hojenia	11 – 14 týždňov
Amputácie za rok na počet pacientov	0,25– 1,8 %
Prevažný typ amputácie	pod členkom
Rekurencia amputácie za 5 rokov	12 %
5-ročná mortalita po amputácii	39 – 68 %
Podiel na výdavkoch za diabetes	20 – 40 %
Riziko amputácií v etnikách: Afričania, resp. Indiáni (verzus belosi)	1,6, resp. 4-krát vyššie
Muži/ženy	1,6-krát vyššie u mužov

**Tab. 2. Faktory spojené s ulceráciami na nohách.**

Predchádzajúce ulcerácie/amputácie	
Neuropatia	senzomotorická
Trauma	nehodná obuv chôdza naboso pády/úrazy predmety vnútri obuvi
Biomechanické faktory	znížená pohyblivosť kĺbov (limited joint mobility) kostné prominencie deformity nôh/osteoartrózia hyperkeratózy
Ischemická choroba dolných končatín	
Sociálne a ekonomické faktory	nízka sociálna úroveň zlá dostupnosť zdravotnej starostlivosti non-compliance/popieranie ochorenia nedostatočná edukácia

vedú k zvýšeniu plantárneho tlaku najmä v oblasti tarzofalangeálnych skĺbení a na prstoch. Najmä následkom senzitivity a motorickej neuropatie vznikajú plantárne hyperkeratózy, ktoré pôsobia ako cudzie teleso a zvyšujú lokálne tlakové zaťaženie. Poškodenie autonómnych nervových vlákien spôsobuje zníženie potivosti, vysušenie pokožky, zvýšenie fragility a vznik často voľným okom nepozorovaných kožných ragád (fisúr), ktoré sú rizikové pre vstup infekcie. Autonómna neuropatia vedie k zvýšeniu prietoku v arteriovenózných kožných shuntoch, čo napriek poklesu kapilárneho prietoku navodzuje obraz

teplej, dobre prekrvanej nohy, zvyčajne so sprievodným miernym opuchom, prevažne v oblasti dorzy.

Všetky hlavné patogenetické faktory vedú k zvýšeniu plantárneho tlaku a trecích síl alebo k poruche kapilárneho prietoku a následne spoločne k poklesu tkanivovej oxygenácie, ktorej dôsledkom je vznik ulcerácie [4]. Diabetické defekty sú zvyčajne bezprostredným následkom pôsobenia vonkajších faktorov, ako je nesprávna obuv, drobné úrazy (zakopnutie), popáleniny, mykotické infekcie, kožné ragády, nesprávne vedená pedikúra.

## KLINICKÁ CHARAKTERISTIKA

Vychádzajúc z definície syndrómu diabetickej nohy podľa WHO je potrebné zamerať sa u diabetickeho defektu na 3 základné okolnosti: prítomnosť neuropatie, ischémie (tab. 3) a rozsah infekčných/zápalových zmien.

V rámci klasifikácie stupňa postihnutia pri syndróme diabetickej nohy sa v súčasnosti najčastejšie používa klasifikácia podľa Wagnera, ktorá zohľadňuje hĺbku ulcerácie a prítomnosť infekcie, pričom má aj dokázanú prognostickú hodnotu (tab. 4).

V poslednej dobe sa začína preferovať klasifikačný systém PEDIS (tab. 5), a to najmä v prípade infikovaných defektov a pre potreby komplexného zhodnotenia rozsahu poškodenia tkanív nohy (aj v rámci klinických štúdií).

## DIAGNOSTIKA

**Diabetická polyneuropatia** predstavuje najčastejšiu dominantnú príčinu syndrómu diabetickej nohy. Správne odobraná anamnéza a zhodnotenie klinického obrazu nohy nám poskytuje základ pre posúdenie rozsahu a stupňa poškodenia. Semmes-Weinsteinovým (10 g) monofilamentom vyšetrujeme taktilnú protektívnu citlivosť, strata ktorej poukazuje na vysoké riziko vzniku kožných defektov. Bežne dostupné je vyšetrenie hĺbkovej vibračnej citlivosti pomocou kalibrovanej ladičky (128 Hz). Biothesiometria presnejšie hodnotí a kvantifikuje poruchu vnímania vibrácií. Reflexogram Achillovej šľachy zachytáva prítomnosť (resp. absenciu) a latenciu šľachovo-okosticového reflexu. K špeciálnym pomocným a súčasne jediným objektívnym metódam vyšetrenia patria elektroneurografia, elektromyografia, prístroje na kvantitatívne testovanie vibračného, termického a bolestivého prahu (prístroje CASE IV a V) či neurometer na stanovenie kondukčného prahu 3 typov senzitivity vlákien a prahu tolerancie bolesti. Na stanovenie rozloženia mechanického tlaku na ploske chodidla v stoji sa používa pedograf.

**Ischémia** je významný negatívny prognostický faktor v zmysle potenciálneho hojenia syndrómu diabetickej nohy, vzhľadom na čo je nevyhnutné dôkladné zhodnotenie prekrvenia periférie dolných končatín. Typickými prejavmi sú zníženie kožnej teploty, bledé až livídne sfarbenie, oslabenie až strata periférnych pulzácií, ponámahové - klaudikačné bolesti v oblasti

lýtok, prípadne nohy. Pri pridruženej pokročilej polyneuropatii však môže byť obraz ischemickej nohy výrazne modifikovaný, a to najmä neuropatickým opuchom, zvýšením kožnej teploty a začervenaním pokožky pri autonómnej neuropatii a bolestivosťou predkolenia pri fyzickej aktivite, ale aj v kľude. Z pomocných vyšetrení s cieľom posúdiť prekrvenie sa používa najmä dopplerometrické meranie periférneho systolického tlaku (na a. dorsalis pedis, a. tibialis posterior, aa. digitales) so stanovením AB (ankle/brachial) indexov (tab. 6). Limitáciou tohto efektívneho vyšetrenia je prítomnosť mediokalcinózy na vyšetrovaných cievach, kedy sú AB indexy zvýšené (nad 1, 4) a strácajú validitu. Za zlatý štandard v diagnostike ischémie sa považuje angiografia, ktorá je indikovaná pri klasifikácii Fontain IIb, pri nehojajúcich sa defektoch napriek komplexnej terapii pri podozrení na ischemickú etiológiu a pred plánovanou amputáciou. Z ostatných pomocných vyšetrení možno využiť angio CT vyšetrenie DK, impedančnú pletyzmografiu, transkutánnu oxymetriu, meranie transkutánného parciálneho tlaku O<sub>2</sub>, Dopplerovu kapilarometriu.

Infekčné komplikácie syndrómu diabetickej nohy, a to najmä s postihom kostných štruktúr, predstavujú veľké terapeutické a prognostické riziko s častou potrebou chirurgickej intervencie. Každý diabetik s ulkusom v oblasti nohy by mal absolvovať natívne RTG vyšetrenie s otázkou na prítomnosť osteomyelitídy a taktiež kultiváciu z defektu (povrchové ulcerácie sú obvykle zapríčinené G- baktériami, zatiaľ čo hlbšie ulcerácie sú obvykle spojené s polymikro-

**Tab. 3. Charakteristika neuropatických a ischemických defektov nohy.**

	Neuropatický defekt	Ischemický defekt
<b>Anamnéza</b>	Dlhšie trvanie DM (> 10 rokov) Prejavy neuropatie (strata protektívnej citlivosti) Prítomnosť aj iných mikroangiopatických komplikácií (nefropatia, retinopatia)	Poruchy prekrvenia dolných končatín Prítomnosť aj iných makroangiopatických komplikácií (ICHS, ICHM) Hyperlipoproteinémia Arteriálna hypertenzia Fajčenie Anémia, polyglobúlia, zvýšená proagregačná a prokoagulačná pohotovosť krvi
<b>Fyzikálny náález</b>	Noha je teplá. Koža je ružová, suchá. Periférne pulzácie hmatné. Býva zvýšená náplň dorzálnych vén. Defekty sú obvykle lokalizované na ploske nohy v miestach zvýšeného tlaku (napr. nad výrastkami či deformitami kostí či kĺbov). Defekty sú oválne, pravidelné s hyperkeratózny valom a suchou spodinou. Sú nebolestivé, a to aj pri lokálnom ošetrovaní nástrojmi. Často je prítomná mediokalcinóza (RTG nohy a predkolenia).	Noha je chladná. Koža je bledá alebo livídna, v mieste defektu fialová, tmavohnedočervená až čierna. Mumifikovaná čierna koža pri suchej gangréne je mimoriadne tuhá a tvrdá. Periférne pulzácie sú hmatné len slabo, resp. sú nehmatné. Defekty sú obvykle lokalizované akračne (končeky prstov, medzi prstné priestory, päta, laterálny okraj nohy, pod nechtami). Defekty sú mimoriadne citlivé pri ošetrovaní, už pri ľahkom dotyku nástroja. Časté je pluzgierovité odlučovanie sa pokožky v okolí defektu, najmä v oblasti medzi prstami, na dorze nohy a na laterálnych okrajoch nohy.
<i>DM = diabetes mellitus, ICHS = ischemická choroba srdca, ICHM = ischemická choroba mozgu</i>		

**Tab. 4. Wagnerova klasifikácia diabetickej nohy.**

stupeň	0 - neporušený kožný kryt, sú však prítomné rizikové faktory (vysokoriziková noha)
	1 - povrchová ulcerácia
	2 - ulcerácia v subkutánnom tkanive, siahajúca k šľachám, kĺbu, kosti, ale bez ich postihnutia
	3 - hlboká ulcerácia s abscesom flegmónov, osteomyelitickým postihnutím kosti či kĺbu
	4 - lokalizovaná povrchová gangréna (napr. prst, päta)
	5 - gangréna väčšej časti nohy

**Tab. 5. Klasifikácia diabetickej nohy podľa systému PEDIS.**

Kategória	Stupeň 1	Stupeň 2	Stupeň 3	Stupeň 4
<b>Postihnuté tkanivo/hĺbka</b>	Povrchový, fullthickness, nepenetrujúci hlbšie než do dermis	Hlboký defekt, penetrujúci pod dermis do subkutánnych štruktúr vrátane fascií, svalov alebo šliach	Postihnuté sú všetky tkanivá nohy vrátane kosti a/alebo kĺbu (odkrytá kosť, sondáž kosti)	NA
<b>Infekcia</b>	Bez prejavov infekcie	- infekcia obmedzujúca sa na kožu a subkutánne tkanivo (bez postihnutia hlbších štruktúr) - bez celkových prejavov infekcie Prítomné sú aspoň dva z nasledovných prejavov: - lokálny opuch alebo indurácia - erytém 0,5 – 2,0 cm okolo defektu - lokálna citlivosť alebo bolesť - lokálne preteplenie - purulentná sekrécia (hustá, opacitná až belavá, alebo sanguinolentná sekrécia)	- erytém > 2 cm plus jeden z nálezov opísaných pri stupni 2 (opuch, bolesť, teplo, výtok) alebo infekcia hlbších tkanív než koža a subkutánne tkanivo (absces, osteomyelitída, septická artritída, fasciitída). - bez prejavov systémovej zápalovej reakcie	Akákoľvek infekcia nohy so systémovou zápalovou odpoveďou s aspoň dvoma z nasledovných prejavov: - telesná teplota > 38 °C alebo < 36 °C - tachykardia > 90/min. - tachypnoe > 20 dychov/min. - PaCO <sub>2</sub> < 32 mmHg - leukocytóza > 12 000 - 10 % nezrelých foriem

**Tab. 6. Hodnotenie merania krvných tlakov na tepnách nohy Dopplerom.**

Meraný parameter	Ochorenie periférnych ciev nohy			
	Nepravdepodobné	Ľahké	Mierne	Ťažké
Členkový tlak (ADP, ATP)	> TKs na a. brachialis	< 80 mmHg		< 50 mmHg
Ischemický AB- index (pomer TKs na ADP a/alebo ATP k TKs na a. brachialis)	> 1	0,9 - 0,7	0,7 - 0,4	< 0,4
<i>TKs - systolický krvný tlak, ADP = a. dorsalis pedis, ATP = a. tibialis posterior</i>				

biálnou infekciou: G-, G+, anaeróby).  
V rámci diferenciálnej diagnostiky osteomyelitídy, prípadne odlišenia od Charco-

tovej aseptickéj osteoartropatie, využívame leukoscintigrafiu a MR, prípadne CT vyšetrenie.

### Literatúra

1. Jirkovská A et al. Syndrom diabetickej nohy. Medzinárodný konsenzus vypracovaný Medzinárodnou pracovnou skupinou pro syndrom diabetickej nohy. 1. vyd. Praha: Galén 2000: 103.
2. Martinka E, Kurča E, Bencúr O. Komplexný pohľad na problém diabetickej nohy. In: Zdravotnícke noviny, apríl 2003, č.14, príloha lekárske listy, s. 30-37
3. Faglia E, Ginfrida G, Oriani G et al. The ischaemic diabetic foot. Milano: Kurtis 1999.
4. Standardy léčby pacientů se syndromem diabetickej nohy. ČDS ČLS JEP, 2005.

**MUDr. Radovan Plášil**

Národný endokrinologický  
a diabetologický ústav Ľubochňa