

Vita Kontelj¹, Miodrag Janič², Mojca Lunder³

Pomen presejalnega pregleda nog pri osebah s sladkorno boleznijo

The Importance of Foot Screening in People with Diabetes

IZVLEČEK

KLJUČNE BESEDE: diabetična noga, presejalni pregled nog, ogroženost za nastanek razjede, sladkorna bolezen

Diabetična noga in z njo povezani zapleti, kot so razjede, okužbe in amputacije, so pomembna javnozdravstvena težava v Sloveniji in svetu, predstavljajo veliko breme za zdravstveno blagajno in poslabšujejo kakovost življenja oseb s sladkorno boleznijo. Zato je nujno izvajanje ukrepov, s pomočjo katerih preprečujemo nastanek diabetične noge oz. odkrivamo zgodnje spremembe, kjer je ukrepanje še učinkovito. V klinični praksi zato pri osebah s sladkorno boleznijo izvajamo presejalni pregled nog. S presejalnim pregledom, ki je sistematična preiskava, odkrivamo osebe, ki imajo za diabetično nogo značilne spremembe. Pregled vključuje odkrivanje deformacij in drugih sprememb nog ter nevropatskih simptomov, testiranje zaščitne občutljivosti, zaznavanja vibracij in sprememb temperature ter oceno arterijske prekrvitve; pozorni smo tudi na prisotnost končne odpovedi ledvic in kadijski status. Glede na izsledke pregleda odredimo in izvajamo ukrepe ter posameznika uvrstimo v kategorijo ogroženosti za nastanek razjede diabetične noge. Opravimo tudi strukturirano izobraževanje o primerni negi in oskrbi stopal ter ustrezni obutvi; izvede ga diplomirana medicinska sestra s specialnim znanjem. V prispevku so natančno opisani vsebina in potek presejalnega pregleda nog pri osebah s sladkorno boleznijo, pomen posameznih ugotovitev, klasifikacija sprememb, možna ukrepanja in vsebina strukturiranega izobraževanja.

ABSTRACT

KEYWORDS: diabetic foot, diabetic foot screening, risk of diabetic foot ulcer, diabetes mellitus

Diabetic foot and associated complications, such as ulcers, infections, and amputations, are a significant public health problem in Slovenia and worldwide. They represent a significant burden on healthcare systems and significantly worsen the quality of life of people with diabetes. Therefore, the implementation of preventive measures and detection

¹ Vita Kontelj, štud. med., Medicinska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Vrazov trg 2, 1000 Ljubljana

² Izr. prof. dr. Miodrag Janič, dr. med., Klinični oddelek za endokrinologijo, diabetes in presnovne bolezni, Interna klinika, Univerzitetni klinični center Ljubljana, Zaloška cesta 7, 1000 Ljubljana; Katedra za interno medicino, Medicinska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Vrazov trg 2, 1000 Ljubljana

³ Doc. dr. Mojca Lunder, dr. med., Klinični oddelek za endokrinologijo, diabetes in presnovne bolezni, Interna klinika, Univerzitetni klinični center Ljubljana, Zaloška cesta 7, 1000 Ljubljana; Katedra za interno medicino, Medicinska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Vrazov trg 2, 1000 Ljubljana; mojca.lunder@kclj.si

of early changes, when interventions are still possible and effective, are essential to prevent the development of diabetic foot complications. In clinical practice, foot screening examinations are regularly performed in people with diabetes. It is a systematic examination that enables the identification of individuals with characteristic diabetic foot changes. The examination includes the detection of foot deformities and other foot changes, neuropathic symptoms, testing for possible loss of protective sensation, vibration and temperature perception, and assessment of vascular status; attention is also paid to the presence of end-stage renal failure and smoking status. Based on the examination results, classification according to the risk stratification system for the development of diabetic foot ulcers is performed. Structured education about appropriate foot care and suitable footwear is also provided; performed by a registered nurse with specialized training. This article describes the content and procedure of the diabetic foot screening procedure, the significance of individual findings, the classification of changes, possible actions, and the content of structured education.

UVOD

Pojavnost sladkorne bolezni tako v Sloveniji kot svetu narašča, trend pa se bo predvidoma nadaljeval tudi v prihodnje. Osebe s sladkorno boleznijo trenutno predstavljajo 11,1 % svetovne populacije oz. 589 milijonov odraslih v starostni skupini med 20 in 79 let. V Sloveniji je ocenjeno število oseb s sladkorno boleznijo 138.000, kar znaša 9 % populacije določene starostne skupine. Predvidevanja kažejo, da bo do leta 2050 število oseb s sladkorno boleznijo najverjetneje 853 milijonov (13 % prebivalstva v starostni skupini med 20 in 79 let). Najpogostejša oblika je sladkorna bolezen tipa 2, ki se pojavlja pri približno 90 % primerov (1). Sladkorna bolezen tako v svetu in v Sloveniji predstavlja kompleksno javnozdravstveno težavo, ki pomembno obremenjuje zdravstveni proračun (1–3). Poraba denarnih sredstev, povezanih s sladkorno boleznijo, je v Sloveniji med leti 2019 in 2022 znašala 174,1 milijona evrov oz. 1.108 evrov na bolnika. Predvidevanja kažejo, da se bodo stroški v prihodnjih letih še povečali, in sicer za 12,5 %. Več kot polovica omenjenih denarnih izdatkov je namenjena zdravljenju zapletov sladkorne bolezni, med katerimi pomemben delež predstavlja oskrba diabetične noge (3).

Diabetična noga je sindrom okvar na stopalu pri osebi s sladkorno boleznijo, ki nastane zaradi periferne nevropatije in/ali periferne arterijske bolezni. Njen najpogostejši zaplet predstavlja razjeda diabetične noge, ki jo opredeljujemo kot poškodbo kože ali uničenje globokih tkiv, pogosto spremljano z okužbo (4). Vseživljenjsko tveganje za pojav diabetične noge pri osebah s sladkorno boleznijo ocenjujejo na 6,3 %; nekoliko večje je pri moških, osebah s sladkorno boleznijo tipa 2, starejših ter osebah z nižjim indeksom telesne mase (ITM), daljšim trajanjem sladkorne bolezni, pridruženo arterijsko hipertenzijo in kajenjem. Spremembe v sklopu diabetične noge pomenijo slabšo kakovost življenja in pomembno povečajo tveganje za nastanek njenega zapleta, razjede diabetične noge, ki lahko vodi v amputacije spodnjih okončin in invalidnost. Pri osebah z razjedo diabetične noge je tveganje za njeno ponovitev v treh letih po zacelitvi 60 % (5). Netravmatske amputacije spodnjih okončin so pri osebah s sladkorno boleznijo 15-krat pogostejše kot pri vrstnikih brez sladkorne bolezni; najpogostejši vzrok zanje je ravno diabetična noga. Vseživljenjsko tveganje za amputacijo spodnjih okončin je pri osebah, ki so razvile razjedo diabetične noge, vsaj 19 % (5, 6).

Tveganje za amputacijo se pri osebah, ki so predhodno že imele razjedo diabetične noge, poveča za 31 % (8, 9). V zadnjem poročilu Organizacije za gospodarsko sodelovanje in razvoj (Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD), Health at a Glance 2025, je bilo v Sloveniji 43 velikih in malih amputacij spodnjih okončin na 100.000 prebivalcev, kar nas uvršča med zadnjih pet držav z najvišjo stopnjo amputacij znotraj OECD. Slednje je kazalec kakovosti oskrbe oseb s sladkorno boleznijo v določeni državi in pomeni opozorilo, da je tudi v Sloveniji potrebno učinkovitejše ukrepanje na tem področju (10). Razjeda diabetične noge za dvakrat poveča tveganje za umrljivost zaradi kateregakoli vzroka; pričakovana življenjska doba oseb, ki razvijejo razjedo na diabetični nogi, se skrajša za približno šest let. Verjetnost petletnega preživetja se ob razjedi diabetične noge zmanjša za 40 % (11).

Zaradi tega je pri osebah s sladkorno boleznijo nujno in smiselno zgodnje odkrivanje sprememb diabetične noge ter preprečevanje njenih zapletov, kar izvajamo z rednimi presejalnimi pregledi nog. Vsebina, potek in pomen posameznih elementov presejalnega pregleda nog ter izobraževanja so podrobno opisani v pričujočem prispevku.

PRESEJALNI PREGLED NOG PRI OSEBAH S SLADKORNO BOLEZNIJO

S presejalnim pregledom nog odkrivamo osebe, ki imajo spremembe, značilne za diabetično nogo, oz. ocenjujemo stopnjo ogroženosti za nastanek razjede diabetične noge (4, 12). Zgodnje odkrivanje in obravnava sprememb ključno pripomoreta k preprečevanju nastanka razjed diabetične noge, uspešnosti njihovega zdravljenja in preprečevanju najtežjih posledic, kot so globoke okužbe, destrukcija tkiva, gangrena in amputacije. Presejalni pregled nog se, glede na priporočila, izvaja pri vseh osebah s sladkorno boleznijo, in sicer prvič ob odkritju

sladkorne bolezni tipa 2 oz. pet let po odkritju sladkorne bolezni tipa 1 ter nato vsaj enkrat letno. Pogostejši pregledi nog so potrebni pri osebah s povečano ogroženostjo za nastanek razjede (> 1 % letno tveganje), in sicer glede na njihovo stopnjo ogroženosti. Po potrebi se presejalni pregled opravi dodatno ob kliničnih spremembah, kot je razjeda diabetične noge, saj omogoča hitro etiološko opredelitev razjede oz. drugih sprememb noge. V presejalni pregled nog je vključena tudi izobraževanje oseb s sladkorno boleznijo in njihovih svojcev o pomenu skrbnega pregledovanja in nege nog (4, 12). Izobraževanje je dokazano učinkovita metoda pri preprečevanju pojava zapletov diabetične noge. Zajema seznanitev s pravilno nego in oskrbo nog, pomenom nošenja ustrezne obutve in pravočasnim ukrepanjem ob pojavu sprememb. Presejalni pregled nog izvede diplomirana medicinska sestra s specialnim znanjem (4).

VSEBINA PRESEJALNEGA PREGLEDA NOG PRI OSEBAH S SLADKORNO BOLEZNIJO

Presejalni pregled diabetične noge je strukturiran in zajema anamnezo o predhodnih razjedah in amputacijah ter nevropatskih simptomih, pregled stopal glede prisotnosti deformacij in drugih sprememb noge, pregled senzorične stopala (pregled zaščitne občutljivosti z monofilamentom, občutka za vibracijo in občutka za toplo oz. hladno) ter oceno arterijske prekrvitve spodnjih okončin. Poseben razdelek je namenjen beleženju prisotnosti končne odpovedi ledvic na nadomestnem zdravljenju. Iz opisanih podatkov je s pomočjo klasifikacije možno opredeliti ogroženost za nastanek razjede diabetične noge. Ob presejalnem pregledu beležimo, ali je oseba kadilec in čas trajanja sladkorne bolezni. Ta dva podatka sicer ne spreminjata stopnje ogroženosti za nastanek razjede v ožjem pomenu, olajšata pa

Prisotnost nevropatskih simptomov

Aktivno odkrivanje nevropatskih simptomov je pomembno, saj pravočasno ukrepanje v zgodnjih fazah okvar zmanjša tveganje za njihovo napredovanje ter razvoj diabetične noge in z njo povezanih zapletov. Med presejalnim pregledom nog osebo s sladkorno boleznijo zato povprašamo glede prisotnosti nevropatskih simptomov, kot so mravljinčenje, gluhe, pekoče noge ali nemirne noge, bolečine v nogah (pri hoji ali v mirovanju) ter neobčutljivost stopal. Težave zaradi diabetične nevropatije so pogosto intenzivnejše zvečer in ponoči in se s trajanjem sladkorne bolezni postopno stopnjujejo. Običajno se najprej pojavijo najbolj distalno, na stopalih, in se nato postopoma širijo proksimalno. Če oseba s sladkorno boleznijo navaja prisotnost bolečin v nogah, jo prosimo, da oceni jakost ter opiše vrsto bolečine (zbadajoča, ostra, srbeča, podobna mravljinčenju, pekoča ipd.); kar imenujemo pozitivni simptomi diabetične nevropatije. Jakost bolečine lahko ocenjujemo s pomočjo vizualne analogne lestvice (angl. *visual analogue scale*, VAS). Oseba

oceni jakost bolečine na lestvici od 0 do 10 (0 pomeni odsotnost bolečine, 10 pa najmočnejšo bolečino). Za natančnejše ocenjevanje in opredmetenje bolečine se v klinični praksi lahko uporabijo različni vprašalniki, kot sta vprašalnik DN4 (fra. *douleur neuropathique 4*, DN4) in PainDETECT (13). Slednji omogoča zelo natančno opredelitev nevropatske bolečine, saj ima višjo specifičnost od vprašalnika DN4, obenem pa manjšo občutljivost (14). Prisotnost pozitivnih simptomov diabetične nevropatije, kot so različne vrste bolečine, ne poveča bistveno tveganja za nastanek razjede diabetične noge, vpliva pa na poslabšanje kakovosti življenja. Nevropatski simptomi, ki so posledica okvare somatosenzoričnega živčevja, se pojavijo pri približno 40–50 % oseb s sladkorno boleznijo (12).

Prisotnost deformacij in ostalih sprememb stopala

Deformacije stopala povečajo tveganje za nastanek razjede, saj povzročijo neenakomerno porazdelitev pritiska ob neprimernih mehanskih obremenitvah. Zato smo pri pregledu nog pozorni na prisotnost različnih



Slika 2. Fotografije najpogostejših deformacij stopala pri osebah s sladkorno boleznijo. Deformirani nohti (A). Krempljasti prsti (B). *Hallux valgus* desnega stopala in krempljasti prsti obeh stopal (C). Atrofija maščobnih blazin (D). Charcotova neuro-osteartropatija (E). Charcotova neuro-osteartropatija levega stopala; *hallux valgus* desnega stopala; stanje po amputaciji tretjega in četrtega prsta desnega stopala (F). Stanje po transmetatarzalni amputaciji desnega stopala (G). Stanje po amputaciji tretjega prsta levega stopala in drugega, četrtega in petega prsta desnega stopala (H).

deformacij, med katerimi so najpogostejše deformacija nožnega palca (*hallux valgus*), kladivasti prsti, krempljasti prsti, deformacije nohtov, atrofija maščobnih blazinic na stopalu, prisotnost kostnih štrlin, obokano stopalo (*pes cavus*), plosko stopalo (*pes planus*), deformacije zaradi Charcotove nevroosteartropatije in deformacije, ki nastanejo kot posledica amputacij ali drugih operacij noge. Nekaj najpogostejših deformacij stopala pri osebah s sladkorno boleznijo je prikazanih na sliki 2.

Pri pregledu nog smo pozorni tudi na prisotnost ostalih sprememb stopala, kot so omejeno nabiranje trde kože (kalus), maceracije, otekline (edemi) ter suha ali porde-la (eritematozna) koža.

Ob prisotnosti omenjenih deformacij ali drugih sprememb stopala je treba osebo s sladkorno boleznijo še posebno poučiti o pomenu rednega samopregledovanja nog, primerni negi in skrbi za noge ter o ustrezni obutvi. Običajno svetujemo dodatno zaščito predelov stopala oz. noge, ki bi zaradi prisotnih deformacij ali drugih sprememb lahko bili bolj izpostavljeni nastanku razjede. Za zaščito takih predelov je smiselna razbremenitev s pripomočki, kot so posebna obuvala, povoji in obloge (4, 12).

Obravnavanje posameznih deformacij

Pri deformaciji, kot je *hallux valgus*, razbremenjujemo predvsem pritisk medialno s širšo obutvijo, ortopedskimi vložki in zaščitnimi blazinicami (15). Pritisk na kladivaste in krempljaste prste zmanjšujemo z dovolj globoko obutvijo in razbremenitvenimi blazinicami predvsem na vrhu prstov, ki so izpostavljeni največjim mehanskim obremenitvam. Deformacije nohtov preprečujemo in saniramo z redno medicinsko pedikuro in dosledno higieno. Atrofijo maščobnih blazinic in izrazite kostne štrline blažimo z razbremenitvijo neposrednega pritiska z mehкими ortopedskimi vložki oz. lokalno z razbremenilnimi blazinicami. Pri obokanem stopalu je največja mehanska

obremenitev na peti, zato je najprimernejši tisti ortopedski vložek, ki enakomerno razporedi mehanske obremenitve oz. pritisk po stopalu. Charcotova nevroosteartropatija zahteva takojšnjo imobilizacijo z ortopedskim pripomočkom, kot sta mavčev škorenj ali zračna dokolenska opornica. Če gre za hudo deformacijo, ki jo z navedenimi metodami ni možno ublažiti, je možna tudi rekonstrukcijska kirurgija (12).

Testiranje zaščitne občutljivosti z monofilamentom

Senzorično periferno nevropatijo odkrivamo s testom z 10 g Semmes-Weinstein monofilamentom. Testiramo zaznavanje občutka za (rahel) dotik, ki ustreza sili 10 g, na desetih točkah na stopalu, ki so prikazane na sliki 1. Ta sila je mejna točka, pod katero človek ne občuti več nevarnih pritiskov, ki lahko povzročijo poškodbe tkiva in kasneje razjede. Pri osebah z izgubo občutka za dotik (zaščitne občutljivosti) je pojavnost razjed trikrat večja kot pri osebah z ohranjenim občutkom za dotik (16). Testiranje poteka tako, da se z monofilamentom pod pravim kotom za 1–2 sekundi dotaknemo določene točke stopala, medtem ko ima oseba zaprte oči. Monofilament pritisnemo na kožo toliko, da se upogne (kot prikazano na sliki 3A), in preiskovanca vprašamo, ali čuti pritisk (da oz. ne), in nato, kje čuti pritisk (npr. podplati leve noge ali desna peta). Opredeliti mora torej prisotnost občutka in njegovo lokacijo. Pritisk oz. testiranje z monofilamentom ponovimo dvakrat na istem mestu, vendar ga izmenjujemo z vsaj enim »slepim« pritisikom, pri katerem se kože ne dotaknemo. Občutljivost je prisotna na vsakem mestu stopala, kjer posameznik pravilno prepozna pritisk in njegovo mesto. Če oseba ne čuti dotika na treh ali več mestih, potrdimo diagnozo izgube zaščitne občutljivosti stopala. Testiranje z monofilamentom se ne izvaja neposredno na razjedi, kalusu, brazgotini ali nekrotičnem tkivu. Test nakazuje nevro-

patske poškodbe debelih mieliniziranih živčnih vlaken A β ter ima 53–93-% občutljivost in 64–100-% specifičnost. Znatno nihanje tako občutljivosti kot specifičnosti testa je rezultat nesoglasij o najboljši lokaciji, številu mest testiranja, mejnih vrednostih za samo diagnozo in različnih učinkovitosti komercialno dostopnih monofilamentnih testov (17).

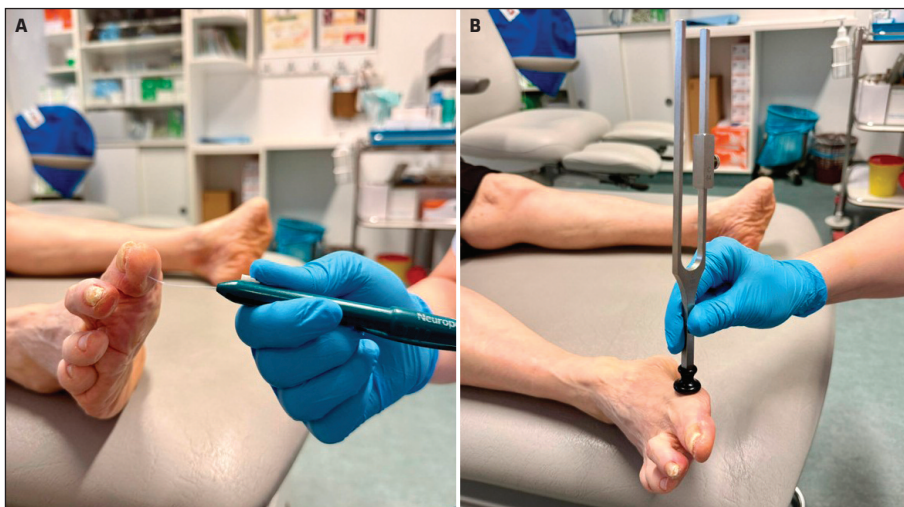
Izguba zaščitne občutljivosti za osebo s sladkorno boleznijo pomeni nezmožnost začutiti potencialne povzročitelje poškodb, kot so kamenček v čevlju ali manjše poškodbe (npr. otiščanec ali drobna razjeda). Izguba zaščitne občutljivosti je zato eden ključnih dejavnikov tveganja za nastanek razjed. Osebam s sladkorno boleznijo in izgubo zaščitne občutljivosti priporočamo redno dnevno samopregledovanje ali pregledovanje stopal s strani svojcev, saj brez tega sprememb ne bodo zaznali (4, 12).

Kadar monofilament ni na voljo, je alternativna metoda za preverjanje občutka za dotik s prstom (Ipswich touch test). S konico kazalca se za 1–2 s rahlo dotaknemo konic posameznikovih prstov na nogah, medtem ko ima ta zaprte oči. Izguba

zaščitne občutljivosti je prisotna, kadar preiskovanec dotika s prsti ne čuti na dveh ali več mestih. V primerjavi z monofilamentom ima test dotika s prstom 51–83-% občutljivost in 96–99-% specifičnost (18).

Občutek za vibracijo

Zaznavanje vibracij testiramo z uporabo glasbenih vilic s frekvenco 128 Hz. Sposobnost zaznavanja vibracij je med prvimi, ki se izgubijo pri razvoju diabetične periferne nevropatije. Ob izgubi občutka za vibracijo se verjetnost nastanka razjede poveča do osemkrat (19). Raziskave kažejo, da se izguba občutka za vibracijo običajno pojavi pred izgubo zaščitne občutljivosti, zato lahko s tem testom odkrijemo zelo zgodnje spremembe. Velja, da ima test z glasbenimi vilicami visoko specifičnost, ki je 90-%, in zmerno do visoko občutljivost, ki je 70-% (20). Na začetku testiranja preiskovancu najprej ponazorimo, kakšen občutek povzročajo glasbene vilice, in sicer tako, da mu vibrirajoče glasbene vilice postavimo na zapestje in ga povprašamo ali občuti vibracije oz. tresenje. Nato nadaljujemo s testiranjem zaznavanja vibracij na stopalih. Pri tem



Slika 3. Prikaz testiranja zaščitne občutljivosti z uporabo monofilamenta (A). Prikaz pravilne uporabe glasbenih vilic pri preizkušanju občutka za vibracije (B).

glasbene vilice položimo na koščeni del hrbtišča končnega člena na nožnem palcu (ali drugem prstu), medtem pa ima preiskovanec zaprte oči, kot je prikazano na sliki 3B. Testiranje ponovimo dvakrat na istem mestu, vendar ga izmenjujemo z vsaj enim »slepim« testom, pri katerem glasbene vilice ne vibrirajo. Če preiskovanec vibracij na izbranem mestu ne čuti, se z vilicami premaknemo bolj proksimalno. Test je pozitiven, če preiskovanec pravilno ugotovi vsaj dve od treh postavitev glasbenih vilic, in negativen, če sta napačni dve od treh ugotovitev. Negativen test zaznavanja vibracij z glasbenimi vilicami potrjuje prisotnost periferne nevropatije. Okvarjena so debela mielizirana živčna vlakna A β (12).

Zaznavanje občutka za toplo in hladno

Zaznavanje temperature preverjamo z uporabo pripomočka, ki ima na eni strani kovinski konec (testiranje zaznavanja občutka za hladno), na drugi strani pa je plastičen (testiranje zaznavanja občutka za toplo). Pripomoček imenujemo TipTherm®. Test ima 75-% občutljivost in 60–80-% specifičnost (21). Med testom preiskovanca prosimo, da ima zaprte oči. S pripomočkom za testiranje se dotaknemo hrbtišča stopala izmenično s hladnejšo in toplejšo stranjo ter osebo s sladkorno boleznijo povprašamo, kaj občuti. Nezmožnost ločevanja oz. zaznavanja določene temperature nakazuje poškodbe tankih mieliniziranih živčnih vlaken A δ in tudi debelih nemieliniziranih vlaken C. Izguba občutka za temperaturo poveča tveganje za nastanek razjede za petkrat (22).

Ocena arterijske prekrvitve nog

Periferno arterijsko bolezen primarno odkrivamo s pomočjo tipanja stopalnih arterijskih pulzov. Med presejalnim pregledom nog stopalne pulze tipamo vsem osebam s sladkorno boleznijo, in sicer pulza *a. dorsalis pedis* in *a. tibialis posterior*. Pri celotnem pregledu nog je treba tipati tudi pulza *a.*

poplitea in *a. femoralis*. Raven odsotnosti tipnih pulzov lahko nakazuje raven zoženja oz. zapore proksimalno potekajoče arterije. Preverimo tudi kapilarno polnitev, ki je ob motnjah arterijske prekrvitve upočasnjena. Pri odkrivanju periferne arterijske bolezni so pomembni tudi anamnestični podatki o bolečini v nogah (klavdikaciji med hojo ali celo bolečini v mirovanju), ki jih pridobimo ob pregledu (12).

Če stopalni pulzi niso tipni ali so slabo tipni, običajno izvedemo nadrejene preiskave, med katerimi je prva izračun gleženjskega indeksa. Za slednjega je potrebna meritev sistoličnega tlaka na nadlahti in na gležnju, kar izvedemo s pomočjo Dopplerske sonde. Gleženjski indeks izračunamo tako, da višjo vrednost sistoličnega tlaka na gležnju (na *a. dorsalis pedis* ali *a. tibialis posterior*) delimo z višjo vrednostjo sistoličnega tlaka na nadlahti (sistolični tlak izmerimo na levi in desni *a. brachialis*, nato pa za izračun gleženjskega indeksa uporabimo višjo izmerjeno vrednost; ob razširjeni aterosklerozi je lahko na eni roki prisotna zožitev *a. subclaviae*, kar privede do lažno nižjega sistoličnega tlaka). Z izračunom gleženjskega indeksa pridobimo objektivno oceno prekrvitve stopala (4, 12). Normalne vrednosti gleženjskega indeksa znašajo med 0,91 in 1,40. Vrednosti pod 0,91 pomenijo prisotnost periferne arterijske bolezni. Nižja, kot je vrednost, bolj napredovana je stenoza oz. okluzija arterije. Rezultat pod 0,40 pomeni ogrožajočo (kritično) ishemijo uda. Vsekakor pa je pomembno, da vse vrednosti gleženjskega indeksa razlagamo v povezavi s klinično sliko in se na podlagi celostnega vpogleda odločamo o nadaljnjih diagnostičnih in terapevtskih postopkih. Vrednosti gleženjskega indeksa, večje od 1,4, so nedijagnostične in značilne za mediokalcinozo, kar pomeni, da arterije niso stisljive. V teh primerih je za oceno arterijske prekrvitve priporočen izračun palčnega indeksa. Pri bolnikih s prisotno mediokalcinozo je meritev tlaka na

palcu (in izračun palčnega indeksa) zanesljivejša in natančnejša metoda v primerjavi z gleženjskim indeksom. Ker drobne arterije palca običajno niso kalcinirane, ta meritev odraža dejansko stanje prekrvitve stopala. Ob izmerjenem tlaku na palcu večjem od 50 mmHg ima razjeda dobro možnost za celjenje, če je tlak palca pod 30 mmHg, pa gre najverjetneje za ogrožajočo (kritično) ishemijo uda. Občutljivost meritve palčnega indeksa je 36-% in specifičnost 98-% (23).

Dotatna preiskava za opredelitev arterijske prekrvitve nog je tudi skozikožna oksimetrija, s pomočjo katere izmerimo nasičenost krvi s kisikom v kapilarah, ki ležijo 1–2 mm pod kožo. Preiskava je pomembna predvsem za napoved celjenja razjede in odločanje o smiselnosti revaskularizacije. Vrednosti tkivne oksimetrije nad 70 mmHg odražajo dobro prekrvitve, medtem ko vrednosti pod 30 mmHg kažejo na kritično motnjo prekrvitve (24).

Ostalo

Končna odpoved ledvic

Okrog 40 % oseb s sladkorno boleznijo razvije kronično ledvično bolezen, sladkorna bolezen pa je tudi najpogostejši vzrok za končno odpoved ledvic v razvitem svetu. Prisotnost sladkorne boleznijo poveča tveganje za končno odpoved ledvic za 6,2–62-krat (25). Tveganje za pojav razjede diabetične noge se povečuje s stopnjo okvare ledvic, umrljivost pa doseže vrh pri končni odpovedi ledvic. Prisotnost končne odpovedi ledvic ob anamnezi razjede ali amputacije noge osebo s sladkorno boleznijo uvršča v najvišjo stopnjo tveganja za ponovni nastanek razjede diabetične noge. Pomembno je poudariti, da je v ozadju zapletov diabetične noge pri osebah s sladkorno boleznijo in končno odpovedjo ledvic pogosta tudi periferna arterijska bolezen, ki vodi do zmanjšane prekrvitve okončin, lahko pa je pridružena tudi diabetična nevropatija. Patofiziološki mehanizmi v ozadju nastan-

ka razjede diabetične noge pri kronični ledvični bolezni so oksidativni stres, vnetje, presnovne nepravilnosti (uremija ipd.) ter slab prehranski status (26). Končna odpoved ledvic in nadomestno zdravljenje (hemodializa) dodatno poškodujeta arterijski sistem ter povečujeta verjetnost za nastanek razjede diabetične noge. Tveganje za poškodbe arterij naraste med hemodializo, saj takrat prihaja do večjih nihanj krvnega tlaka in posledičnih nihanj pretoka skozi arterijski sistem (27). Pri osebah po transplantaciji ledvice, ki prejemajo imunosupresivno zdravljenje, glede na podatke iz najnovejše literature ni pričakovati pomembno povečanega tveganja za razvoj razjede diabetične noge (28).

Kajenje

Kajenje prek različnih mehanizmov pospešuje razvoj diabetične noge in neposredno povečuje tveganje za nastanek razjed, saj poveča odpornost na inzulin, pospeši napredovanje periferne nevropatije in periferne arterijske bolezni ter upočasni možnost regeneracijskih procesov. Na navedene dejavnike deluje neposredno prek povečanega oksidativnega stresa, kar vodi do poškodb živčnih celic (29). Kajenje spodbuja tudi nastanek »glikotoksinov«, ki imajo na tkiva podobne vplive kot reaktivne kisikove spojine. Pod vplivom kajenja je zmanjšana sposobnost vazodilatacije arterij zaradi endotelijske disfunkcije in povečane vazokonstrikcije, kar dotok krvi do distalnih delov stopala še dodatno zmanjša (29, 30). Aktivni kadilci utrpijo prvo netravmatsko amputacijo spodnje okončine pri pomembno nižji povprečni starosti v primerjavi z nekadilci (29).

RAZVRSTITEV OSEB GLEDE NA OGROŽENOST (KLASIFIKACIJA)

Temelj preprečevanja razjed diabetične noge je pravočasno odkrivanje ogroženih posameznikov in njihova vključitev v sistem oskrbe, kar izvajamo s pomočjo opisanega

Stopnje ogroženosti	Tveganje za nastanek razjede	Značilnosti	Pogostost pregledov*
0	<i>Zelo majhno</i>	Zaščitna občutljivost ohranjena IN NI periferne arterijske bolezni	<i>1x letno</i>
1	<i>Majhno</i>	Izguba zaščitne občutljivosti ALI periferna arterijska bolezen	<i>na 6-12 mesecev</i>
2	<i>Zmerno</i>	Izguba zaščitne občutljivosti in periferna arterijska bolezen ALI izguba zaščitne občutljivosti in deformacija stopala ALI periferna arterijska bolezen in deformacija stopala	<i>na 3-6 mesecev</i>
3	<i>Veliko</i>	Izguba zaščitne občutljivosti ali periferna arterijska bolezen IN eno ali več od naslednjega: anamneza razjede na nogi, amputacija spodnje okončine (majhna ali velika), končna ledvična odpoved	<i>na 1-3 mesece</i>

Slika 4. Shematski prikaz stopenj ogroženosti za nastanek razjede diabetične noge po IWGDF (International Working Group on the Diabetic Foot) (12).

* Pogostost pregledov temelji na strokovnem mnenju, saj ni objavljenih dokazov o ustreznosti navedenih intervalov.

presejalnega pregleda. Na podlagi izsledkov presejalnega pregleda opredelimo stopnjo ogroženosti za nastanek razjede na lestvici od 0 do 3, kar je podrobneje prikazano na sliki 4. Glede na stopnjo ogroženosti načrtujemo pogostost pregledov nog (12).

UKREPI PO PRESEJALNEM PREGLEDU NOG

Izbor ukrepov je individualen in prilagojen prevladujoči klinični sliki posameznika oz. stopnji ogroženosti za nastanek razjede diabetične noge (4):

- Stopnja ogroženosti 0: opravimo individualni pogovor o nadaljnji skrbi za noge.
- Stopnja ogroženosti 1:
 - osebo motiviramo za samooskrbo nog in vsakodnevno samopregledovanje nog,
 - ocenimo primernost obutve in ustrezno svetujemo,
 - po potrebi izobraževanje prilagodimo glede na ugotovljene bolezenske spremembe, in sicer osebo z izgubo zaščitne občutljivosti seznanimo

z nevarnostmi tega, osebo z netipnimi stopalnimi pulzi seznanimo z nevarnostmi motenj arterijske prekrvitve nog, osebo z dokazano periferno arterijsko boleznijo motiviramo za vsakodnevni intervalni trening hoje in preverimo, ali prejema protitrombocitno zdravljenje, ter ji po potrebi omogočimo dodatne preiskave arterijske prekrvitve nog,

- noge pregledamo 1–2-krat letno.
- Stopnja ogroženosti 2: opravimo ukrepe, navedene pri stopnji ogroženosti 1 in dodatno:
 - vsebino izobraževanja prilagodimo glede na ugotovljene spremembe (izguba zaščitne občutljivosti, motnje arterijske prekrvitve, deformacije stopala),
 - osebam z deformacijami nog svetujemo glede primerne obutve,
 - noge pregledamo 2–4-krat letno.
- Stopnja ogroženosti 3: opravimo ukrepe, navedene pri stopnjah ogroženosti 1 in 2, noge pregledamo na 1–3 mesece.

Osebo z diabetično nogo je treba napotiti na obravnavo v ambulanto za diabetično nogo (kjer je ta dostopna), saj je tam mogoča celostna oz. multidisciplinarna oskrba. Pri osebah z bolečo diabetično nevropatijo redne obravnave pri družinskem zdravniku, diabetologu ali specialistu za zdravljenje bolečine in fiziatru omogočajo uvedbo, optimizacijo ter oceno učinkovitosti zdravljenja bolečine. Osebe lahko ob ugotovljeni periferni arterijski bolezni ali sumu nanjo napotimo k angiologu. Za različne kirurške posege, tudi preventivne, lahko osebe napotimo h kirurgu. Če je treba, svetujemo obravnavo pri pedikerju (pravilno striženje nohtov, oskrba zadebeljenih in deformiranih nohtov, oskrba in nega stopal, vključno z odstranjevanjem hiperkeratoz ipd.) (4, 12).

UKREPI PRI RAZJEDI DIABETIČNE NOGE

Ob presejalnih pregledih nog nemalokrat odkrijemo razjedo diabetične noge. V takem primeru sta ključna izobraževanje bolnika in uvedba ukrepov, s katerimi zagotovimo optimalne pogoje za celjenje. Obravnava najpogosteje zajema lokalno oskrbo rane (odstranitev hiperkeratoz, mrtvin, toaleta in prevezo razjede), diagnostiko in zdravljenje motenj arterijske prekrvitve, zdravljenje morebitne okužbe, oceno destrukcije tkiv, diagnostiko in zdravljenje osteomielitisa ter razbremenitev in zaščito prizadetega mesta (4).

Bistveno je tudi obvladovanje sočasnih bolezni in dejavnikov tveganja za srčno-žilne zaplete, kar vključuje optimalno urejanje glikemije, obravnavo srčno-žilnih dejavnikov tveganja, zdravljenje psihosocialnih težav (npr. depresije), odpravljanje oteklin in podhranjenosti ter opustitev kajenja. Celostni pristop z doslednim nadzorom vseh dejavnikov tveganja (urejen krvni tlak in lipidi, normalizacija telesne mase ter redna telesna dejavnost) ne znižuje le srčno-žilne ogroženosti, temveč ustvarja ugodno okolje za celjenje razjede (12).

AMPUTACIJE

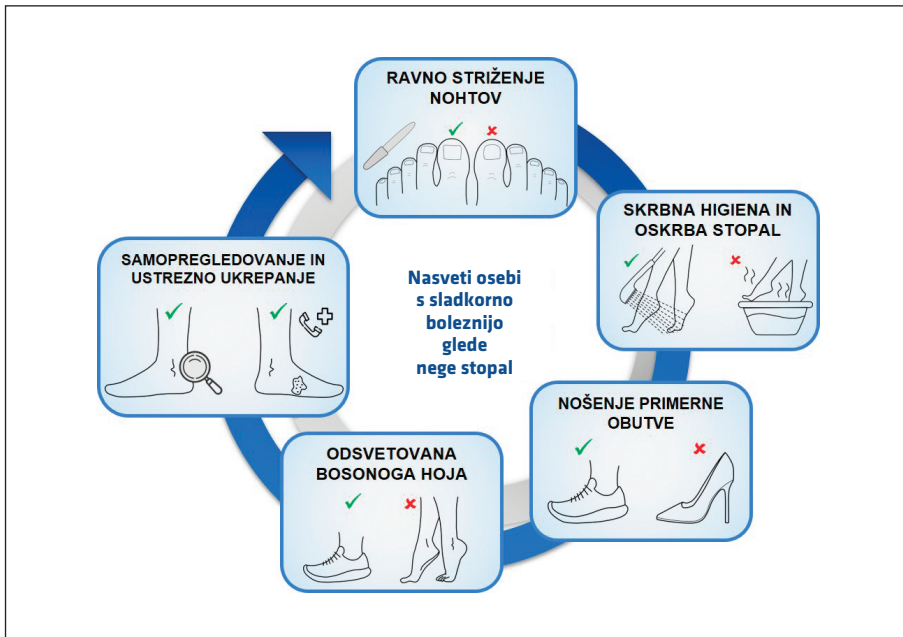
Amputacije spodnjih okončin pri osebah z diabetično nogo predstavljajo enega najresnejših zapletov sladkorne bolezni, ki pomembno poveča obolevnost in umrljivost. Amputacija je skrajna izbira zdravljenja, kadar gangrena napreduje in se ne odziva na konzervativno zdravljenje. Vsi naporji so usmerjeni k zmanjšanju ogroženosti za amputacijo, saj gre za nepovraten proces. Pri amputaciji pa je ključnega pomena čim bolj zmanjšati njen obseg ter upoštevati funkcionalnost okončine po posegu. Za učinkovito zdravljenje je potrebna multidisciplinarna obravnava ter natančna določitev vrste in ravni amputacije (31). Indikacije za amputacije so sledeče: 1) okužba noge, ki ogroža življenje in je ni mogoče obvladati z drugimi sredstvi; 2) ishemične bolečine v mirovanju, ki jih ni mogoče obvladati z analgetiki ali revaskularizacijskim posegom; 3) razjeda na nogi, ki se ne celi in je za bolnika bolj obremenjujoča, kot bi bile posledice amputacije (4). Glede na mesto ločimo majhne in velike amputacije. Majhne amputacije so po definiciji distalno od gležnja (amputacije prstov, trans- in tarzometatarzalne amputacije – po Lisfrancu, ter transtarzalne amputacije – po Chopartu). Majhne amputacije poslabšajo kvaliteto življenja, nimajo pa pomembnega vpliva na sposobnost hoje. Velike amputacije so vse amputacije nad gležnjem (disartikulacija v gležnju – po Symeu, pod- in nadkolenska amputacija ter disartikulacija v kolku). Velike amputacije pomembno okvarijo sposobnost hoje in poslabšajo kvaliteto življenja posameznika (31). Poleg tega zvišujejo umrljivost, saj v petih letih po veliki amputaciji spodnje okončine umre več kot polovica bolnikov (2).

IZOBRAŽEVANJE OSEB S SLADKORNO BOLEZNIJO OB PRESEJALNEM PREGLEDU NOG

Izobraževanje oseb s sladkorno boleznijo je dokazano učinkovita metoda pri preprečevanju nastanka diabetične noge, razjed in

potrebe po amputacijah (32). Osebam s sladkorno boleznijo omogoči večji nadzor nad svojo boleznijo, večjo samostojnost in boljše kakovost življenja. Vsebina izobraževanja ob presejalnem pregledu nog zajema razlago pojma diabetična noga, razlago morebitnih simptomov in znakov diabetične noge, pogovor o ustrezni negi kože nog in oskrbi nohtov. Osebam s sladkorno boleznijo ob presejalnem pregledu nog svetujemo sledeče (slika 5) (4, 12):

- Nošenje mehke in udobne obutve, ki naj bo iz naravnih materialov; v obutvi je priporočena uporaba udobnih nogavic iz naravnih materialov, ki segajo čez rob čevlja. Obutev naj bo dovolj široka in velika. Nakup nove obutve svetujemo v popoldanskem času (ko so noge bolj otečene kot zjutraj).
- Redno umivanje nog z mlačno vodo, odsvetujemo pa namakanje nog (v vodi ali drugih raztopinah). Po umivanju oz. tuširanju nog je treba stopala temeljito osušiti, predvsem med prsti.
- Redno mazanje stopal s hranilno kremo, ki preprečuje izsušitev kože. Odsvetujemo mazanje med prsti, ker to poveča tveganje za nastanek poškodb kože v teh predelih.
- Primerno oskrbo nohtov z ravnim striženjem nohtov. Če so nohti zadebeljeni ali spremenjeni, priporočamo obravnavo pri pedikerju.
- Redno odstranjevanje trde kože, če je ta prisotna. Pri tem naj osebe s sladkorno boleznijo ali njihovi svojci uporabljajo primerna orodja za odstranjevanje trde kože; keratolitike odsvetujemo.
- Odsvetujemo hojo z bosimi nogami, saj to pomembno poveča tveganje za nastanek poškodb in razjed diabetične noge (še posebno pri osebah z izgubo zaščitne občutljivosti stopal).
- Svetujemo redno telesno dejavnost, kjer priporočimo obliko telesne dejavnosti, ki zajema vaje za noge v kombinaciji s počitkom.



Slika 5. Ključni elementi izobraževanja oseb s sladkorno boleznijo o primerni negi in oskrbi stopal ter ustrezni obutvi (4, 12).

- Ključno je poudariti pomen vsakodnevne samopregledovanja nog (spodnje dele stopal lahko pregledajo s pomočjo ogledala). Ob vsaki novonastali spremembi stopala je svetovan čim prejšnji pregled pri zdravstvenem delavcu.

ZAKLJUČEK

Diabetična noga zaradi naraščajoče pojavnosti, visoke stopnje umrljivosti in velikega ekonomskega bremena predstavlja enega najzahtevnejših kroničnih zapletov sladkorne bolezni. Za njeno dolgoročno obvladovanje sta ključnega pomena dosledno preprečevanje in zgodnje odkrivanje patoloških sprememb s sistematičnim presejanjem (presejalnim pregledom nog), ki omogoča pravočasno razvrščanje bolnikov

glede na stopnjo ogroženosti. Pri tem ima osrednjo vlogo diplomirana medicinska sestra s specialnim znanjem, ki s ciljanim izobraževanjem o ustrezni negi in obutvi bistveno prispeva k preprečevanju nastanka diabetične noge in razjed. Uspešna obravnava zahteva usklajeno delovanje celotnega multidisciplinarnega tima, saj le celosten pristop zagotavlja optimalne klinične izide in ohranjanje kakovosti življenja bolnikov. Klinična vrednost presejalnega pregleda torej ni le v odkrivanju sprememb, temveč predvsem v takojšnjem in ustreznem ukrepanju, ki zajema vse od prilagoditve obutve do pravočasne napotitve k ustreznim specialistom, kar dokazano zmanjšuje število amputacij.

LITERATURA

1. IDF Diabetes Atlas [internet]. Brussels: International Diabetes Federation; 2025 [citirano 2026 Jan 16]. Dosegljivo na: <https://diabetesatlas.org/>
2. Armstrong DG, Swerdlow MA, Armstrong AA, et al. Five year mortality and direct costs of care for people with diabetic foot complications are comparable to cancer. *J Foot Ankle Res.* 2020; 13 (1): 16. doi: 10.1186/s13047-020-00383-2
3. Bonca PD, Gavric D, Jansa K, et al. Direct diabetes-related healthcare expenditures in Slovenia: recent evolution and future projections based on population-level data. *Expert Rev Pharmacoecon Outcomes Res.* 2024; 24 (3): 427–36. doi: 10.1080/14737167.2024.2302423
4. Urbančič Rovan V, Lunder M, Ferjan S, et al. Diabetična noga. In: Pongrac BD, ed. Slovenske smernice za klinično obravnavo sladkorne bolezni tipa 2. Ljubljana: Diabetološko združenje Slovenije; 2022.
5. Armstrong DG, Boulton AJM, Bus SA. Diabetic Foot Ulcers and Their Recurrence. *N Engl J Med.* 2017; 376 (24): 2367–75. doi: 10.1056/NEJMra1615439
6. McDermott K, Fang M, Boulton AJM, et al. Etiology, Epidemiology, and Disparities in the Burden of Diabetic Foot Ulcers. *Diabetes Care.* 2023; 46 (1): 209–21. doi: 10.2337/dci22-0043
7. Zhang P, Lu J, Jing Y, et al. Global epidemiology of diabetic foot ulceration: A systematic review and meta-analysis. *Ann Med.* 2017; 49 (2): 106–16. doi: 10.1080/07853890.2016.1231932
8. Luo Y, Liu C, Li C, et al. The incidence of lower extremity amputation and its associated risk factors in patients with diabetic foot ulcers: A meta-analysis. *Int Wound J.* 2024; 21 (7): e14931. doi: 10.1111/iwj.14931
9. Lu Q, Wang J, Wei X, et al. Risk Factors for Major Amputation in Diabetic Foot Ulcer Patients. *Diabetes Metab Syndr Obes.* 2021; 14: 2019–27. doi: 10.2147/DMSO.S307815
10. OECD. Health at a Glance 2025: OECD Indicators [internet]. Paris: OECD Publishing; 2025 [citirano 2026 Jan 16]. Dosegljivo na: <https://doi.org/10.1787/8f9e3f98-en>
11. Rubio JA, Jimenez S, Lazaro-Martinez JL. Mortality in Patients with Diabetic Foot Ulcers: Causes, Risk Factors, and Their Association with Evolution and Severity of Ulcer. *J Clin Med.* 2020; 9 (9). doi: 10.3390/jcm9093009
12. Schaper NC, van Netten JJ, Apelqvist J, et al. Practical guidelines on the prevention and management of diabetes-related foot disease (IWGDF 2023 update). *Diabetes Metab Res Rev.* 2024; 40 (3): e3657. doi: 10.1002/dmrr.3657
13. Freynhagen R, Baron R, Gockel U, et al. painDETECT: a new screening questionnaire to identify neuropathic components in patients with back pain. *Curr Med Res Opin.* 2006; 22 (10): 1911–20. doi: 10.1185/030079906X132488
14. Ríos-León M, Taylor J, Segura-Fragoso A, et al. Usefulness of the DN4, S-LANSS, and painDETECT screening questionnaires to detect the neuropathic pain components in people with acute whiplash-associated disorders: a cross-sectional study. *Pain Med.* 2024; 25 (5): 344–51. doi: 10.1093/pm/pnad165
15. Ying J, Xu Y, Istvan B, et al. Adjusted Indirect and Mixed Comparisons of Conservative Treatments for Hallux Valgus: A Systematic Review and Network Meta-Analysis. *Int J Environ Res Public Health.* 2021; 18 (7). doi: 10.3390/ijerph18073841
16. Trocha A, Gontscharuk V, Icks A, et al. The value of loss of protective pain sensation in predicting a first ulceration of the foot in people with diabetes. *Diabet Med.* 2024; 41 (4): e15241. doi: 10.1111/dme.15241
17. Mogilevskaia M, Gaviña-Carrillo M, Feliciano-Alfonso JE, et al. Diagnostic Accuracy of Screening Tests for Diabetic Peripheral Neuropathy: An Umbrella Review. *J Diabetes Res.* 2024; 2024: 5902036. doi: 10.1155/jdr/5902036
18. Hu A, Koh B, Teo MR. A review of the current evidence on the sensitivity and specificity of the Ipswich touch test for the screening of loss of protective sensation in patients with diabetes mellitus. *Diabetol Int.* 2021; 12 (2): 145–50. doi: 10.1007/s13340-020-00451-9
19. Lindholm E, Londahl M, Fagher K, et al. Strong association between vibration perception thresholds at low frequencies (4 and 8 Hz), neuropathic symptoms and diabetic foot ulcers. *PLoS One.* 2019; 14 (2): e0212921. doi: 10.1371/journal.pone.0212921
20. Chattopadhyay S, Goswami S, Sengupta N, et al. Can the 128-Hz tuning fork be an alternative to the biothesiometer for diabetic peripheral neuropathy screening? A cross-sectional study in a tertiary hospital in East India. *BMJ Open.* 2024; 14 (6): e082193. doi: 10.1136/bmjopen-2023-082193
21. Viswanathan V, Snehalatha C, Seena R, et al. Early recognition of diabetic neuropathy: evaluation of a simple outpatient procedure using thermal perception. *Postgrad Med J.* 2002; 78 (923): 541–2. doi: 10.1136/pmj.78.923.541
22. Naemi R, Chockalingam N, Lutale JK, et al. What characteristics are most important in stratifying patients into groups with different risk of diabetic foot ulceration? *J Diabetes Investig.* 2024; 15 (8): 1094–104. doi: 10.1111/jdi.14193

23. Cerqueira M, Bastos N, Silva D, et al. Accuracy of ankle-brachial index in screening for peripheral arterial disease in people with diabetes. *PLoS One*. 2024; 19 (10): e0309083. doi: 10.1371/journal.pone.0309083
24. Janić M, Lunder M. Sodobna obravnava periferne arterijske bolezni pri bolnikih s sladkorno boleznijo. *Med Razgl*. 2018; 57 (4): 447–67
25. Koye DN, Magliano DJ, Reid CM, et al. Risk of Progression of Nonalbuminuric CKD to End-Stage Kidney Disease in People With Diabetes: The CRIC (Chronic Renal Insufficiency Cohort) Study. *Am J Kidney Dis*. 2018; 72 (5): 653–61. doi: 10.1053/j.ajkd.2018.02.364
26. Bonnet JB, Sultan A. Narrative Review of the Relationship Between CKD and Diabetic Foot Ulcer. *Kidney Int Rep*. 2022; 7 (3): 381–8. doi: 10.1016/j.ekir.2021.12.018
27. Ndip A, Lavery LA, Boulton AJ. Diabetic foot disease in people with advanced nephropathy and those on renal dialysis. *Curr Diab Rep*. 2010; 10 (4): 283–90. doi: 10.1007/s11892-010-0128-0
28. Gorin K, Cahn A, Leibovitch M, et al. Acute diabetic foot in post kidney transplantation patients receiving chronic immunosuppression-clinical presentation and outcomes. *Diabetes Metab Res Rev*. 2022; 38 (8): e3575. doi: 10.1002/dmrr.3575
29. Xia N, Morteza A, Yang F, et al. Review of the role of cigarette smoking in diabetic foot. *J Diabetes Investig*. 2019; 10 (2): 202–15. doi: 10.1111/jdi.12952
30. Deng L, Du C, Song P, et al. The Role of Oxidative Stress and Antioxidants in Diabetic Wound Healing. *Oxid Med Cell Longev*. 2021; 8852759. doi: 10.1155/2021/8852759
31. An CY, Baek SL, Chun DI. Management and rehabilitation of moderate-to-severe diabetic foot infection: a narrative review. *J Yeungnam Med Sci*. 2023; 40 (4): 343–51. doi: 10.12701/jyms.2023.00717.
32. Dorresteijn JA, Kriegsman DM, Assendelft WJ, et al. Patient education for preventing diabetic foot ulceration. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014; 2014 (12): Cd001488. doi: 10.1002/14651858.CD001488.pub5

Prispelo 16. 1. 2026