

DOPORUČENÝ POSTUP PRO PREVENCI, DIAGNOSTIKU A TERAPII ONEMOCNĚNÍ NOHOU SOUVISEJÍCÍM S DIABETEM

Za ČDS ČLS JEP: A. Jirkovská a členové Výboru Podiatrické sekce ČDS ČLS JEP

V. Fejfarová, P. Piřhová, M. Koliba, J. Jirkovská, H. Kůsová, M. Drienko

Revize ke dni 2.3.2025

1. Charakteristika standardu – definice týkající se onemocnění nohou souvisejícího s diabetem (10-12, 21-22)

Hlavní „výzvou“ nejen Mezinárodního konsenzu zaměřeného na onemocnění nohou související s diabetem, ale i celé podiatrické péče o diabetiky, zůstává snaha snížit u diabetiků počet amputací a invalidity. Je nutné omezit i celkovou zátěž tohoto onemocnění, kterou přináší jak pacientům, tak zdravotníkům a systému zdravotnictví. Zavedený pojem syndrom diabetické nohy „SDN“ (SDN) je podle poslední dostupné aktualizace Mezinárodního konsenzu z roku 2023 nahrazen pojmem „**Onemocnění nohou související s diabetem**“, které je definováno takto: „Onemocnění nohou u diabetika, které zahrnuje jednu nebo více z následujících charakteristik: periferní neuropatii, ICHDK (periferní tepenné onemocnění), infekci, ulceraci, Charcotovu neuropatickou osteoartrózu (CNO), gangrénu nebo amputaci.“

Vzhledem k všeobecně vžitému pojmu „SDN“, který je definován velmi obdobně jako onemocnění nohou spojené s diabetem (jako infekce, ulcerace nebo destrukce tkání nohou u diabetiků asociované s diabetickou neuropatií a/nebo různým stupněm ischemické choroby dolních končetin), považujeme za přípustné používat oba pojmy. **Diferenciálně diagnosticky odlišujeme od syndromu diabetické nohy** zejména ulcerace při chronické žilní insuficienci, necrobiosis lipoidica diabetorum, nádorová onemocnění (např. melanomy) či ulcerace při kolagenózách a dalších celkových onemocněních. Podstatné je odlišení CNO od jiných celkových i lokálních příčin otoků u pacientů s diabetem.

Z dalších definic pojmů souvisejících s onemocněním nohou u diabetiků jsou pro běžnou praxi podstatné následující pojmy: **ulcerace na noze** - porušení kůže nohou zasahující minimálně do epidermis a částečně do dermis, **rekurentní ulcerace na nohou** – nová ulcerace u diabetika s anamnézou předchozí ulcerace, bez ohledu na lokalizaci a čas od předchozí ulcerace, **povrchová ulcerace na noze** - nezasahuje hlouběji než do dermis, **hluboká ulcerace na noze** – penetruje do subkutánních struktur jako např. fascie, svalů, šlach nebo kostí. **CNO (Charcotova noha)** – zánětlivý proces u diabetiků s neuropatií, který vede k poškození kostí, kloubů a měkkých tkání. **Vysoká amputace** – jakákoli resekce proximálně od kotníku, **nízká amputace** – jakákoli resekce v místě kotníku nebo distálněji od něj. **Odlehčení** – odstranění mechanického stresu (tlaku) z určité oblasti nohy nejrůznějšími způsoby a technikami.

Podiatrická ambulance pro diabetiky je ambulance specializovaná na péči o pacienty se syndromem diabetické nohy a na osoby s rizikem syndromu diabetické nohy. Výbor České diabetologické společnosti (ČDS ČLS JEP) stanovil **základní kritéria pro podiatrickou ambulanci**, která jsou aktualizovaná na internetových stránkách ČDS ČLS JEP (www.diab.cz), **příloha 1**.

2. Epidemiologie onemocnění nohou souvisejícího s diabetem (10, 12, 15, 18-19, 21-22)

Největší problémy spojené se SDN byly v roce 2023 definovány v článku publikovaném v časopise Diabetes Care (15). **Celoživotní riziko ulcerací na nohou (forma SDN) je 19 % až 34 %**. **Prevalence SDN** je variabilní, v průměru se ve světě pohybuje **kolem 6,3 % u dospělých diabetiků**. **Morbidity pacientů s ulceracemi na nohou je vysoká – rekurence těchto ulcerací je během roku kolem 20 % a asi 65 % po 3-5 letech**. V 85 % předchází amputacím dolních končetin u diabetiků ulcerace, které jsou potenciálně léčitelné. Čtyři z pěti ulcerací u diabetiků jsou způsobeny vnějším traumatem, nejčastěji nesprávnou obuví, a lze jim tedy vhodnou prevencí předcházet.

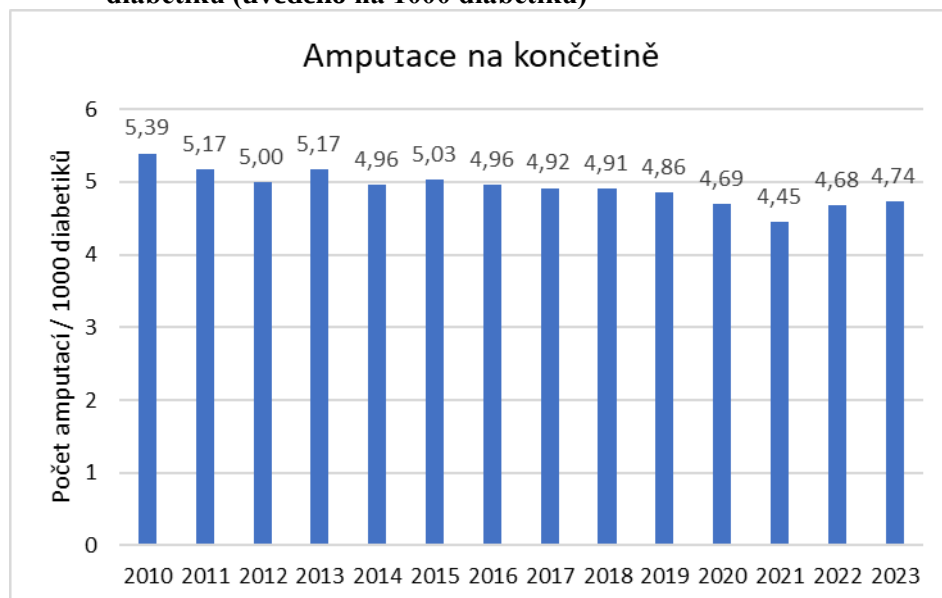
Amputace jsou u SDN jejím nejzávažnějším následkem s vysokou mortalitou, problémem jsou i rekurence SDN. Riziko amputací dolních končetin u pacientů se SDN je 20 %. Celkový výskyt amputací se v některých regionech za posledních několik let zvýšil až o 50 % po dlouhém období poklesu, zejména u mladých osob a rasových a etnických menšin. Pětiletá mortalita u pacientů se SDN je až 50 %, a to především v důsledku kardiovaskulárních onemocnění a infekce. Pětiletá mortalita diabetiků po amputaci je ještě vyšší – mezi 54–79 % u nízkých amputací a mezi 53 – 92 % u vysokých amputací (15). **Příčin horší prognózy diabetiků po vysokých amputacích je hned několik, např.: vysoký výskyt rizikových faktorů aterosklerózy a jejich akcelerace po amputacích a následně vyšší výskyt kardiovaskulárních onemocnění, zhoršení kompenzace diabetu a případně i progresu renální insuficience, přetrvávající neuropatie,** která vede ke komplikacím na pahýlu amputované končetiny (zejména otlakům, ulceracím, infekci) a komplikuje používání protéz, **přetížení druhostranné končetiny,** která je rovněž postižena neuropatií a snadno na ní také vznikají ulcerace či CNO a deformity. Nezřídka je nutná i druhostranná amputace.

V České republice máme v posledních letech možnost sledovat některé komplikace diabetu pomocí Národního diabetologického registru, který využívá data Národního registru hrazených zdravotnických služeb (NRHZS) uvedeného na stránkách ÚZIS. Podle těchto statistických údajů narůstá stále prevalence osob se syndromem diabetické nohy :

Rok	Počet osob se SDN
2019	54 757
2020	57 757
2021	61 514
2022	66 838
2023	72 581

Od roku 2021 se postupně zvyšuje podíl amputací u diabetiků vztažený na 1000 diabetiků (Graf 1). Tento podíl byl v roce 2023 ale stále ještě o něco nižší než v době před covidovou epidemií.

Graf 1. Relativní počet amputací (nízkých i vysokých) u diabetiků z celkového počtu diabetiků (uvedeno na 1000 diabetiků)



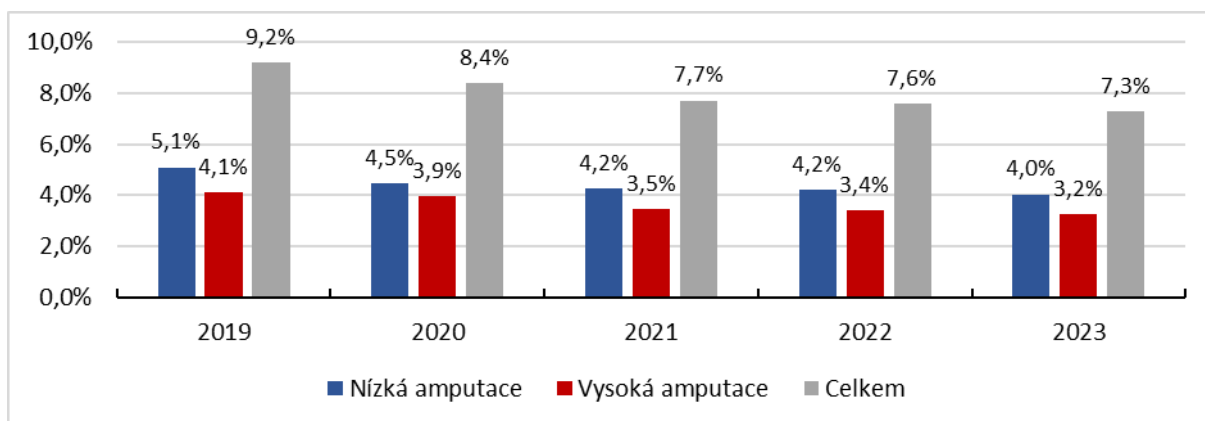
Prevalence diabetiků s nízkou nebo vysokou amputací, provedenou kdykoli od roku 2010, kteří v daném roce přežívají, se rovněž zvyšuje (Tabulka 1):

Tabulka 1. Absolutní počet (prevalence) amputovaných diabetiků

Rok	Počty diabetiků po amputaci		
	Nízká amputace	Vysoká amputace	Celkem
2019	13 973	6 770	20 743
2020	14 172	6 713	20 885
2021	14 352	6 706	21 058
2022	14 989	6 843	21 832
2023	15 902	7 242	23 144

Následný graf 2 ukazuje, jaká je incidence amputací u diabetiků v posledních letech, tj. jaký procentuální podíl nízkých a vysokých amputací byl u diabetiků se SDN proveden v příslušném roce. Tento podíl v posledních letech klesá, avšak stále zůstává nepříznivý poměr mezi vysokými a nízkými amputacemi: např. roce 2023 vysoké amputace tvořily asi 45 % ze všech amputací, žádoucí je jejich výrazné snížení, protože diabetiky často těžce invalidizují.

Graf 2. Počet žijících diabetiků s amputací provedenou v příslušném roce z počtu osob se SDN

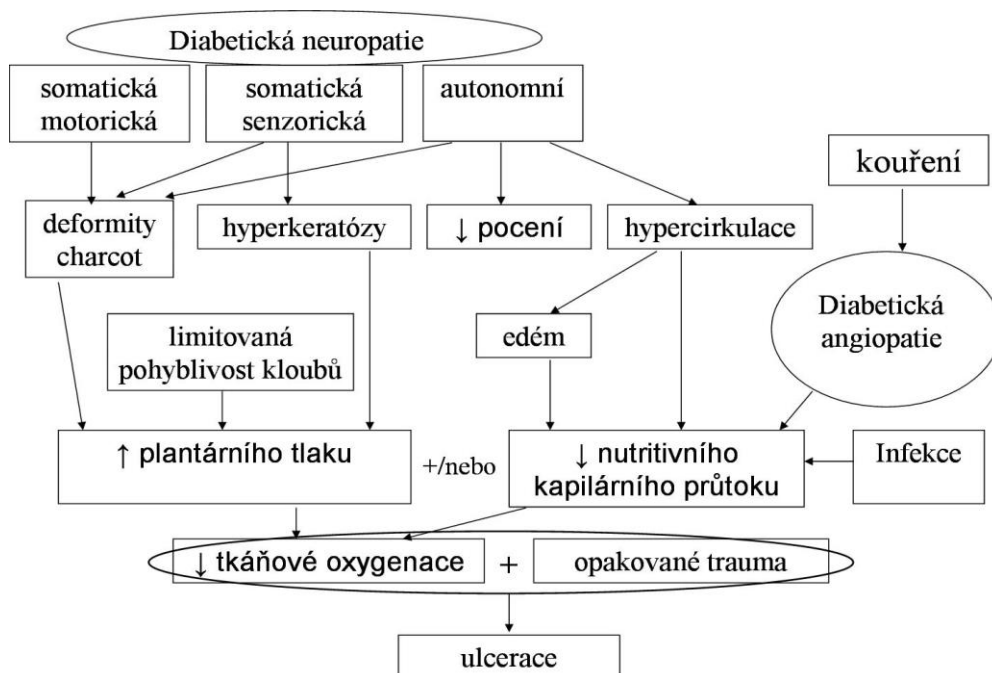


3. Patofyziologie onemocnění nohou souvisejícího s diabetem (10-12, 21-22)

Patofyziologii syndromu diabetické nohy upravenou podle Mezinárodního konsenzu pro SDN ukazuje obr. 1. Hlavními patogenetickými faktory vedoucími k rozvoji diabetické nohy jsou diabetická neuropatie, diabetická angiopatie, infekce a snížená pohyblivost kloubů (limited joint mobility – LJM). Vznik ulcerací podporují těžké deformity (zejména u CNO), hyperkeratózy a edémy. Všechny hlavní patogenetické faktory pak vedou buďto ke zvýšení plantárního tlaku a třecích sil nebo k poruše kapilárního průtoku, následkem toho pak k poklesu tkáňové oxygenace, jejímž důsledkem je i po nepatrném traumatu vznik ulcerace. Zevními vyvolávajícími příčinami ulcerací bývají otlaky nejčastěji z nesprávné obuvi, spáleniny, drobné úrazy a dekubity, ragády, plísňové infekce a panaritida.

Jedním z nejčastějších patogenetických faktorů podmiňujících rozvoj syndromu diabetické nohy je neuropatie, a to jak senzomotorická, tak autonomní. **Neuropatie je příčinou snížené citlivosti nohou, má vliv na vznik deformit, hyperkeratóz apod. Autonomní neuropatie působí periferně hyperémii na úrovni shuntové mikrocirkulace.** Noha je proto zdnlivě dobře prokrvená, teplá až oteklá, průtok nutritivními kožními a svalovými kapilárami je však snížen. Zvýšená hyperémie spolu s prolongovaným zánětem může také aktivovat osteolýzu, což může podporovat rozvoj CNO.

Obr. 1. Schéma patofyziologie syndromu diabetické nohy



Diabetická makroangiopatie na dolních končetinách je charakteristická především postižením tepen distálně od arteria poplitea, méně často jsou postiženy tepny v ileofemorální oblasti. Příznaky ischemické choroby dolních končetin se proto u diabetiků liší od příznaků u pacientů bez diabetu. Příčinou je jak odlišná lokalizace stenóz a uzávěrů periferních tepen, tak současně přítomná neuropatie. Rizikové faktory aterosklerózy jako kouření, hyperlipoproteinémie a dyslipoproteinémie, obezita či hemokoagulační poruchy a hypertenze hrají u diabetiků se syndromem diabetické nohy klíčovou roli v rozvoji makroangiopatie a jsou potencovány metabolickými změnami při diabetu.

Diabetická mikroangiopatie se na dolních končetinách většinou neprojevuje typickým histologickým obrazem jako v jiných orgánech. Podstatné jsou však cévní změny na úrovni mikrocirkulace a poruch kapilárního průtoku na podkladě metabolických změn při diabetu způsobené zejména neuropatií, endoteliální dysfunkcí a zvýšenou viskozitou krve. **Tyto změny mikrocirkulace hrají ale velmi významnou roli při rozvoji SDN.**

Mediokalcinóza je častá u nemocných s autonomní neuropatií a pokročilým diabetickým postižením ledvin; má vztah i k CNO. Zkresluje také výsledky angiologických vyšetření.

Infekce nohy u pacientů s diabetem zůstává nejčastější komplikací diabetu vyžadující hospitalizaci a také je nejčastějším hlavním faktorem vedoucím k amputaci dolní končetiny a k rekurenci ulcerací. Dlouhodobé výsledky a prognóza pacientů se SDN nejsou dobré. Patogeneticky může působit infekce na různých úrovních, zánětlivá odpověď může zvyšovat tlak v uzavřených kompartmentech nohy a vést až k ischemické nekróze. Anatomie nohy, která je rozdělena do několika samostatných, ale vzájemně propojených kompartmentů, podporuje proximální šíření infekce. Šlachy uvnitř kompartmentů usnadňují proximální šíření infekce, z oblasti s vyšším tlakem do oblasti s nižším tlakem.

Dalším patogenetickým faktorem je **limitovaná pohyblivost kloubů**, vyskytující se asi u 50 % všech diabetiků. Etiologie onemocnění není plně známa, uplatňuje se jistě diabetická neuropatie a glykace tkání. Následkem je změna vlastností vazů a kloubních pouzder, které jsou výrazně tužší a mění biomechanické parametry pohybu v kloubech.

Z hlediska poruchy biomechaniky lze popsat u diabetiků toto patofyziologické působení na rozvoj SDN: uplatňuje se kombinace váhy lidského těla, vlivu neuropatie, deformit a špatně padnoucí obuvi. Dochází ke změně působení třecích a kompresivních sil na nohu, zejména v tlakových bodech, a ke svalové dysbalanci. Šlachy a vazy jsou pod větším napětím a nedokáží udržet kosti a klouby ve

správném postavení. Tyto biomechanické abnormality vedou k omezení hybnosti v kloubech a ke zvýšenému plantárnímu tlaku na chodidlo v klidu i během chůze.

4. Klasifikace a klinická charakteristika onemocnění nohou souvisejícího s diabetem (10-12)

Klasifikace SDN slouží ke komunikaci mezi zdravotníky a k doporučení specifické léčby pacientů a také ke srovnání péče mezi institucemi. Např. tzv. **klasifikace SINBAD** (Site - místo, Ischemia , Neropathy, **B**acterial infection, Area- plocha a **D**epth - hloubka) se doporučuje k jednoduchým auditům péče, avšak prosté celkové skóre bez bližšího popisu jednotlivých patologií není vhodné pro klinickou komunikaci mezi zdravotníky. V této klasifikaci se jednotlivé kategorie hodnotí 0 nebo 1 bodem (tab.2). Výsledné skóre může dosáhnout maximálně 6 bodů, závažnost ulcerace má být úměrná příslušnému počtu bodů.

Tabulka 2. Systém klasifikace syndromu diabetické nohy SINBAD

Kategorie	Definice	Skóre
Místo	předonoží	0
	středonoží a zadonoží	1
Ischemie	pedální krevní průtok neporušen*	0
	klinický důkaz sníženého pedálního průtoku krve	1
Neuropatie	ochranné čítí neporušeno	0
	ztráta ochranného čítí	1
Bakteriální infekce	není přítomna	0
	je přítomna	1
Plocha	defekt < 1cm ²	0
	defekt ≥ 1cm ²	1
Hloubka	defekt omezený na kůži a podkoží	0
	defekt zasahuje do svalu, šlachy nebo hlouběji	1
Celkové maximální skóre		6

*V České republice doporučujeme diagnostikovat pedální krevní průtok neinvazivním cévním vyšetřením, nejen pomocí palpce periferních pulzací, jak je uvedeno v originální klasifikaci

V běžné klinické praxi je rozšířena **klasifikace podle Meggit-Wagnera** (tab. 3).

Tabulka 3. Klasifikace syndromu diabetické nohy podle Meggit-Wagnera

Stupeň	Popis léze
1	povrchová ulcerace (zasahující do dermis)
2	hlubší ulcerace zasahující do subkutánní tukové vrstvy bez klinicky závažné infekce; ulcerace nepenetruje klouby a kosti
3	hluboká ulcerace s abscesem, rozsáhlejší flegmónou, osteomyelitidou nebo infekční artritidou, tendinitidou nebo nekrotizující fasciitidou
4	lokalizovaná gangréna – prsty, přední část nohy nebo pata
5	gangréna nebo nekróza celé nohy

K nejpreferovanějším systémům patří klasifikace WIfI (tab.4). V tomto systému jsou dobře definovány jednotlivé kategorie: popis rány (W – wound), tj. vředu nebo gangrény, ischemie končetiny (I – ischemia) a infekce nohy (fI – foot infection). Např. popis infekce odpovídá mezinárodně uznávané klasifikaci infekce, stupeň ischemie je úměrný její klinické závažnosti.

Tabulka 4. Klasifikace Wifl: W- wound (rána), I – ichemie, fl - foot infection (infekce nohy)

W – popis rány, Stupeň	DFU	Gangréna
0	žádná ulcerace	žádná gangréna
1	malá(é), povrchová(é) ulcerace na distální části končetiny nebo na noze; žádná kost na spodině, pokud není léze omezena na distální falangu.	žádná gangréna
2	hlubší ulcerace na spodině s kostí, kloubem nebo šlachou vyjma oblasti paty, na patě se sem zařazuje povrchová ulcerace bez postižení patní kosti	gangrenózní změny omezené na prsty
3	rozsáhlá, hluboká ulcerace postihující předonoží a/nebo středonoží; hluboká ulcerace paty ± postižení patní kosti	rozsáhlá gangréna postihující předonoží a/nebo středonoží; hluboké nekrózy paty, postižení patní kosti

I– ischemie, Stupeň	Dopplerovský kotníkový index	Kotníkový systolický tlak (mmHg)	Palcový tlak, transkutánní tenze kyslíku (mmHg)
0	≥ 0,80	> 100	> 60
1	0,6–0,79	70–100	40–59
2	0,4–0,59	50–70	30–39
3	< 0,39	< 50	< 30

Infekce Stupeň	Klinické projevy
0	Žádné symptomy nebo laboratorní známky infekce
1 Mírná	Lokální infekce (2 příznaky z následujících: otok nebo indurace, erytém okolní 0,5 až 2 cm, brnění nebo bolestivost, zvýšená kožní teplota, hnisavá sekrece) postihující pouze kůži a podkožní tkáň, bez postižení hlubších tkání a bez systémových známek (viz níže). Je nutné vyloučit jiné příčiny zánětlivé reakce kůže (např. trauma, dnu, akutní CNO, zlomeninu, trombózu, žilní stázu).
2 Středně závažná	Lokální infekce (jak je popsáno výše) s erytémem > 2 cm nebo postihující struktury hlubší než kožní a podkožní tkáň (např. absces, osteomyelitidu, septickou artritidu, fasciitidu). Žádné známky systémové zánětlivé reakce (jak je popsáno níže).
3 Závažná	Lokální infekce (jak je popsáno výše) se známkami SIRS, což se projevuje 2 nebo více příznaky: • teplota > 38 °C nebo < 36 °C • srdeční frekvence > 90 tepů/min • rychlost dýchání > 20 dechů/min nebo PaCO₂ (parciální tlak CO₂) < 32 mmHg • počet bílých krvinek > 12 000 nebo < 4 000 mm³ nebo 10 % nezralých forem (tyče)
Infekce postihující kost*	Přidejte „O“ za stupeň 2 nebo 3

Poznámky:

SIRS = známky systémové zánětlivé odpovědi, mohou být u pacientů s diabetem nevýrazné, proto je vhodné další vyšetření.

Pozor: U diabetika se suspektují infekcí SDN, u kterého je klinické vyšetření neprůkazné nebo sporné, zvažte vyšetření sérových biomarkerů zánětu, například C-reaktivního proteinu, sedimentace erytrocytů a popřípadě i prokalcitoninu, pro stanovení závažnosti infekce

* **Hodnocení závažnosti infekce ovlivňuje přítomnost osteomyelitidy:** Pokud je osteomyelitida prokázána i bez přítomnosti lokálního nebo systémového zánětu, klasifikujte nohu jako stupeň 3 (O), nebo jako stupeň 4 (O), pokud je přítomno dvě a více kritérií SIRS

5. Obecná doporučení pro vyšetření z hlediska onemocnění nohou souvisejícího s diabetem (3, 5, 10-13, 17, 21-22)

Je nutné rozlišit, zda diabetiky vyšetřujeme z hlediska stanovení rizika syndromu diabetické nohy či zda vyšetřujeme pacienta, který již SDN má rozvinutý.

5.1. Anamnéza a fyzikální vyšetření

V anamnéze pátráme po kompenzaci diabetu a dalších komplikacích diabetu, zejména kardiovaskulárních komplikacích a renální insuficienci či selhání, známkách neuropatie nebo ICHDK, předchozích revaskularizacích, nezapomínáme na kouření a další rizikové faktory aterosklerózy, případně na zjištění příčin a trvání ulcerace. Zvláštní pozornost věnujeme posouzení klaudikací. **Při periferní lokalizaci aterosklerózy tepen dolních končetin a kombinaci s neuropatií mohou být atypické klaudikace (např. bolesti v nártu nebo v prstech při chůzi) nebo nemusí být přítomny vůbec, a to i při závažném cévním postižení.**

Fyzikálně dále provádíme auskultaci tepen a vyšetřujeme palpačně periferní pulzace. Šelesty nad femorálními tepnami ani nehmatné periferní pulzace nemusí být u diabetika s ICHDK přítomny. Na autonomní neuropatii soudíme podle snížené potivosti nohou, nespecifickou známkou může být otok nebo zvýšení náplně žil na dorsu nohy, které se vyskytují ale i u dalších onemocnění. Přesněji ji zjišťují testy autonomní neuropatie.

Inspekci nohou provádíme při každé návštěvě diabetika v ordinaci a zaměřujeme se na změny kůže (hyperkeratózy, otlaky, puchýře, plísně včetně onychomycosy, ulcerace, ragády, změny barvy a teploty kůže), kostní deformity a deformace (kladívkové prsty, haluces valgi, poruchy nožní klenby, osteoarthropatie), sníženou pohyblivost kloubů (cheiroarthropatii). Vyšetření nohou provádíme vleže i vestoje. Všímáme si také špatné hygieny nohou, ponožek a obuvi. **Posuzujeme fyzická omezení,** která mohou ovlivňovat samostatnou péči o nohy (např. snížená zraková ostrost, obezita) a **psychosociální stav.** Orientačně zjistíme znalosti v oblasti správné péče o nohy.

5.2. Vyšetření rizika syndromu diabetické nohy (příloha 2):

Vedle důkladné anamnézy a fyzikálního vyšetření a orientačního cévního vyšetření je nutné provádět další **speciální vyšetření pro stanovení rizika syndromu,** a to alespoň jednou ročně. Toto speciální vyšetření by mělo obsahovat:

1. **Vyšetření poruchy citlivosti nohou,** nejčastěji monofilamenty a ladičkou nebo obdobnou metodou (např. neurothesiometrem), případně také vyšetření tzv. C-neuropatie tenkých vláken alespoň orientačně pomocí vnímání teplého a studeného předmětu (např. pomocí TipTherm®) a vyšetřením dotykové kožní bolestivosti odlišením ostrého a tupého vjemu nebo vyšetřením periferní autonomní neuropatie např. speciální náplastí napuštěnou chromogenním činidlem měnícím barvu v přítomnosti potu (posouzení sudomotorické funkce periferního sympatiku).
2. **Orientační neurologické vyšetření rizika SDN,** které zachytí pokročilé změny při periferní senzomotorické neuropatii a nemusí odhalit lehčí stadia neuropatie. Ve sporných diferenciativně diagnostických případech nebo při bolestivé neuropatii u podiatrických pacientů doporučujeme konziliární vyšetření neurologem včetně elektromyografie (EMG), která však nemusí být patologická u C-neuropatie.
3. **Vyšetření kožní teploty na nohou**
4. **Zhodnocení obuvi pacienta** z hlediska zásad vhodné obuvi pro diabetiky
5. **Neinvazivní posouzení angiopatie,** nejčastěji měřením periferních tlaků a indexů kotník-paže dopplerem (ABI – ankle-brachial index), přesněji pak měřením palcových tlaků a indexu palec-paže (TBI – toe-brachial index) nebo posouzením transkutánní tenze kyslíku, případně duplexním ultrazvukovým vyšetřením tepen dolních končetin.

Výsledkem vyšetření rizika SDN je **zařazení pacienta do jedné z níže uvedených kategorií rizika SDN.** Pacienty je nutné dispenzarizovat podle míry rizika ulcerací nebo reulcerací (tab. 5). K

základním opatřením při dispenzarizaci diabetiků patří jejich podiatrická edukace, vhodná obuv a odstraňování preulcerózních lezí.

Tabulka 5. Rozdělení pacientů podle stupně rizika diabetické nohy a doporučená frekvence kontrol (podle Mezinárodního konsenzu)

Kategorie	Riziko ulcerace	Charakteristiky	Frekvence kontrol
0	velmi nízké	bez průkazu neuropatie i ICHDK	jednou ročně u OL*
1	nízké	neuropatie nebo ICHDK	jednou za 6–12 měsíců u OL*
2	střední	neuropatie + ICHDK, nebo neuropatie + deformita nohy, nebo ICHDK + deformita nohy	jednou za 3–6 měsíců, nejlépe v podiatrické ambulanci
3	vysoké	neuropatie nebo ICHDK a minimálně jeden z následujících faktorů: • anamnéza syndromu diabetické nohy • amputace dolní končetiny (nízká nebo vysoká) nebo jiný chirurgický zákrok z důvodu syndromu diabetické nohy • konečné stadium onemocnění ledvin	jednou za 1–3 měsíce v podiatrické ambulanci

* OL ošetřující lékař

5.3. Základní vyšetření pacienta s rozvinutým syndromem diabetické nohy

Tyto pacienty vyšetřujeme nejčastěji v podiatrické ambulanci. U každého pacienta odebíráme **podiatrickou anamnézu** zaměřenou na předchozí ulcerace, chirurgické zákroky na nohou a revaskularizace, projevy CNO, aktuální dobu vzniku a příčinu syndromu diabetické nohy, předchozí terapii (zejména způsob odlehčení, léčbu antibiotiky, lokální léčbu), sociální situaci, kouření a další rizikové faktory aterosklerózy, dotazujeme se na obuv. **U pacienta se SDN doplňujeme případně podrobnější neurologické vyšetření (např. neurothesiometrem, EMG, vyšetření autonomní neuropatie), podle potřeby indikujeme také podrobnější cévní vyšetření. Dále se zaměřujeme na:**

1. **Vyšetření infekce** – odběry tkání, případně stěry po debridementu na kultivace, kostní biopsie při podezření na osteomyelitidu - jednak během operací z okrajů resekce kosti jak odstraněné, tak ponechané, jednak přímou transkutánní kostní biopsií z podezřelého ložiska, laboratorní ukazatele zánětu (zejména C-reaktivní protein (CRP), případně prokalcitonin, který ale koreluje hůře s prognózou ulcerace než CRP, krevní obraz, případně sedimentaci erytrocytů)
2. **RTG nohy** (v některých případech posuzujeme rentgen obou nohou), podle potřeby magnetickou rezonanci nohy, CT nohy, scintigrafické vyšetření, případně SPECT CT nebo PET CT. Nově je možné posuzovat sonografii tkání nohy a přilehlých struktur.
3. **Vyšetření kompenzace diabetu** (glykemie, HbA_{1c}) a podle potřeby výživových parametrů
4. **Nutné je mít přehled i o přidružených komplikacích – zejména nefropatii** (kreatinin, glomerulární filtrace) **a kardiovaskulárních onemocněních** (např. EKG, duplexní ultrasonografii karotických tepen, echokardiografii apod.). **Vyšetření rizikových faktorů aterosklerózy** je možno delegovat na ošetřující lékaře a vyžádat si zprávu.
5. Vhodné je **vyšetření biomechaniky nohou** (plantogram, pedobarografie apod.)

6. Detailní diagnostika hlavních patogenetických faktorů SDN (5-7, 10-13, 21-22)

Mezi hlavní patogenetické faktory vzniku SDN patří: biomechanické faktory (především zatížení a tření nohou), neuropatie, infekce, ICHDK a poruchy hojení.

6.1. Vyšetření biomechaniky

Z hlediska biomechaniky lze podle doporučení ortoprotetiků vyšetřovat tyto základní parametry: porovnat délku a obvodové míry dolních končetin, vyšetřit rozsahy pohybu, vyšetřit horizontálu pánve, zhodnotit plantogram a stereotyp chůze. Na plosce hledáme hyperkeratózy a otlaky. Nepřímo o poruše biomechaniky svědčí nerovnoměrné opotřebení stélek a podešví.

K hodnocení plantárních tlaků se využívají různě složitá zařízení. Mezi nejjednodušší patří odebrání prostého statického otisku chodidla plantografem, pomocí něhož pořídíme „inkoustový“ otisk (plantogram) chodidla. Mezi modernější způsoby statického vyšetření chodidla patří různé typy optických pedobarografů, které mohou být mnohdy doplněny se záznamovým zařízením ve formě skenerů, fotoaparátů či kamer. Tzv. dynamická PC plantografie umožňuje vyšetření chůze na tlakové (tenzometrické) desce nebo koberci. Pro vyšetření plantárních tlaků přímo v obuvi nebo v protetických pomůckách byly vyvinuty tzv. tenzometrické stélky.

Pro podiatrické ambulance, případně i pro diabetologické ambulance vyšetřující riziko SDN, se doporučují alespoň některé z následujících přístrojů pro vyšetření biomechaniky: standardizované obuvnické měřidlo, plantograf, optický pedobarograf, pedograf se scannerem, PC plantografie s tenzometrickými deskami a stélkami.

6.2. Diagnostika infekce

Diagnostika infekce SDN je založena především na jejích klinických známkách, a to lokálních i systémových. Spolehlivé mikrobiologické kultivace pak mohou cíleně upravit antibiotickou léčbu po zaléčení akutní fáze. Ve sporných případech, zejména z hlediska diagnostiky hluboké infekce měkkých tkání a osteomyelitidy, mohou pomoci zobrazovací metody- např. magnetická rezonance a scintigrafické metody, případně CT a PET CT. Velmi aktuální je provádění kostních biopsií s kultivačním histologickým vyšetřením u podezření na nehojící se osteomyelitidu. Hodnocení lokálních i celkových známek infekce je podstatné pro posouzení její závažnosti, např. pomocí WIFI klasifikace (tab. 4).

Povrchová infekce kůže nepřesahuje do svalů, kostí, šlach a kloubů, zatímco **hluboká infekce** nohy postihuje tkáň pod plantární facií a projevuje se nejčastěji jako absces, septická artritida, tendosynovitida nebo ostitida (kostní infekce bez postižení kostní dřeně) nebo osteomyelitida či flegmóna. **Flegmóna** (celulitida) se vyznačuje otokem, zarudnutím a zvýšenou kožní teplotou, které jsou způsobeny zánětlivou reakcí. Flegmóna je známkou infekce i bez bakteriologického průkazu infekčního agens.

Příznaky infekce jsou u diabetiků mitigovány neuropatií, ICHDK a imunodeficiencí diabetiků. Je proto třeba vzít v úvahu, že pacienti se syndromem diabetické nohy **nemívají často vyjádřeny plně lokální i celkové projevy infekce** a sepse, jako je např. vysoká teplota, výrazně zvýšená sedimentace, leukocytóza či velmi vysoký C-reaktivní protein nebo prokalcitonin, **a že i subfebrilie, hyperglykémie nebo mírné zvýšení zánětlivých parametrů může být známkou závažné infekce.** Mikrobiologická diagnostika infekce u syndromu diabetické nohy je přínosná, avšak je pouze pomocným kritériem při rozhodování o způsobu terapie. **Odeberte vhodný vzorek na kultivaci téměř u všech klinicky infikovaných ran ke stanovení kauzálních patogenů.** V případě infekce měkkých tkání odeberte vzorek tkáně z ulcerace pro kultivaci kyretáží nebo biopsií. „Falešně pozitivní“ stěry nohou vidáme v případě pouhé kolonizace rány, a to zejména u povrchových stěrů. „Falešně negativní“ může být nekvalitně provedený stěr nebo pouze povrchový stěr z rány spojený s hlubokou infekcí (např. osteomyelitidou), protože spektrum izolovaných mikrobů nemusí odpovídat nálezům v hlubších tkáních. Stěry se doporučuje provádět až po debridementu rány, přednostně se hodnotí kultivace z odběrů tkáně nebo ze sekretů.

Podezření na osteomyelitidu můžeme mít již při základním vyšetření pacienta se SDN. Podle Mezinárodního konsenzu se doporučuje u diabetika s podezřením na osteomyelitidu nohy použít kombinaci:

- **probe-to-bone (PBT) testu**
- **CRP nebo prokalcitoninu (prokalcitonin nekoreluje na rozdíl od CRP se závažností infekce SDN a může být častěji negativní), případně sedimentace erytrocytů**
- **rentgenových snímků jako počáteční vyšetření pro diagnostiku osteomyelitidy.**

Při posuzování osteomyelitis kostí nohy je třeba podrobně posoudit charakteristické **rentgenologické známky osteomyelitidy**, mezi něž patří např. ztráta kostního kortexu s kostní erozí nebo demineralizací, periostální apozice, skleróza kosti apod. Na rentgenu je také nutné věnovat pozornost nálezu plynu v měkkých tkáních a kostním sekvestrům.

Protože rentgen kostí nohou bývá často v prvních dnech i týdnech negativní, doplňujeme při podezření na osteomyelitidu další vyšetření: např. magnetickou rezonanci, případně CT kostí nohy, které mohou změny lépe lokalizovat než pouhý rentgen. Ze scintigrafických metod se doporučuje leukocytární scan a nově zejména SPECT CT. Vezměte v úvahu, že chronická osteomyelitida může být přítomna i u diabetika s normálními laboratorními parametry zánětu.

Při pochybnostech o diagnostice osteomyelitidy a její terapii provádíme asepticky **biopsii kosti** zaměřenou na histopatologické a mikrobiologické vyšetření. Během chirurgického zákroku resekce kosti pro osteomyelitidu se doporučuje kostní biopsie z ponechaného pahýlu resekované kosti, aby se zjistilo, zda není přítomna reziduální infekce, která vyžaduje další terapii. Vzorek tkáně je vhodné odebrat i z resekované části kosti pro ověření kauzálního agens, které může být odlišné od kultivací z měkkých tkání.

6.3 Cévní vyšetření dolních končetin diabetiků

Při vyšetření ICHDK u diabetiků musíme mít na paměti **několik charakteristik, čím se odlišuje od osob bez diabetu:**

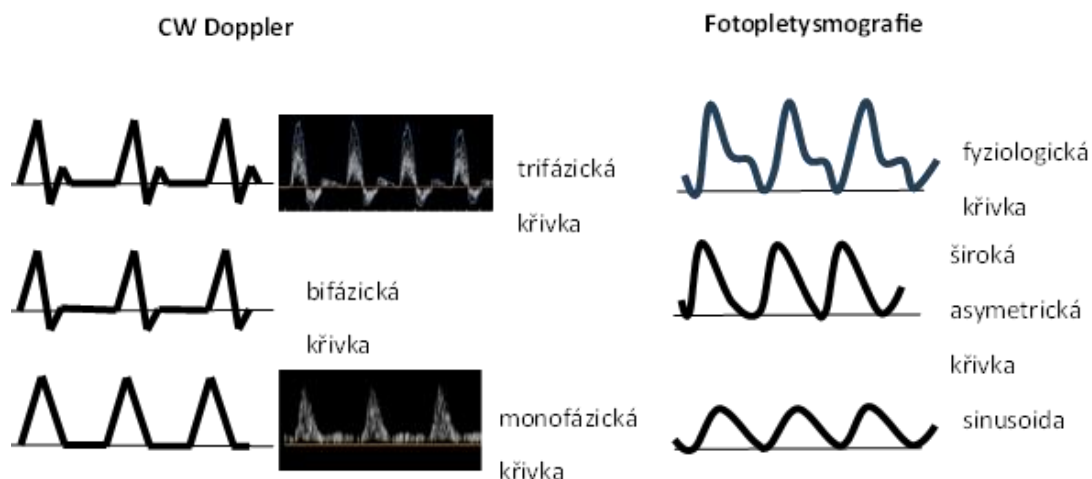
- je častější
- postihuje mladší jedince
- postižení tepen DK je multisegmentární, bilaterální a více distální (nejčastěji distálně od a. poplitea)
- často nejsou přítomny typické příznaky ICHDK jako jsou chladnější nohy, klaudikace, šelesty nad AF a nehmátné periferní pulzace*
- častěji je přítomna mediokalcinóza, která ovlivňuje především měření periferních tlaků na DK
- je rychlejší progres ICHDK s vyšším rizikem amputace

* Příčinou je především diabetická polyneuropatie i autonomní neuropatie a distální lokalizace tepenného postižení pod tříselným vazem. Teplota nohou může být nespolehlivou známkou ICHDK kvůli arteriovenózním anastomózám, které mohou zapříčinit relativně vyšší teplotu nohy a hmatné periferní pulzace i při stenózách na arteriálním řečišti DK.

V Mezinárodním konsenzu se mimo jiné doporučuje:

- **Každoročně provádějte cévní vyšetření u všech diabetiků**, a to i preventivně, a posuďte, zda není přítomna ICHDK.
- **Pacienti s ICHDK mají zvýšené riziko jiných kardiovaskulárních chorob** a je nutné se také věnovat vyšetření kardiovaskulárních rizikových faktorů (můžeme je doporučit provést u ošetřujícího lékaře)
- **Protože klinické vyšetření spolehlivě nemůže vyloučit ICHDK u většiny osob se SDN, posuďte další vyšetření** - pulzní dopplerovské křivky pedálních tepen nebo fotoplethysmografii (obr. 2) v kombinaci s měřením systolického kotníkového tlaku a systolického dopplerovského kotníkového indexu (ABI) nebo lépe systolického palcového tlaku a dopplerovského palcového indexu (TBI), který lze měřit i na ostatních prstech nohou, případně použijte jinou neinvazivní cévní vyšetřovací metodu jako triplexní ultrasonografie nebo např. měření transkutánní tenze kyslíku (normy viz klasifikace WIfI, tab. 4)

Obr. 2. Dopplerovské křivky: trifázická, bifázická a monofázická a křivky při fotoplethysmografii. (z dokumentace MUDr. P. Piťhové)



- Ani jedna z vyšetřovacích metod není ale u diabetiků optimální a neexistuje žádná prahová hodnota těchto vyšetření, podle níž lze spolehlivě vyloučit ICHDK. **ICHDK je však méně pravděpodobná, pokud je ABI 0,9–1,3, TBI $\geq 0,75$ a pokud je detekována trifázická pedální dopplerovská křivka, která je velice důležitou součástí posouzení ICHDK, nebo pokud je transkutánní tenze kyslíku nad normou (většinou více než 50 až 60 mmHg).**
- Z hlediska stanovení prognózy pro hojení defektů na nohou u diabetiků s ICHDK proveďte alespoň jeden z následujících testů: **Pravděpodobnost hojení je vyšší alespoň o 25%, pokud je perfuzní kožní tlak > 40 mmHg; palcový tlak ≥ 30 mmHg; nebo transkutánní tenze kyslíku ($TcPO_2$) > 25 mmHg.**
- Při zvažování revaskularizace cév dolní končetiny pacienta použijte pro anatomické zobrazení jakoukoliv z následujících metod: **triplexní ultrasonografie (TUS – metoda volby); CT angiografie nebo MR angiografie**
- Vyhodnoťte arteriální řečiště celé dolní končetiny s **podrobným zobrazením podkolenních a pedálních tepen v anteroposteriorním a laterálním zobrazení.**

Intraarteriální DSA, i přestože poskytuje jednoznačně nejpřesnější zobrazení, by neměla být užita jako screeningová metoda určená k detekci ICHDK. Indikována je až tehdy, je-li na podkladě jiných metod indikována endovaskulární revaskularizace. **Při jakékoli angiografii s použitím kontrastní látky je nutné zajistit dostatečnou hydrataci pacienta před výkonem i po výkonu a kontrolu renálních funkcí před i po tomto vyšetření, a to i po 3 dnech od angiografie, kdy může dojít k rozvoji kontrastní nefropatie.**

Barevná triplexní ultrasonografie (TUS) umožňuje posoudit jak anatomické detaily, tak i fyziologické hodnocení průtoku krve ve specifických arteriálních oblastech. Sekvenčním vyšetřením od břišních až k pedálním tepnám s určitými limitacemi lze přímo vyhodnotit celou arteriální cirkulaci dolní končetiny. Vyšetření ale mohou komplikovat multisegmentální postižení, kalcifikace a otoky.

Při CT angiografii (CTA) je jódová kontrastní látka podána intravenózně a lze vizualizovat cévní strom od úrovně renálních tepen až k tepnám nohy. Závažná kalcifikace může komplikovat hodnocení menších tepen, zejména v distální části končetiny. Dalšími nevýhodami jsou alergické reakce a rozvoj kontrastní nefropatie, zejména u pacientů s preexistujícím onemocněním ledvin nebo se srdečním selháním. Vždy je nutné zajistit dostatečnou hydrataci pacienta před výkonem i po výkonu a kontrolu renálních funkcí podobně jako u DSA.

Při kontrastní MR angiografii se používá gadolinium jako kontrastní látka a pomocí specializovaných technik lze zobrazit tepny od aorty až po chodidlo. Hlavní výhodou MR angiografie je použití kontrastní látky s nízkou nefrotoxicitou, nevýhody zahrnují artefakty způsobené stenty nebo žilní příměsí.

7. Léčebný postup (5-6, 10-12, 14, 17, 21-23)

Cílem terapie SDN je především zachování funkční končetiny a prevence vysokých amputací s ohledem na kvalitu života pacientů a riziko předčasné mortality. SDN je třeba léčit vždy komplexně, opomenutí kterékoli součásti léčby má za následek zpomalení hojení nebo zhoršení ulcerace a zbytečné amputace. Zejména zdůrazňujeme v praxi nejčastěji opomíjené odlehčení ulcerací. Komplexní terapie SDN zahrnuje především **(Příloha 3)**:

1. Odlehčení syndromu diabetické nohy
2. Terapii infekce
3. Terapii ischemie
4. Systematickou lokální terapii
5. Metabolickou kompenzaci (zejména diabetu a kardiovaskulárních rizikových faktorů a stavu výživy)
6. Edukaci a prevenci reulcerací

Při zjištění SDN včetně CNO má lékař zhodnotit její závažnost, zahájit nezbytnou terapii (zejména odlehčení ulcerace) a dále pacienta odeslat na specializované podiatrické pracoviště (nejčastěji do podiatrické ambulance) nebo k akutní hospitalizaci. **Urgentně k hospitalizaci by měli být indikováni pacienti se SDN zejména při závažnější infekci či progresi ischemie.** Dále jsou k hospitalizaci indikováni pacienti k plánované revaskularizaci či specializované lokální léčbě včetně chirurgických zákroků, pacienti metabolicky a nutričně dekompenzovaní a také pacienti s nehojícími se ulceracemi s podezřením na osteomyelitidu a pacienti, u nichž není jistá spolupráce s léčbou (compliance).

Chirurgická léčba syndromu diabetické nohy nespočívá pouze v amputačních výkonech. Klasifikace chirurgických zákroků je založena na tom, jak je operace urgentní a zda se provádí na noze s neuropatií nebo bez neuropatie. Nejmenší riziko komplikací je v první třídě, nejvyšší ve čtvrté. **Miniinvasivní chirurgie nohy** využívá principů tenotomií, osteotomií, resekce kostních prominencí, osteofytů nebo částí kostí, stejně jako artroplastik a artrodéz miniincizemi nebo kožními vpichy.

Typy operací na noze

Třída I: elektivní chirurgie nohy: Výkony zaměřené na odstranění deformit nohy u pacientů bez těžké neuropatie. Výkony lze plánovat, pacienti nemají výrazněji vyšší riziko pooperačních komplikací ve srovnání s osobami bez diabetu.

Třída II: profylaktická chirurgie nohy: Výkony prováděné u pacientů s těžkou neuropatií a s deformitami, ale bez defektu. Cílem těchto výkonů je snížení rizika vzniku ulcerací odstraněním deformit, např. operací kladívkových prstů. Riziko pooperačních komplikací je zvýšené, zejména u pacientů, kteří již defekt na noze měli.

Třída III: kurativní chirurgie nohy: Výkony zaměřené na zhojení otevřené rány a na prevenci reulcerací, např. ulcerektomie, resekce metatarzofalangeálních kloubů, prodlužování Achillovy šlachy, interfalangeální artroplastiky, prosté ostektomie nebo ostektomie spojené s plastickou rekonstrukcí měkkých tkání.

Třída IV: akutní výkony: Zákroky omezující progresi akutní infekce, např. parciální amputace a výkony na měkkých tkáních (nekrektomie, discize planty k uvolnění přetlaku při riziku kompartmentového syndromu, incize, drenáže, aponeurektomie apod. Jednotlivé výkony jsou prováděny postupně s odloženou suturou.

Nehojící se ulcerace bez vyčerpání všech možností moderní terapie není indikací k amputaci. **Vysoké amputace nad kotníkem jsou indikovány při konzervativně nezvládnutelné progresi gangrény, septické reakci nezvládnutelné léčbou antibiotiky, při klidových bolestech nereagujících na běžná analgetika, pokud není možná revaskularizace. Nízké amputace pod kotníkem** zachovávají funkční končetinu a mohou v některých případech recidivujících ulcerací zlepšit kvalitu života. Před každou vyšší amputací by mělo být provedeno kompletní cévní vyšetření a měla by být popřípadě indikována i revaskularizace. Doporučuje se také změření tkáňové perfuze (např. transkutánní tenze

kyslíku) v předpokládané úrovni amputace. Transkutánní kyslík pod 30 mmHg nebo hodnota kotníkového tlaku pod 50 mmHg výrazně zhoršují prognózu hojení po amputaci. Před každou amputací by měl být pacient optimálně kompenzován a měl by být v uspokojivém nutričním stavu. Nízké amputace vyžadují však často několikaměsíční dobu hojení a mohou vést k deformitám, proto je nezbytná následná protetická péče. Pacienti po vysokých amputacích mají vysoké riziko následných kontralaterálních amputací, proto musí být edukováni a důsledně dispenzarizováni včetně adekvátní protetiky.

7.1 Odlehčení syndromu diabetické nohy

Odlehčení je základní podmínkou léčby syndromu diabetické nohy – ulcerací spojených se zvýšeným biomechanickým stresem, zejména zvýšeným plantárním tlakem a třecími silami, pooperačních stavů i CNO nebo osteomyelitidy kostí nohou. Postup pro vhodnou volbu odlehčení ukazuje **příloha 4**.

Nejvíce důkazů pro kvalitní odlehčení je podle Mezinárodního konsenzu pro **speciální kontaktní fixace (tj. speciální „sádry“), nebo také pro „nesnímatelné“ podkolenní ortézy** zajištěné speciálním obinadlem proti častému sundávání pacientem (intact contact cast). **Na druhém místě jsou pak snímatelné podkolenní ortézy a na třetím jiné způsoby odlehčení, např. terapeutická či pooperační obuv („poloviční boty“), odlehčení ulcerace pomocí filcové vložky s otvorem pro ulceraci (filc padding) apod.**

Konkrétní způsob odlehčení volíme podle typu postižení. Při plantární ulceraci na nohou je základní odlehčovací pomůckou speciální kontaktní fixace („sádra“) aplikovaná především u pacientů bez těžké ischemie a bez akutní závažné infekce. U pacientů s těmito komplikacemi lze použít snímatelné ortézy sériově vyráběné nebo individuálně zhotovené, které lze také pomocí pevného obvazu změnit na nesnímatelné. Obuv odlehčovací a pooperační (terapeutickou obuv typu „poloviční boty“) lze použít u pacientů, kteří netolerují ortézy nebo kontaktní fixace. Podle lokalizace ulcerace odlišujeme terapeutickou obuv odlehčující předonoží, střed nohy a zadonoží. Pokud pacient používá na postižené končetině odlehčovací pomůcku, může přetěžovat druhostrannou končetinu, která je ohrožena vznikem ulcerace či CNO. Pacienti se SDN a těžkou neuropatií mívají rovněž zhoršenou stabilitu a jsou ohroženi pády i poškozením nosných kloubů. Proto je nutné, aby **současně s odlehčovací pomůckou používali berle nebo pojízdný vozík** a byli zaučeni rehabilitačním pracovníkem o jejich správném použití. Také je důležité vyrovnat výšku obuvi na druhé končetině s výškou obuvi na končetině s ortézou, aby se rozdíl ve výšce neodrazil v bolesti páteře, sakroiliakálních skloubení či kyčelních kloubů.

Pro **chirurgické odlehčení** recidivujících ulcerací se používají **speciální techniky** – např. metatarsofalangeální kloubní arthroplastiky a resekce hlaviček metatarsů, prodlužování Achillovy šlachy, tenotomie, operace kloubních pouzder, osteotomie, exostosektomie pseudoexostos, korekční artrodézy, transfer flexorové šlachy, tkáňové výplně ze silikonu nebo tukové tkáně apod. Mezi **účinné metody patří externí fixátory či vnitřní osteosyntézy**.

Ke zmenšení plantárního tlaku přispívá **pravidelné odstraňování hyperkeratóz**. Pro redukci plantárního tlaku se doporučují také dynamické vložky přizpůsobené tvaru nohy a používané v dostatečně hluboké obuvi.

7.2 Terapie infekce

Infekce SDN je nejen nejčastější komplikací diabetu vyžadující hospitalizaci, ale také nejčastějším faktorem vedoucím k amputaci. Závažnější infekce SDN u diabetiků hospitalizovaných v méně zkušených centrech může vést k vyšší amputaci až v 60 %, zatímco ve zkušených podiatrických centrech může být zachována funkční končetina (tj. s chirurgickým zákrokem pod kotníkem) s dlouhodobými dobrými výsledky až v 80 % případů. Rekurence infekce SDN se udává ve 20-30 %, zejména je-li přítomna osteomyelitida.

Terapie infekce SDN se řídí její klinickou závažností (viz WiFi, tab. 4). Mezi známky rizikové infekce patří i cizí těleso v ráně a bodné poranění. Nedolčená chronická osteomyelitida může být

jednou z hlavních příčin recidiv ulcerací. Systémové i laboratorní projevy infekce bývají u pacientů se SDN často mitigovány, proto je nutné, aby závažnost infekce posoudil odborník v podiatrii, v případě podezření na závažnější infekci urgentně do 24 hodin. **Pro léčbu infekce platí tyto hlavní zásady:**
Povrchová ulcerace s mírnou infekcí měkkých tkání: Očistěte ránu, odstraňte veškeré nekrotické tkáně a okolní hyperkeratózy pomocí debridementu. Zahajte empirickou perorální antibiotickou terapii zaměřenou na *Staphylococcus aureus* a streptokoky (pokud není podezření na jiné nebo další patogeny).

Středně závažná nebo velmi závažná infekce: Okamžitě posuďte potřebu chirurgického zákroku pro odstranění nekrotické tkáně, včetně infikované kosti, uvolnění tlaku v příslušném kompartmentu nohy nebo drenáž abscesu. Posuďte ischemii končetiny; pokud je přítomna, zvažte urgentní léčbu, včetně revaskularizace. Zahajte empirickou, parenterální terapii širokospektrými antibiotiky zaměřenými na běžné grampozitivní a gramnegativní bakterie, včetně obligatorních anaerobů. Začněte s antibiotickou léčbou u pacientů se suspektní závažnější infekcí SDN co nejdříve a odeberte vzorky ke kultivaci před začátkem antibiotické léčby nebo bezprostředně po jejím zahájení. Deeskalujte antibiotický režim na základě klinické odpovědi na empirickou terapii a na základě výsledků kultivace a citlivosti.

Zvažte hospitalizaci u všech diabetiků se závažnou infekcí nohou a také u diabetiků se středně závažnou infekcí, která je ale spojená s celkovými příznaky nebo se závažnými komorbiditami.

Doporučené empirické antibiotické režimy podle aktualizace Mezinárodního konsenzu ukazuje **příloha 5**. Každému pacientovi se závažnou infekcí SDN by měla být aplikována antibiotika zpočátku parenterálně. Pacient přechází na perorální terapii, pokud se klinicky zlepšuje, nemá žádné kontraindikace k perorální terapii a je-li k dispozici vhodné perorální antibiotikum. V některých případech osteomyelitidy nebo infekce rezistentní k perorálním antibiotikům **se doporučuje také ambulantní parenterální antibiotická terapie řízená antibiotickým střediskem**. V řadě případů je nutné **volit terapii zaměřenou na odstranění biofilmu**, zejména např. při přetrvávající pseudomonádové infekci.

Při mírné infekci neohrožující končetinu ani pacienta **je obvykle efektivní antibiotická léčba trvající 1-2 týdny, závažnější infekce měkkých tkání vyžadují obvykle léčbu delší**; léčbu antibiotiky přerušujeme při ústupu celkových i lokálních známek infekce a při uspokojivém hojení ulcerace, a to i v případě, že ulcerace není plně zhojena. Odpověď na antibiotickou léčbu je nutné monitorovat podle klinického stavu, laboratorních známek infekce (např. CRP) a případně i morfologických vyšetření (např. MR nebo scintigrafické metody). **Pokud známky infekce neustoupí po 4 týdnech** adekvátní terapie, přehodnoťte u pacienta diagnostiku a léčbu a znovu zvažte další diagnostické metody a léčebné postupy; například se doporučuje perkutánní kostní biopsie s mikrobiologickou kultivací vzorku kostní tkáně a následná cílená antibiotická terapie osteomyelitidy.

Léčba osteomyelitidy antibiotiky je obvykle delší než měsíc, její trvání po chirurgické intervenci závisí na reziduální infikované tkáni. **Obvykle se u osteomyelitidy doporučují 3 týdny následné antibiotické terapie**, pokud není chirurgicky odstraněna veškerá infikovaná tkáň nebo je pozitivní nález infekce z kostní biopsie. Po úplné chirurgické resekci infikované tkáně se většinou doporučuje pokračovat v antibiotické terapii alespoň týden. **Konzervativní léčba osteomyelitidy se doporučuje po dobu 6 týdnů.**

Osteomyelitidu podle posledních doporučení nepovažujeme za zcela vyléčenou, **ale můžeme definovat její remisi, pokud se po dobu minimálně 6 měsíců sledování po ukončení antibiotické terapie neobjeví recidiva osteomyelitidy na postižené noze.**

Je nutné také **snížit riziko chirurgické infekce během výkonu (surgical site infection, SSI), která vzniká kontaminací operačního pole a manifestuje se do 30 dnů od invazivního výkonu.** Pacienti se známým nosičstvím *S. aureus* v nosní dutině by měli být přeléčeni intranazální aplikací 2% mupirocinové masti v kombinaci s mytím těla chlorhexidin glukonátem nebo bez něj. Riziko SSI lze snížit i antibiotickou profylaxií před výkonem podle typu operace.

7.3 Terapie ischemie

Až 50 % pacientů se SDN má ICHDK. Indikací k revaskularizaci u pacientů se SDN je akutní ischemie a také jakékoli podezření na ischemii tepen DK, pokud se SDN nehojí při standardní terapii. **Pro zlepšení perfuze u SDN farmakologickou léčbou nejsou dostatečné důkazy. Pacienti se SDN**

mají mít léčeny kardiovaskulární rizikové faktory. Medikamentózní terapie by měla vedle kompenzace diabetu zahrnovat terapii antiagregancii, terapii dyslipidémie a zanechání kouření.

Cílem revaskularizace je dosáhnout zlepšení průtoku alespoň v jedné arterii nohy, především v arterii, která zásobuje anatomicky oblast ulcerace podle konceptu angiosomů. **Po zákroku je nutné vyhodnotit účinnost revaskularizace** klinicky a objektivním měřením perfuze, např. měřením transkutánní tenze kyslíku (TcPO₂). Protože se TcPO₂ po úspěšné perkutánní transluminální angioplastice (PTA) zvyšuje postupně po dobu několika týdnů, jeho kontrolní stanovení by mělo být načasováno minimálně 3 týdny po výkonu.

Hlavními užívanými metodami pro terapii ischemie jsou **perkutánní transluminální angioplastika (PTA) nebo cévní rekonstrukce (by-passy).** **Ve fázi klinického hodnocení s nadějnými výsledky jsou i některé metody buněčné revaskularizace** (4, 10). Jak PTA, tak cévní rekonstrukce musí být zaměřeny nejen na proximální cévní postižení nad kolenem, ale i na stenózy podkolenních tepen i na tepny nohy. Výběr revaskularizační techniky je závislý na individuálních faktorech (morfologii arteriálního postižení, dostupnosti autologní žíly, komorbiditách) a lokálních zkušenostech pracoviště. Dlouhodobé výsledky endovaskulárních metod a chirurgické revaskularizace jsou srovnatelné. Pedální by-passy je nutné je vždy zvažovat u periferních arteriálních stenóz. Perioperační systémové komplikace nepřesahují 10 %. Po revaskularizaci uvádí většina studií záchranu končetin v 80–85 % a hojení ulcerací ve více než 60 % případů po 12 měsících.

Úspěšný distální žilní bypass může vést k výraznému zlepšení perfuze nohy s velmi dobrou dlouhodobou průchodností za předpokladu dobrého přítoku do tepen nohy (tzv. „inflow“) a výtoku z tepen nohy (tzv. „outflow“) a kvalitního autologního žilního štěpu. Komplikací mohou být časně restenózy či reokluze. Endovaskulární přístup má výhodu především v jeho malé invazivitě, možnosti mnohočetné opakovatelnosti a menší limitaci při špatném outflow. Na druhé straně zůstávají velkou limitací endovaskulárních metod masivní kalcifikace v průběhu dlouhých stenotizací či uzávěrů zejména bérceových tepen. Tyto kalcifikace mohou vést ve spojení se špatným outflow k neuspokojivým výsledkům endovaskulární léčby.

Další nevýhodou endovaskulární revaskularizace může být riziko rozvoje kontrastní nefropatie, které je u pacientů s DM vyšší. Prevencí je dostatečná hydratace a co nejmenší množství kontrastní látky použité během revaskularizace. Mezi nezbytná opatření patří i včasné vynechání metforminu a gliflozinů a dostatečná hydratace před a po výkonu. Vyskytnout se mohou výjimečně i disekce či periprocedurální periferní embolizace, a lokální hematomy a pseudoaneurysmata v místě vpichu. Po úspěšné revaskularizaci může dojít také k **rozšíření septického ložiska při nedostatečné terapii infekce.** Proto je vhodné pacienty indikované k revaskularizaci pro nehojící se nebo akutní SDN s infekcí hospitalizovat a zákrok pokrýt antibiotickou terapií.

Pacienti s diabetem, ICHDK a ulcerací mají celkovou pětiletou mortalitu kolem 50 %, hlavním důvodem je výrazně zvýšené riziko kardiovaskulárních příhod.

V Mezinárodním konsenzu se mimo jiné doporučuje:

- **Zajistěte intenzivní management kardiovaskulárního rizika u všech diabetiků s ICHDK, zejména v kombinaci se SDN,** včetně odvykání kouření, léčby hypertenze, kompenzace diabetu a léčby statiny a také léčby nízkými dávkami klopidoogrelu nebo aspirinu. V případě nemocných po revaskularizaci je vhodné zvážit u velmi rizikových pacientů, u nichž je vysoká pravděpodobnost restenóz či reokluzí po cévních intervencích, duální antiagregaci nebo kombinaci rivaroxabanu (2,5mg dvakrát denně) + ASA (75 až 100 mg jednou denně).
- Vzhledem k vysoké koincidenci diabetu a ICHDK s ischemickou chorobou srdeční a cerebrovaskulárním onemocněním doporučujeme **zajistit u diabetika s ICHDK a ulcerací základní vyšetření k vyloučení ischemické choroby srdeční a aterosklerotického postižení mozkových cév,** které zásadním způsobem ovlivňují prognózu těchto pacientů.

Buněčná léčba těžké končetinové ischemie u diabetiků

V České republice máme dobré zkušenosti s autologní buněčnou terapií u pacientů se SDN a chronickou končetinou ohrožující ischemií. Používáme k ní produkty získávané přímou punkcí z kostní dřeně nebo aferézou z periferní krve (bone marrow mononuclear cells – BMMNC nebo peripheral blood progenitor cells – PBPC), které aplikujeme do svalů lýtky a nohy. Doporučujeme ji u pacientů, u kterých již není možné provést standardní revaskularizaci, nebo u nichž tato revaskularizace selhala.

Podmínkou je komplexní podiatrická péče o pacienta. Kontraindikací je bezprostřední ohrožení vyšší amputací a nekontrolovaná závažná infekce. Buněčná léčba může selhat i při závažném postižení ileofemorální oblasti cévního řečiště. Ze souhrnné publikace (4), v níž byly hodnoceny oddělené studie zaměřené na diabetiky s chronickou končetiny ohrožující ischemií, vyplynulo, že buněčná léčba významně zlepšuje parametry ischemie v naprosté většině publikovaných studií. V době aktualizace tohoto doporučení zatím probíhá tato terapie většinou v režimu klinického hodnocení.

Hyperbarická oxygenoterapie (HBO) u SDN

Tato terapie nemůže nahradit kauzální léčbu odstraňující ischemii s hypoxií – endovaskulární nebo chirurgickou revaskularizací. Je neefektivní u těch stavů, kdy ischemie dosahuje takového stupně, že se kyslík v potřebném množství do cílové tkáně nedostane. Je proto zásadně správné indikovat HBO až po provedené rozvaze s vyloučením možnosti revaskularizačního výkonu, nikoliv jako jeho náhradu. Na druhé straně může HBO být efektivní jako adjuvantní terapie u pacientů s ischemií, kde samotná revaskularizace nevedla k dostatečné stimulaci hojení, nebo kde tato revaskularizace není technicky možná, a kde je dosaženo významného zvýšení tkáňové tenze kyslíku hyperbarickou oxygenoterapií. Zvažuje se i antiinfekční efekt této terapie, který však není jednoznačně prokázán a může být antimikrobiálně specifický. Absolutní kontraindikací je pneumotorax a probíhající chemoterapie, relativní kontraindikací je sinusitis, těžší chronická bronchitis, anamnéza pneumotoraxu nebo hrudní operace, klaustrofobie, infekce horních cest dýchacích a středoušní onemocnění. Komplikací může být barotrauma středouší, reverzibilní myopie a kyslíková toxicita CNS.

Lumbální sympatektomie u diabetiků má sporný efekt a v posledních vydáních Mezinárodního konsenz pro SDN se nediskutuje. Po lumbální sympatektomii může dojít k akceleraci mediokalcinózy, CNO a předpokládají se i častější reulcerace. Neurolytická chemická sympatektomie může snížit u diabetiků bolestivost, protože při sympatektomii dochází současně k destrukci aferentních nervových vláken.

7.4. Systematická lokální terapie

Je zaměřena na systematické čištění rány, léčbu lokální infekce, kontrolu exsudace, management biofilmu, podporu granulací a epitelizací, ochranu ulcerace a odstranění symptomů. Výběr lokálního prostředku u diabetických ulcerací je dán především stupněm infekce a ischemie, exsudací a charakteristikou ulcerace. Rozhoduje také způsob aplikace lokální terapie a ekonomická efektivita. Dosud není jednoznačně prokázán benefit určitého způsobu krytí ve srovnání s jiným způsobem lokální léčby.

Za nejdůležitější lokální opatření je pokládán **debridement**. Čištění rány provádíme nejčastěji mechanickým odstraňováním biofilmu, detritu, fibrinových náletů, nekrotizací a okolních hyperkeratóz, nebo biologickým debridementem (larvální terapií), nebo autolytickým debridementem, který potencují hydrogely, hydrokoloidy a další lokální krytí. V ojedinělých případech lze použít i hydrochirurgický nebo ultrazvukový debridement. **Larvální léčba** je indikována u SDN s vlhkými nekrotizacemi, kontraindikací jsou zejména rány komunikující přímo nebo píštělemi s tělními dutinami nebo orgány, rány v blízkosti velkých cév a zvýšené riziko krvácení; sporná je efektivita u některých mikrobiologických nálezů - např. u pseudomonádové infekce.

Důležité je odstranění edému a kontrola exsudátu. **Moderní prostředky** používané k lokální terapii rány slouží k optimalizaci množství exsudátu, k odstranění zápachu, k čištění rány a podpoře granulací a epitelizací. Poradí si mnohdy i s biofilmem. U SDN však jejich racionální použití vyžaduje velkou zkušenost, zejména s ohledem na riziko šíření infekce a na zajištění komplexní terapie včetně odlehčení.

V lokální léčbě diabetických ulcerací a ran po chirurgických zákrocích na noze se osvědčila **léčba rány řízeným podtlakem (NPWT – Negativ Pressure Wound Therapy)**. Léčba řízeným podtlakem je indikována především u rozsáhlejších sekretujících ran na nohou po chirurgických zákrocích a u nehojících se ulcerací bez projevů těžké ischemie nebo hluboké akutní infekce nedostatečně zvládané antibiotiky. Použití u ran s osteomyelitidou je nutné posoudit individuálně z hlediska rizika šíření infekce. Nutný je debridement rány a posouzení možností granulace a hojení. Nevhodná je léčba řízeným podtlakem u pacientů s neléčenou kritickou ischemií, u ran s hlubokými

fistulemi a s cévami na spodině. V poslední době přibývá důkazů o zlepšení hojení při použití kombinace podtlaku s proplachem roztoky s analgetiky, s dezinfekčními prostředky nebo s antibiotiky, nebo při použití kombinace proplachu s moderními biologickými kryty.

Moderní lokální terapie využívá **kožních náhrad** získávaných metodami genetického inženýrství. Tyto kožní náhrady jsou založeny na principu mřížky s aktivními fibroblasty a/ nebo keratinocyty. Výzkumně se také používá lokální terapie cytokiny, kmenovými buňkami a suspenzí trombocytů s obsahem destičkových cytokinů, terapie autologní plazmou obohacenou destičkovým koncentrátem apod. **Fyzikální metody hojení ran** založené např. na elektrické nebo magnetické stimulaci a ultrazvuku nejsou pro nedostatek důkazů jejich účinnosti doporučovány jako standardní terapie.

V Mezinárodním konsenzu se mimo jiné doporučuje:

- **Zvažte hyperbarickou oxygenoterapii nebo lokální kyslíkovou terapii** jako přídatnou léčbu diabetických ulcerací na nohou, pokud standardní péče selhává.
- Z metod **autologní terapie** je vhodné použít např. **leukocytární, destičkové a fibrinové patche (koncentráty) jako doplněk standardní péče**
- Zvažte použití **placentárních derivátů** jako přídatnou léčbu ke standardní péči, pokud hojení rány selhává

Hojení ran je proces ovlivněný řadou faktorů lokálních i celkových, které jsou u SDN navíc modifikovány vlivem diabetu. V randomizovaných studiích zaměřených na efektivitu moderního lokálního krytí se často vylučují diabetici se závažnější ischemií nebo infekcí v ráně, v praxi se ale právě s těmito pacienty setkáváme nejčastěji. U některých postupů ani randomizované studie k dispozici nejsou, typickým příkladem je stále uznávaný ostrý debridement, který je všeobecně uznávanou metodou pro hojení ran a prakticky není možné ho ve studiích při randomizaci vynechat a vytvořit tak kontrolní skupinu. Proto není divu, že Mezinárodní konsenzus se při nedostatku randomizovaných studií staví v současné době k řadě lokálních intervencí negativně.

8. Charcotova neuropatická osteoarthropatie (2, 5, 8, 12, 20–21)

Charcotova neuropatická osteoarthropatie (CNO) je definována jako neinfekční zánětlivý proces u diabetiků s neuropatií, který vede k poškození kostí, kloubů a měkkých tkání, nejčastěji v oblasti nohou a kotníku, ale může se vyskytovat i v jiných lokalizacích (např. kolenním kloubu, páteři apod.).

CNO je důsledkem těžší diabetické neuropatie, jak autonomní, tak periferní. V aktivní fázi je charakterizována rozvojem prolongovaného zánětu vyvolaného nejčastěji mechanicky **mikrofrakturami** nebo jiným poškozením tkání nohy (**např. distorzí, ulceracemi, infekcí a někdy i chirurgickými zákroky na noze a revaskularizací**). Následkem poruchy kostní remodelace u diabetiků s CNO je vystupňovaná osteoresorpce, která převládne nad kostní novotvorbou, dochází k poruše mikroarchitektury kosti a ke zvýšenému riziku vzniku mikrofraktur. Patogeneticky zde působí disproporce mezi prozánětlivými a protizánětlivými cytokiny vedoucí k aktivaci nukleárního faktoru kappa B (NF- κ B) zprostředkovanou RANKL (receptor aktivátor nukleární faktor κ B ligand). Např. selektivní ztráta inhibiční cholinergní reakce v důsledku autonomní neuropatie (normálně acetylcholin produkovány autonomními cholinergními vlákny inhibuje produkci vazodilatačních cytokinů, jako např. TNF- α) u pacientů s CNO může vést k nadměrné lokální zánětlivé reakci i na malé trauma a k následné urychlené osteoresorpci. Tato cesta pak stimuluje osteoklastogenezi – diferencují se vysoce agresivní osteoklasty se zesílenou resorpční aktivitou jako odpovědi na RANKL a TNF- α . Tento zánětlivý proces, v kombinaci s mechanickým zatížením, může vést k disrupci ligament, dislokaci kloubů a/nebo mikrofrakturám až frakturám kostí nohou a kotníku. Roli může hrát také genetická predispozice pro systém OPG/RANKL/RANK (OPG – osteoprotegerin, což je inhibiční faktor osteoklastogeneze) a další patogenetické mechanismy – např. snížení neuropeptidu calcitonin-gen related peptid (CGRP), dekompenzace diabetu apod. U pacientů s CNO bývají častým nálezem osteopenie či osteoporóza kostí nohy na podkladě neuropatie a případně i primární či sekundární osteoporóza z metabolických příčin.

CNO je suspektní u pacienta s déle trvajícím diabetem a těžší periferní i autonomní neuropatií při asymetrickém otoku nohou, mohou být přítomny deformity nebo ulcerace či projevy infekce nohou.

Aktivní CNO – je charakterizována klinicky – noha bývá zarudlá, teplá, oteklá s kostními abnormalitami v zobrazovacích metodách. Pozor ale na počínající **stadium (0) aktivní CNO, které nemusí mít na rentgenu nohou zjistitelné abnormality a je charakterizováno** klinickými známkami aktivní CNO s normálním nálezem na rentgenu a kostními abnormalitami na MR

CNO v klinické remisi (také se používá pojem „chronická“ CNO nebo neaktivní CNO) – je stadium bez zánětu, s deformitami nebo i bez nich, s radiografickou konsolidací fraktur, pokud byly dříve přítomny na rentgenu. Pojem „CNO v remisi“ se používá místo předchozího pojmu „zhojená CNO“

Reaktivace CNO – opakovaná epizoda symptomů na ipsilaterální noze po rezoluci předchozího procesu. Pokud se CNO vyskytne na kontralaterální končetině, je považována za novou CNO a ne za reaktivaci.

Diagnostika Charcotovy neuropatické osteoarthropatie

Při podezření na CNO je nezbytné specializované podiatrické vyšetření, zejména fyzikální vyšetření – často nacházíme asymetrický edém nohou, někdy přítomné deformity, průkaz periferní neuropatie, rozdíl kožních teplot měřený na obou nohou. Je nutné provést rentgen kostí, případně třífázovou scintigrafii kostí nebo SPECT/CT, magnetickou rezonanci kostí nohou, eventuálně ultrazvukové vyšetření patní kosti.

Komplexní terapie CNO spočívá v následujících opatřeních:

- Odlehčení končetiny – protetická léčba, chirurgické odlehčení
- Terapie kostní nemoci
- Terapie infekce, ulcerací nebo osteomyelitidy, pokud jsou rozvinuty
- Kompenzace diabetu
- Terapie bolestivosti u neuropatie
- Prevence dalších deformit
- Prevence ulcerací, korekční chirurgie

V aktivní fázi je bezpodmínečně nutná imobilizace končetiny, a to nejčastěji speciální dlahou s elastickou fixací nebo ortézou a po ústupu edému kontaktní fixací. Zpočátku je vhodné používání pojízdného křesla. Končetina se dále dlouhodobě nesmí zatěžovat, dokud neustoupí edém a nenormalizuje se kožní teplota. **Léčba farmakologická spočívá v kombinaci vitamínu D a kalcia, v některých případech, zejména ve spojení s dalšími faktory poruch kostního metabolismu, se doplňuje i anti-resorpčními prostředky.** V remisi CNO je třeba bránit vzniku ulcerací speciálními protetickými pomůckami a vhodnou individuální ortopedickou obuví. Profylakticky přichází v chronickém stadiu v úvahu chirurgická korekce deformit. Pacienty vedeme k domácímu monitorování kožní teploty tak, aby včas začali postiženou nohu odlehčovat a zabránili tak reaktivaci CNO nebo vzniku CNO na kontralaterální končetině.

V Mezinárodním konsenzu, který je zaměřen pouze na aktivní CNO bez defektu, tj. s intaktní kůží, autoři odpovídají na následující otázky a doporučují:

„Jaká je přesnost klinických nálezů při diagnostice aktivní CNO?“

- Vždy pomýšlejte na CNO u diabetika s neuropatií, který má na noze známky akutního zánětu: zvýšená kožní teplota, edém a/nebo zarudnutí. Pomocí může použití infračervené termometrie při monitoraci kožní teploty na postižené a nepostižené končetině.

„Které zobrazovací techniky mají dostatečnou přesnost v diagnostice aktivní CNO?“

- Bilaterální rentgen nohy (anteroposteriorní, mediální šikmý a laterální) a kotníku ve více projekcích, zejména při zatížení
- MR, pokud je suspektní CNO a rentgen je v normě
- Pokud není možné provést MR, doporučuje se scintigrafie, CT nebo SPECT CT

„Která klinická vyšetření a zobrazovací techniky se mohou použít pro zjištění remise CNO?“

Je možné **monitorovat kožní teplotu** a srovnávat postiženou a nepostiženou končetinu, případně při amputaci kontralaterální končetiny sledovat na postižené končetině rozdíl mezi kožní teplotou nohy a kolene. Za významný se považuje většinou rozdíl více než 2°C. Ústup edému by se neměl používat

jako samostatné kritérium. Dosud není jednoznačná definice pro remisi, v každém případě je většinou možné postupné zatěžování končetiny s aktivním CNO až po několika měsících terapie a je nutné sledovat případnou reaktivaci.

„Jaký způsob odlehčení je vhodný pro pacienty s aktivní CNO?“

Doporučuje se **nesnímatelná podkolenní ortéza, případně speciální sádrová fixace (TCC – Total Contact Cast)**, vždy spolu s berlemi nebo pojízdným vozíkem. Z našich zkušeností vyplývá, že je možné použít i snímatelnou TCC, která je zajištěna obinadlem jako nesnímatelná. Rovněž v počínající fázi aktivní CNO s větším edémem máme dobré zkušenosti se **speciálními sádrovými dlahami**, kterými lze znehybnit končetinu i při otoku. Současně se ale doporučuje končetinu s dlahou zcela odlehčit krátkodobým klidem na lůžku nebo pohybem na pojízdném křesle. K imobilizaci aktivní CNO **se nedoporučují nízké odlehčovací pomůcky (např. pooperační a terapeutická obuv, ortopedická obuv, sádrové boty apod.)**

„Může medikamentózní terapie u aktivní CNO zkrátit dobu do remise a předejít komplikacím?“

Na základě dosud publikovaných studií, které autoři v Mezinárodním konsenzu brali v úvahu, je odpověď na tuto otázku zatím negativní. V současné době se doporučuje pouze terapie vitamínem D a kalcie. Neukončené studie s denosumabem jsou podle předběžných výsledků slibné, ale chybí větší randomizovaná studie, která by tento problém uspokojivě vyřešila. Z hlediska terapie je u pacientů s CNO vhodné **soustředit se i na jiná onemocnění kostního metabolismu (např. na osteoporózu primární i sekundární, na renální osteopatii apod.)**.

„Má terapeutická obuv přednosti ve srovnání s běžnou obuví v prevenci reaktivace CNO?“:

Po aktivní fázi CNO se doporučuje obuv a/nebo ortézy, které nejlépe vyhovují tvaru nohy. Pokud jsou přítomny deformity a/nebo kloubní nestabilita, doporučují se ortopedické pomůcky podkolenní.

„Je rekonstrukční chirurgie asociována s kratší dobou do remise a s prevencí deformit?“

Doporučuje se zvážit chirurgickou intervenci u CNO u pacientů s nestabilitou, s deformitami nebo s vysokým rizikem rozvoje ulcerace, a to tehdy, pokud nelze tyto patologické stavy dobře stabilizovat ortopedickou pomůckou do výše kolena.

9. Akutní syndrom diabetické nohy (1, 8, 15, 23)

Pojem **akutní SDN**, kterým překládáme anglický výraz „diabetic foot attack“, byl zaveden do praxe poměrně nedávno (24). **Definuje se jako: „Devastující forma syndromu diabetické nohy, jejímž typickým projevem je akutní, nejčastěji infekční, zánět s progresivní nekrotizací, většinou spojený se systémovými symptomy.“**

Bez intervence může dojít k ohrožení končetiny až k amputaci, platí známé heslo „time is tissue“, tj. čas rozhoduje o zachování tkáně. V potřebě urgentní péče o pacienty s tímto syndromem lze vidět paralelu s péčí o pacienty s akutním infarktem myokardu nebo s cévní mozkovou příhodou.

Akutní SDN se klasifikuje jako typický a atypický:

1. Typický akutní SDN je charakterizován infekcí.

Klasicky se jedná o závažně infikovanou diabetickou nohu s poměrně rychle se šířící nekrotizací. Obvykle převládá neuropatie, ale může být přítomna i ischemie. Primárně je nutné léčit infekci a poté bezodkladně léčit i ischemii, pokud je přítomna.

2. Atypický akutní SDN:

a) Těžká kritická končetinová ischemie s nebo i bez ztráty tkáně, s krátkým terapeutickým oknem pro ovlivnění progresu ischemie ohrožující končetinu. Primární je zde revaskularizace.

b) Aktivní CNO - charakteristická je teplá oteklá noha. V časně fázi nejsou patrné ani rentgenové změny. Primární je potvrzení správné diagnózy a odlehčení končetiny (podobně jako při zlomenině, protože se většinou jedná o aktivní zánět a mikrofraktury v neuropatické kosti).

Zásadní je **včasná podiatrická péče**. Např. ve studii Meloni M. et al. (16) byla včasná podiatrická péče u závažných SDN definována do 24 hodin, podobně jako v doporučení National Institute for Health and Care Excellence (17). **V příloze 6** uvádíme schematicky postup u akutního SDN diabetické nohy.

V každém případě je nutné zdůraznit prevenci akutního SDN. Patří k ní dostupnost speciální podiatrické péče, zejména podiatrických ambulancí pro diabetiky. Důležité je také vyškolení personálu nemocnic v péči o pacienty s akutním SDN. V neposlední řadě hraje roli i edukace diabetiků, jak rozpoznat SDN, s nímž by se měli co nejdříve obrátit na ošetřujícího lékaře.

10. Prevence syndromu diabetické nohy (3, 5, 10-13, 17, 21-22)

K základním opatřením při prevenci SDN patří:

1. Identifikace diabetika s rizikovýma nohama
2. Pravidelné kontroly a vyšetření diabetika s rizikovýma nohama
3. Stratifikace rizika ulcerace podle IWGDF
4. Zajištění rutinního užití vhodné obuvi
5. Edukace pacienta, rodinných příslušníků a zdravotníků
6. Léčba rizikových faktorů SDN, případně preventivní chirurgické intervence
7. Cvičení nohou a zátěžové aktivity

První 4 body těchto doporučení jsme popsali již v předchozím textu.

10.1 Základy edukace diabetiků v prevenci a léčbě onemocnění nohou souvisejícího s diabetem

Edukační materiály zaměřené na jednotlivá témata edukace najdete na webových stránkách České diabetologické společnosti (www.diab.cz) pod její Podiatrickou sekci, např. „Desatero poučení pro diabetiky o prevenci postižení nohou“.

Efektivní edukace má být strukturovaná (tj. podle určitého plánu), dobře organizovaná a hlavně opakovaná. Je nutné také posílit motivaci diabetiků a naučit je praktické dovednosti v péči o nohy (např. jak stříhat nehty na nohou). Diabetici, zejména ti s rizikem IWGDF 1 nebo vyšším, by se měli naučit včas rozpoznávat preulcerózní léze i ulcerace na nohou. Edukovat je možné jak individuálně, tak v malých skupinách, **a to opakovaně ve více sezeních**, s periodickým posilováním učení. Je nezbytné posoudit, zda diabetik (a optimálně i každý blízký člen rodiny nebo pečovatel) porozuměl informacím a zda zvládá praktické dovednosti při samostatné péči o nohy.

K základním instrukcím při edukaci diabetiků patří:

1. Denně nohy prohlížejte včetně meziprstních prostor, pokud na ně nevidíte, můžete použít zrcátko nebo požádat rodinného příslušníka, aby vám nohy prohlédl.
2. Myslete na to, že máte nohy méně citlivé na teplo, tlak a bolest, a chraňte se před poraněním. Nechodte bosí.
3. Nechte si nohy u svého diabetologa pravidelně jednou ročně vyšetřit na riziko diabetické nohy. Pokud vám zjistí lékař vysoké riziko diabetické nohy, měl by vám doporučit sledování na podiatrické ambulanci (jejich seznam najdete na www.diab.cz).
4. Noste "správné" boty, které vás neotlačí ani neodřou, jsou dostatečně široké a ve špičce i dostatečně vysoké, s tužší podrážkou a polopružnou plochou vložkou, bez vyššího podpatku, s upravitelnou šířkou šněrováním nebo suchým zipem, z prodyšných materiálů. Nenoste obuv naboso. Nové boty vždy noste krátce a zkontrolujte pak nohy, zda nejsou někde otlačené či odřené. Noste bavlněné či vlněné ponožky bez hrubších švů a bez stahujících lemů. Při známkách plísnierte ponožky pravidelně při vyšší teplotě.
5. Udržujte správnou hygienu, teplota vody při mytí nemá přesáhnout 37°C. Odstraňujte opatrně zatvrdlou kůži vhodnými nástroji podle doporučení lékaře či zdravotní sestry, promazávejte nohy denně vhodným hydratačním krémem nebo pěnou (ne mezi prsty).

6. Navštěvujte pravidelně odbornou pedikúru určenou i pro diabetiky. Pokud nemůžete navštěvovat odbornou pedikúru, dbejte na to, že nehty se mají zastříhávat rovně a opatrně obrušovat vhodným pilníkem. Pozor na zranění ostrými předměty.

7. Při každé návštěvě svého lékaře dbejte, aby byla vašim nohám i obuvi věnována pozornost. Upozorněte sestru i lékaře na všechny změny, které jste na svých nohou pozorovali.

8. Navštivte vždy odborníky, máte-li otok jedné nebo obou dolních končetin nebo nově vzniklou deformitu na noze, změnu barvy kůže, zatvrdlou kůži na nohou, puchýře, praskliny, poranění nebo vředy, případně pozorujete-li nově vzniklou bolest v nohou. Porovnávejte teplotu kůže na obou nohou a hlase každou změnu.

9. Nekuřte

10. Naučte se, jak poznat infekci rány na noze při poranění nebo puchýři či vředu (např. podle otoku, zarudnutí, zatvrdnutí tkáně, vyšší kožní teploty, brnění nebo bolestivosti, výtoku z rány, ale také např. podle zhoršení kompenzace diabetu nebo i zvýšené teploty nad 37 °C apod.). V těchto případech informujte co nejdříve svého lékaře.

10.2 Léčba rizikových faktorů SDN, preventivní chirurgické intervence

Ke zmenšení plantárního tlaku přispívá především pravidelné **odstraňování hyperkeratóz a vhodná profylaktická obuv (podrobněji viz příslušná kapitola).**

Ve vybraných případech lze přikročit i k **preventivní chirurgické intervenci. Jako prevenci vzniku ulcerace** je možné např. provést u diabetiků s hyperkeratózou nebo ulcerací apikálně či distálně na nerigidním kladívkovém prstu **tenotomii šlachy flexoru prstu**. U diabetiků s plantární ulcerací předonoží můžeme přistoupit k prodloužení Achillovy šlachy, resekci jedné nebo více hlaviček metatarzů, metatarzofalangeální kloubní artroplastice nebo osteotomii jako prevenci rekurence ulcerací.

10.3 Cvičení nohou a zátěžové aktivity:

Cvičení nohou se doporučuje u diabetiků v nízkém nebo středním riziku rozvoje ulcerace (IWGDF riziko 1–2) za účelem snížení plantárního tlaku a zvýšení rozsahu pohyblivosti nohy a kotníku i pro zlepšení symptomů neuropatie. Mezi vhodná cvičení nohou patří protahování a posilování svalstva nohy a kotníku a funkční cvičení, jako je např. trénink rovnováhy a chůze. Osoby s preulcerózními lézemi nebo s aktivní ulcerací nemají provádět cviky, při kterých je noha mechanicky zatěžována, cvičení mohou provádět vsedě nebo vleže. Mírně zvýšit zátěž při chůzi (tj. dalších 1 000 kroků denně) mohou pacienti bez ulcerace nebo bez aktivní Charcotovy osteoarthropatie. Podmínkou je nošení vhodné obuvi a denní samostatné kontroly nohou k včasnému zachytu abnormalit na nohou.

Závěrem PAMATUJ:

- 1) Syndrom diabetické nohy (SDN) je velmi závažnou komplikací diabetu, která významně zvyšuje morbiditu a mortalitu pacientů
- 2) Klíčová je prevence vzniku ulcerace i dalších projevů SDN
- 3) Pokud je zjištěn akutní SDN, tj. infikovaná ulcerace na noze, těžká ischemie nebo aktivní Charcotova neuropatická osteoarthropatie, je zapotřebí jednat bezodkladně a „agresivně“
- 4) Na možnost rozvoje SDN a na riziko amputace končetiny je nutné pomýšlet zejména u pacientů s generalizovanou aterosklerózou, s těžkou diabetickou polyneuropatií a deformitami, s pokročilým onemocněním ledvin a s poruchou vízu, a také u starších, osaměle žijících diabetiků
- 5) I po zhojení defektu na nohou trvá vysoké riziko rekurence na stejném místě nebo i na jiném místě či druhé noze, proto je nutná pravidelná dispenzarizace těchto pacientů

Literatura (základní zdroje)

1. Ahluwalia RS, Reichert ILH. Surgical management of the acute severely infected diabetic foot - The 'infected diabetic foot attack'. An instructional review. *J Clin Orthop Trauma*. 2021 24;18:114-120.
2. Bobircă A, , Musetescu A, , Bordianu A, et al. Novel Biomarkers Predictive of Diabetic Charcot Foot An Overview of the Literature. *Life (Basel)* 2022; 12: 1944-1956
3. Cosentino F, Grant PJ, Aboyans V, et al. 2019 ESC Guidelines on diabetes, pre-diabetes, and cardiovascular diseases developed in collaboration with the EASD. *Eur Heart J*. 2020;41(2):255-323.
4. Dubsky M, Jirkovska A, Bem R, Nemcova A, Fejfarova V, Jude EB. Cell therapy of critical limb ischemia in diabetic patients - State of art. *Diabetes research and clinical practice*. 2017;126:263-271.
5. Fejfarová V., Jirkovská A. a kol. Léčba syndromu diabetické nohy odlehčením. Praha:Maxdorf ; 2015
6. Frank U, Nikol S, Belch J, et al. ESVM Guideline on peripheral arterial disease. *Vasa*. 2019;48(Suppl 102):1-79.
7. *Global guidelines for the prevention of surgical site infection*. 2nd ed. Geneva: World Health Organization; 2018. <https://www.who.int/infection-prevention/publications/ssi-prevention-guidelines/en/>.
8. Jeffcoat W. The causes and diagnosis of acute Charcot foot in diabetes. In: Hinchliffe R, Schaper N, Thompson M et al. *The diabetic foot*. London: JP Medical Publishers 2014: 33-38 297-302
9. Jirkovská A., Fejfarová V., Jirkovská J., Co je aktuální v problematice syndromu diabetické nohy? *DMEV* 2024; 27: 25-34
10. Jirkovská A., Dubský M., Fejfarová V., Jirkovská J., Koliba M., Krawczyk P., Kučera D., Sixta B., Wosková V., Fialová Z., Vrbová T., Klugar M. SDN – prevence, diagnostika a terapie. Adaptovaný doporučený postup na základě mezinárodních guidelines. *Geum* 2022
11. Jirkovská A., Dubský M., Fejfarová V., Jirkovská J., Koliba M., Krawczyk P., Kučera D., Sixta B., Wosková V., Fialová Z., Vrbová T., Klugar M. SDN. Praktická doporučení pro prevenci a léčbu. *Geum* 2022
12. Jirkovská A., Lacigová S., Rušavý Z., Bém R. Doporučený postup péče o nemocné se syndromem diabetické nohy. *Diabetologie Metabolismus Endokrinologie Výživa*. 2012, 15(1), 41-48.
13. Jirkovská J. Diagnostika diabetické neuropatie – základní metody. POSEL – Listy Podiatrické sekce České diabetologické společnosti ČSL JEP - 2/2023
14. Löndahl M. Adjuncts to wound healing. In: Hinchliffe R, Schaper N, Thompson M et al. *The diabetic foot*. London: JP Medical Publishers 2014: 244-249
15. McDermott K., Fang M., Boulton A et al. Etiology, Epidemiology, and Disparities in the Burden of Diabetic Foot Ulcers. *Diabetes Care* 2023; 46: 209-221
16. Meloni M., Lazaro-Martinez J., Ahluwalia R., Bouillet B., Izzo V., Di Venanzio M., Iacopi E., Manu C., Garcia-Klepzig J., Sánchez-Ríos J., Lüdemann C., Rodriguez-Saenz De Buruaga V., ouillarmet V., Guillaumat J., Aleandri A., Giurato L., Edmonds M., Piaggese A., Van Acker K., Uccioli L. Effectiveness of fast-track pathway for diabetic foot ulcerations *Acta Diabetologica* 2021; 58:1351–1358.
17. National Institute for Health and Care Excellence. Diabetic foot problems : prevention and management London: National Institute for Health and Care Excellence; 2015 [updated May 2016; cited 2020 October 20]. NICE Clinical Guideline 19:[Available from: <https://www.nice.org.uk/guidance/ng19/evidence/full-guideline--august-2015-pdf-15672915543>
18. Pickwell K., Siersma V., Kars M. et al. Predictors of lower-extremity amputation in patients with an infected diabetic foot ulcer. *Diabetes Care* 2015; 38: 852-857
19. Prompers L, Schaper N, Apelqvist J, Edmonds M, Jude E, Mauricio D, Uccioli L, Urbancic V, Bakker K, Holstein P, Jirkovska A, Piaggese A, Ragnarson-Tennvall G, Reike H, Spraul M, Van Acker K, Van Baal J, Van Merode F, Ferreira I, Huijberts M. Prediction of outcome in individuals

- with diabetic foot ulcers: focus on the differences between individuals with and without peripheral arterial disease. The EURODIALE Study. Diabetologia. 2008 ; 51:747-55
20. Rogers, LC., Frykberg, RG., Armstrong, DG., Boulton, AJ., Edmonds, M., Van, GH., Hartemann, A., Game, F., Jeffcoate, W., Jirkovská, A., Morbach, S., Morrison, WB., Pinzur, M., Pitocco, D., Sanders, L., Wukich, DK., Ucciili, L. The Charcot foot in diabetes. Diabetes Care, 2011, vol. 34, no. 9, p. 2123-2129
21. Schaper N., van Netten J., Apelqvist J., Bus S., Fitridge R., Game F., Soares M., Senneville E. IWGDF Guidelines on the prevention and management of diabetic foot disease (IWGDF 2023 update). www.iwgdfguidelines.org
22. Schaper N., van Netten J., Apelqvist J., Bus S., Hinchliffe R., Lipsky B. IWGDF Guidelines on the prevention and management of diabetic foot disease (IWGDF 2019 update). www.iwgdfguidelines.org
23. Šimek M, Bém R. a kol. Podtlaková léčba ran, Praha: Maxdorf; 2013
24. Vas PRJ, Edmonds M, Kavarthapu V, Rashid H, Ahluwalia R, Pankhurst C, Papanas N. The Diabetic Foot Attack: "'Tis Too Late to Retreat!". Int J Low Extrem Wounds. 2018;17(1):7-13.

Příloha 1.

Podiatrické ambulance pro diabetiky sdružují odborníky se zaměřením na péči o pacienty se syndromem diabetické nohy a jsou schvalovány podle daných kritérií Výborem České diabetologické společnosti na návrh její Podiatrické sekce (**více na stránkách ČDS www.diab.cz**). Tyto ambulance se starají nejčastěji o diabetiky s ulceracemi nebo gangrény na nohou a o jejich dispenzarizaci. Zajišťují také vyšetření rizika syndromu diabetické nohy, edukaci pacientů a preventivní ošetření u rizikových pacientů. Větší podiatrické ambulance při nemocnicích mohou zajišťovat i podiatrickou výuku a výzkum. Cenná je spolupráce podiatrických ambulancí s ošetřujícími lékaři diabetiků a s dalšími specialisty. Týmová spolupráce lékařů, sester, protetiků i dalších odborníků v podiatrii je klíčem k úspěšné prevenci i léčbě syndromu diabetické nohy.

Základní doporučená kritéria pro podiatrickou ambulanci pro diabetiky

I. Personální zajištění

Základní tým podiatrické ambulance pro diabetiky tvoří odborníci vyškolení v podiatrii podle níže uvedených kritérií:

- ☐ diabetolog-endokrinolog (obvykle bývá diabetolog vedoucím týmu. Pokud je vedoucím týmu chirurg nebo angiolog, kteří jsou členy Podiatrické sekce ČDS, je nutné, aby byl diabetolog uveden jako garant podiatrické ambulance)
- ☐ podiatrická sestra
- ☐ chirurg
- ☐ protetik

Dále je nutný přímý kontakt na pracoviště:

- ☐ cévní chirurgie
- ☐ intervenční radiologie (případně angiologie)
- ☐ ortopedie
- ☐ rehabilitační oddělení
- ☐ interní oddělení včetně JIP, kardiologické a neurologické péče
- ☐ oddělení všeobecné chirurgie

II. Provozní podmínky

Zajištění spádové oblasti pro cca 100 000 obyvatel. Provoz alespoň v rozsahu 8 hodin týdně.

Minimální prostorové vybavení podiatrické ambulance pro diabetiky:

- ošetrovna oddělená od jiných provozů splňující příslušné hygienické požadavky
- prostor pro orientační cévní a neurologické vyšetření
- prostor pro protetiku
- prostor pro edukaci
- prostor pro preventivní ošetření

Dále se doporučuje zákrokový sálek pro ošetření hluboké infekce tkání nohy.

Minimální přístrojové vybavení podiatrické ambulance pro diabetiky:

- vybavení pro lokální ošetření ran a lokální terapii
- modelové odlehčovací pomůcky
- edukační materiály
- vybavení pro preventivní ošetření nohou (preulcerózních lézí) - např. brusky, kleště apod.
- pomůcky a přístroje pro základní orientační cévní a neurologické vyšetření – např. ladička, monofilamenta, přístroj pro vyšetření kotníkových tlaků a palcových tlaků, kožní teploměr

Dále se doporučuje vybavení – neurothesiometr (biothesiometr), přístroj pro měření transkutánní tenze kyslíku nebo pro obdobnou metodu pro posouzení mikrocirkulace.

III. Funkce podiatrické ambulance**Léčebné aktivity**

Identifikace vysoce rizikových pacientů

Edukace pacientů a prevence preulcerózních lézí u vysoce rizikových pacientů

Vyšetření a léčba pacientů se syndromem diabetické nohy

Dispenzarizace pacientů se zhojeným syndromem diabetické nohy

Konzultační činnost pro jiná centra, případně výuková a výzkumná činnost

Příloha 2.

Vyšetření rizika syndromu diabetické nohy

1. Orientační vyšetření ztráty protektivního cití (senzorické neuropatie)

Těžší periferní neuropatie riziková pro SDN může být diagnostikována pomocí 10 g (5,07) Semmes-Weinsteinova monofilamentu, které detekuje ztrátu protektivní citlivosti a pomocí ladičky (128 Hz, detekuje ztrátu vibračního cití) nebo jinou obdobnou metodou vyšetření neuropatie.

a) 10 g (5,07) Semmes-Weinsteinovo monofilamentum (obr. 3 a 4)

- Nejprve přiložte monofilamentum na ruku pacienta (nebo na loket nebo čelo), aby si vyzkoušel, o jaký vjem jde.
- Testujte na třech různých místech na obou nohách
- Ujistěte se, že pacient nevidí, zda se vyšetřující dotýká, nebo nedotýká monofilamentem a kam ho přikládá.
- Monofilamentum přiložte kolmo ke kůži a dotkněte se s dostatečnou silou, tak, aby se monofilamentum prohnulo
- Celková doba přiložení monofilamentu by měla být přibližně 2 sekundy.
- Neaplikujte monofilamentum přímo na ulceraci, hyperkeratózu, jizvu nebo nekrotickou tkáň.
- Dejte pozor, aby monofilamentum nesklouzlo při dotyku po kůži nebo abyste se opakovaně nedotýkali místa testování.
- Při testování monofilamentem se zeptejte pacienta, zda cítí dotyk („ano“/ „ne“) a dále na to, kde tlak cítí (např. „bříško palce levé nohy“/ „pravá pata“).
- Tento test opakujte dvakrát na témže místě, ale prostřídejte ho s alespoň jednou „slepou“ aplikací, při které monofilamentum nepřiložíte (celkem tedy kladete pacientovi tři otázky při testování jednoho místa). Testované místo je necitlivé, pokud pacient odpoví špatně alespoň na 2 ze tří kladených otázek.
- Povzbudte pacienta během testování kladnou zpětnou vazbou (pochvalte ho).
- Zachování povrchové citlivosti nohou hodnotíme pro každou nohu zvlášť tak, že pokud je více než polovina bodů necitlivých, je necitlivá i příslušná noha.

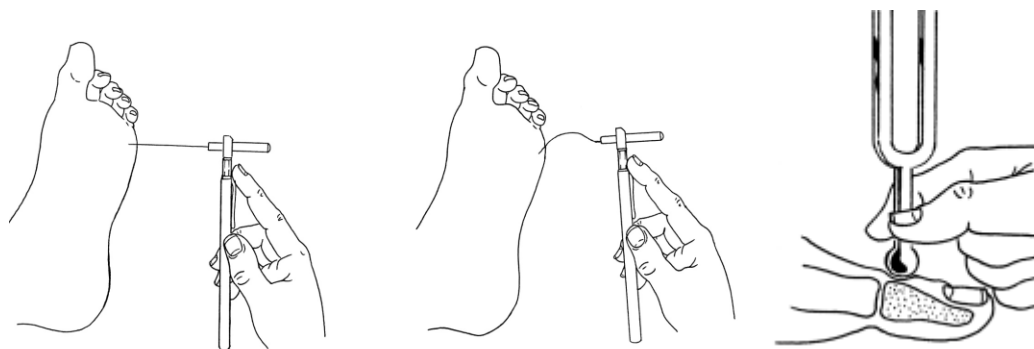
Pozor: testujeme takto silná nervová vlákna, a to těžké postižení rizikové pro vznik poranění nebo ulcerace na nohou, nevyloučíme lehčí postižení nebo jiný typ neuropatie (např. postižení tenkých vláken, tzv. C-neuropatii, nebo postižení periferního sympatiku).

Monofilamenta se stávají méně ohebná a pružná, a to dočasně poté, co jsou často použita ve stejný den, a trvale po dlouhodobém používání. V závislosti na typu monofilamentu doporučujeme nepoužívat ho po vyhodnocení 10 až 15 pacientů dalších 24 hodin a nahradit ho úplně po použití na 70–90 pacientech.

Obrázek 3. Místa, která by měla být minimálně testována na ztrátu protektivního cití 10 g Semmes-Weinsteinovým monofilamentem



Obrázek 4. Správná metoda použití 10 g Semmes-Weinsteinova monofilamenta a ladičky



b) Ladička 128 Hz

Rozvibrujte ladičku nejlépe úderem do dlaně a nejprve ji přiložte na výběžek vřetenní kosti na zápěstí, nebo na loket nebo na klíční kost pacienta, aby si vyzkoušel, o jaký vjem jde.

- Ujistěte se, že pacient nevidí, zda se vyšetřující dotýká nebo nedotýká ladičkou a kam ji přikládá.
- Přiložte ladičku na periost na dorzální straně distální falangy palce (nebo dalšího prstu, pokud hallux chybí).
- Přiložte ladičku kolmo, konstantním tlakem
- Tuto aplikaci opakujte dvakrát, ale střídejte ji s nejméně jednou „slepou“ aplikací, při které ladička není rozvibrována.
- Test je negativní, pokud jsou dvě ze tří odpovědí nesprávné.
- Pokud pacient není schopen vnímat vibrace na prstu, opakujte test více proximálně (např. na maleolu, na tuberositas tibiae).
- Povzbud'te pacienta během testování kladnou zpětnou vazbou (pochvalte ho).

c) Orientační vyšetření percepce teplo/chlad (TIP THERM®; zkumavky s chladnou/teplou vodou), citace 13

Co vyšetřuje: Percepce teploty – tenká vlákna (chlad A-delta vlákna, teplo C vlákna)

Testovací místa: Primárně doporučeno testovat na dorsu nohy a dorsálně u baze palce

Technika provedení:

- Ukažte pacientovi očekávaný vjem (dotykem vyšetřovacích pomůcek např. na horní končetině pacienta).
- Ujistěte se, že pacient nevidí, kde na noze se vyšetřující pomůckou dotýká (optimálně doporučte pacientovi zavřít oči).
- Podle doporučení Americké Diabetické Asociace (ADA) se hodnotí na každé noze 3 doteky vyšetřovací pomůckou, výrobce TIP THERM® uvádí 3-5x dotek instrumentem na každé noze-v nepravidelném pořadí střídat teplý/chladný okraj instrumentu, dotek vždy po dobu 3s. Pacienta se tážeme, zda cítí chladný nebo teplejší vjem.

Hodnocení: podle ADA doporučení: tepelné čítí je poškozeno, pokud hodnotí pacient ≥ 2 ze 3 doteků na každé končetině nesprávně. Podle výrobce TIP THERM®: pouze správné odpovědi pacienta svědčí pro intaktní tepelné čítí, pacientova nejistota v odpovědích nebo nesprávné odpovědi svědčí pro poruchu tepelného čítí

d) Diferenciace ostrý/tupý vjem a čítí bolesti, např. Neuropen®/ Neurotips™; pinprick nebo obdobné zařízení, citace 13

Co vyšetřuje: Povrchové čítí ostrého vjemu a bolesti – tenká vlákna

Testovací místa: Primárně doporučeno testovat na dorsu nohy a palce

Technika provedení:

- Ukažte pacientovi očekávaný vjem (dotykem vyšetřovacích pomůcek např. na horní končetině pacienta).
- Ujistěte se, že pacient nevidí, kde na noze se vyšetřující pomůckou dotýká (optimálně doporučte pacientovi zavřít oči).
- Při vyšetření diferenciace ostrého/tupého vjemu doporučeno provést 10 stimulací ostrou/tupou pomůckou
- Při vyšetření samotného ostrého vjemu, resp. cití povrchové bolesti, doporučeno hodnotit na každé noze 3 doteky vyšetřovací pomůckou (Neuropen® /NeurotipsTM; pinprick nebo obdobného zařízení).

Hodnocení: Diferenciace ostrého/tupého vjemu: Za abnormální je považováno 6 a méně správných odpovědí z 10 stimulací

Vyšetření ostrého vjemu resp. cití povrchové bolesti: vnímání bolesti je poškozeno, pokud pacient ≥ 2 z 3 dotyků na každé končetině nehodnotí jako bolestivé

2. Měření kožní teploty na nohou

Pomocí měření kožních teplot je možné časné identifikovat příznaky zánětu nohou, aktivaci Charcotovy neuropatické osteoartrózie (CNO) a předcházet opakování ulcerací.

Provádíme bezdotykovým teploměrem (nejčastěji na podkladě infračerveného záření) s rozlišovací schopností $0,1^{\circ}\text{C}$. Měříme kožní teplotu na obou nohou, screeningově symetricky na obdobných místech na dorzu nebo v místě předpokládaného patologického procesu s nejvyšší kožní teplotou na postižené končetině. Rozdíl kožních teplot mezi $0,5-2^{\circ}\text{C}$ může svědčit pro patologický proces, nejčastěji aktivní CNO či infekci nebo posttraumatický stav, rozdíl teplot nad $2,0^{\circ}\text{C}$ svědčí většinou pro akutní postižení

Souhrn obecných požadavků, které musí teploměr splňovat:

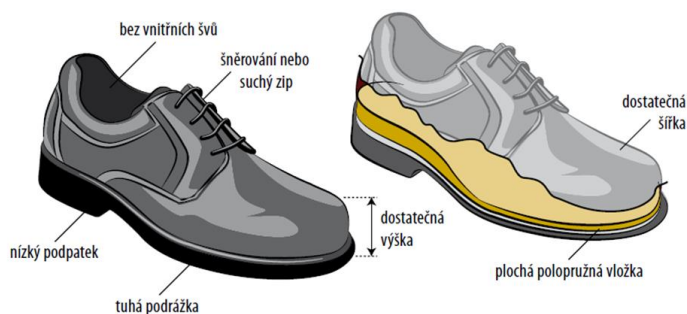
- teploměr musí být zdravotnický prostředek nebo stanovené měřidlo
- musí být bezkontaktní
- rozlišení teploty po $0,1^{\circ}\text{C}$
- musí mít skenovací funkci nebo okamžité zobrazení teploty nejlépe s možností zaměření vzdálenosti od měřeného povrchu
- pravidelně by měla být ověřena funkčnost teploměru

3. Preventivní obouvání

Hlavní znaky preventivní obuvi pro diabetiky (obr.5):

- pevná podrážka
- plochá polopružná vložka
- široká špička obuvi
- vysoká prstní část
- kůže nebo jiný prodyšný materiál
- upravitelná šířka (suchý zip, šňorování)
- nízký podpatek
- vnitřní prostor obuvi bez švů, které by mohly působit otlak

Obrázek 5. Hlavní znaky preventivní obuvi pro diabetiky



Příloha 3.**Tabulka 6. Komplexní terapie syndromu diabetické nohy**

Cíl léčby	Způsob léčby
Odstranění tlaku na ulceraci nebo na Charcotovu neuropatickou osteoarthropatii	- ortézy sériové i individuální (snímatelné i přechodně nesnímatelné, tzv. intact) - obuv odlehčovací a pooperační - speciální kontaktní fixace (snímatelné i nesnímatelné) a dlahy - chirurgické metody odlehčení (např. zevní fixátory) - ortopedická obuv a speciální vložky, případně filcové odlehčení (filc-padding) - podle stavu doporučujeme kombinaci odlehčovací pomůcky s berlemi, případně s pojízdným křeslem, v časném pooperačním stavu nebo u akutní Charcotovy neuropatické osteoarthropatie několikadenní klid na lůžku
Léčba ischemie dolních končetin	- vynechání kouření! - revaskularizace: perkutánní transluminální angioplastika (i na podkolenních tepnách) - cévní chirurgie - další metody (hyperbaroxie, buněčná léčba) - medikamentózní léčba aterosklerózy (antiagregancia, hypolipidemika, antihypertenziva)
Léčba infekce	- antibiotická léčba parenterální nebo perorální - lokální léčba (débridement, drenáže, incize, nízké amputace)
Lokální terapie a intervence podporující hojení	- čištění rány pomocí débridementu včetně biologického - léčba edému - lokální terapie moderními prostředky (např. podtlaková terapie, kožní náhrady, fyzikální léčba – např. ozonová terapie, moderní obvazy – prostředky vlhkého hojení - hyperbaroxie, lokální kyslíková terapie
Zlepšení metabolického stavu a výživy	- kompenzace diabetu, uspokojivé nutriční parametry, léčba komorbidit, zejména renální insuficience
Prevence recidiv syndromu diabetické nohy	- dispenzarizace pacientů podle stupně rizika SDN, pravidelné preventivní ošetření nohou a preulcerózních lézí - edukace pacientů a rodinných příslušníků včetně domácí pedikúry - protetická péče (vhodná obuv) - psychosociální péče - korekční chirurgie

Obrázek 6. Schéma doporučeného postupu léčby syndromu diabetické nohy odlehčením



Příloha 5.

Tabulka 7. Empirická léčba antibiotiky podle závažnosti infekce (upraveno podle aktualizace Mezinárodního konsenzu z roku 2019 a 2023)

Závažnost infekce	Další faktory	Obvyklý(é) patogen(y) ^a	Potenciální empirické režimy ^b
Mírná	žádné komplikace	GPC	S-S pen; 1. gen cef
	alergie na β -laktamy nebo intolerance	GPC	klindamycin; FQ; T / S; makrolidy; doxycyklin
	nedávná expozice antibiotikům	GPC + GNR	β -L-ase-1; T / S; FQ
	vysoké riziko MRSA	MRSA	linezolid; T / S; doxycyklin; makrolidy
Středně závažná nebo závažná^c	žádné komplikace	GPC $\pm$ GNR	β -L-ase 1; druhá / třetí gen cef
	nedávná antibiotika	GPC $\pm$ GNR	β -L-ase 2; 3. gen cef; skupina 1 karbapenemů (závisí na předchozí terapii; porad'te se)
	macerovaná ulcerace nebo teplé klima	GNR, včetně <i>Pseudomonas</i>	β -L-ase 2; S-S pen + ceftazidim; S-S pen + cipro; skupina 2 karbapenemů
	ischemická končetina / nekróza / tvorba plynu	GPC $\pm$ GNR $\pm$ anaeroby	β -L-ase 1 nebo 2; skupina 1 nebo 2 karbapenemů; 2. nebo 3. gen cef + klindamycin nebo metronidazol
	rizikové faktory MRSA	MRSA	zvažte přidání nebo náhradu glykopeptidy; linezolidem; daptomycinem; kyselinou fusidovou, T / S ($\pm$ rif)**; doxycyklin
	rizikové faktory pro rezistentní GNR	ESBL	karbapenemy; FQ; aminoglykosidy a colistin

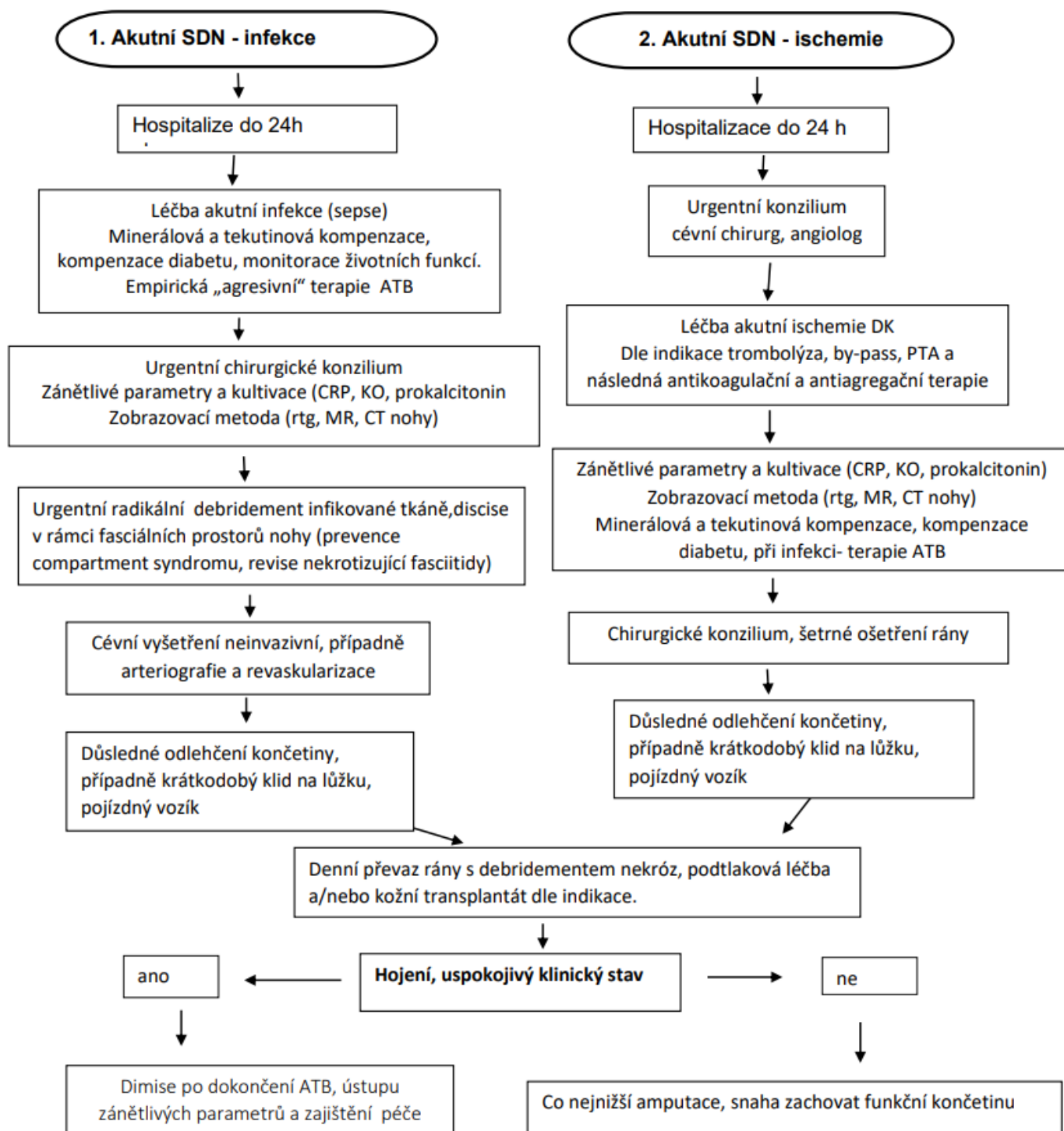
^bDávkování obvykle doporučené pro závažné infekce. Pokud je uvedeno více než jedno agens, použijte pouze jedno z nich, pokud není uvedeno jinak. Zvažte úpravu dávek nebo výběr antibiotika u pacientů s komorbiditami, jako je renální selhání, dysfunkce jater či obezita.

^cPerorální antibiotika by se všeobecně neměla používat u závažných infekcí, pouze jako následná (switch) terapie po počáteční parenterální terapii.

GPC – grampozitivní koky (stafylokoky a streptokoky); GNR – gramnegativní tyče; MRSA – meticilin-rezistentní *Staphylococcus aureus*; ESBL – extending spectrum β -laktamázu produkujících organismů, S-S pen – semisyntetický penicilin rezistentní na penicilinázu; β -L-ase – β -laktam s inhibítorem β -laktamázy; β -L-ase 1 – amoxicilin/klavulanát, ampicilin/sulbaktam; β -L-ase 2 – tikarcilin/klavulanát, piperacilin/tazobaktam; doxy – doxycyklin; skupina 1 karbapenemů – ertapenem; skupina 2 karbapenemů – imipenem, meropenem, doripenem; cef – cefalosporin; gen – generace; Pip/tazo – piperacilin/tazobaktam; FQ – fluorochinolon s dobrou aktivitou proti aerobním grampozitivním kokům (např. levofloxacin nebo moxifloxacin); cipro – antipseudomonádový fluorochinolon, např. ciprofloxacin; T/S, trimethoprim/sulfamethoxazol; rif – rifamp(ic)in.

Příloha 6.

Obrázek 7. Akutní syndrom diabetické nohy



Akutní SDN – Aktivní Charcotova neuropatická osteoarthropatie

Zásady diagnostiky:

1. Správná diagnostika aktivní Charcotovy neuropatické osteoarthropatie (CNO)
2. Posouzení infekce měkkých tkání (defektu) nebo osteomyelitidy – pokud je přítomna, jedná se o typický akutní SDN s infekcí
3. Posouzení, zda je přítomen otok, deformita
4. Posouzení, zda je přítomna ischemie (ICHDK)

Ad 1: anamnéza, průkaz neuropatie, kožní teplota – rozdíl mezi končetinami více než 2 °C, zobrazovací metody (RTG, MR, Spect CT), parametry kostního obratu,

Ad 2: zánětlivé parametry, kultivace z defektu nebo kostní biopsie, zobrazovací metody

Ad 3: Fyzikální vyšetření

Ad 4. Kromě obvyklých metod vyšetření ICHDK, které jsou ale ovlivněny mediokalcinózou, provádíme duplexní ultrazvukové vyšetření tepen, případně vyšetření transkutánní tenze kyslíku, ve vybraných případech další cévní vyšetření

Zásady terapie:

1. Dlouhodobě úplné odlehčení končetiny podobně jako u zlomeniny – sádrová dlaha + pojízdný vozík, po ústupu otoku speciální kontaktní fixace či ortéza podkolenní, nejlépe nesnímatelná, a to až do doby poklesu kožní teploty a příznivého nálezu na zobrazovací metodě
2. Terapie infekce, ischemie či defektu jako u předchozích akutních syndromů
3. Chirurgická terapie akutní při výrazné nestabilitě: dle ortopeda pomocí zevní či vnitřní fixace SE ZAJIŠTĚNÍM LÉČBY PŘÍPADNÉ INFEKCE, případně následná ortopedická korekce deformit v klidovém stadiu
4. Dispenzarizace pacienta nejlépe v podiatrické ambulanci (www.diab.cz)