UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2011 Vojtěch Rabiňák

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU

Ortopedicko-protetická péče u pacientů se syndromem diabetické nohy

Bakalářská práce

Vedoucí bakalářské práce: PaedDr. Zdeněk Šolc

Vypracoval: Vojtěch Rabiňák

Praha, červen 2011

Prohlašuji, že jsem závěrečnou bakalářskou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, dne …… podpis: ……

Evidenční list

Souhlasím se zapůjčením své bakalářské práce ke studijním účelům. Uživatel svým podpisem stvrzuje, že tuto diplomovou práci použil ke studiu a prohlašuje, že ji uvede mezi použitými prameny.

Jméno a příjmení:	Fakulta / katedra:	Datum vypůjčení:	Podpis:

Poděkování:

Na tomto místě chci poděkovat svému vedoucímu práce, Paeddr. Zdeňku Šolcovi za vedení a podporu v celém průběhu řešení práce. Také děkuji Jaroslavu Pavlů za odborné konzultace a celé Protetice s.r.o. za možnost získání praktických poznatků. Dále bych chtěl poděkovat svým rodičům za podporu po celou dobu mého studia na vysoké škole.

Autor: Vojtěch Rabiňák

Název bakalářské práce: Ortopedicko-protetická péče u pacientů se syndromem diabetické nohy

Title of bachelor's thesis: Orthopaedic and prosthetic care in patients with diabetic foot syndrome

Vedoucí bakalářské práce: Paeddr. Zdeněk Šolc

Rok obhajoby: 2011

Abstrakt: Práce popisuje problematiku syndromu diabetické nohy, možnosti léčby a zejména protetické řešení této problematiky. Snahou je utřídění protetických pomůcek podle stavu pacienta tak, aby bylo možné využít teoretické znalosti k řešení konkrétních situací.

Abstract: This thesis describes the issue of the syndrome of diabetic foot, possibilities of its treatment and mainly its prosthetic solutions. The aim is to classify prosthetic supplies according to the state of the patient. This theoretic information could be used in solving each particular situation.

Klíčová slova: kalceotika, vložky do bot, odlehčovací ortézy, utřídění

Key words: calceotics, insoles, relieving orthoses, classification

Obsah

1. Úvod **10**

2. Diabetes mellitus a jeho dlouhodobé komplikace **11**

3. Syndrom diabetické nohy **13**

3.1 definice *13*

3.2 epidemiologie *13*

3.3 klasifikace *14*

3.4 Etiologie a patogeneze *15*

3.5 Charcotova osteoartropatie *17*

3.6 Infekční komplikace, osteomyelitis *18*

4. biomechanika nohy a její ovlivnění diabetem **21**

4.1 Klenba nohy *21*

4.2 Klouby nohy *22*

4.3 deformity nohy *23*

4.4 plantární kalus (17) *24*

5. Diagnostika **25**

5.1 screeningová vyšetření *25*

5.1.1 anamnéza 25

5.1.2 fyzikální vyšetření 25

5.1.3 Laboratorní vyšetření 26

5.1.4 orientační cévní a neurologické vyšetření 26

5.2 transkutánní oxymetrie *27*

5.3 využití zobrazovacích metod u syndromu diabetické nohy *28*

5.3.1 radiografické metody 28

5.3.2 ultrazvuk 29

5.3.3 magnetická rezonance 29

5.3.4 radionuklidové zobrazovací metody - scintigrafie 29

5.4 měření plantárního tlaku *30*

5.5 bakteriální stěry *31*

6. prevence a edukace **32**

7. konzervativní léčba **34**

7.1 hyperbarická oxygenoterapie (8) *34*

7.2 hojení ran a lokální terapie *35*

7.3 léčba odlečením *36*

8. chirurgická léčba **37**

8.1 chirurgická revaskularizace ... *37*
8.2 kompartment syndrom (4) ... *38*
8.3 indikace k amputaci ... *39*
8.4 stanovení výše amputace ... *39*
8.5 exartikulace prstu, paprsčitá amputace ... *39*
8.6 transmetatarzální amputace ... *40*
8.7 amputace dle Lisfranca a Choparta ... *40*
8.8 amputace v oblasti hlezenního kloubu ... *41*
8.9 amputace v bérci, transfemorální amputace ... *41*
9. protetická péče ... 42
9.1 obuv pro diabetiky ... *42*
9.2 ortopedické vložky ... *43*
9.3 silikonové náhrady prstů ... *44*
9.4 plná kontaktní fixace ... *44*
9.5 odlehčovací ortézy ... *45*
9.5.1 sériové ortézy ... 45
9.5.2 individuální ortézy ... 45
9.6 štítové protézy ... *46*
9.7 protézy pro transtibiální a transfemorální amputaci ... *46*
10. cíle práce ... 47
11. metodologie výzkumu ... 48
12. Kazuistiky ... 49
12.1 kazuistika pacienta s využitím plastové semikontaktní U-dlahy ... *49*
12.2 kazuistika pacienta s využitím ortézy Sarmiento ... *51*
13. Výsledky ... 53
14. Diskuze ... 56
15. Závěr ... 58

Seznam použitých zkratek:

APTT = aktivovaný parciální tromboplastinový čas (time)

CT = computer tomography = počítačová tomografie

DF = diabetic foot – použito kvůli možné záměně v českém jazyce s diabetickou neuropatií (DN)

DK = dolní končetiny

DM = diabetes mellitus

FW = Sedimentace Fåhraeus-Westergren

CHOA = Charcotova osteoartropatie

IFG = impaired fasting glucose= zvýšená glykemie na lačno, hladina glukózy 5,6-6,9mmol/l

ICHDK = ischemická choroba dolních končetin

PGT = porušená glukózová tolerance, v angl. IGT = impaired glucose tolerance, 2h po oGTT 7,8-11mmol/l

PTA = perkutánní transluminární angioplastika

1. Úvod

Diabetes mellitus a jeho komplikace jsou dnes velmi aktuálním a rozšířeným „strašákem“ moderní „spokojeně tloustnoucí“ civilizace. Vlivem výrazného pokroku v léčbě se dnes diabetici mohou dožít i vysokého věku a stáří. Nebylo tomu tak ale vždy. Před objevením inzulínu diabetici I.typu umírali brzy po propuknutí choroby a ani diabetici II.typu nepřežívali při progresi déle než několik let. Dnes máme široké možnosti léčby DM a tak mohou pacienti s touto nemocí žít i desítky let.

Má to ale i odvrácenou stranu. Důsledkem dlouhodobé hyperglykémie se rozvíjejí diabetické komplikace, kterým zatím ani nejmodernější medicína zabránit neumí. Jednou z nich je i syndrom diabetické nohy, vedoucí nezřídka i k amputacím. Přesunutím pozornosti i na tyto dílčí komplikace vznikla řada specializovaných pracovišť s multidisciplinárním teamem odborníků. Řešením problému z různých pohledů je pak možné zabránit závažným následkům v podobě ulcerací až amputací. Svým dílem k tomu může přispět i správná aplikace a výroba ortopedické obuvi, vložek a speciálních odlehčovacích ortéz.

V první části práce je nastíněna komplexní problematika syndromu diabetické nohy se snahou nezabíhat příliš do podrobných detailů, ale zároveň poskytnout srozumitelné informace k danému tématu.

Druhá část práce je věnována rozboru, výrobním postupům a aplikaci jednotlivých pomůcek. Poznatky k této části byly získány při kvalitativním výzkumu formou participovaného pozorování a semistrukturovaných rozhovorů. Cílem práce je získat přehled o možnostech aplikace jednotlivých typů pomůcek a jejich logické utřídění podle stavu pacienta tak, aby bylo možné následně vycházet z teoretických poznatků pro jejich využití a byla tím usnadněna jejich správná indikace.

Práce je určena pro odbornou veřejnost z řad protetiků a studentů protetiky a také pro další odborníky zabývající se danou problematikou. Je však nutné upozornit, že i přes řadu doporučení není návodem, ale pouhým vodítkem k danému problému.

2. Diabetes mellitus a jeho dlouhodobé komplikace

Diabetes mellitus je chronické metabolické onemocnění, které vzniká na podkladě absolutního nebo relativního nedostatku inzulínu při jeho snížené účinnosti. Hlavním projevem je hyperglykémie. V průběhu choroby se postupně rozvíjejí dlouhodobé komplikace, které jsou pro diabetes specifické (nemůže k nim dojít bez dlouhodobé hyperglykémie). (1,9,13)

Dle aktuálně používané klasifikace dle American diabetes asociation z roku 1997 rozlišujeme diabetes mellitus I.typu (s rozdělením A- imunitně podmíněný, a B- idiopatický), dále diabetes mellitus II.typu, gestační diabetes mellitus a ostatní specifické typy diabetu. Dále jsou ze zahrnuty hraniční poruchy glukózové homeostázy, kterými jsou zvýšená glykémie na lačno (IFG) a porušená glukózová tolerance (PGT, IGT). Typ DM1A je charakteristický přítomností protilátek proti ostrůvkům pankreatu. Ty následně způsobují zánět s destrukcí β-buněk a dochází tak k těžkému inzulínovému deficitu. Typ DM1B má též průběh s těžkým inzulínovým deficitem, ale bez projevů autoimunity. Diabetes mellitus II.typu je nejčastější metabolickou poruchou. Jde o závažné civilizační onemocnění, na kterém se podílí stres, malá fyzická aktivita, kouření a zejména pak obezita (dle Pelikánové a Bartoše (13) se objevuje u 60-90%! pacientů s DMII.T). Projevuje se rezistencí tkání na inzulín spolu s poruchou jeho sekrece. DM II.typu však nevede ke ztrátě β-buněk, jde o jiný mechanismus poškození. Jedná se tedy o relativní nedostatek inzulínu. Onemocnění se obvykle manifestuje v dospělosti. Ostatní specifické typy DM mají řadu příčin. Podílí se na nich zejména genetické faktory (defekt funkce β-buněk, tvorba defektního inzulínu), onemocnění pankreatu (pankreatitis,atd.), chemicky a léky indukovaný DM, infekce a genetické syndromy přidružené s DM. (9,13,15)

V důsledku chronické metabolické poruchy následně vznikají dlouhodobé komplikace. V souvislosti se syndromem diabetické nohy jsou nejpodstatnější změny na cévách (angiopatie) a nervech (neuropatie). Objevují se i názory řadící vaskulární komplikace diabetu do jeho projevů, protože je doložen úzký vztah mezi rozvojem angiopatií a diabetem. (13,19)

Hlavní nespecifickou vaskulární komplikací je ateroskleróza souborně v literatuře nazývána diabetickou makroangiopatií. Podstatným rozdílem od běžné aterosklerózy je výrazné urychlení patologických procesů (2,13). To má pravděpodobně

podklady v probíhajícím procesu glykooxidace (oxidace glukózy a tvorba reaktivních radikálů), při které je narušen arteriální endotel a usnadňuje tak vznik ateromového plátu.(1,13) Za povšimnutí také stojí odlišnosti v lokalizaci u diabetické makroangiopatie. Je postižena zejména distální oblast od arteria poplitea, výrazně méně jsou postiženy tepny v iloefemurální oblasti. Příčinami jsou odlišně lokalizované stenózy a uzávěry periferních tepen a neuropatie. (2)

Více pozornosti je v literatuře věnováno diabetické mikroangiopatii, která byla považována za specifickou komplikaci spojenou s onemocněním DM. Mezi mikroangiopatie patří diabetická neuropatie, retinopatie a nefropatie. Studiemi ale bylo prokázáno, že se tyto komplikace mohou v počátečních stadiích objevit již u osob s poruchou glukózové tolerance nebo s hraniční glykémií na lačno. Pelikánová odkazuje na nizozemskou Hoorn study, v které byla prokázána retinopatie i u osob s normální tolerancí glukózy (13). Příčinou poškození těchto tkání je omezená schopnost regulace vstupu glukózy do buněk. Tyto buňky mají zajištěn transport koncentračním spádem a dochází tak výrazné glukotoxicitě, proti které se nemají jak bránit. Například v nervové tkáni dochází účinkem aldózoreduktázy k přeměně glukózy na sorbitol, látku s vysokou osmotickou aktivitou. Důsledkem vzniku sorbitolu je tvorba otoku a tím poškození nervových buněk. Zároveň se snižuje obsah myoinositolu, který zajišťuje správnou vodivost nervů (13,19). Tyto změny pak výrazně přispívají ke vzniku syndromu diabetické nohy.

3. Syndrom diabetické nohy

3.1 definice

„Syndrom diabetické nohy je dle WHO definován jako infekce, ulcerace a/nebo postižení hlubokých tkání nohy distálně od kotníku včetně kotníku spojená s neurologickými abnormalitami a s různým stupněm ischemické choroby dolních končetin.“ (Mezinárodní konsenzus 2000, str.20)

V rámci syndromu diabetické nohy se zpravidla paralelně objevuje diabetická neuropatie s ischémií dolních končetin různého stupně, často ještě komplikovaná infekcí měkkých tkání. Důsledkem těchto příčin se výrazně zhoršuje látková výměna v tkáních, zejména výživa a přísun kyslíku. Dále se kvůli zhoršenému prokrvení snižuje obranyschopnost tkání před infekcí a i při menším poranění hrozí ulcerace (rána penetruje celou vrstvou kůže), flegmóna (infekce měkkých tkání) a při další progresi osteomyelitis až amputace. To je také důvodem k zařazení amputačních stavů na dolních končetinách do této problematiky. V případě převahy ischémie se objevuje nekróza (devitalizace tkání) periferních částí, zejména prstů. Nekróza kůže a přilehlých struktur je označována jako gangréna. Při převaze neurologických komplikací závažnějšího charakteru může propuknout Charcotova osteoartropatie s deformitami kotníku a nohy. Nejčastějším neurologickým projevem je otok, který následně znesnadňuje práci při výrobě ortéz nebo protéz. (8,11,15)

3.2 epidemiologie

„Podkladem pro zpracování je Roční výkaz o činnosti zdravotnických zařízení A(MZ)1-01 pro obor diabetologie. Výkaz vyplňuje samostatně každá diabetologická ordinace, včetně ambulantních částí nemocnic, bez ohledu na jejich zřizovatele. Zároveň jej vyplňuje ordinace praktického lékaře pro dospělé.“ (ÚZIS – Péče o nemocné s cukrovkou 2009 str.2)

Zde uvedená data jsou dle Ústavu zdravotnických informací a statistiky České republiky z roku 2009, zveřejněna byla 27.5.2010. Diabetes mellitus patří mezi onemocnění, která se v lehčích formách projevuje velmi nespecificky (například zvýšený příjem a výdej tekutin). Záchyt je tedy často náhodný v rámci jiných vyšetření. V roce 2009 bylo v České republice léčeno více než 783 tisíc pacientů s touto diagnózou (přesně 783 321). Výrazná většina těchto pacientů je tvořena diabetiky

II.typu., tvoří 91,6% (717 365). Diabetici I.typu tvoří 7,1% (55 414), ostatní typy tvoří 1,3%. Často je diagnóza stanovena až při vzniku diabetických komplikací. Podíl diabetiků s diabetickými komplikacemi (sledovány retinopatie, nefropatie a diabetická noha) byl v roce 2009 28% (více než 221 tisíc pacientů). (20)

Obecně se dá říci, že s lepší léčbou DM jako takového stále narůstá množství pacientů s diabetickými komplikacemi. Nárůst je zřejmý i u pacientů se syndromem diabetické nohy. Od roku 2001 kdy bylo evidováno 36 725 pacientů s diagnózou syndrom diabetické nohy křivka nárůstu stále stoupá. V roce 2008 bylo evidováno 42 996, v roce 2009 pak 43 990 (5,6% léčených s diabetem). Stejnou tendenci má i křivka amputací diabetické nohy. V roce 2008 bylo provedeno 8169 amputací, v roce 2009 již 8439. Přesun je ale v lokalizaci amputací. Lépe se daří končetiny zachránit a zvyšuje se tím počet amputací v noze. (21)

3.3 klasifikace

Snah o klasifikaci diabetické nohy je celá řada. Z pravidla vždy záleží na tom, jaký faktor je sledován. Jde zejména o hloubku ulcerace, rozsah infekce a rozlišení ischemického a neuropatického původu. Dalším rozšířením může být hodnocení perfuze, citlivosti a rozsahu poškození (velikost ulcerací). (8,15,19)

Nejrozšířenější je Wagnerova klasifikace, která je založena na posouzení hloubky ulcerace a přítomnosti infekce. Důležitým faktorem je zcela jistě jednoduchost a tedy snadná využitelnost pro praxi. Jednoduchost je ale také nedostatkem, protože tato klasifikace nerozlišuje ischemickou a neurologickou příčinu ulcerací, přičemž ischemické ulcerace mají horší prognózu. Tato klasifikace je rozdělena do šesti stupňů: (Rybka 2007, str.163; Jirkovská 2006, str.23)

0. noha s vysokým rizikem ulcerací
1. povrchové ulcerace v kůži nepřesahující subkutánní tukovou vrstvu
2. hlubší ulcerace přesahující subkutánní tukovou tkáň a penetrující na šlachy, kloubní pouzdra nebo ke kosti, ale bez známek infekce
3. hluboká ulcerace (pod plantární fascii) a/nebo spojená s infekcí – abscesy, osteomyelitidou, či infekční artritidou, tendinitidou a rozsáhlejší flegmonou. Toto stádium ohrožuje končetinu a vyžaduje hospitalizaci s chirurgickou léčbou. Dle Jirkovské ale ve většině těchto případů nedochází k amputaci.

4. lokalizovaná gangréna, nejčastěji na prstech, přední části nohy nebo na patě. Končetinu lze zachránit v případě, že je zajištěno dostatečné cévní zásobení.
5. extenzivní gangréna nebo nekróza vyžadující amputaci

Jiným pohledem je řešena tzv. Texaská klasifikace syndromu diabetické nohy. Podle tohoto typu klasifikace se hodnotí hloubka ulcerace stupněm 0-3 (žádná- hluboká penetrující do kostí a kloubů) a ke každému stupni je přiřazeno písmenné stadium (A – bez infekce a ischémie, B – s infekcí, C – s ischémií, D – s infekcí i s ischémií). Ischémie se hodnotí dle Dopplerova indexu nebo dle absence periferních pulzací. (8,15) Podrobnějším systémem klasifikace je PEDIS (P- perfusion, E- extension (size), D- depth, I- infection, S- sensation). Tento systém slouží k mezinárodním studiím, vzhledem k dobré popisnosti a tedy i dobré možnosti získaná data dále předávat. Zcela jistě patří k nejpřesnějším možnostem hodnocení syndromu diabetické nohy a také k nejsložitějším, čímž se zhoršuje možnost využití k prognóze vývoje a pro využití v praxi. (Jirkovská 2006, str.26)

- Perfusion = prokrvení – rozděleno do tří stupňů dle periferních pulzací, Dopplerova indexu nebo transkutánní tenze O2
- Extension (size) = rozsah poškozené plochy v cm2
- Depth = hloubka, rozlišujeme povrchovou (postižena pouze pokožka) a hlubokou ulceraci (penetrující)
- Infection = infekce, rozdělena do čtyř stupňů, kdy 1.stupeň je bez známek infekce, 2. Lokální infekce, 3. Infekce zasahující subkutánně, 4.infekce s celkovými projevy zánětu
- Sensation = citlivost, rozlišujeme zachování nebo ztrátu projektivního čití (vyšetření monofilamentem, ztráta vibračního čití ladičkou 128Hz nebo nad 25V semikvantitativní technikou)

3.4 Etiologie a patogeneze

Základními příčinami vzniku jsou diabetická polyneuropatie, ischemická choroba dolních končetin a infekce. Mezi další významné faktory vzniku patří omezení kloubní pohyblivosti (limited joint mobility), deformity nohy a plantární kalus (hyperkeratózy), o kterých bude pojednáno v dalších kapitolách.

Velmi častým jevem je trauma při senzomotorické neuropatii, kdy pacient zevní příčinu nevnímá a přivodí si tak vážnější komplikace. Příčiny přitom mohou být naprosto banální. Například odření nohy o šev v obuvi, kdy je místo mechanického poškození traumatizováno do té doby, než si daného problému dotyčný všimne, což může být i poměrně dlouhá doba. Dalšími častými zdroji poranění jsou kamínky a jiné předměty v obuvi, chůze na boso (kdy pacient zakopne nebo šlápne na překážku), nekvalitní nebo špatně padnoucí obuv – švy, tvrdá místa, roztržení podšívky, popáleniny a opařeniny apod. Při autonomní neuropatii jsou postiženy všechny struktury dle stupně postižení nervů. Dochází k uvolnění hladké svaloviny tepen, uvolňují se arteriovenózní zkraty (A-V shunt) a zhoršuje se žilní návrat. Jako první výrazný neurologický projev se objevuje otok měkkých tkání, který může vést k útlaku lokálních arteriol. Důsledkem těchto faktorů je nedostatečná látková výměna ve všech postižených tkáních a neschopnost tepen odolávat běžnému vnějšímu tlaku. V kostech dochází k demineralizaci a mikrotraumatizaci, která se při prudké progresi projeví jako Charcotova osteoartropatie. K dalším obtížím dochází při snížení svalového tonu podporujícího žilní návrat. (8,15)

Důležitým jevem je ischémie končetiny, kdy je důsledkem různých vlivů porušena perfuze a žilní návrat. Za povšimnutí stojí lokalizace stenóz distálně od arteria poplitea, rychlý rozvoj aterosklerózy a mediokalcinóza, která zabraňuje změnám průměru cév. Významně se tím mění hemodynamika. Je zde větší riziko trombotizace a uzávěrů cév a mediokalcinóza tím přispívá k vzniku cévní příhody na dolních končetinách, kdy může dojít k akutnímu úplnému uzávěru velkých cév a bez včasné PTA nebo revaskularizace tyto případy nezřídka končily až amputací. V souvislosti s polyneuropatií je nutno uvést snížení arteriálního tlaku a tím neschopnost prokrvovat zatěžované tkáně. (8,19)

Infekce je u pacientů se syndromem diabetické nohy vždy problémem, kterému by měla být věnována zvláštní pozornost. Vlivem nedostatečného prokrvení u těchto pacientů je omezena imunitní odpověď organismu, a pokud není obnoveno přijatelné prokrvení, zůstávají proti lokální infekci bezbranní. Infekce vlivem zánětu a narušení cévní stěny vede k septické trombotizaci. Ta pak zhoršuje krevní průtok a vede k ischemizaci tkání. Při zánětlivém edému může dojít k mechanickému útlaku okolních tkání a jejich poškození. Přímé působení endotoxinů v tkáni následně může vést až k

nekrotizaci. I u infekčního působení platí, že pokud se podaří zlepšit prokrvení, zlepší se z pravidla i hojení defektů. (8)

3.5 Charcotova osteoartropatie

„Charcotova osteoartropatie je progresivní neuropatické destruktivní onemocnění kostí a kloubů nohy.“ (Jirkovská 2006, str.229)

Přesný mechanismus vzniku zatím není znám. Diabetes mellitus je ale prokazatelně nejčastější příčinou vzniku CHOA. Dalšími onemocněními, při kterých se může projevit CHOA je tabes dorsalis, lepra, spina bifida, alkoholická neuropatie, perniciozní anemie, léze periferních nervů a poranění míchy a roztroušená skleróza. Také se CHOA projevuje v rámci jiných syndromů. (8)

Předpokladem pro vznik je těžká neuropatie (včetně autonomní). Neurotraumatická teorie vychází z předpokladu, že snížená citlivost kostí a kloubů vede k opakované traumatizaci a celý proces se pak podobá traumatické artritidě. Iniciujícím faktorem je obvykle trauma, které pacient často nezaznamená. Důsledkem je hyperemie a autoimunitní zánět v reakci na mikrotrauma. Objevily se ale i případy vzniku CHOA v důsledku hyperemie po revaskularizačním výkonu. Poté dochází k lokální osteoporóze dané aktivací osteoklastů při hyperémii. Nepoměr svalových sil vede ke vzniku deformit (k zborcení klenby nohy, ke kloubní instabilitě, k vzniku luxací kloubů) a k degeneraci nohy. V případě zatěžování vznikají těžké deformity se vznikem ulcerací a rizikem sekundární infekce. Vlivem poškození dochází k osteolýze a následnému vzniku mediokalcinózy. Těžká senzitivní i motorická neuropatie vedou ke kloubní instabilitě, jejímž důsledkem jsou luxace (nebo subluxace) vedoucí až k destrukci kloubů. (8)

Stadia nemoci se lze rozlišit na akutní a chronické. V akutní fázi je zvýšena kožní teplota nohy oproti druhé končetině (průkazný rozdíl je větší než 2°C), objevuje se otok a v některých případech pozorujeme zarudnutí nebo i bolest. Většinou ještě nejsou přítomny typické deformity. Probíhá destrukce kloubu, osteochondrální fragmentace, distenze kloubního pouzdra, uvolnění ligament a subluxace. Po určité době dochází k absorpci debris a stabilizaci kostních fragmentů (někdy nazývána jako subakutní fáze). Po stabilizaci následuje reparace a remodelace (chronické změny). Ty hodnotíme jako chronické, pokud jsou patrné na RTG snímcích po době delší než 6

měsíců. Zároveň by se již neměly projevovat otok, zvýšená kožní teplota nohy a další projevy měkkých tkání. Byly ale pozorovány i případy stabilizace rozdílné kožní teploty nohou důsledkem změn prokrvení. (8)

CHOA nejčastěji lokalizována v Lisfrancově (48%) a Chopartově kloubu (38%), méně pak v talokrurálním kloubu, v oblasti prstů a kalkaneu. (8)

Nejpodstatnější v rámci diagnostiky je odlišení od osteomyelitis, případně dalších onemocnění (např. flebotrombóza). Podrobněji rozebráno v 5. kapitole diagnostické metody.

Jak již bylo zmíněno, nejpodstatnějším krokem v terapii je správné a včasné určení diagnózy a zahájení léčby. Tak lze zabránit závažnému poškození nohou (ulcerace, deformity, infekce, atd.) končících nezřídka i amputací. Snahou léčby je překonání destruktivního stadia CHOA a přechod na reparativní procesy. Základem je dobrá kompenzace DM a úplné odlehčení končetiny. Kromě úplného odlehčení je nutné zajistit stabilizaci pohybu kostí a kloubů, aby nedošlo k traumatizaci a rozvoji aktivačních procesů. K tomu lze použít sádrovou fixaci, dlahy anebo speciální ortézy, vždy v kombinaci s francouzskými holemi nebo s vozíkem v závislosti na schopnostech pacienta. Jsou nasazeny antiresorpční (např. bifosfonáty, kalcitonin) a rekalcifikační terapie (substituce kalcia) a léčba osteoporózy. V případě vzniku ulcerací nebo infekce je tomu třeba vždy přizpůsobit léčbu a zahájit adekvátní léčbu. (8)

Po ústupu akutního stadia a přechodu do chronicity věnujeme dostatečnou péči prevenci. Pokud nedojde ke vzniku deformit, je třeba používat vhodnou obuv s individuální stélkou a preventivní obuv. V případě deformit pacient dlouhodobě používá odlehčovací ortézy. Lze také přistoupit ke korekčním chirurgickým výkonům. Indikace k výkonu je při nestabilitě nohy s CHOA, u které nelze vyrobit vhodnou obuv pro těžké deformity. Cílem je stabilizace nohy, odstranění kostních prominencí a osteofytů (např. časté patní ostruhy) a tím snížení rizika vzniku ulcerace a možnost použití ortopedické obuvi. V případě destrukce kloubních ploch lze provést artrodézu. Je však žádoucí zvážit možná rizika, protože chirurgický zákrok může opět vyvolat akutní stadium nebo infekci. (8)

3.6 Infekční komplikace, osteomyelitis

Infekce je vždy závažnou komplikací syndromu DF. Často vede k hospitalizaci pacienta a je i významnou příčinou amputace. Dle Mezinárodního konsenzu je

definována jako invaze mikroorganismů do tkáně, která vede k její destrukci a k zánětlivé odpovědi. (11)

Klinicky sledujeme lokální i celkové známky infekce. Ty se ale nemusí vždy projevit důsledkem neuropatie, při které se mění odpověď organismu na infekci. Při těžké neuropatii se dokonce celkové projevy vůbec nemusí vyskytovat a je tak ztížena správná diagnóza. Nemusí se projevit horečka ani celkové známky infekce v krevních odběrech (CRP, leukocytóza, FW). (8)

Infekci můžeme rozdělit podle rozsahu na povrchovou (postižení kůže a podkoží) a hlubokou (postiženy svaly, kosti, šlachy, atd.). Mezi hluboké infekce patří flegmóna a osteomyelitis. Místem vstupu infekce je otevřená rána (ulcerace), proto se klinicky používají již zmíněné klasifikace (kapitola 3.3). Významným pohledem je rozdělení dle původce infekce. Zde můžeme rozdělit bakteriální infekce na aerobní (zpravidla povrchové infekce) a anaerobní (hluboké infekce), a dále na G+ bakterie, osídlující spíše povrchové ulcerace (i když nejčastějším patogenem i při hlubokých infekcích je Staphylococcus aureus) a G- bakterie kultivující s anaeroby hlubší ulcerace. (2,8)

Pro zpřesnění původců infekce provádíme mikrobiologický stěr z rány. Ten je nutné provést před desinfekcí a laváží rány. Dle zvyklostí pracoviště se provádějí před nebo až po mechanickém očištění (debridementu). Štětičku ponecháváme v kontaktu s místem odběru alespoň 5 sekund. Pokud je to možné, odebíráme kultivaci ze sekretu, hnisu nebo spodiny vředu. Ty poskytují přesnější výsledek. Možný je i odběr punkcí z abscesu. Mikrobiologické stěry poskytují dobré výsledky, pokud není přítomna hluboká infekce (osteomyelitis, flegmóna). U hluboké infekce se složení patogenů liší a lepší výsledky pak poskytuje histologický odběr nebo kultivace vzorků z hlubokých tkání, které jsou ale zároveň větším rizikem a jejich využití je tím omezeno (riziko rozšíření infekce). Při zjištění kosti na spodině vředu vždy musíme uvažovat o osteomyelitis. Dle Mezinárodního konsensu stačí k této diagnóze tři pozitivní kriteria z nálezu: flegmóna, zjištění kosti na spodině ulcerace, pozitivní mikrobiologický nález z hluboké tkáně, pozitivní histologie anebo známky změn na RTG nebo scintigrafii (objevují se za 2-3týdny). Pro odlišení osteomyelitis od diagnózy Charcotova osteoartropatie slouží kostní scintigrafie a MRI, případně RTG a ultrazvuk. Kostní biopsie se z pravidla provádí pro ověření výšky amputace (potvrzení diagnózy, příliš se nepoužívá). (8,11)

Léčba povrchové infekce je ATB perorálně proti G+ bakteriím a probíhá až do vymizení známek infekce. Terapie hluboké infekce je započata širokospektrými ATB na G+, G- i anaeroby parenterálně (s hospitalizací pacienta). Pokud je k dispozici mikrobiologický nález z hluboké tkáně, lze léčbu upravit cíleně. K úpravě nedochází v případě dobrého klinického efektu, i když je prokázána bakteriální rezistence na ATB. Léčba probíhá zároveň s ostatními kroky komplexní terapie syndromu DF. (2,8)

Součástí léčby hluboké infekce je chirurgická intervence. Ta je urgentní zejména v případě těžké ischémie a při cévních příhodách DK (trombotizace). Dle výsledků arteriografie je provedena angioplastika nebo by-pass. Pokud to možné není, je provedena urgentní amputace dle výšky uzávěru. Plánovaná revaskularizace by měla být provedena až po 1-2dnech užívání ATB, aby nedošlo k rozsáhlému rozšíření infekce. Dále provádíme zákroky při nekrotizaci (odstranění odumřelé tkáně), kompartment syndromu, při abscesech a flegmónách a při přítomnosti vzduchu v měkkých tkáních. V případě osteomyelitis je obvyklá resekce postižených tkání, nejčastěji jako nízká amputace pod úrovní kotníku. Tím je zkrácena doba podávání ATB a je tak eliminováno získání bakteriální rezistence. Konzervativní léčba je možná pouze u pacientů s dobrým cévním zásobením, při první atace a infekci citlivé na ATB a u spolupracujících pacientů dodržujících režimová opatření. (8,19)

4. biomechanika nohy a její ovlivnění diabetem

Zásadní vliv na správnou biomechanickou funkci nohou u diabetika má stav neuropatie a pohyblivost kloubů. Neuropatie může vést k senzomotorickým poruchám, poškození motorických nervů a k vzniku deformit. Dysbalance (mezi flexory a extenzory) způsobené poškozením motorických nervů mají za následek deformity funkčního typu, například zborcení klenby nohy, kladívkové prsty, halluces valgi, prominence hlaviček metatarsů, atd. Omezená pohyblivost kloubů se dle Jirkovské vyskytuje asi u 50% všech diabetiků. To způsobuje zhoršenou absorpci otřesů a dochází tak k většímu přenosu sil na lokální oblasti. Kombinace těchto vlivů pak snadno způsobí vznik ulcerace a vznik deformit. (8)

Pro hodnocení funkčního vyšetření kloubů dolní končetiny vyšetřujeme nejprve stoj a postavení celé dolní končetiny. Osy a tvar celé dolní končetiny mají velký význam pro správné rozkládání sil a tak zamezení poškození kloubů dolní končetiny a funkčního celku nohy. Odchylky od normy mohou ovlivnit celý posturální systém. Léčba funkčních poruch postavení je v takových stadiích již velmi obtížná a těžko odstranitelná, protože jde o poškození navzájem se ovlivňujících kloubů od periferie až po páteř. (16,22)

4.1 Klenba nohy

Z funkčního hlediska je pro nohu nejvýznamnější její klenba. Ta zajišťuje pružnost při chůzi, zmírňuje nárazy a pomáhá k dobrému rozkladu sil. Tím je bráněno stlačování měkkých tkání v chodidle, zejména svalů a cév. Rozlišujeme příčnou a podélnou klenbu (tvořena dvěma oblouky). Příčná klenba prochází mezi hlavičkami prvního až pátého metatarsu, podélná klenba vede od kalkaneu na hlavičku prvního metatarsu a od kalkaneu na hlavičku pátého metatarsu. Správná poloha klenby je zajišťována mohutným vazivovým aparátem, drobnými svaly nohy a tahy svalů bérce (musculus peroneus longus a m.tibialis posterior). Celá klenba nohy je překryta aponeurosis plantaris. Při stoji by měla být opora o hrbol kosti patní, fibulární okraj chodidla, hlavičky metatarsů a bříška prstů, což je snadno ověřitelné otiskem. (8,16)

V případě vzniku svalové poruchy dochází ke zborcení klenby a tím i poruše její funkce. To má za následek špatné rozložení zatížení, vznik kostních deformit a otlaků,

které mohou být velmi bolestivé. Dochází k flekčnímu postavení prstů v interfalangeálních kloubech, postavení palců směřuje do valgózního postavení. Vzniká prominence hlaviček metatarsů do planty s jejich výrazným zatížením s častým vznikem otlaků pod třetím metatarsem. Funkčně toto postavení urychluje vývoj artrotických změn (zejména v metatarzofalangeálním kloubu palce) a může vést až k vzniku defektů. (16)

4.2 Klouby nohy

Interfalangeální klouby jsou podobné jako na horní končetině, falangy jsou ale zkrácené. U malíku (5. prstu) a čtvrtého prstu často interfalangeální kloub srůstá. Prsty dolní končetiny slouží jako pomocné opěrné body, velký význam mají při chůzi pro část odvalu. (16)

Metatarzofalangeální klouby se podílí zejména na pohybu prstů a tvaru příčné klenby. Pro správnou funkci by měly být pohyblivé proti jednotlivým falangům a sami proti sobě (zajištění pružnosti příčné klenby). (16)

Lisfrancův kloub je označení pro funkční jednotku tarzometatarzálních kloubů, které se však samostatně nevyšetřují. Anatomicky je tvořen spojením metatarsů s os cuneiforme mediale, intermedium, laterale a s os cuboideum. V tomto kloubu dochází k pasivním pohybům při změně zatížení nožní klenby. Pohyby s větším rozsahem jsou na laterálním okraji, mediální okraj je blízko vrcholu podélné nožní klenby. Při poruše i v některém jednotlivém kloubu dochází k omezení pohybu Lisfrancova kloubu celého. Klinickým projevem je bolest při chůzi. (16)

Dolní zánártní kloub je tvořen zadním oddílem – articulatio subtalaris a předním oddílem - Chopartovým kloubem, vyšetřuje se ale jako celek. Articulatio subtalaris je tvořeno kalkaneo-talárním kloubem. Chopartův kloub je tvořen talokalkaneonavikulárním a kalkaneokuboidním kloubem, které funkčně tvoří jeden kloub. Tvarem kloubních štěrbin je umožněno pružení při chůzi. Podílí se na plantární flexi, addukci a supinaci. Rozsah pronace a supinace je mezi 30-45°. Na mediální straně kloubu je nejvyšší oddíl klenby nohy. U ploché nohy mohou na kalkaneu vznikat osteofyty označované jako ostruha patní kosti vznikající pravděpodobně kvůli změnám zátěže paty a nedostatku tlumení došlapu. (16,22)

Talokrurální kloub tvoří fibula a tibie, které vidlicovitě zapadají do trochlea tali. Talokrurální kloub umožňuje dorsální flexi (s rozsahem přibližně 20-30°) a plantární flexi (s rozsahem 30-50°). Pohyb je vždy sdružen s pohybem v dolním zánártním kloubu. Při zborcení klenby dochází v tomto kloubu k valgozitě. (16,22)

4.3 deformity nohy

Deformitami nohy rozumíme změnu tvaru, podoby, formy nebo struktury. Nejčastějšími jsou plochá noha, hallux valgus, ostruha patní kosti, kladívkovité prsty, lukovitá noha (pes excavatus) a Charcotova osteoartropatie (viz. kapitola 3.5). (15)

Po amputacích přednoží je velmi častým jevem pes equinus vznikající jako důsledek kontraktury m.triceps surae a vymizení tahu do dorzální flexe. (22) U pacientů se syndromem DF pak jako následek této nerovnováhy nalézáme defekty na špičce nohy, na které dochází k enormním tlakům. Možnou terapií je rehabilitace, ortézování nebo prolongace Achillovy šlachy. (18)

Pes planus, někdy též pes transverzoplanus je snížení až vymizení podélné (a příčné) klenby nohy vlivem přetěžování (např. dlouhodobá práce ve stoji, obezita) nebo oslabení svalů. Objektivně vyšetřujeme snížení podélné klenby a valgózní postavení v hlezenním kloubu. Dlouhodobým důsledkem (projevujícím se většinou až v dospělosti) jsou silné bolesti nohou vedoucí k omezení hybnosti a k vzniku hyperkeratóz. K prevenci je vhodná chůze na boso po nerovném terénu (např. trávník), naopak zcela nevhodná je chůze bez obuvi po tvrdém povrchu (nejčastěji doma). Korekce stavu je možná zhotovením individuálních ortopedických vložek nebo chirurgicky při bolestech nohou. Příčně plochá noha se vyskytuje většinou s plochou nohou, tudíž je léčebný postup obdobný. Pro podporu příčné klenby je možné použití ortopedických vložek se srdíčkem, pacient ho ale nemusí dobře snášet. (15,18)

Lukovitá noha (pes excavatus) je patologické zvýšení podélné klenby s šikmým postavením metatarzálních kostí. To je způsobeno poškozením musculus triceps surae a převahou flexorů prstů (15,22). Další možnou příčinou vzniku jsou zánětlivé procesy na plantě nohy vedoucí ke zkratu plantární fascie. V lehčích případech je indikována ortopedická obuv, v těžších případech chirurgické uvolnění plantárních struktur (např. klínovitá korekční osteotomie). (18)

Hallux vagus (vbočený palec) vzniká při ochabnutí svalového a vazivového aparátu, vede k příčně ploché noze a způsobuje vytlačení ostatních prstů do kladívkového postavení. Možností řešení je ortéza palce nebo u závažnějších stavů chirurgická intervence. (15,18)

Calcar calcanei (ostruha patní kosti) je patologický výrůstek na kalkaneu v různém směru i lokalizaci, obvykle oboustranně. Vzniká v úponu krátkých svalů a plantární aponeurózy kalcifikací a osifikací zánětlivých procesů. Projevuje se zvýšeným tlakem v daném místě způsobujícím bolestivost při chůzi. Možným řešením je chirurgické odstranění, použití ortopedických vložek nebo obuvi anebo odstranění ultrazvukovou metodou (princip litotrypse). (15,18)

Kladívkovité prsty nejčastěji postihují druhý, třetí a čtvrtý prst. Vlivem ohnutí interfalangeálního kloubu vzniká prominence, otlaky a někdy až vředy. Léčba je chirurgická resekcí hlavičky základního falangu. (15,18)

4.4 plantární kalus (17)

Otlaky a mozoly vznikají jako fyziologická reakce na dlouhodobý nadměrný tlak nebo střih na pokožku a jsou ochrannou reakcí. Patologické bolesti vznikají při stálém přetěžování a vzniku zrohovatělé vrstvy způsobující tlak na podkoží. Pokud nedoje k rohovatění, vzniká bolestivý puchýř. Častým původcem je špatně padnoucí obuv nebo deformity (např. kladívkové prsty). Plantární kalus vzniká nejčastěji pod hlavičkami metatarsů a nebo jiných prominencí. Léčba by měla být zaměřena na odstranění zrohovatělé kůže i odstranění mechanického původce (např. výměna obuvi za vhodnou, použití individuálních ortopedických vložek).

5. Diagnostika

Diagnostické metody jsou zaměřovány na původce vzniku, tedy na vyšetření neurologická, cévní, morfologická a na zjištění rozsahu infekce. Zejména v pokročilých stadiích mají tato vyšetření velký význam pro záchranu nohou a zabránění amputaci.

5.1 screeningová vyšetření

Screeningová vyšetření by vždy měla obsahovat důkladnou anamnézu pacienta, fyzikální vyšetření a také orientační cévní a neurologické vyšetření. (2)

5.1.1 anamnéza

V anamnéze vyhledáváme faktory ovlivňující syndrom diabetické nohy. Z mechanického pohledu je dobré znát aktivitu pacienta. Sledujeme stupeň kompenzace diabetu (dle glykémie a glykovaného hemoglobinu), dále sledujeme rizikové faktory aterosklerózy, jako jsou obezita, hypertenze, varixy, kouření, atd. Zvláště pozorně hledáme známky klaudikací a jiných projevů bolesti. Ta může být výrazně ovlivněna atypickými projevy spojenými s neuropatií. Můžeme tak pozorovat atypické bolesti v nártu nebo prstech, mravenčení nebo brnění, nebo úplné vymizení bolesti. (2)

5.1.2 fyzikální vyšetření

Základem každé kontroly by měla být péče o nohy, prohlídka obuvi a posouzení její vhodnosti (více viz kapitola obuv pro diabetiky). Péče o nohy je zaměřena na kontrolu integrity kůže a její změny. Jedná se zejména o otlaky, hyperkeratózy, deformity nehtů nebo změny v meziprstních prostorách. Ty by při jejich zjištění měly být pokud možno co nejlépe odstraněny, protože výrazně zvyšují riziko ulcerace. Dále hlídáme změny v podobě kostní deformity a otoku měkkých tkání (signalizující progresi neuropatie). (8,15)

Při pravidelných kontrolách by také měla být měřena kožní teplota obou nohou a porovnáván rozdíl těchto teplot. Rozdíl větší než 2°C je již patologickou hodnotou a svědčí pro známky změn v hlubokých tkáních. Je nutné zvážit i možnost oboustranného postižení a tím i snížení teplotního rozdílu. (2,8)

Dále palpačně vyšetřujeme periferní pulsace, provádíme auskultaci tepen a sledujeme náplň žil na dorsu nohy. Zvýšená náplň pak společně se sníženou potivostí signalizuje autonomní neuropatii. Obvykle pokračujeme orientačním neurologickým vyšetřením. (2)

5.1.3 Laboratorní vyšetření

Zaměřujeme se na zjištění kompenzace diabetu vyšetřením glykémie a glykovaného hemoglobinu (HbA1c). Hladina glykémie by měla být přibližně 4-6,0mmol/l (hodnoty se dle autorů i klinických pracovišť lehce liší!), hodnota HbA1c by měla být pod 4,5%. Důležitou informací je také hladina krevních lipidů. Celkový cholesterol by neměl přesáhnout hodnotu 4,5mmol/l, HDL cholesterol by měl být nad 1,1mmol/l, triacylglyceroly by měly být pod 1,7mmol/l a LDL cholesterol by měl mít hladinu pod 2,0mmol/l. (2)

Další vyšetření provádíme dle potřeby. Jedná se zejména o vyšetření pro zjištění přítomnosti celkové infekce (sepse) a v případě rozsáhlých defektů o zjištění stavu homeostázy. Pro prokázání zánětu se provádějí vyšetření CRP (c-reactive protein), krevní obraz a případně FW (sedimentace erytrocytů). Při rozsáhlejších defektech probíhá ztráta iontů přes krevní sérum, zejména pak velmi důležitých sodíku a draslíku. Proto je třeba u takovýchto pacientů provádět pravidelnou kontrolu biochemickým vyšetřením (Na, K, Ca).

5.1.4 orientační cévní a neurologické vyšetření

Při orientačním cévním vyšetření hledáme výskyt klaudikací (mohou být i atypické!) a šelestů nad arteria femoralis, palpačně vyšetřujeme periferní pulzaci nad arteria dorsalis pedis a arteria tibialis posteriori a dále provádíme neinvazivní Dopplerovo vyšetření. Jedná se o měření kotníkových a pažních tlaků v lehu na zádech, kdy sledujeme index kotník/paže. Hraniční hodnota Dopplerova indexu je pod 0,9, která je již posuzována jako riziková. Toto vyšetření ale bývá často nesměrodatné, kvůli velkému výskytu mediokalcinózy u diabetiků. (2,19)

Pro orientační neurologické vyšetření lze použít ladičku (128Hz), Semmersova-Weinsteinova monofilamenta, vatovou štětičku nebo biothesiometr, případně je možné

doplnit vyšetření reflexu Achillovy šlachy. Je třeba zajistit klidné prostředí a pacienta dostatečně informovat o průběhu. (2,11)

Monofilamentum můžeme pacientovi vyzkoušet jinde na těle, například na ruce, aby věděl, na jaký vjem reagovat. Pacient by neměl vidět kdy a kam je monofilamentum přikládáno. Přikládáme kolmo k pokožce a krátce zatlačíme tak, aby se vlákno ohnulo po dobu asi dvou vteřin. Zároveň pokládáme kontrolní otázku, zda tlak cítí a kde ho cítí. Toto testování opakujeme (přibližně 3x) s možností klamného dotazování bez dotyku. Vhodnými lokalitami jsou bříška palců, oblast hlavičky I. a V. metatarsu na plantární straně a pod patou. Při zachování projektivního čití pacient správně vnímá minimálně dvě ze tří testovaných lokalit. (11)

Vyšetření hlubokého čití provádíme ladičkou nebo biothesiometrem. Obecné zásady jsou stejné jako při vyšetření monofilamentem. Při vyšetření ladičkou přikládáme na proximální falang palce z dorsální strany. V případě, že pacient nevnímá vibrace na palci, opakujeme test proximálně na malleolu nebo na tuberositas tibiae. Jako pozitivní hodnotíme citlivost na minimálně dvě ze tří aplikací. (11)

5.2 transkutánní oxymetrie

Pro zjištění periferní kožní perfuze na kapilární úrovni používáme měření transkutánní tenze kyslíku (TcpO2). Je to neinvazivní metoda založená na měření difuze kyslíku přes pokožku. Při oddělení pokožky od okolního prostředí dojde po určité době k vyrovnání parciálního tlaku O2 mezi tkání a povrchem pokožky. Toto vyšetření je doporučeno použít pro objektivní posouzení závažnosti ischemické choroby dolních končetin, pro prognózu hojení ulcerací a pro sledování léčebného efektu. (8,11)

Tato metoda je založena na měření elektrického proudu mezi katodou a anodou, přičemž proud je generován na katodě následkem elektrochemické reakce. Vznik proudu je přímo úměrný tlaku O2 pod sondou a přímo informuje o cévním zásobení tkáně v konkrétním místě. Měření je závislé zejména na atmosférickém tlaku a cévním zásobení (arteriální i kapilární), a dále na celkových faktorech (kapacita plic, hladina hemoglobinu, stav srdce, atd.) a lokálních změnách (edém, hyperkeratózy). Elektrody se přikládají na dorsum nohy (nejčastěji mezi 1. a 2. metatarz) nebo v místě předpokládané amputace. Referenční elektroda se přikládá 5cm pod levou claviculou v medioclaviculární čáře. Od té se pak odčítá bazální hodnota. Hodnota nad 60mm Hg je

považována za normální, hodnota pod 30mm Hg značí závažnou ischémii. Pod 20mm Hg již neprobíhá hojení. Pro toto vyšetření lze použít i zátěžové testy, jako například bicyklovou ergometrii, hyperbaroxii nebo po inhalaci kyslíku. (8,11)

5.3 využití zobrazovacích metod u syndromu diabetické nohy

Hlavním důvodem k využití zobrazovacích metod je zejména přítomnost infekce a destrukce tkání nohy. Lze sledovat změny skeletu i měkkých tkání (zejména cév), posoudit hloubku infekce a prokázat osteomyelitis nebo osteoartropatii. (8)

5.3.1 radiografické metody

Základním vyšetřením je prostá radiografie (rentgen), pro její dobrou dostupnost a nízkou cenu. Jistou nevýhodou je malá specifita, protože nelze dobře odlišit osteomyelitis od osteoartropatie. Na RTG vyšetření lze prokázat kalcifikace měkkých tkání, mediokalcinózu, vznik osteofytů, fraktury a degenerace a demineralizace kostní tkáně. Při průkazu změn bývá doplněno další více specifické vyšetření a RTG vyšetření pak může být využito pro kontrolu stavu, kdy již známe příčinu. (8)

Počítačová tomografie (CT) umožňuje přesnější posouzení kostních změn. Průkaznost zajistí vysoké rozlišení při tenkých řezech s velkou senzitivitou změn. Na CT jsou zaznamenatelná již časná akutní stadia osteomyelitis. Využití nalezneme například před chirurgickým výkonem k přesné lokalizaci osteomyelitis, kterou prokazují kortikální nebo periostální eroze. (8)

Arteriografie tepen dolních končetin je nejuznávanější metodou k posouzení stavu cév DK. Je indikována pro posouzení revaskularizačních výkonů nebo pro určení výšky amputace. Hlavní kontraindikací k vyšetření je alergie na kontrastní látku. Rizikem jsou renální nebo kardiální insuficience a dekompenzovaná hypertenze. Zvýšenou pozornost je třeba věnovat i obézním pacientům, kde hrozí zvýšená krvácivost. (2,8)

5.3.2 ultrazvuk

Sonografie dobře zobrazuje měkké tkáně a umožňuje i lokalizaci dutin s tekutinou. Toho lze využít pro punkci abscesů nebo pro posouzení přítomnosti výpotku v kloubech nohy. (8)

Duplexní sonografie umožňuje měření systolického tlaku a průtokové rychlosti a umožňuje tak posouzení stavu cév DK. Používá se aplikace turniketů v různé výšce a probíhá výpočet Dopplerova indexu. Z křivky signálu a jejího charakteru pak lze sledovat průchodnost cév. Stenózy periferních tepen se projevují zrychlením průtoku v jejich lokalitě s charakteristickou křivkou. (8)

5.3.3 magnetická rezonance

Výhodou vyšetření magnetickou rezonancí je dobrá rozlišovací schopnost měkkých tkání a je tak možno odlišit infekční a neinfekční degeneraci nohy. Také je umožněna přesná lokalizace infekce a odlišení flegmóny od osteomyelitis. Změny kostní tkáně jsou sledovatelné hůře, přesto je ale možné zjištění přesného rozsahu neuropatie. (8)

5.3.4 radionuklidové zobrazovací metody - scintigrafie

Tyto metody jsou stejně jako MRI zaměřeny na specifitu a odlišení osteomyelitis od Charcotovy asteoartropatie. Změny při zánětu můžeme touto metodou dobře lokalizovat a zjistit i jejich intenzitu. Při měření probíhá záznam distribuce radionuklidů a jedná se tedy o funkční vyšetření. To umožňuje diagnostikování ještě před vznikem morfologických změn, které jsou až projevem funkčních změn. (8)

Jako radiofarmaka se používají 99mTc (99 metastabilní technicium), 111In (indium) a 67Ga (gallium). Technicium má poločas rozpadu 6hodin a přijatelnou hladinu radiace (nejnižší ze jmenovaných). Při vyšetřeních DF se používá se ve značených fosfátových komplexech, podílí se na kostním metabolismu a zobrazuje tak jejich změny. Indium má poločas rozpadu 67,4hodiny a používá se na značených leukocytech. Segregace tak probíhá v místě zánětu. Podobnou funkci má i Gallium, které se používá jako gallium citrát. Tyto dva preparáty mají ale vyšší hladinu radiace a proto se používají méně. (8)

Mezi základní používané scintigrafické metody patří statická scintigrafie skeletu. Ta může být zaměřena přímo na potřebnou oblast nebo lze provést celotělový sken, v kterém je zobrazeno rozložení radiofarmaka v celém těle. Modifikací je metoda SPECT (single photon emission computed tomography), kdy je snímán a zobrazován obraz trojrozměrně. (8)

Specifickou metodou pro syndrom DF je vícefázová scintigrafie skeletu. Ta má několik etap a je ovlivněna aktivitou osteoblastů, extrakční účinností kostní tkáně a lokálním průtokem krve. První je angiografická fáze (1.-3.minuta), v které můžeme sledovat rychlost a symetrii průchodu aktivního bolu tepnami, příznakem je urychlení pasáže a hyperemie (provází záněty, nádory, CHOA i úrazy kostí). V druhé fázi (3.-5.minuta) sledujeme lokální hyperemii a přechod do extracelulárních prostor. Pokud nenastane, je vyloučena jak CHOA, tak akutní zánět. V třetí fázi (3-6hodin) jsou již radionuklidy ve skeletu a je patrný kontrast mezi zdravou a patologickou tkání. Více ložisek, oboustranná symetrie a stejná aktivita ukazují na CHOA. Čtvrtá fáze je pozdní (za 24hodin po aplikaci). Při osteomyelitis dochází k další akumulaci radiofarmaka v ložisku, pokles akumulace signalizuje CHOA. I přes to se může komplikovaná CHOA výjimečně jevit jako osteomyelitis. (8)

5.4 měření plantárního tlaku

Rozložení plantárního tlaku není stejnoměrné. Osoby bez deformit mají největší zatížení na oblasti paty, pod hlavičkami metatarsů a na bříšku palce. Zde může být při chůzi dosaženo tlaku i více než 1200kPa (tzn. 12kg/cm2), riziková hodnota pro vznik ulcerací je ale již 500-700kPa. Zdravý člověk běžně dosahuje tlaku kolem 1000kPa, při běhu ještě více. Vysoký tlak vede ke krátkodobé ischémii, protože vysoce překračuje hodnoty krevního tlaku udržujícího průchodnost tepen. U zdravé osoby dochází při odlehčení k okamžitému obnovení oběhu vlivem elasticity cév, ale u diabetiků dochází k ischémii. (8)

Metody měření plantárního tlaku rozlišujeme statické (ve stoji) a dynamické (při chůzi). Výhodou dynamických měření je možnost sledování míst přetížených při chůzi. Vyšetření můžeme provádět na boso nebo přímo v obuvi.

Nejčastější a nejjednodušší metodou je statický inkoustový otisk. Vyšetření je provedeno na boso došlapem na podložku. Výstupem je zobrazení zatížených ploch,

které plně dostačuje pro výrobu ortopedických vložek. Modifikací je otisk do paměťových hmot. Používanými materiály jsou měkká Pedilen pěna nebo sochařské modelíny. (10)

Z digitálních měření můžeme staticky použít optický pedobarograf nebo digitální pedobarograf. Ten nám umožňuje i zobrazení celé oporné báze a těžiště, které může poukázat na další obtíže (např. nestejná délka končetin). Digitální vyšetření je dobré zopakovat, protože soustředění pacienta může a často zkresluje výsledek. (10)

Dynamická měření lze provést pomocí digitálního pedobarografu, kdy klienta necháme projít po speciální podložce nebo pomocí paměťové sochařské modelíny, která je vložena do obuvi. Vlivem tělesné teploty materiál změkne a vytvoří se přesný otisk. Ten pak necháme vychladnout na teplotu vzduchu a tím ztuhnout. (10) Jirkovská uvádí i digitální měření přímo v obuvi, které se jeví jako optimální (zobrazuje reálné zatížení v běžných podmínkách). V praxi jsem se touto metodou ale nesetkal, protože je nákladná.

5.5 bakteriální stěry

Bakteriologické vyšetření stěrem z defektu má velký význam pro úspěšnou antibiotickou léčbu. Při kultivaci přímo zjišťujeme konkrétní kmeny bakterií a jejich citlivost na jednotlivé preparáty antibiotik. Při odběru je snahou získat stěr z co nejhlubších poškozených struktur, v případě abscesu lze provést bakteriologický odběr punkcí. V průběhu chirurgických zákroků je možný také odběr hlubších tkání na biopsii (např. kostí při amputaci), nejpřesněji tak lze zjistit původce hluboké infekce. (2)

6. prevence a edukace

Hlavním bodem prevence je správná edukace pacienta. Je velmi důležité, aby byl o své nemoci dobře informován a v případě obtíží dokázal včas s problémem přijít. Jedná se zejména o případy poranění (škrábnutí, oděrky, popálení o koberec, atd.), vzniku puchýřů nebo jiných patologických změn. Pacient by měl znát režimová opatření v rámci DM, pro syndrom DF je důležité zejména nekouřit. (11)

Pro zamezení komplikacím by měl pacient s DF dodržovat několik pravidel péče o nohy. V případě omezení pacienta (v pohybu, když špatně vidí, atd.) je třeba edukovat také rodinné příslušníky. Snahou je ochrana nohou před poškozením integrity kůže. Je třeba kontrolovat celé nohy a meziprstní prostory (u starších pacientů je vhodná dopomoc), dbát na jejich hygienu a pečlivé osušení, opět s důrazem na meziprstní prostory. Teplota vody by neměla být vyšší než 37°C. (11)

Dalším bodem je správné ošetření nehtů rovným zastřiháváním. Nehty zastřižené do oblouku mohou zarůstat a být příčinou vážných komplikací. V případě zarůstání nehtu je porušena integrita kůže v jeho těsném okolí a dochází k vstupu infekce a zánětu. Vlivem zhoršené perfuze periferních tkání ale nedochází k dobrému hojení a často se pak objevuje vřed nebo může dojít až k nekrotizaci a amputaci prstu. (11)

Suchou kůži je možné promazávat krémy nebo oleji, ale měly by být vynechány meziprstní prostory. Vlivem promazání dojde k zapaření a maceraci kůže v těchto místech a tím zvýšené náchylnosti k poranění. Opět zde mohou vznikat vředy a záněty. V případě vzniku hyperkeratóz nebo zrohovatělé kůže je doporučeno vyhledat odborníky (pedikéry nebo pediatrickou ambulanci), kteří ji odstraní bez poranění. Špatně vidící pacienti by si neměli sami stříhat nehty a ošetřovat nohy. (11)

Významnou bariérou jsou ponožky, které je třeba nosit a vyvarovat se chůze na boso (zejména doma). Ty je třeba denně měnit. Je dobré upozornit i na kontrolu švů ponožek, které mohou být místem zvýšeného tlaku a je doporučeno používat tedy ponožky bezešvé a dobře padnoucí (nemělo by docházet ke shrnování). Komplikace také může způsobit úzká guma ponožek (zaškrcení cév) a je vhodnější doporučit nošení ponožek s širším lemem (rozložení tlaku plošně). Hlavní ochranou nohou je vhodná obuv. Důraz by měl být na použití obuvi i doma dohromady s ponožkami (eliminace třecích sil). Obuv je třeba před použitím vždy prohlédnout a zkontrolovat její vnitřní

prostor. Tam hledáme švy, jiná místa nebo tělesa (např. shrnutou nebo prošlapanou vložku boty, kamínky), která mohou vést k poranění nohy. Vzhledem ke zhoršené citlivosti nohou je nutné nosit dobře padnoucí obuv s dostatečným prostorem pro prsty, s minimálním podpatkem a také s dobrou prodyšností (např. kožené). Při pořizování obuvi je dobrá také hmatová kontrola pro ověření dostatečného prostoru v oblasti prstů a také pro ověření správné délky obuvi. (11)

V rámci prevence na ambulantních pracovištích je třeba vytipovat rizikové pacienty a pravidelně u nich provádět screeningová vyšetření. Jako rizikové faktory jsou zmiňovány nedostatek sociálních kontaktů, špatná edukace, poškozené protektivní čití (monofilamentem), poškozené vibrační čití, nevýbavný reflex Achillovy šlachy, hyperkeratózy, nevhodná obuv, deformity nohou, nehmatné periferní pulsace a předcházející ulcerace nebo amputace. (11)

Všechny pacienty je třeba upozornit na možné změny na dolních končetinách a nutnost včasného řešení. Jedná se zejména o otok, změny barvy kůže, puchýře a praskliny, jakékoliv poranění (i malé!), vznik hyperkeratóz a nebo přímo vředu. (11)

7. konzervativní léčba

Konzervativní léčba zahrnuje poměrně rozsáhlou oblast, která zde nebude rozebrána dopodrobna. Důvodem jsou i stále se měnící způsoby léčby i jejich kombinací a rychlý vývoj farmakologické léčby. Pozornost je věnována pouze postupům přímo řešícím syndrom DF.

Obvykle je prováděna léčba DM v různých stupních (dieta, režimová opatření, perorální antidiabetika nebo inzulinoterapie). Dále je sledována hladina krevních lipidů s případnou lékovou kompenzací. V rámci snahy o zachování průchodnosti cév mohou být podávána antitrombotika nebo antiagregancia. Častým souběžným onemocněním je hypertenze (vzhledem ke zhoršenému stavu cév) a je tedy nutná pravidelná kontrola s možností kompenzace lékovou formou.

Pacienti se syndromem DF jsou často léčeni antibiotiky (léčba infekce), dále je třeba podávat substitučně ionty – Ca, K, Na atd. (u větších defektů a při osteolýze a osteoporotických procesech).

7.1 hyperbarická oxygenoterapie (8)

Na léčbu syndromu DF hyperbarickou oxygenoterapií zatím není utvořen jednotný názor. Byla sice již provedena řada studií, ale vlivem nesprávných nebo špatně dokumentovaných metodologických postupů se příliš nedají srovnat. Důsledkem toho byla stanovena odlišná kritéria v USA a jiná se používají v Evropě dle Evropského konsensu.

Dle Evropského konsensu platí tyto body, které pacient musí všechny splňovat. Při dýchání vzduchu za normálního tlaku je TcpO2 pod 30mm Hg, při oxygenoterapii za normálního tlaku se musí TcpO2 zvýšit nad 50mm Hg, při hyperbarické oxygenoterapii za tlaku 0,25MPa se musí TcpO2 zvýšit na hodnoty nad 200mm Hg. Pokud tomu tak není, nedojde k potřebnému léčebnému efektu.(8)

Význam působení spočívá (jak je patrné) ve zvýšení parciálního tlaku kyslíku ve tkáni. Je třeba si uvědomit, že v každé ráně (defektu) je hypoxie. Ta vede k tvorbě laktátu, který následně stimuluje další hojivé procesy. Jsou jimi syntéza kolegenu, angiogeneze a epitelizace, obrana proti infekci a další. Obrana proti infekci probíhá nespecificky formou reaktivních kyslíkových radikálů. Pokud dojde k hypoxii, dochází ke zpomalování až zastavení těchto procesů, protože všechny potřebují v některé fázi

alespoň minimum O2. Při poruše perfuze tkáně a spotřebě O2 bakteriemi s masivní kolonizací nastává úplné zastavení hojivých procesů, nastává circulus vitiosus. Hypoxie rány se stupňuje a s ní i infekce, která může vyústit až sepsí. (8)

Paradoxem působení hyperbaroxie je, že i při zvýšení parciálního tlaku O2 probíhá tvorba laktátu a všechny procesy tak mohou probíhat. Indikacemi hyperbaroxie jsou anaerobní infekce, chronické diabetické defekty a další. Kontraindikacemi jsou pneumotorax, akutní virová infekce, infekce horních cest dýchacích, vysoká horečka, respirační insuficience, plicní emfyzém, epilepsie, klaustrofobie a užívání některých léků.

7.2 hojení ran a lokální terapie

Hojení probíhá ve třech základních fázích. V prvním zánětlivém stadiu probíhá vazokonstrikce a uzávěr rány trombem. Následuje granulační stadium s fibroplazií (tvorba vaziva) a angiogenezí (vznik cévního zásobení). Posledním stadiem je maturace, při které probíhá reepitelizace a přestavba jizvy. Toto stádium probíhá i několik měsíců. (8)

Rány pacientů se syndromem DF přechází často do chronicity, jako důsledek poruchy hojivých procesů. Tak jsou klasifikovány ulcerace nehojící se déle než 4týdny, s častou ischémií anebo traumatem z nedostatečného odlehčení. Zánět a infekce dobu hojení prodlužují. Základem léčby je odlehčení rány, její čištění, léčba infekce a ischémie (revaskularizace) a zmenšení edému. (8,15,19

Cílem lokální terapie je podpora hojivých procesů a usnadnění regenerace. Toho je dosahováno různými cestami. Základem je mechanické čištění a debridement, při kterém jsou odstraněny nekrotizující tkáň a hyperkeratózy. Poměrně novou metodou je biologické čištění rány pomocí larvální terapie. Tyto larvy se živí pouze odumřelou tkání, protože nejsou schopny rozkládat živou tkáň. Rána je tak čištěna bez poškození již epitelizujících částí. Larvy dobře zničí i velkou část bakterií v ráně a je tak snížena nutnost použití ATB. Doba aplikace v ráně je 3-5dnů a po ukončení léčby jsou larvy z rány vypláchnuty. (8,15)

Převazových materiálů je celá řada a nedá se přesně určit, kdy které použít. Záleží tedy spíše na zvyklostech pracovišť a zkušenostech ošetřujícího personálu. Princip je založen na „vlhké terapii“ zajišťující stálé prostředí rány se sníženou nutností

převazů a zároveň vytváří bariéru proti infekci. Dle fází hojení můžeme použít materiály na čištění rány (v zánětlivé fázi) nebo na podporu granulace. (15)

Na čištění defektu lze použít enzymatické preparáty, hydrogely, polyuretanové pěny, algináty, antiseptické krycí materiály, čistící krytí s aktivním uhlím, antimikrobiální obvazy s nanokrystalickým stříbrem a případně filmová krytí. Granulaci podporují hydrokoloidy, silikonové mřížky a nejnověji používání růstových faktorů. Možností léčby neinfikovaných ran je i použití kožních nebo svalových štěpů k autotransplantaci. (8,15)

7.3 léčba odlehčením

Odlehčení je jedna ze základních podmínek úspěšné léčby ulcerací. Běžnými metodami jsou klid na lůžku, pohyb na vozíku, berle, speciální ortézy a vložky a ortopedická obuv. Velmi podstatným krokem je poučení pacienta, který si musí být vědom nutnosti úplného odlehčení. Odlehčení musí probíhat stále včetně doby, kdy je pacient na lůžku nebo doma. Dle schopností pacienta je při mobilizaci použito takových prostředků (vozík, berle), aby končetina nebyla zatížena. Při použití speciálních ortéz je třeba pacienta poučit o správné aplikaci. (8,15)

8. chirurgická léčba

Chirurgická léčba je nedílnou součástí léčby syndromu DF. V dnešní době se sice mění tendence upřednostnění destruktivní chirurgie a je snahou zachránit funkční končetinu, ale často se (zejména v pokročilých stadiích diabetické nohy nebo při cévních příhodách DK) jedná o výkony zachraňující i život pacienta (např. zabránění rozšíření infekce). Dle statistických údajů (ÚZIS) se mění složení výkonů s ústupem od amputací v bérci a stehně a velká většina diabetických nohou je řešena nejprve cévními chirurgy a až při nemožnosti rekanalizace je přistoupeno k amputaci prstů nebo přednoží.

8.1 chirurgická revaskularizace

Základními způsoby cévní rekonstrukce jsou přemostění (by-pass), cévní náhrada, zkrácení, reimplantace, plastika, endarterektomie a embolektomie nebo trombektomie. Při všech zákrocích na cévách pečlivě kontrolujeme krevní ztrátu a srážlivost (APTT). Ta by měla být do množství 1000ml doplněna koloidním roztokem (např. Rheodextran), při větších ztrátách jsou podávány transfuze (autotransfuze nebo erymasa) dle krevního obrazu do stabilizace. Po zákrocích na periferních cévách končetin následuje vždy bandážování, abychom zabránili krvácení, vzniku hematomů a případně infekce. (4)

Přemostění (by-pass) je nejpoužívanější metodou při řešení stenóz a uzávěrů. Principem je napojení cévní náhrady (nejčastěji z vena saphena magna z bérce, příp. i stehna) na nepostiženém úseku před defektním místem s následným napojením za něj. Přemostění lze provést anatomicky (v místě průběhu poškozené tepny) nebo extraanatomicky. (4)

Cévní náhrada je používána na krátké úseky, kdy dochází k resekci např. aneurysma nebo poranění. Náhrada je pak spojena s přívodným a odvodným úsekem tepny. (4)

Reimplantace se používá při poškození tepny v místě jejího odstupu (nebo v jeho blízkosti) od hlavního kmene. Periferní tepnu přerušíme pod místem defektu a napojíme zpět k hlavnímu kmenu v jiném vhodném místě. (4)

Plastiku provádíme při potřebě zachování průsvitu (zejména menších) tepen, kdy nelze použít pouhé sutury rány a hrozí riziko zúžení. Nepoužívá se však k odstranění stenóz. V podstatě se jedná o „záplatu“ rány. Rizikem je možnost vzniku výdutě při nadměrném rozšíření. (4)

Endarterektomie je odstranění poškozené intimy a případně i medie z poškozené části krátkých dobře přístupných úseků. (o)

Embolektomie a trombektomie je prováděna pomocí Fogartyho balónkového katetru. Podstatou je vstup přes periferii do cévního řečiště a postup skrz něj k místu uzávěru (centrálně i periferně) nejčastěji z arteria femoralis, a.brachialis nebo a.poplitea (při uzávěru v bérci a níže) nebo vena femoralis communis. Odstranění docílíme zavedením mandrénu až za uzávěr. Poté vyjmeme mandrén a nafoukneme balónkovou sondu fyziologickým roztokem. Vytahováním dochází k odstranění embolů i trombů. Aby nedošlo k opakování, měly by být tromby odstraněny centrálně i periferně. Tento postup je v případě potřeby možno opakovat do přijatelného uvolnění řečiště. (4)

Principielně stejnou metodou je perkutánní transluminární angioplastika (PTA), kterou můžeme ovlivnit průchodnost cév. Používá se k roztlačení ateromových nebo kombinovaných plátů a jejich odstranění a v indikovaných případech k vložení stentu, který udržuje průchodnost v místě stenózy a zlepšuje tak efektivitu zákroku. Stent je ocelová trubička nebo pružina, která může být potažena antiagregancii nebo jinými léky. Nejnovější generace je vyrobena ze slitin titanu a niklu s ještě lepšími vlastnostmi při zachování pružnosti. Tato metoda byla rozšířena o řadu dalších modifikací. Diagnostickými metodami jsou lokální arteriografie nebo intravaskulární ultrazvuk (IVUS). Možnými léčebnými metodami pak perkutánní aspirační tromboembolektomie spočívající ve vysátí tromboembolické „zátky“ pod tlakem a trombolýza. Výhodou lokálního podání trombolytik je snížení jejich dávky a tím i snížení rizika krvácení. (7)

8.2 kompartment syndrom (4)

Jedná se o „stav, kdy zvýšený tkáňový tlak vede v uzavřeném fasciálním prostoru k poruše oběhu s následnou ischemií příslušné svalové skupiny.“ (Firt, Hejnal, Vaněk- Cévní chirurgie 2006, str.49). Nejčastěji je lokalizován v oblasti bérce. Může být způsoben přenosem infekce a uzavřeným zánětem. Terapií je otevření příslušných

fasciálních prostor dle příslušné lokalizace. V případě prodlení s chirurgickým zásahem vede tento stav k amputaci končetiny.

8.3 indikace k amputaci

Nejčastějšími příčinami jsou choroby cév končetin, trauma, infekce a tumory. Choroby cév s amputací jsou nejčastější u diabetické angiopatie s gangrénou nebo u arteriální insuficience. Traumatická amputace je provedena tam, kde není možná záchrana končetiny. Měkké tkáně jsou natolik poškozeny, že není možná rekanalizace a dochází ke gangréně končetiny. Infekce vede k amputaci vždy, pokud ji není možné zvládnout léky. Radikální řešení nádorových onemocnění amputací je indikováno u malignit (u benigních nádorů jen výjimečně). (18)

8.4 stanovení výše amputace

Určení vhodné výšky amputace má zásadní význam pro dobré zhojení rány a pro uchování funkce nohy. Orientačně se můžeme řídit podle vyšetření cévního zásobení dolních končetin. Pokud je hmatný puls na arteria dorsalis pedis nebo tibialis posterior, připadá v úvahu amputace v noze. Pacienti s hmatnou pulzací na arteria femoralis, slyšitelnou pulsací a.femoralis profunda a dobrou barvou kůže bez defektů minimálně do výšky kotníku mají dobré předpoklady při amputace v bérci. Podkolenní amputace je také vhodná v případě klidové klaudikační bolesti, při rozsáhlých ulceracích nohy nebo gangrénách a při ztrátě funkce nohy. K dobrému zhojení transfemorální amputace by měla být dobře slyšitelná pulsace na a.iliaca interna. Končetina je chladná výše než v polovině bérce a ulcerace se objevují již i proximálně nad hlezenním kloubem. (14)

V případě plánované operace jsou pak provedena předoperační vyšetření a vyšetření dolních končetin. Jedná se o arteriografii, Dopplerovo ultrazvukové vyšetření, transkutánní oxymetrii a další, kterými je prokázána vhodná výška amputace. (18)

8.5 exartikulace prstu, paprsčitá amputace

Částečné amputace přednoží jsou indikovány při dobrém cévním zásobení nohy. To je ověřitelné hmatatelnou pulzací na dorzu, Dopplerovým ultrazvukem nebo

angiografií. Je třeba vyloučit případy, kdy je možná revaskularizace a znovuobnovení cévního zásobení a také ty případy, kdy je cévní zásobení tak omezené, že by bylo riziko zahojení operační rány. Diabetická ischemie prstů je často způsobena uzávěrem cév v oblasti hlezenního kloubu a angioplastika bývá často úspěšná. V případě infekce nebo gangrény prstů tyto amputace zkracují dobu hojení. Podmínkou je odstranění nekrotizujících tkání a infekce. (5)

Amputace prstů se obvykle provádí jako exartikulace. V místě amputace je nutný zachovalý kožní kryt, což může být problematické v případě periferních ulcerací. Při nekrotizaci distálního nebo středního falangu je možná transfalangeální amputace v proximálním článku, častěji ale bývá prováděna exartikulace v metatarzofalangeálním kloubu. Vícenásobné amputace prstů jsou dobře tolerovány. Pokud je nekroticky postižen i proximální falang, přichází na řadu paprsčitá amputace. Při té je odstraněn celý prst a přiléhající hlavička metatarsu. V případě paprsčité amputace více než jednoho prstu dochází k deformitě nohy a změně zatěžovaných míst, což může vést k vzniku defektů. Při nutnosti paprsčité amputace palce je spíše doporučována transmetatarzální amputace, protože amputace samotného palce má za následek deformitu nohy a vznik ulcerací. (14)

8.6 transmetatarzální amputace

Indikací k transmetatarzální amputaci jsou nutnost amputace hlavičky prvního metatarsu nebo dvou a více dalších hlaviček metatarsů. Kontraindikací je rozsáhlé poškození kožního krytu planty a defekty na dorsu nad úrovní amputace. (14) Důsledkem je chybění opory při odvalu nohy a změna stereotypu chůze. (3)

8.7 amputace dle Lisfranca a Choparta

Amputace dle Lisfranca se provádí ve výšce tarzometatarzálního skloubení, amputace dle Choparta v linii Chopartova kloubu (talonavikulární a kalkaneokuboidní skloubení). Oba typy jsou exartikulacemi. Amputace dle Lisfranca i Choparta vedou ke svalové dysbalanci a způsobují equinositu nohy. Úpony svalů umožňující dorzální flexi se upínají na hlavičky metatarsů a jsou tudíž při těchto zákrocích odstraněny. Achillova šlacha ztrácí protitah a vzniká kontraktura. (3,5)

Tyto amputace nejsou doporučovány. Výsledný efekt lze ovlivnit prováděním modifikací těchto operací (odstranění kostních prominencí, prolongace Achillovy šlachy, reinzerce extenzorů nebo redresní sádrování). Tím lze odstranit nevýhody amputace v této výšce. (3)

8.8 amputace v oblasti hlezenního kloubu

Amputace v této oblasti zachovává důležitou výhodu nášlapného pahýlu. Problémem může být nedostatek prostoru pro protetické vybavení. I v této oblasti je možné provést amputaci v několika modifikacích.

Amputace dle Symeho je exartikulace v hlezenním kloubu s resekcí tibie i fibuly kolmo k rovině nášlapu s překrytím patním lalokem. (3)

Amputace dle Pirogova nebo modernější dle Boyda jsou komplikované výkony s artodézou kalkaneu k tibii. Dle Pirogova dochází k rotaci kalkaneu do vertikálního postavení a následné fixaci. (3)

8.9 amputace v bérci, transfemorální amputace

Podkolenní amputace je indikována v případě zachování funkce dolní končetiny, avšak nemožnosti zachránit nohu rekonstrukčním zákrokem. Je třeba počítat i s možností poamputační svalové nekrózy vedoucí až k transfemorální amputaci. Možnou komplikací je také selhání hojivých procesů, které má za následek reamputaci proximálně, obvykle se ztrátou kolenního kloubu. Ihned po operaci je použito bandážování k formování pahýlu a je zahájena rehabilitace. (14)

Transfemorální amputace přichází na řadu v případě nefunkční končetiny, rozsáhlých defektů bérce, při nekontrolované infekci nebo nekróze postupující do poloviny dolní končetiny. (14)

U pacientů se závažnými komplikacemi DM dříve velké množství amputací končilo až ve výšce transfemorální. Důvodem je dobré cévní zásobení této oblasti a tak byla tomuto zákroku dávána přednost před nejistým výsledkem u transtibiálních amputací.

9. protetická péče

Správně poskytovaná protetická péče je nedílnou součástí léčby a prevence syndromu diabetické nohy. Jak již bylo řečeno, k vzniku primárních defektů často přispívá mechanické poškození nohy. To je možné ovlivnit řádnou prevencí a edukací pacientů a také poskytnutím vhodných typů pomůcek. Názory na to, co vlastně znamená „vhodná“ pomůcka se poměrně rozcházejí. Podstatným bodem je, že chybí doporučené postupy vypracované v češtině, podle kterých se dá orientovat.

9.1 obuv pro diabetiky

Obuv poskytuje ochranu nohy před mechanickým poškozením a vznikem ulcerací. To však platí pouze při jejím správném výběru. Častým problémem diabetiků s neuropatií je výběr menší obuvi, než jaká je vhodná. Důvodem je vnímání vyššího tlaku jako dobře padnoucí obuvi. Vhodná obuv pak může být vnímána jako příliš volná. Rizikem je i příliš volná obuv umožňující vznik střihových sil (tření) a vysoké podpatky přenášející tlak neúměrně na hlavičky metatarsů. Pacient by měl mít více párů vhodné obuvi a pravidelně je střídat. Podstatné je také použití vhodných ponožek bez švů, z bavlny (nebo přírodních materiálů) a bez gumiček zaškrcujících cévní zásobení. Možností je i použití polstrovaných ponožek, které také mohou snížit vrcholový tlak. Obuv můžeme rozdělit na profylaktickou, ortopedickou a terapeutickou. (8,23)

Profylaktická obuv je určena k prevenci vzniku ulcerací u méně rizikových pacientů. Pacient má diagnostikovanou lehčí neuropatii, ICHDK, syndrom diabetické nohy bez ulcerací a nemá výrazné deformity. Tato obuv je vyráběna sériově a lze ji zakoupit ve zdravotních potřebách nebo ve zdravotní obuvi. Podmínkami výběru jsou: dostatečná velikost i šířka bot, svršek z usně, bez vysokého podpatku (do 2,5cm), střih uzavřený se šněrováním, dostatečný vnitřní prostor pro vkládací stélku, tuhá podešev, výška v oblasti kotníku taková, aby nedošlo k poranění. Otázkou jsou švy na nártu (jsou rizikem), u kterých dle Záhumenského a Rádla záleží na použité technologii a jejich umístění. (8,23)

Ortopedická obuv je zaměřena na prevenci ulcerací u středně až vysoce rizikových pacientů. Tato obuv je vhodná pro pacienty s těžkými deformitami, s těžší neuropatií, s častým výskytem otlaků a s ulcerací v anamnéze. Pro některé pacienty lze

ještě použít hlubokou profylaktickou sériovou obuv s doplněním o individuální vložku. Ortopedická obuv je vyrobena individuálně na míru. Do měrných podkladů jsou přesně zaneseny deformity, prominence a otlaky a výroba je tomu následně přizpůsobena. Platí podmínky: dostatečný prostor zejména v oblasti prstů, kotníčkový střih, maximální výška podpatku 2,5cm, měkké vyztužení svršku, tuhá podešev ve špičce podporující odval s přenosem tlaku až za hranicí hlaviček metatarsů a individuální vícevrstvé vložky. V případě amputace v noze je prázdný prostor boty patřičně doplněn pro zajištění stability. Před vydáním je provedena zkouška a obuv je vhodně poupravena. (8)

Je nutné poučit pacienta o nutnosti používat vhodnou obuv i doma, nechodit na boso a případně domácí obuv upravit. Ponožky samotné nejsou dostatečnou ochranou nohy. (23)

Terapeutická (obvazová nebo také pooperační) obuv je využívána zejména pro její jednoduchou aplikaci a nízkou cenovou náročnost. Je vyráběna sériově ve standardních velikostech v několika modifikacích. Jsou jimi patní (odlehčení přednoží), prstová (odlehčení paty) a nártní obuv. Tuto obuv je možné použít u aktivních ulcerací v jedné lokalitě. Nártní obuv lze použít k odlehčení střední části planty s případným doplněním vložkou s lokálním odlehčením. Při jednostranné aplikaci je třeba vyrovnat výšku obuvi na druhé končetině. Výhodou je také snadné sejmutí při převazu. (8,12)

9.2 ortopedické vložky

Vkládací stélky by měly být nedílnou součástí preventivní obuvi diabetiků. Cílem používání vložek je rozložení tlaku z rizikových míst na méně riziková. Individuální vložky s plným celoplošným kontaktem také zamezují pohybu nohy v obuvi a tím vzniku třecích sil. (23)

Nežádoucí je použití gelových vložek, masážních prominencí a ortopedických srdíček z důvodu lokálního zvýšení tlaku. Nutná je dostatečně hluboká obuv, aby nedošlo k zvýšenému tlaku na nárt a prsty pro nedostatek místa. (8)

Individuální vložky jsou vyrobeny dle otisku (viz kapitola 5.4 měření plantárního tlaku). Vložky jsou zhotoveny z několika vrstev (2-4) materiálů s rozdílnou denzitou. U pacienta bez výrazných deformit dostačuje vložka o tloušťce 4-5mm (Jirkovská, 2006), pacienta se zvýšeným rizikem je doporučeno minimálně 6,25mm a u

pacienta s vysokým rizikem ulcerací je třeba použít tloušťku minimálně 12,5mm (Záhumenský, Rádl 2007). Vkládací stélky nemají mít korekční funkci, přizpůsobují se tvaru nohy. Odlehčení v místě prominence provádíme přidáním segmentu do jeho okolí nebo úpravou některé z vrstev stélky (např. probroušení). (8,23)

9.3 silikonové náhrady prstů

Použití silikonových náhrad je indikováno po amputaci prstů nebo po paprsčité amputaci (zejména druhého a třetího prstu). Cílem je zabránění následným deformitám nohy a vzniku ulcerací. (d) Silikonovou výplň chybějícího prostoru je třeba aplikovat brzy po zhojení operační rány, protože po vytvoření deformit již nemá smysl. Náhradu provádíme vyplněním požadovaného prostoru silikonovou hmotou, která následně na vzduchu tuhne. Je třeba vytvořit přechod na kontaktní plochy tak, aby se náhrada během používání nepohybovala a nehrozilo tak poranění.

9.4 plná kontaktní fixace

Plná kontaktní fixace (total contact cast, dále TCC) je určena pro léčbu ulcerací. Principem účinku je rozložení tlaku na plantu do celé oblasti nohy a bérce a omezení třecích sil. To vede k radikálnímu snížení plantárního tlaku. Důsledkem TCC je imobilizace končetiny a snížení aktivity pacienta, což je pozitivní pro léčbu ulcerací a snižuje se také riziko rozšíření infekce nebo poranění při použití u CHOA. (8,12)

TCC je možné aplikovat u pacientů bez projevů infekce (lokálních i celkových), bez otoků a bez flegmóny. Vhodné použití je u ulcerací Wagner 1 a 2, u těžších hlubších ulcerací hrozí riziko hluboké infekce. Také je možné použití u akutní a subakutní CHOA. (8)

Použitými materiály jsou buď sádrová obinadla, nebo dnes častěji používané umělé materiály (např. Scotchcast). Možnými modifikacemi TCC jsou snímatelná a nesnímatelná fixace, fenestrace v místě defektu, nebo scotchcast boot, což je fixace doplněná o terapeutický sandál pro usnadnění chůze. (8,12) V zahraničních zdrojích bývá tato pomůcka často zmiňována (např. 12). Způsob výroby je vyobrazen v příloze.

9.5 odlehčovací ortézy

9.5.1 sériové ortézy

U odlehčovacích ortéz sériové výroby můžeme rozlišit dvě základní varianty. Jsou jimi Walker a Aircast. U obou těchto typů je možné a vhodné zároveň použít individuální vložky. Zapínání je řešeno velkro pásky. Výhodou je snadná snímatelnost (např. při převazech) a snadná aplikace. (12)

U ortéz typu Walker je nosná část z tvrzeného plastu nebo z kovových dlah a vnitřní kontaktní plochy jsou tvořeny měkkým vyložením. V případě potřeby je možné vyložení do určité míry měnit.

Ortézy typu Aircast jsou tvořeny taktéž kombinací nosné části, ale měkké vyložení je řešeno čtyřmi vzduchem plnitelnými komorami. Ty při jejich nafouknutí přesně kopírují tvar končetiny. Nafukování je prováděno ručně. (12)

9.5.2 individuální ortézy

Individuálních řešení lze nalézt celou řadu a v mnoha rozdílných modifikacích. Jsou jimi PRAFO (preasure relieving ankle foot orthoses), CROW Walker (charcot restraint orthotic Walker), ortéza typu Sarmiento a další. V průběhu mé praxe jsme používali (mimo jiných) fixační laterální U-dlahu (viz. příloha).

PRAFO je modifikací dorzální dlahy s možností odlehčení patní části.

CROW Walker je individuální dlaha (obvykle z plastu) s vnitřním vyměkčením, která je plně kontaktní. Skořepina je dvoudílná se stažením vekro pásky. Jiným řešením je využití dlah a kožené krycí vrstvy. Upnutí je šněrovací a umožňuje tak měnit rozměr ortézy (např. při otocích). Možný způsob výroby je zobrazen v příloze.

Modifikací ortéz Sarmiento je také celá řada. Základním principem je výrazná opora v oblasti kolenního kloubu stejně jako u protéz. Obvykle je opora vedena přes přední štít zatímco zadní lze odklopit jako u pouzdrového uložení nebo zadní kryt chybí a bérec je upevněn jiným způsobem. Možné je také rozlišit úplné a částečné odlehčení nohy. V prvním případě je noha v kontaktu s podložkou, při úplném odlehčení je dolní končetina za bérec zavěšena a ke kontaktu nohy s podložkou nedochází (viz. příloha Sarmiento na třmeni). Použitými materiály jsou plasty nebo laminát s možným

využitím kovových dlah a kloubů. Způsobů výroby je celá řada. Námi zvolený způsob řešení konkrétního případu je vyobrazen v příloze.

Další možností je laterální plastová U-dlaha. Je to ortéza obvykle z plastu, která nekopíruje bérec dorzálně, ale oboustranně laterálně. Důvodem k používání bylo zlepšit odlehčení oproti ortézám typu AFO, zlepšit stabilizaci v ortéze a zamezit vzniku třecích sil. Výhodou je i dobrá možnost použití při změně objemu končetiny (zejména při otocích). Ortéza má měkké vyložení a je upínána velkro pásky. Způsob výroby je vyobrazen v příloze.

9.6 štítové protézy

Důvodem pro využití štítové protézy je snaha o umožnění odvalu po amputacích zánoží. Také je třeba snížit tlak na zbývající plochu, protože dochází k jejímu přetěžování. To je možné rozložením tlaků přes štít přímo na podložku. Nevýhodou je vznik poměrně velkých sil vlivem páky mezi horním okrajem štítu, patou a špičkou pahýlu. (6)

9.7 protézy pro transtibiální a transfemorální amputaci

Protetika diabetických pacientů se výrazně neliší od běžného protézování. Protézování je dnes obvykle prováděno endoskeletárně s využitím prefabrikovaných komponent. Při stavbě se zohledňuje zejména celkový stav pacienta a stupeň aktivity. Podle těchto aspektů pak volíme vhodné chodidlo, a zejména kolenní kloub. V případě potřeby je možné protézu doplnit o adaptéry (např. rotační, rázové tlumiče).

Pahýlové lůžko je vyrobeno individuálně na základě sejmutých měr. U bércových lůžek je nejjednodušší metodou nasádrování pahýlu, u stehenních lůžek se dnes prosazuje nepřímá metoda s využitím prefabrikovaného prvovybavení, kdy po změření několika měr a jejich zadání do počítačového systému TF Design vytvoříme virtuální lůžko. To můžeme ještě následně upravovat s možností vizuální kontroly v 3D náhledu.

10. cíle práce

Pracovní hypotéza: **Je možné rozdělit pomůcky pro pacienty se syndromem diabetické nohy dle stupně komplikací (tak, aby bylo dosaženo praktické využitelnosti)?**

Cílem práce je pochopit, kdy je možné jakou pomůcku použít a popsat pacienty, pro které je vhodná.

Aby to bylo možné, je třeba zpracovat teoretické poznatky a utřídit je srozumitelně pro potřeby protetiky. Není tedy nutné zpracovávat každou kapitolu do nejmenších podrobností, ale podat srozumitelný přehled péče o pacienty se syndromem DF.

Pro získání informací o jednotlivých typech pomůcek, technologických postupech a pacientech samotných je třeba zajistit možnost praktického výzkumu. Za tímto účelem bylo osloveno protetické pracoviště s požádáním o umožnění praxe.

Po seznámení s praktickým využitím pomůcek by měla být ke každé pomůcce zpracována krátká kazuistika pro přiblížení dané problematiky.

Při systematizaci daného problému by mělo dojít ke konzultaci s jinými odbornými pracovišti k objektivizaci řešení jednotlivých možností a dále k případnému získání poznatků o zvyklostech používání těchto pomůcek na jiných pracovištích. Z časových důvodů bude tato konzultace provedena formou emailů s krátkým dotazníkem.

Po ukončení výzkumu bude provedeno zhodnocení poznatků s jejich shrnutím a vyvozením závěrů.

11. metodologie výzkumu

Byl použit kvalitativní výzkum formou nestandardizovaného a semistandardizovaného rozhovoru a dále pak formou participovaného pozorování. Nestandardizovaný rozhovor byl použit pro získání základních praktických poznatků. V případě semistandardizovaného rozhovoru byly připraveny okruhy otázek, které byly upraveny vždy dle konkrétní osoby.

Participované pozorování probíhalo formou spolupráce s protetikem, kdy byla sledována rutina řešení problému s účastí na celém výrobním postupu pomůcek. Pro práci s pacienty byla zpracována žádost na etickou komisi, která byla schválena a je přiložena. V příloze je také současně vzor informovaného souhlasu předloženého pacientům.

12. Kazuistiky

Pro přiblížení problematiky využití speciálních ortéz byly zpracovány kazuistiky pacientů se zaměřením pozornosti na protetickou část.

12.1 kazuistika pacienta s využitím plastové semikontaktní U-dlahy

Pacient s reamputací v Chopartově kloubu, výroba odlehčovací semikontaktní plastové U-dlahy. Je ve věku 52let, váží 103kg a měří 176cm. BMI 33,2 značí pro obezitu. (k 16.3.2011)

Pacient se dlouhodobě léčí s hypertenzí. V listopadu 1997 zjištěn defekt na prstech levé dolní končetiny s rychlým rozvojem gangrény a následnou paprskovou amputací 2.-5. prstu se snahou zachovat funkci chodidla. V průběhu předoperačních vyšetření byl diagnostikován diabetes mellitus včetně komplikací. Byla diagnostikována diabetická angiopatie, počáteční retinopatie i polyneuropatie se zhoršenou senzitivní vnímavostí. Také byla diagnostikována hypercholesterolemie. Nasazenou léčbou byla diabetická dieta, perorální antidiabetika (Siofor) a statiny na snížení cholesterolu (Atorvastatin). Dále byl pacient informován o nutné úpravě režimu a redukci váhy.

V dubnu 1998 se ale gangréna vrací a je nutná reoperace. Byla provedena amputace v Chopartově kloubu a kožní plastika kvůli rozsáhlým defektům. Rána se zhojila dobře, na plantě zůstává i s poměrně dlouhým odstupem velká jizva. Znovu se ale objevují defekty, které se střídavým úspěchem hojení přetrvávají stále. Dle slov pacienta se „někde zahojí a jinde zas objeví“.

Kompenzace diabetu nyní přijatelná, při posledním měření byla glykemie 6,4mmol/l a glykovaný hemoglobin 5,1mmol/l.

Nyní s amputací levé dolní končetiny v Chopartově kloubu s plastikou, na přední části planty se nachází velká jizva, je patrný zkrat Achillovy šlachy s postavením hlezenního kloubu v plantární flexi. Celková hybnost v hlezenním kloubu je značně snížena.

Na vrcholu pahýlu jsou tři defekty. Defekty cítí při došlapu, někdy se objevuje brnění. Při změně počasí se občas objevují fantomové bolesti amputovaného palce, které se projevují jako „nepříjemná, obtěžující“ bolest mimo nohu. Největší defekt je o

rozměrech 1,9x1,6cm a nachází se na laterální straně planty na vrcholu pahýlu, poškozena je kůže. Další nacházíme na mediální straně planty taktéž na vrcholu pahýlu. Rozměry jsou o něco menší 1,1x0,8cm, avšak v tomto případě je poškozena kůže i podkoží a defekt je hluboký (1,8cm). Na dorsu nohy je nejmenší klidný defekt s rozměry 0,8x0,6cm, je poškozena pouze kůže. K léčbě dvou nehlubokých defektů byl indikován Mepitel, Mepilex a sterilní krytí. Na hlubokou ránu bylo indikováno použití Dermacynu a případně dezinfekce Betadinem.

Z důvodu dlouhodobě špatného stavu defektů je nyní pro léčbu stanoveno (ošetřujícím lékařem) použití semikontaktní odlehčovací ortézy s upevněním velkro pásky.

Dne 16.3. byly odebrány měrné podklady v podobě sádrového negativu. Následně byl vytvořen sádrový pozitiv s úpravou postavení hlezenního kloubu se snahou omezit plantární flexi a přenést zatížení ze zánártí (oblast defektů) na patní část. Dalším krokem bylo zhotovení vyměkčení ortézy s použitím materiálů rozdílné tvrdosti. Jako kontaktní vrstva byl zvolen měkčí materiál Evazote 6mm (nebo Plastazote) po celé ploše ortézy. Na část došlapu byl přidán ještě o něco tužší Pedilin 10mm pro lepší přenesení zátěže na patu. Pro přesné dotvarování byl zbroušen do potřebného tvaru. V další fázi byl na takto upravený pozitiv natažen plast PE. Ten jsme poté zbrousili do potřebného tvaru. Po uchycení velcro pásků nýtky je přilepeno vnitřní změkčení. Dále je třeba úprava ortézy pro došlap, aby nedošlo k uklouznutí a pádu. Toho je docíleno přilepením Korkfantu na došlapovou plochu a provedením případné korekce postavení.

Dne 29.3. byla provedena zkouška ortézy, byly provedeny potřebné úpravy a ortéza vydána. V našem případě došlo k ubrání Korkfantu pod špičkou a přidání vnitřní měkké Plastazotové 10mm vložky. Vložka byla po zkoušce ještě zbroušena v přední části v místě defektů. Posledním krokem bylo dolepení gumové podrážky, aby byl přijatelný došlap a nedošlo k uklouznutí.

Tento typ pomůcky nezajišťuje odval přednoží, a proto musí pacient při chůzi používat francouzské hole nebo berle pro zajištění stability. Pacient je o tomto faktu poučen.

12.2 kazuistika pacienta s využitím ortézy Sarmiento

Pacient nyní s pokročilou Charcottovou osteoartropatií s těžkou deformitou nohy. Je ve věku 57let, měří 178cm a váží 94kg, BMI 29,5 signalizuje obezitu.

Pacient se od roku 1991 léčí s hypertenzí (nyní Prestarium, Betaxa, Lusopress). Diabetes mellitus II.typu diagnostikován v roce 2000, nasazena léčba perorálními antidiabetiky (Siofor). V roce 2004 diagnostikována ischemická choroba dolních končetin. Pro cévní příhodu provedena v listopadu 2006 akutní PTA arteria tibialis posterior na levé dolní končetině. Problémy ale přetrvávají a je třeba PTA zopakovat (únor 2007). V září 2007 došlo ke gangréně II. a III.prstu na levé dolní končetině a byly následně amputovány. Po dobu hojení byla podávána antibiotika, jako prevence infekce rány. V dubnu 2009 diagnostikována akutní Charcottova osteoartropatie levé dolní končetiny. Při vyšetření vibračního čití biothesiometrem byla zjištěna těžká neuropatie (citlivost 48V). Pro léčbu byla stanovena PE odlehčovací ortéza s podpažními berlemi a klidový režim.

Nyní má pacient rozsáhlou deformitu v oblasti tarzu (oblast talonaviculárního a kalkaneocuboidního skloubení, deformita tallu) s instabilitou v hlezenním kloubu v patologickém postavení. Chodidlo je v těžké varozitě a největší zátěž je tak na laterální hranu chodidla. Pohyb v hlezenním kloubu je silně omezen, aktivní plantárně-dorzální rozsah cca 10°. Na zatěžované hraně je rozsáhlý defekt 2,5x2,5cm s hloubkou 2cm. K léčbě indikován Prontosan a sterilní krytí. Důvodem současného stavu je pravděpodobně nedodržení klidového režimu a tudíž nedostatečné odlehčení hlezenního kloubu.

K léčbě odlehčením nyní indikována laminátová ortéza dle Sarmienteho, zejména kvůli nutnosti plně odlehčit hlezenní kloub.

Po konzultaci s ošetřujícím lékařem snímáme sádrový negativ se snahou o co nejlepší postavení v hlezenním kloubu. Korekce postavení v průběhu sádrování již ale v tomto stadiu není téměř možná. Po vytvoření pozitivu bude tedy nutno postavení upravit měkkým vyložením a rozložit tak tlak mimo místa defektu. Vyložení je na kontaktní ploše planty vytvořeno z Plastazotu 10mm, ostatní části vyměkčení jsou zhotoveny z 5mm Pedilinu (celá oblast bérce). Pro vyrovnání postavení je použit 10mm Plastazot, který je zbrušován tak, aby byla kontaktní plocha srovnána s podložkou. Pro vyrovnání je nakonec použito dalších tří (!!!) 10mm vrstev Pedilinu.

Po přijatelném zkorigování měkkými materiály je celý pozitiv odlaminován podtlakovou metodou při použití vrstvení perlon, 6x nylglass, perlon. Po odlaminování jsou vyznačena místa pro přiložení kovových dlah a dlahy jsou ohnuty do potřebného tvaru. Ten musí být takový, aby nedošlo k poškození končetiny dlahami, zejména v oblasti hlezenního kloubu. Po odříznutí laminátu z pozitivu a jeho zbroušení jsou přichyceny dlahy lepenkovými hřeby. Na chodidlo je přilepen tenký korkfant, aby v průběhu zkoušky nedošlo k podklouznutí a k pádu pacienta. Na bércové části jsou připevněny velkro pásky. Vyměkčení je pro zatím pouze vloženo a provedeme zkoušku postavení ortézy.

Postavení dlah i ortézy je dobré. Dolní okraj bércové části ortézy bránil dobrému vstupu do ortézy (vzhledem k vysokému nártu) a nebylo možné ortézu bez násilí nasadit. Kvůli riziku poranění v oblasti hlezenního kloubu a nártu je tedy ještě rozšířeno místo vstupu do ortézy a také v místě dolního okraje bércové části ortézy je provedeno vybroušení.

Po potřebných úpravách jsou dlahy připevněny měděnými nýty. Vyměkčení je po celé ploše přilepeno a je doplněna korkfantová podrážka s gumovou nášlapnou plochou. Dohotovená pomůcka je vydána.

13. Výsledky

Pomůcky pro pacienty se syndromem diabetické nohy můžeme rozdělit do dvou základních směrů. Jsou jimi pomůcky preventivní a léčebné. Preventivní pomůcky vyžadují v České republice spoluúčast pacienta, léčebné jsou většinou plně hrazeny pojišťovnami.

Mezi preventivní pomůcky řadíme ortopedickou obuv a vložky pro diabetiky. Zde je nutné opět zmínit nutnost pacienta dostatečně informovat.

Léčebnými pomůckami jsou všechny typy jmenovaných ortéz. Efektivita léčby jednotlivých typů nebyla zatím dostatečně rozpracována, a tak jediným prokazatelně funkčním způsobem je ortéza TCC. U tohoto typu byly vypracovány randomizované studie prokazující přínos v léčbě ulcerací. Přes to je možné vytvořit přehled vhodnosti těchto ortéz.

Terapeutická obuv je velmi rozšířená a využívaná (díky ceně). O její vhodnosti pro pacienty s DF si ale dovolím polemizovat. V žádné literatuře není zmíněna efektivita této pomůcky a sám efektivní léčbu s touto pomůckou nepředpokládám. Důvodem je, že aby mohlo dobře fungovat odlehčení v jedné části, musí se nutně zvýšit plantární tlak v zatížené oblasti. To by mohlo mít za následek zhojení ulcerace v odlehčené části a vznik nového vředu v zatížené oblasti. Aby mohlo proběhnout zhojení ulcerace bez dalších následků, nesměl by pacient mít ischemii dolních končetin ani pokročilý stupeň neuropatie. Zpravidla však u pacienta jedna nebo druhá komplikaci probíhá více a to může mít za následek právě přesun vředu nebo propuknutí CHOA. Z výše jmenovaných důvodů lze terapeutickou obuv doporučit pouze u nekomplikovaných akutních ulcerací, vždy ale s přihlédnutím ke stupni ischemie a neuropatie se zvážením využití jiných pomůcek.

Ortopedické individuální vložky lze dobře využít u menších akutních ulcerací s dobrou prognózou hojení. Lze zde docílit odlehčení přesně v místě ulcerace a přitom příliš nesnižovat rozměr zatěžované plochu.

Ze sériových ortéz zmíním ortézy typu Walker, ortézy typu Aircast jsem neměl možnost v praxi vyzkoušet. Ortézy typu Walker jsou vhodnou volbou pro pacienty bez deformit končetiny. Možné využití je u akutních ulcerací s ischémií i neuropatií a v případě, že nehrozí deformita končetiny.

Velmi rozšířeným a oblíbeným způsobem je plná kontaktní fixace (TCC). Mezi výhody patří přesné kopírování končetiny a dobré omezení plantárního tlaku. Pacient si zároveň tuto pomůcku dobře uvědomuje a zátěž končetiny je tak omezena i psychologicky. Vhodné využití je u pacientů s akutními ulceracemi i u těžších stupňů a akutní CHOA. Nevýhodou TCC je špatná možnost čištění, proto je dobré u větších defektů zvážit i frekvenci převazů a prognózu hojení. Dále není vhodné tyto pomůcky používat dlouhodobě, protože materiál není dostatečně odolný a po delším nošení podléhá destrukci (i jako důsledek nepoužívání francouzských holí při chůzi a tím nedostatečného odlehčení). Při používání TCC je nutné zdůraznit, že pomůcka nemá být zatěžována plnou vahou (stejně jako končetina).

S ortézami typu PRAFO a CROW Walker jsem se také v praxi nesetkal, ale jsou hojně využívány v zahraničí (např. USA, Velká Británie, Irsko). Dle obrazové dokumentace by měl být CROW Walker vhodný pro těžké stavy ulcerací a léčbu CHOA (vzhledem k použitým materiálům). Tato robustní ortéza se skládá z předního a zadního dílu, které oba přesně kopírují tvar končetiny. Kontaktní vrstva je zajištěna měkkým vyložením, rigidní část je z pravidla z plastu. Uchycení je řešeno principem pouzdrového lůžka. Takováto ortéza může pravděpodobně plnohodnotně nahradit TCC při dlouhodobé léčbě (odolnost a dobrý léčebný efekt).

Ortézy laterálního typu U-dlahy používá J.Pavlů (Protetika s.r.o.). Tento typ ortéz je poměrně přesně popsán v obrazové příloze. Výhodou je dobré uchycení končetiny, eliminace třecích sil a možnost používání i při otékání končetiny. Možné využití je u pacientů s chronickými defekty, s častými převazy i u pacientů po amputacích přednoží. Také lze tuto pomůcku využít po odeznění akutního stadia CHOA k doléčení a stabilizaci.

Nejvyšším stupněm odlehčení je odlehčení úplné. To umožňuje ortéza typu Sarmiento. Možných modifikací tohoto typu ortéz je celá řada a to je velkou výhodou při tvorbě. Tyto ortézy jsou vhodné pro nejtěžší stavy (např. těžké deformity s nezatížitelnou plantou). Základním společným principem je opora ve smyslu nasedacího věnce tvaru PTB a přenos sil přes oblast kolenního kloubu. Uchycení je možno řešit různými způsoby (velkro pásky, šněrování, pouzdrové lůžko).

Štítové protézy nejsou pro pacienty s DF vhodné kvůli vzniku nežádoucích střihových a tlakových sil.

Pokud tyto poznatky shrnu, lze říci toto. Jako preventivní postup jsou vhodné vložky pro diabetiky a profylaktická nebo ortopedická obuv. Pro akutní stadium ulcerací postačí použití ortéz Walker nebo TCC. TCC můžeme využít také u akutního stadia CHOA. Při přechodu do chronicity je lepší dát přednost individuálním typům ortéz (odolnější materiály, přesně „sedí“, snadná údržba, dobrá možnost převazů, atd.).

14. Diskuze

Tvorba této práce pro mne byla velkou profesní zkušeností. Řadu poznatků jsem získal přímo v praxi ve spolupráci s protetickým pracovištěm. Zajímavým poznatkem bylo zjištění, že i přes výrazný vzestup frekvence těchto pacientů není této (protetické) problematice věnováno více pozornosti ani v odborné literatuře. Při snaze získat co nejlepší přehled o využívaných pomůckách jsem rozeslal řadu emailů s krátkým dotazníkem na další protetická pracoviště. Tyto snahy však vyšly zcela na prázdno.

Protože jsem ani v zahraniční literatuře neobjevil odpověď na otázku efektivity různých typů těchto ortéz, rozhodl jsem se, že v budoucnu na tuto práci navážu objektivními měřeními užívaných typů ortéz, které by již mělo částečně odpovědět na tuto otázku. V ideálním případě by měly být provedeny randomizované studie pro každou z pomůcek (což je pravděpodobně nereálné).

Poměrně významnou otázkou je stupeň odlehčení u jednotlivých pomůcek, což je dle mého názoru měřitelný faktor a bude zcela jistě také prvním bodem, kterému bych chtěl v budoucnu věnovat pozornost. Dalším bodem je vliv upínání ortéz na jejich terapeutickou funkci. Otázkou tedy je, do jaké míry ovlivňuje upnutí ortézy prokrvení v ischemické končetině a zde je některý typ upínání vhodnější nebo je tento faktor bezvýznamný. Posledním významným bodem k diskuzi je, do jaké míry je odlehčení vhodné. Zda má lepší terapeutický efekt úplné odlehčení bez kontaktu planty nebo jen částečné odlehčení, kdy dochází k „masáži“ planty sníženým plakem a tím teoreticky zlepšuje periferní prokrvení.

Dle mého názoru je v této problematice také velká rezerva v informovanosti, a to nejen pacientů, ale pravděpodobně i lékařů. Během mé praxe (poměrně krátké, 3měsíce) mě až udivovala špatná informovanost pacientů (např. o nutnosti používání francouzských holí). Trendem v literatuře je také týmová spolupráce. A právě ta by měla probíhat i na bázi edukace kolegů.

Mojí snahou a cílem bylo také uvést konkrétní příklady pacientů (kazuistiky), pro které je použit konkrétní typ pomůcky pro lepší možnost pochopení problému. To se povedlo jen z části z více důvodů. Pracoviště (podiatrická ambulance IKEM) mělo své zvyklosti a aplikace TCC zde byla prováděna vyškolenými sestrami. K aplikaci

ortéz typu Walker jsme také často nebyli přizváni, protože je často používána jako první volba.

Pro lepší názornost jsou zde popsány výrobní postupy více typů individuálních ortéz s obrazovou přílohou. Jsou jimi TCC, laterální U-dlaha, CROW Walker a ortéza Sarmiento.

15. Závěr

Cílem práce bylo vytvořit přehled možných pomůcek pro pacienty se syndromem diabetické nohy a tento přehled utřídit jako pochopitelné vodítko pro praxi. To se povedlo jen z části, protože v průběhu práce vyvstaly další nové otázky, které přesahují rámec této práce. Na některé z nich se pokusím odpovědět v budoucnu v návazném výzkumu.

Důležitým pohledem je však možnost odvrácení amputace končetiny při správné aplikaci vhodné pomůcky a doufám, že i tato práce může vnést trochu řádu do této poměrně neuspořádané problematiky. Vhodným rozšířením informací by mohla být spolupráce s diabetology a přednášky (ty údajně do jisté míry proběhly bez větší odezvy) na danou problematiku s možností řešení problémů s dalšími odborníky. Základním problémem ale může být chtít tyto otázky řešit, což samo o sobě může vést k neúspěchu.

Zdroje:

1. ANDĚL, M. (et al.) Diabetes mellitus a další poruchy metatabolismu 1.vyd. Galén, 2001 ISBN: 80-7262-047-9
2. ČESKÁ DIABETOLOGICKÁ SPOLEČNOST Standardy léčby pacientů se syndromem diabetické nohy [online] vytvořeno 8.12.2010 [cit.1.2.2011] dostupné z: http://www.diab.cz/dokumenty/dianoha.pdf
3. DUNGL, P. a kol. Ortopedie 1.vydání Grada, 2005 ISBN: 80-247-0550-8
4. FIRT, P.- HEJNAL,J.- VANĚK,I. Cévní chirurgie 2.vyd. Karolinum, 2006 ISBN: 80-246-1251-8
5. HAM, R.- COTTON, R. Limb amputation 1.st.edition Chapman and Hall, 1991 ISBN: 0-412-34610-9
6. HEIM,S.- KAPHINGST,W. Protetika, nakl. Svoboda, 2002 učební text FOPTO
7. CHOCHOLA,M.- VAŘEJKA,P.- HELLER,S. Možnosti intervenční léčby onemocnění tepen dolních končetin [online] Medicína pro praxi 1/2005 [cit.10.6.2011] Dostupné z: http://www.solen.cz/pdfs/med/2005/01/05.pdf
8. JIRKOVSKÁ, A a kol. Syndrom diabetické nohy, komplexní týmová péče Maxdorf, 2006 ISBN: 80-7345-095-X
9. KAREN, I. a kol. Diabetes Mellitus (doporučený diagnostický a léčebný postup pro všeobecné praktické lékaře) Nadační fond Praktik, 2005 ISBN 80-903573-0-X
10. KLOFÁČ, V.- HASSMAN,J. Měření plantárního tlaku, 07/2011 ústní sdělení Ergon a.s.
11. MEZINÁRODNÍ KONSENZUS VYPRACOVANÝ MEZINÁRODNÍ PRACOVNÍ SKUPINOU PRO SYNDROM DIABETICKÉ NOHY, Syndrom diabetické nohy, Galén 2000, překlad Jirkovská, A. ISBN: 80-7262-051-7
12. NHS Guidelines – Pressure Relief in the treatment of Diabetic Foot Ulceration [online] [cit.27.6.2011] dostupné z: http://www.bordersdiabetesnetwork.scot.nhs.uk/__data/assets/pdf_file/0018/666/8_Guideline_Press_Relief_Treat_Ulceration.pdf

13. PELIKÁNOVÁ, T.- BARTOŠ, V. Diabetes mellitus (minimum pro praxi) 1.vyd. Praha Triton, 1999 ISBN 80-7254-020-3

14. PEVEC,W.C. Lower-extremity amputation for ischemia [online] ACS Surgery: Principles and practice, 6/2008 Vascular system [cit.11.6.2011] Dostupné z: http://www.acssurgery.com/acs/pdf/ACS0620.pdf

15. RYBKA, Š. Diabetes mellitus - komplikace a přidružená onemocnění 1.vyd. Grada, 2007 ISBN: 978-80-247-1671-8

16. RYCHLÍKOVÁ, E. Funkční poruchy kloubů končetin 1.vyd. Grada, 2002 ISBN: 80-247-0237-1

17. SINGH, D.- BENTLEY, G.- TREVINO, S. Calosities, corns and calluses [online] British Medical Journal, 1.6.1996 [cit.27.6.2011] dostupné z: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2351151/pdf/bmj00544-0037.pdf

18. SOSNA, A. a kol. Základy ortopedie 1.vyd. Triton, 2001 ISBN: 80-7254-202-8

19. SVAČINA, Š. a kol. Cévní komplikace diabetu Edice Symposium, svazek 10., Galén, 2005 ISBN: 80-7262-335-4

20. ÚZIS Činnost oboru diabetologie, péče o diabetiky v roce 2009, [online] 27.5.2010 [cit.2011-04-01] dostupné z: http://www.uzis.cz/rychle-informace/cinnost-oboru-diabetologie-pece-diabetiky-roce-2009

21. ÚZIS Péče o nemocné cukrovkou 2009 [online] 2010 [cit.2011-04-01] dostupné z: http://www.uzis.cz/publikace/pece-nemocne-cukrovkou-2009

22. VÉLE, F. Kineziologie 2.vyd. Triton, 2006 ISBN: 80-7254-837-9

23. ZÁHUMENSKÝ, E. – RÁDL, P. Přínos protetické péče a zdravotní obuvi u komplikovaných stavů diabetické nohy [online] Interní medicína pro praxi, 2/2007 [cit.17.6.2011] dostupné z: http://www.internimedicina.cz/pdfs/int/2007/02/06.pdf

PŘÍLOHY

VÝROBNÍ POSTUP U TCC

Zdroj: http://www.deutsches-wundinstitut.de/downloads/orthopaedietccartikel.pdf

1) Vyměkčení planty

2) vyměkčení nohy

3) vyměkčení po celé délce

4) natočení Scotch Castu

5) rozstřižení, zalepení okrajů

6) doplnění pooperační obuví pro chůzi

VÝROBNÍ POSTUP U LATERÁLNÍ U-DLAHY

Vlastní archiv

1) defekty 2) vyznačení míst

k odlehčení

3) sádrování 4) negativ

5) vyměkčení 6) natažení plastu

7) doplnění velkra, ke zkoušce 8) zkouška a výdej

VÝROBNÍ POSTUP U ORTÉZY SARMIENTO

Vlastní archiv

1) stav končetiny 2) pozitiv

3) vyměkčení 4) odlaminováno

5) doplnění kovových dlah 6) doplnění velkro pásků

7) zkouška a výdej

VÝROBNÍ POSTUP U ORTÉZY CROW WALKER

Zdroj: http://www.delphiortho.com/CROWdelphipandgnotes.pdf

1) vyměkčení nohy

2) dorzální vyměkčení

3) natažení dorzálního plastu

4) zbroušení

5) vrácení na pozitiv, uchycení lana dozálně

6) ventrální vyměkčení

7) natažení ventrálního plastu

8) úprava

9) doplnění podrážky

10) doplnění uchycení

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU
José Martího 31, 162 52 Praha 6-Veleslavín
tel.: 220 171 111
http://www.ftvs.cuni.cz/

Žádost o vyjádření etické komise UK FTVS

k projektu bakalářské práce, zahrnující lidské účastníky

Název: Ortopedicko-protetická péče u pacietů se syndromem diabetické nohy

Forma projektu: výzkum základní / bakalářská práce

Autor (hlavní řešitel): Vojtěch Rabiňák, 3.ročník ortotik-protetik

Školitel (v případě studentské práce): Paedr.Zdeněk Šolc

Popis projektu: Cílem práce je vytvořit přehled ortopedicko-protetických pomůcek využitelných u pacientů s diagnózou syndrom diabetické nohy. Tato práce by následně měla přispět k vypracování doporučených postupů pro protetiky v dané problematice.

V praktické části by mělo být nastíněno modelové využití a příklad s kazuistikou pacienta podle závažnosti onemocnění. Snahou je vytvořit několik krátkých popisů konkrétních problémů a jejich řešení. Ty by pak měly obsahovat stručný popis léčby (dle lékařských záznamů), protetické řešení problému včetně popisu výroby a následně pak aplikaci a případné zhodnocení funkce pomůcky. Pokud mi to bude umožněno pacienty, měla by součástí práce být obrazová příloha.

Informovaný souhlas (přiložen)

V Praze dne 1. 2. 2011 Podpis autora: [signature]

Vyjádření etické komise UK FTVS

Složení komise: Doc. MUDr. Staša Bartůňková, CSc.
Prof. Ing. Václav Bunc, CSc.
Prof. PhDr. Pavel Slepička, DrSc.
Doc. MUDr. Jan Heller, CSc.

Projekt práce byl schválen Etickou komisí UK FTVS pod jednacím číslem: 186/2011

dne: 4. 3. 2011

Etická komise UK FTVS zhodnotila předložený projekt a **neshledala žádné rozpory** s platnými zásadami, předpisy a mezinárodní směrnicemi pro provádění biomedicínského výzkumu, zahrnujícího lidské účastníky.

Řešitel projektu splnil podmínky nutné k získání souhlasu etické komise.

razítko školy

[signature]
podpis předsedy EK

UNIVERZITA KARLOVA v Praze
fakulta tělesné výchovy a sportu
sekretariát děkana
José Martího 31, 162 52 Praha 6

Informovaný souhlas k bakalářské práci na téma:
Ortopedicko-protetická péče u pacietů se syndromem diabetické nohy
práci vypracovává Vojtěch Rabiňák, 3.ročník ortotik-protetik FTVS UK

Dobrý den! Dovoluji si Vás oslovit s žádostí o spolupráci pro vypracování mé bakalářské práce, která se bude zabývat pomůckami pro pacienty se syndromem diabetické nohy. Tato práce by následně měla přispět k vypracování doporučených postupů pro protetiky. Snahou je vytvořit přehled pomůcek s rozdělením podle závažnosti onemocnění a zdůvodnit jejich použití. Proto bych rád ukázal na konkréním příkladě aplikaci pomůcky, a pokud mi bude umožněna fotografická dokumentace, tento postup také vyfotografoval.

Dále bych chtěl zdůraznit, že získané infomace nebudou zneužity a Vaše osobní data nebudou nikde zveřejněna.

Od Vás žádám svolení se s přístupem do vaší lékařské dokumentace a s případným doplněním informací od Vašeho ošetřujícího lékaře. Z lékařské dokumentace bych chtěl získal co nejpřesnější údaje o délce onemocnění a jeho vývoji, na kterém se dá sledovat léčebný efekt. Tyto infomace budou ale poměrně obecné. Dále Vás žádám o svolení s poskytnutím informací od Vašeho protetika, s kterým bych chtěl zdokumentovat výrobu a použití protetických pomůcek a jejich fotodokumentaci (výrobu a aplikaci). Fotografie Vám budou ukázány, v případě Vašeho nesouhlasu pak mohou být upraveny nebo odstraněny. Rád si také vyslechnu Vaše zkušenosti a připomínky k těmto pomůckám.

Děkuji za spolupráci. Vojtěch Rabiňák, 3.ročník ortotik-protetik

V případě nesouhlasu škrtněte.

Souhlasím s poskytnutím infomací.

Souhlasím s fotografickou dokumentací.

V Praze dne …..... podpis ….....…....