

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

2. LÉKAŘSKÁ FAKULTA

Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství

Lucie Pešková

**Vybrané bolestivé syndromy bérce u
sportovců**

Bakalářská práce

Praha 2011

Autor práce: **Lucie Pešková**

Vedoucí práce: **Mgr. Lucie Oplová**

Oponent práce:

Datum obhajoby: **2011**

Bibliografický záznam

PEŠKOVÁ, Lucie. *Vybrané bolestivé syndromy bérce u sportovců*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, 2. lékařská fakulta, Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství, 2011. 60 s. Vedoucí diplomové práce Mgr. Lucie Oplová.

Abstrakt

Bolestivé syndromy bérce vzniklé na podkladě přetížení jsou častým a zároveň opomíjeným problémem, se kterým se setkáváme u sportovně aktivní populace. Tato práce nabízí ucelený přehled poznatků dané problematiky. První část práce se věnuje třem vybraným syndromům, které se vyskytují s největší četností. Jedná se o stresové zlomeniny, mediální tibiální stresový syndrom a chronický námahový kompartment syndrom. Jednotlivé kapitoly se zabývají jejich odlišnou etiologií, epidemiologií, klinickým obrazem a rizikovými faktory vzniku. Další část je věnována využití různých diagnostických metod a možnostem terapeutického ovlivnění jednotlivých syndromů.

Jako doplněk k teoretickým poznatkům je součástí práce průzkum provedený dotazníkovou formou, který mapuje výskyt bolestí holeně v náhodně vybraném souboru atletů. Na rozdíl od teoretické části je cílem průzkumu zjistit výskyt blíže nespécifikované bolesti holeně. V rámci tohoto šetření je u dotazovaných jedinců dále zkoumána přítomnost vybraných rizikových faktorů a velikost jejich vlivu na vznik těchto bolestí.

Klíčová slova

Bolest bérce, zranění z přetížení, stresová zlomenina, mediální tibiální stresový syndrom, chronický kompartment syndrom

Bibliographic identification

PEŠKOVÁ, Lucie. *Common Causes of Lower leg pain in Athletes*. Prague: Charles University, 2. Faculty of Medicine, Department of Rehabilitation and Sports Medicine, 2011. 60 s. Supervisor Mgr. Lucie Oplová.

Abstract

An exercise-induced leg pain resulting from chronic overloading is a common condition affecting physically active population. This bachelor thesis gives an overview of recent knowledge in differential diagnosis of a chronic lower leg pain. Theoretic aspects deal with three main conditions with the highest incidence, including stress fractures, medial tibial stress syndrome and chronic exertional compartment syndrome. Particular chapters describe the difference in the epidemiology, aetiology, clinical presentation and risk factors. The diagnostic methods and treatment options are mentioned in the next chapter.

In addition to theoretic aspects a retrospective study is part of this thesis. The research study the incidence of the lower leg pain among athletes. In contrast to theoretic part we concern about nonspecific lower leg pain in this research. At the same time we research a presence of risk factors and their effect on pathogenesis of the lower leg pain.

Keywords

Lower leg pain, overuse injury, stress fracture, medial tibial stress syndrome, chronic compartment syndrome

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracovala samostatně pod vedením Mgr. Lucie Oplové, uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a dodržovala zásady vědecké etiky. Dále prohlašuji, že stejná práce nebyla použita k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze dne 15.4. 2011

Lucie Pešková

Poděkování

Ráda bych poděkovala Mgr. Lucii Oplové za trpělivost, cenné připomínky a odborné rady při vedení mé bakalářské práce. Další poděkování patří panu Lubomíru Štěpánkovi za pomoc při statistickém zpracování dat a výsledků práce.

Obsah

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK	9
ÚVOD.....	10
1 PŘEHLED LITERATURY	11
1.1 Terminologie.....	11
1.1.1 Stresová zlomenina	11
1.1.2 Mediální tibiální stresový syndrom	12
1.1.3 Chronický námahový kompartment syndrom.....	13
1.2 Anatomie.....	13
1.3 Epidemiologie	14
1.3.1 Stresová zlomenina	15
1.3.2 Mediální tibiální stresový syndrom	16
1.3.3 Chronický námahový kompartment syndrom.....	16
1.4 Etiopatogeneze.....	16
1.4.1 Stresová zlomenina	16
1.4.2 Mediální tibiální stresový syndrom	18
1.4.3 Chronický námahový kompartment syndrom.....	19
1.5 Rizikové faktory	21
1.5.1 Stresová zlomenina	21
1.5.1.1 Vnitřní rizikové faktory	21
1.5.1.2 Vnější rizikové faktory	22
1.5.2 Mediální tibiální stresový syndrom	23
1.5.3 Chronický námahový kompartment syndrom.....	24
1.6 Diagnostika	25
1.6.1 Anamnestické údaje.....	25
1.6.1.1 Stresová zlomenina	25
1.6.1.2 Mediální tibiální stresový syndrom	25
1.6.1.3 Chronický námahový kompartment syndrom.....	26
1.6.2 Fyzikální vyšetření.....	26
1.6.2.1 Stresová zlomenina	26
1.6.2.2 Mediální tibiální stresový syndrom	27
1.6.2.3 Chronický námahový kompartment syndrom.....	27
1.6.3 Přístrojová vyšetření	28
1.6.3.1 Stresová zlomenina	28
1.6.3.2 Mediální tibiální stresový syndrom	31
1.6.3.3 Chronický námahový kompartment syndrom.....	32
1.6.4 Diferenciální diagnostika.....	35
1.7 Terapie	36

1.7.1 Stresová zlomenina	36
1.7.1.1 Konzervativní terapie.....	36
1.7.1.1 Chirurgická léčba.....	39
1.7.2 Mediální tibiální stresový syndrom	41
1.7.2.1 Konzervativní léčba	41
1.7.2.2 Chirurgická léčba.....	42
1.7.3 Chronický námahový kompartment syndrom.....	43
1.7.3.1 Konzervativní léčba	43
1.7.3.2 Chirurgická léčba.....	43
1.7.3.3 Pooperační léčba	46
2 CÍLE A HYPOTÉZY	47
3 METODIKA.....	48
3.1 Charakteristika výzkumného souboru	48
3.2 Průběh experimentu	48
3.3 Sběr dat	48
3.4 Analýza dat	48
4 VÝSLEDKY	49
4.1 Epidemiologické údaje	49
4.2 Výsledky k hypotézám.....	52
4.2.1 Výsledky k hypotéze č.1	52
4.2.2 Výsledky k hypotéze č.2.....	53
4.2.3 Výsledky k hypotéze č.3	54
4.2.4 Výsledky k hypotéze č.4.....	56
4.2.5 Výsledky k hypotéze č.5.....	57
4.2.6 Výsledky k hypotéze č.6.....	58
4.2.7 Výsledky k hypotéze č.7	59
5 DISKUZE	61
5.1 Diskuze k teoretické části	61
5.2 Diskuze k praktické části	66
ZÁVĚRY.....	70
SOUHRN	71
SUMMARY	71
REFERENČNÍ SEZNAM.....	72
PŘÍLOHY	78

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

a. – arteria

CECS – chronic exertional compartment syndrome

CT – počítačová tomografie

DK – dolní končetina

H0 – nulová hypotéza

H1 – alternativní hypotéza

i.c. – intrakompartmentový

m. – musculus

MRI – magnetická rezonance

MTSS – mediální tibiální stresový syndrom

n. – nervus

OR – odds ratio – poměr šancí

RF – rizikové faktory

SD – směrodatná odchylka

ÚVOD

Podnětem pro výběr tématu bakalářské práce se staly zkušenosti plynoucí z mého několikaletého působení na půdě výkonnostního sportu. Často jsem se setkávala s prvky nesprávné a nesystematicky vedené tréninkové přípravy a absencí jakéhokoli komplexního systému zdravotní péče, který by se staral o sportovce na výkonnostní úrovni. Vzhledem k velmi početné základně těchto sportovců považuji za velmi důležité a aktuální zkoumat zdravotní problémy, které tuto skupinu ohrožují. Na základě těchto zkušeností jsem se rozhodla v této práci věnovat problematice zranění vzniklých na podkladě chronické přetížení, která velmi často pramení z nesprávných metodických postupů v tréninku. Svoji pozornost jsem zaměřila na oblast problematiky bolestivých syndromů bérce, která je v zahraniční literatuře hojně diskutována. Oproti tomu u nás je toto téma řešeno spíše okrajově a jeho výskyt není dostatečně zmapován. To bylo hlavním vodítkem k tomu, že jsem se v této práci rozhodla teoretické poznatky doplnit o výzkumnou činnost v podobě dotazníkového šetření. Tento průzkum umožní zhodnotit, do jaké míry se bolesti bérce mezi sportovci ve skutečnosti vyskytují, a tyto poznatky porovnat s empirickými zjištěními.

Vzhledem k široké škále možných příčin vzniku bolestí bérce je teoretická část práce zaměřena na tři vybrané syndromy s nejvyšší četností výskytu. Jedná se o stresové zlomeniny, mediální tibiální stresový syndrom a chronický kompartment syndrom (Edwards et al., 2005).

Tyto námahové bolesti bérce vzniklé na podkladě chronického přetížení jsou nejčastěji dávány do souvislosti s běžeckou pohybovou aktivitou, s jejich výskytem setkáme zejména u atletů, běžců a sportovců provozujících odrazové disciplíny. Běžecký trénink je ovšem také pokládán za běžnou součást kondiční přípravy u většiny sportů. Rozšířenost a popularita běžecké aktivity stoupá i mezi rekreačními sportovci. U těchto zmíněných skupin je nutné počítat se zvýšeným rizikem vzniku těchto poranění, jejichž nebezpečnost spočívá hlavně v nenápadném a pomalém průběhu, který je dán pozvolnou kumulací mikrotraumat.

1 PŘEHLED LITERATURY

1.1 Terminologie

Terminologie v oblasti problematiky bolestivého bérce u sportovců je nejednotná v české i anglosaské literatuře. V anglicky psané literatuře je pro tento typ poranění používán termín „exercise-induced lower leg pain“. Český ekvivalent k tomuto pojmu neexistuje. Pro účely této práce budou používány tyto obecné termíny: zátěží podmíněná bolest bérce či námahová bolest bérce.

Do této široké skupiny bolestivých syndromů bérce spadá velké množství klinických stavů: stresová zlomenina tibie, chronický námahový kompartment syndrom, mediální tibiální stresový syndrom, komprese nervu, komprese arterie a tendinopatie (Willems et al., 2004). Symptomy, kterými se vyznačují jednotlivé stavy jsou mnohoznačné a často se překrývají. Tento fakt přispívá k nejasnostem a nepřesnostem v terminologii a současně znesnadňuje určení diagnózy (Wilder, Sethi, 2004).

V této práci je věnována pozornost třem syndromům, které se vyskytují nejčastěji. Jedná se o stresové zlomeniny tibie, chronický námahový kompartment syndrom a mediální tibiální stresový syndrom.

1.1.1 Stresová zlomenina

Termín stresová zlomenina byl ve sportovní medicíně poprvé použit v roce 1958. Ve skutečnosti byl tento stav s podobnými příznaky popsán u vojáků o století dříve jako „march fracture“ neboli „pochodová zlomenina“ (Moretti et al., 2009). První studie provedené na populaci vojáků popisovaly klinické případy stresových zlomenin, které byly lokalizovány především na metatarzálních kostech a kalkanu. Během druhé světové války byl u vojáků v řadě studiích potvrzen výskyt stresové zlomeniny na tibií a femuru (Jones et al., 2002).

Stresová zlomenina se označuje také jako únavová zlomenina nebo stress fraktura. Mezi atlety je nejvyšší výskyt stresových zlomenin zaznamenán na tibií (Jones et al., 2002). Stresové zlomeniny tibie jsou nejčastěji lokalizovány v oblastech proximální metafýzy nebo horní části diafýzy. Běžně se vyskytují i zlomeniny ve střední části diafýzy (Edwards et al., 2005). Lokalizace zlomeniny se může lišit v závislosti na typu sportovní aktivity. V rámci atletické přípravy mají sportovci predispozice spíše ke zlomeninám v oblasti dolní třetiny diafýzy tibie, zatímco hráči

volejbalu či basketbalu mají sklon ke zlomeninám proximální diafýzy tibie (Edwards et al., 2005).

S ohledem na průběh procesu hojení se stresové zlomeniny obecně rozdělují na vysoce-rizikové a nízko-rizikové. Jako vysoce-rizikové jsou označovány takové zlomeniny, které mají větší sklon ke špatnému zhojení nebo vzniku pakloubu. Často vyžadují agresivní přístup v léčbě, v některých případech je konečným řešením chirurgická intervence. Do této kategorie se řadí stresová zlomenina předního kortexu tibie (Hoch et al., 2005). Nízko-rizikové zlomeniny mají příznivější prognózu, spadají sem diafyzární zlomeniny tibie (Boden et al., 2001) (Tabulka 1).

Tabulka 1 Rozdělení stresových zlomenin na vysoce-rizikové a nízko-rizikové (Boden et al., 2001)

Nízko-rizikové zlomeniny	Vysoce-rizikové zlomeniny
Os sacrum	Krček femuru
Raménko os pubis	Patella
Diafýza femuru	Přední cortex tibie
Diafýza tibie	Mediální malleolus
Fibula	Talus
Calcaneus	Os naviculare
Diafýza metatarzu	Pátý metatarz

1.1.2 Mediální tibiální stresový syndrom

Existuje mnoho kontroverzních názorů ohledně definice a terminologie tohoto stavu. Různí autoři používají pro popis tohoto stavu odlišné názvy: „shin splints“, „shin soreness“, „medial tibial syndrome“ (Moen et al., 2009). Ve starší literatuře je nejčastěji používán pojem „shin splints“, který tradičně zahrnuje diagnózu stresových zlomenin, kompartment syndrom, myozitidu, periostitidu a fascitidu. Medial tibial stress syndrome je více specifický pojem, který v sobě nezahrnuje diagnózu stresových zlomenin a kompartment syndromu (Moen et al., 2009). Toto označení představil poprvé Mubarek v roce 1982, od té doby je používán převážnou většinou autorů a lékařů v klinické praxi (Hester, 2006). Pro účely této práce je používán český ekvivalent mediální tibiální stresový syndrom (MTSS).

MTSS se vztahuje k bolesti na posteromediálním okraji tibie během intenzivní sportovní zátěže (Moen et al., 2009). Většina autorů uvádí, že hlavní příčina MTSS je

zánět periostu tibie. Nové studie ovšem říkají, že pod pojmem MTSS je zahrnuto široké spektrum stresových poranění, jako je tendinopatie, periostální remodelace a stresové reakce kostní tkáně (Gailbraith, Lavalley, 2009). Největší predispozice ke vzniku MTSS mají běžci. Dále tento syndrom nacházíme u hráčů basketbalu, tanečníků, gymnastů či tenistů (Hubbard et al., 2009).

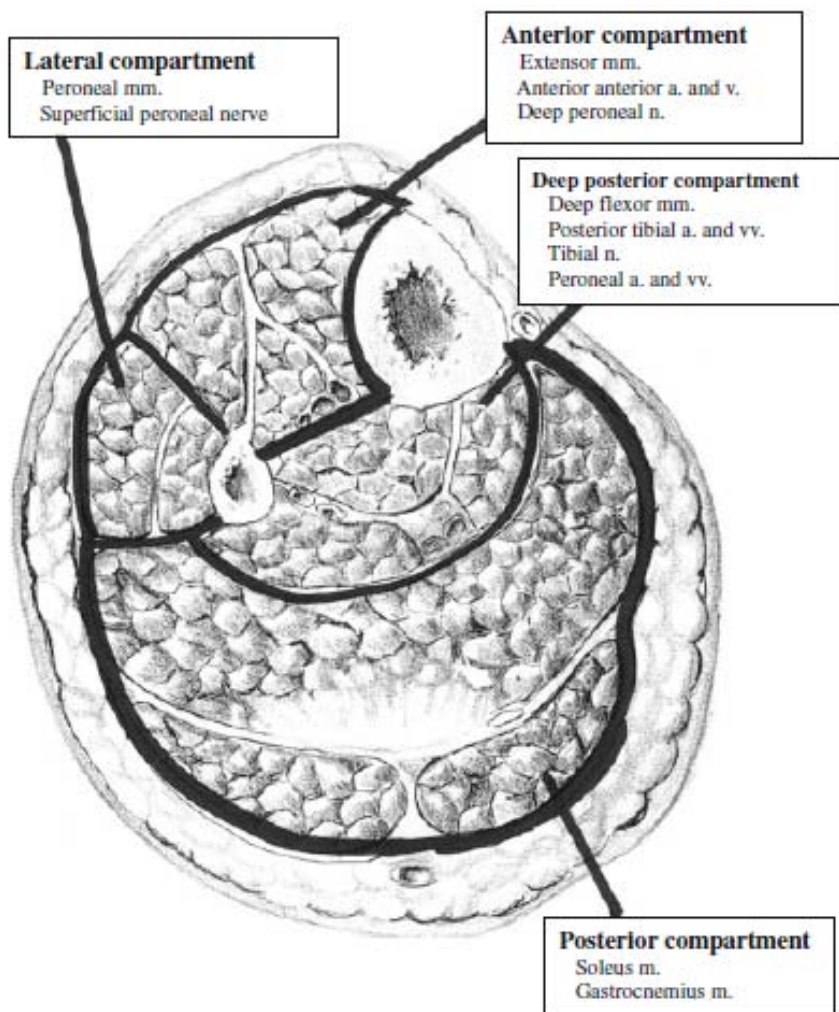
1.1.3 Chronický námahový kompartment syndrom

První zmínka o námahovém kompartment syndromu pochází z roku 1912, kdy Edward Wilson popsal podobné příznaky během expedice na jižní pól (Tucker, 2010). Mavor v roce 1956 poprvé publikoval práci o námahovém kompartment syndromu v odborné literatuře, kde popsal bilaterální bolest na přední straně bérce v průběhu cvičení u profesionálních hráčů fotbalu (Bong et al., 2005).

Jedná se o stav, při kterém díky působení intenzivní dlouhodobé zátěže dochází k otoku a následné ischémii a nekróze svalů a nervů v ohraničeném fasciálním prostoru (Dobeš et al., 2009). Nejčastěji je zasažen přední fasciální prostor (Tucker, 2010). Používaným termínem pro tento klinický stav je také syndrom m. tibialis anterior (Dobeš et al., 2009). V anglicky psané literatuře je většinou autorů přijímán termín „chronic exertional compartment syndrome“. Pro účely této práce bude dále používána zkratka CECS (chronic exertional compartment syndrome) a k tomu český ekvivalent: chronický námahový kompartment syndrom.

1.2 Anatomie

Bérec je rozdělen do čtyř fasciálních prostorů, předního, laterálního, zadního povrchového a zadního hlubokého. M. tibialis posterior je obklopen svou vlastní fascií a proto je považován podle některých autorů za samostatný pátý prostor. Přední fasciální prostor obsahuje n. peroneus profundus, m. tibialis anterior, m. extensor digitorum longus a m. extensor hallucis longus. Laterální prostor se skládá z m. peroneus longus a brevis a n. peroneus superficialis. V povrchovém zadním prostoru jsou zahrnuty m. soleus, m. gastrocnemius a distální segment n. suralis. Hluboký zadní prostor obsahuje m. tibialis posterior, m. flexor digitorum longus, m. flexor hallucis longus, a. peronea a n. tibialis (Tucker, 2010) (Obrázek 1).



Obrázek 1 Transverzální řez bérce, rozdělení fasciálních prostorů – přední, laterální, zadní povrchový, zadní hluboký kompartment (Tucker, 2010)

1.3 Epidemiologie

Frekvence výskytu jednotlivých bolestivých syndromů bérce se liší v různých studiích. Z retrospektivní studie, ve které byl zkoumán vzorek 150 atletů s chronickou bolestí bérce, byly zjištěny následující hodnoty výskytu: CECS s incidencí 33 procent, stresové zlomeniny s 25 procenty a MTSS s 13 procenty (Edwards et al., 2005). Dle Karlsona et al. (2003) zranění v oblasti bérce v populaci atletů představují deset procent ze všech zranění vzniklých přetížením. Mezi atlety, kteří se věnují běžeckým disciplínám, je hodnota dvojnásobná, tedy dvacet procent.

Puranen (in Karlsson et al., 2003) ve své studii zaznamenal nejvyšší incidenci u MTSS, následovaly stresové zlomeniny s incidencí 5 až 15 procent.

MacIntyre et al. (in Toulipolous, Hershman, 1999) zaznamenali, že oblast bérce se stává po kolenu druhým nejfrekventovanějším místem výskytu bolesti u běžců. Bolestivé syndromy bérce čítají okolo 20,4 procent všech zranění, která souvisejí s běžeckou aktivitou.

1.3.1 Stresová zlomenina

Rozdílné studie a klasifikační schémata ztěžují definitivní určení incidence stresových zlomenin u jednotlivých populací (Romani et al., 2002).

Stresové zlomeniny jsou častým problémem pro účastníky atletického tréninku i vojenského výcviku. Jelikož vojenský výcvik má jednotnou strukturu a přípravu, byla velká část studií týkajících se stresových zlomenin provedena na populaci armádních příslušníků (Murray et al., 2006). Varner et al. (2005) uvádějí, že v populaci vojáků byl nalezen významný rozdíl v poměru mužů a žen (žen více), u atletů byl tento rozdíl zanedbatelný. Jockey et al. (in Romani et al., 2002) našli v populaci atletů významné rozdíly mezi ženami a muži, které jsou srovnatelné s výskytem u vojáků.

Murray et al. (2006) tvrdí, že 10 procent všech atletických zranění představují stresové zlomeniny. Milner et al. (2006) uvádějí, že se celková incidence stresových fraktur pohybuje v rozpětí od 1,5 do 31 procent. Dle Bodena et al. (2001) je incidence stresových fraktur v populaci všech atletů méně než 1 procento, ovšem konkrétně u běžců uvádí hodnotu více než 15 procent. Bilaterální stresové zlomeniny se objevují v 16,6 procentech případů (Snyder et al., 2009) (Tabulka 2).

Tabulka 2 Výskyt stresových zlomenin v jednotlivých studiích (Matheson et al., Ha et al., Hukko et al., Brukner et al. in Romani et al., 2002; Snyder et al., 2009)

Studie	n	Tibie	Metatarsy	Fibula	Os naviculare
<i>Snyder et al.</i>	370	49%	8,8%	-	-
<i>Brukner et al.</i>	180	20%	23,3%	16,6%	14,4%
<i>Ha et al.</i>	169	31,5%	7,1%	10,7%	4,5%
<i>Hukko et al.</i>	369	49,5%	19,8%	12%	2,5%
<i>Matheson et al.</i>	320	49,1%	8,8%	6,6%	1,5%

1.3.2 Mediální tibiální stresový syndrom

Vzhledem k nekonzistentním definicím stavu a různé terminologii je velmi obtížné stanovit přesnou incidenci MTSS (Hester, 2006).

MTSS představuje 13,2 až 17,3 procent všech zranění podmíněných běžeckou aktivitou (Raissi et al., 2009; Yates, White, 2004). Dle Hubarrda et al. (2009) má ve své kariéře zkušenost s MTSS přibližně 10 až 20 procent všech běžců. Clement et al. (in Plisky et al., 2007) zaznamenali, že incidence MTSS je vyšší mezi ženami atletkami (16,8%) než mezi muži (10,7%). Nejvyšší incidence MTSS byla nalezena ve studiích na vojenské populaci (Moen et al., 2010).

1.3.3 Chronický námahový kompartment syndrom

CECS se nejčastěji objevuje u mladých dospělých běžců výkonnostní či vrcholové úrovně, vojáků a sportovců, kteří se účastní míčových sportů. Nebyla prokázána žádná rozdílnost v incidenci mezi muži a ženami (Tucker, 2010).

1.4 Etiopatogeneze

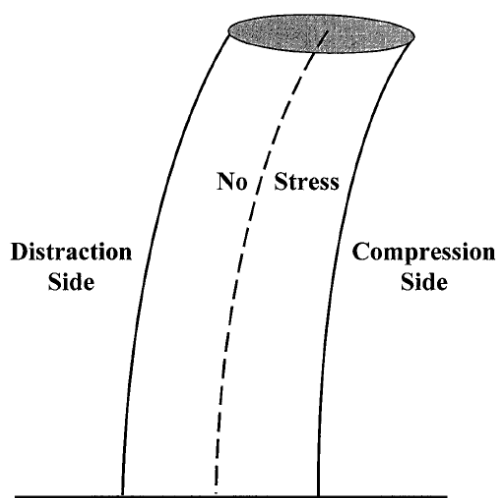
Znalost etiologie u jednotlivých bolestivých syndromů je důležitým předpokladem pro správný diagnostický proces a cílený průběh léčby.

1.4.1 Stresová zlomenina

Patogeneze stresové zlomeniny představuje cyklické, opakované, submaximální zatížení působící na kost (Murray et al., 2006). Toto nadměrné zatížení způsobuje nerovnováhu mezi resorpcí a tvorbou kostní tkáně. Náhlé zvýšení trvání, intenzity nebo frekvence fyzické aktivity bez adekvátní doby odpočinku může vést ke zvýšení osteoklastické aktivity (Boden et al., 2001). Během běžecké aktivity působí na kost různé síly v podobě tlaku, tahu, ohybu, torze či sřížné síly. Pokud je zatížení na kost aplikováno ohybem kosti, tahové zatížení působí na konvexním povrchu kosti a tlakové síly na konkávní straně (Romani et al., 2002) (Obrázek 2).

Stresová zlomenina se rozvine v případě, když se kost nezvládne přizpůsobit mechanickému zatížení během fyzické aktivity. Reakční síly podložky spolu se svalovými kontrakcemi působí kostní pnutí. Za normální situace odpovídá kost na toto pnutí zvýšenou remodelací. Během tohoto procesu je kost resorbována pomocí aktivity osteoklastů a tvoří se resorpční skulinky, které jsou v důsledku aktivity osteoblastů

postupně nahrazeny hustší kostní tkání. Nástup aktivity osteoblastů je ovšem opožděn za aktivitou osteoklastů, proto se kost v tomto období stává náchylnou k únavovému poškození. Jestliže je k dispozici dostatečný čas k zotavení, kostní masa se zvyšuje. Pokud však zátěž pokračuje, mohou se mikrotraumata v oslabeném regionu kumulovat (Wilder, Sethi, 2004). Pokud nedojde k reparaci mikroskopických trhlin dříve než začne působit další zatížení, pokračuje proces zvětšování a spojování mikrotrhlin, což může vyústit v únavovou zlomeninu kosti (Diehl et al., 2006).



Obrázek 2 Znárodnění působení tahové a tlakové síly na kost (Romani et al., 2002)

Počáteční stádium akumulace mikroskopických poškození je nejčastěji označováno jako stresová reakce kosti. Jakmile se objeví jasná lomná linie viditelná zobrazovacími metodami, je vyvinuta únavová zlomenina (Diehl et al., 2006).

Vznik únavové zlomeniny je místně specifický a závislý na kostní hustotě a geometrii, směru zatížení, vaskularizaci kosti a typu sportovní aktivity (Boden et al., 2001). Rovnováha mezi tvorbou mikrotrhlin a schopností organismu opravit je může být ovlivněna mnoha faktory (Diehl et al., 2006). Kromě mechanických vlivů mohou přispět k rozvoji únavové zlomeniny i systémové faktory, zahrnující nutriční nedostatky, hormonální nerovnováhu a metabolické kostní poruchy (Boden et al., 2001).

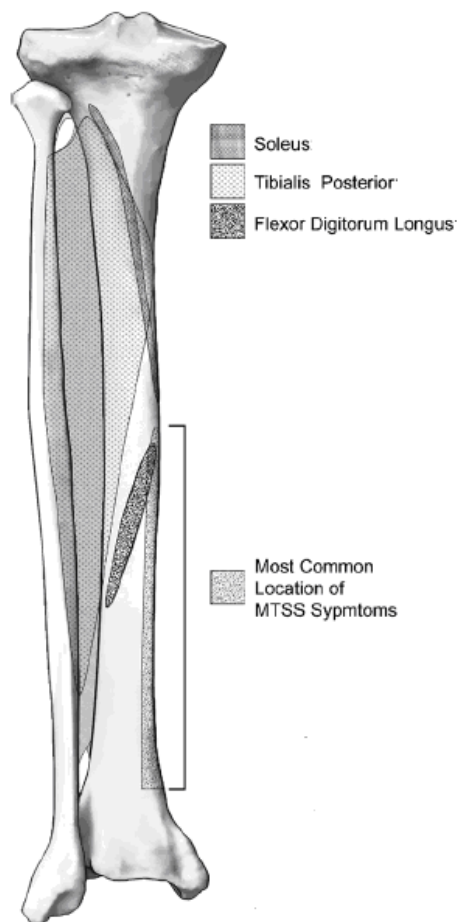
1.4.2 Mediální tibiální stresový syndrom

Ačkoli byly provedeny mnohé studie, které by objasnily patofyziologii MTSS, výsledek zůstává stále nejasný. Donedávna byl za nejvíce pravděpodobnou etiologii MTSS považován zánět perioste (Yates, White, 2004). Tato dlouho přetrvávající teorie tvrdí, že MTSS je poranění kosti či měkké tkáně v důsledku trakce působené m. tibialis posterior, který se upíná na mediální okraj tibie. Stieckley et al. (2009) ovšem poukázali na fakt, že v místech, kde se typicky vyskytují příznaky MTSS, nebyly nalezeny začátky svalů, které by následně působily trakci (m. tibialis posterior, m. flexor digitorum longus a m. soleus). Oponenti této trakční teorie uvádějí, že nepřítomnost svalových úponů na distální třetině tibie je důkazem, že za vznik MTSS je zodpovědný jiný mechanismus. Jedná se například o působení ohybového momentu na tibii, což vede ke zvýšené osteoklastické aktivitě podél konkávní strany. Stieckley et al. (2009) udávají, že hluboká krurální fascie je jediná struktura, která má konzistentní úpon podél mediálního okraje tibie v distální třetině. Tento nález poskytuje anatomický důkaz pro teorii, podle které je MTSS způsoben trakcí prostřednictvím hluboké krurální fascie. Aktivita m. tibialis posterior, m. flexor digitorum longus a m. soleus vytvoří napínací efekt, který následně způsobí zvýšenou trakci fascie na mediální okraj tibie. Jelikož není prokázána přítomnost úponů svalů na distální tibii, které by mohly vyvolat trakci, zbývají dva možné mechanismy odpovědné za vznik MTSS: tibiální ohýbání či trakční teorie prostřednictvím hluboké krurální fascie (Stieckley et al., 2009) (Obrázek 3).

Detmer (in Yates, White, 2004) oponuje trakční teorii a označuje za hlavní příčinu MTSS periostalgii, protože nenašel žádný důkaz zánětlivých změn. Johnell (in Yates, White, 2004) pomocí biopsie prokázal přítomnost kostních metabolických změn na tibii a nenašel žádný důkaz zánětlivých změn, poprvé tedy přišel s teorií kostní stresové reakce jako možné příčiny MTSS. Jeho nález podporují nedávné studie. Podle Yatese a Whitea (2004) není MTSS zánětlivý proces perioste, ale jedná se o kostní stresovou reakci.

Dle Moena et al. (2010) je MTSS způsoben kostním přetížením. Zobrazovací metody ukazují, že tibiální kortex je osteopenický a je zasažena kostní dřev. Měření kostní denzity potvrdilo její snížení v místě lokalizace příznaků MTSS. Po zotavení se kostní denzita vrací k normálním hodnotám. Dle Stieckleyho et al. (2009) průzkum ukázal, že MTSS má odlišnou patologii než CECS, vztah mezi stresovou zlomeninou a MTSS je méně jasný. Podle Willemse et al. (2004) představují MTSS a stresová

zlomenina odlišné patologické stavy, ovšem mohou se vyskytovat společně. MTSS je některými autory považován za ranné stádium stresové zlomeniny, ačkoli ne všechny případy progredují až ke stresové zlomenině (Willems et al., 2004).



Obrázek 3 Nejčastější lokalizace MTSS, podél mediálního okraje tibie (Stickley et al., 2009)

1.4.3 Chronický námahový kompartment syndrom

Studie zabývající se patofyziologií CECS často vycházejí ze znalostí akutního kompartment syndromu (Bong et al., 2005). Akutní kompartment syndrom je komplikace, která doprovází zlomeniny, poranění měkkých tkání nebo reperfuční poranění po akutní arteriální obstrukci (Frink et al., 2009).

Klinicky je kompartment syndrom způsoben zvýšením objemu tekutiny ve fasciálním prostoru. Z příčin, které zvyšují objem tekutiny, jsou to například krvácení při úrazu, svalová kontuze s následnou extravazací nebo paravazální aplikace tekutiny při intravenózní infuzi. Těsný cirkulární ob vaz zmenšuje tlakem zvenčí objem

prostoru a zejména zabraňuje expanzi prostoru při zvýšení objemu tekutiny (Dungl, 2005). Nejčastější příčina kompartment syndromu je krvácení, které se může rozvinout po cévním poranění nebo v souvislosti s porušením kostí při fraktuře nebo osteotomii. Další příčinou je edém, který se rozvíjí kvůli zvýšení permeability kapilár. Edém zvyšuje perfuzní bariéru, což vyústí v hypoxii a acidózu (Frink et al., 2009).

CECS je stav, při kterém je během fyzické aktivity zvýšený tkáňový tlak uvnitř omezeného prostoru ohraničeného kostí nebo fascií (Pupka et al., 2010). V průběhu usilovného tréninku se může v důsledku zvýšeného krevního průtoku a přítomného otoku objevit až dvacetiprocentní vzestup svalového objemu oproti klidovému stavu (Bong et al., 2005). Zvětšený svalový objem způsobí zvýšení tlaku uvnitř fasciálního prostoru, což vede k místnímu snížení perfuze svalů. V důsledku deoxygenace svalů stoupá buněčná permeabilita a dochází k přesunu tekutiny do intersticiálního prostoru (Tucker, 2010).

Krevní průtok svaly je přímo úměrný arteriovenóznímu tlakovému gradientu a nepřímo úměrný perifernímu odporu. Vzestup intrakompartmentového tlaku (i.c. tlaku) zvyšuje venózní tlak a snižuje arteriovenózní gradient. Malý vzestup i.c. tlaku je kompenzován lokálním poklesem periferního odporu. Další snižování průtokového odporu ovšem není schopné udržet potřebný průtok a arteriovenózní gradient pokračuje v poklesu. Tím se otevírají arteriovenózní zkratky a krev cestou velkých cév obchází svaly uvnitř fasciálního prostoru. Ischémie umožní výstup tekutiny a proteinů z cév do intersticiálního prostoru, dochází k dalšímu zvyšování i.c. tlaku a uzavírá se bludný kruh (Dungl, 2005).

Přerušeni cirkulace ve svalové tkáni vede k sérii biochemických změn, která začíná buněčnou dysfunkcí a pokračuje buněčným a tkáňovým edémem, což vede k reverzibilnímu a později nevratnému poškození buněk (Arató et al., 2009).

U akutního kompartment syndromu stoupají i.c. tlaky k extrémním úrovním, a to vede k tkáňové ischemické nekróze a nervovým změnám. U chronického kompartment syndromu jsou i.c. tlaky zvýšené, ovšem ne na takovou úroveň jako u akutního, a nedochází k nevratným chemickým změnám (Bong et al., 2005).

Jestliže není krevní průtok dostatečný k zajištění požadavků svalů, pacient pociťuje s pokračující aktivitou bolest. Příznaky CECS, které pramení z této ischémie jsou způsobeny neadekvátní oxygenací tkáně, zmenšením venózního návratu a nedostatečnou perfuzí svalů. Krevní průtok ve svalech je zajištěn pouze během relaxační fáze. Z toho důvodu má zvýšený i.c. tlak největší efekt na svalovou ischémii

během relaxační fáze. Nejvíce kritické jsou zvýšené i.c. tlaky, které jsou přítomné tehdy, když se sval nenachází v kontraktálním stavu. Tyto hodnoty jsou nejlépe reflektovány měřením tlaků po cvičení. Pacient vnímá bolest do té doby, dokud celkový intramuskulární tlak neklesne na hodnotu, při níž krevní průtok znovu pokryje požadavky svalů (Fraipont, Adamson, 2003).

1.5 Rizikové faktory

Znalost rizikových faktorů (RF) u jednotlivých bolestivých syndromů je nezbytným předpokladem následné prevence jejich vzniku (Moen et al., 2010). RF se obecně dělí na vnitřní a vnější. Vnitřní faktory determinují vlastnosti jedince a způsob, jakým jeho tělo odpovídá na zatížení (Jones et al., 2002). Warden et al. (2007) do vnitřních faktorů zahrnují pohlaví, hormonální rovnováhu, výživu. Murphy et al. (2002) k nim dále připojují předcházející zranění dolní končetiny v anamnéze, tělesnou zdatnost, flexibilitu, obvod lýtky, svalovou sílu, posturální stabilitu, postavení anatomických struktur a morfologii nohy. Zevní faktory obecně zahrnují úroveň sportovní aktivity, typ obuvi, užívání tapu či ortézy, typ běžeckého povrchu a vybavení (Murphy et al., 2002).

1.5.1 Stresová zlomenina

1.5.1.1 Vnitřní rizikové faktory

Velmi významný RF stresové zlomeniny je ženské pohlaví (Jones et al., 2002). Ženy jsou obecně považovány za více náchylné ke stresovým zlomeninám nežli muži (Warden et al., 2007). Studie provedené na populacích vojáků zjistily významný rozdíl v incidenci stresových zlomenin a MTSS mezi muži a ženami (Nattiv in Hoch et al., 2005; Burne et al., 2004; Yates, White, 2004). Vliv na tento fakt má například dietní insuficience, poruchy menstruačního cyklu, nižší minerální denzita kosti nebo kratší šířka tibie (Hoch et al., 2005). U žen atletek je typicky přítomná triáda příznaků, kterou tvoří tyto klinické stavy: poruchy přijímání potravy, amenorrhea a osteoporóza. Existuje polemika nad tím, zda estrogenová deprivace zvyšuje fyziologický bod pro kostní modelaci a remodelaci a ztěžuje aktivaci buněčné odpovědi, která je potřebná k vyvolání kostní adaptace na stres a tím zvyšuje riziko stresové zlomeniny (Hoch, et al., 2005). Relativní riziko stresové zlomeniny u žen s amenorrheou je 2-4krát větší

než u žen s pravidelným průběhem menstruace. Fyzicky aktivní ženy mají vyšší prevalenci menstruačních poruch ve srovnání s běžnou ženskou populací (Warden, et al. 2007). Výsledky studií zkoumajících vztah mezi stresovou zlomeninou a kostní minerální denzitou jsou nejednotné. Hoch et al. (2005) objevili u žen - atletek sníženou kostní minerální denzitu. Oproti tomu Jones et al. (2002) ve svých studiích zkoumali devět atletek se stresovou zlomeninou a devět kontrolních jedinců a nenašli mezi nimi žádné rozdíly v minerální denzitě.

Podle předchozích studií rozsah zevní rotace v kyčli, který je větší než fyziologický může představovat RF pro stresovou zlomeninu. Zvýšená klenba (pes cavus) je více rigidní typ chodidla a má omezenou kapacitu absorpce nárazu. Pes planus je více flexibilní, což umožňuje, aby bylo na tibií přeneseno méně sil (Korpelainen et al., 2001). Podle Wildera a Sethiho (2004) přítomnost pes planus predisponuje sportovce spíše k metatarzálním zlomeninám, a pes cavus, který může být také spojen s vnitřně rotovanou tibií a zvětšenou pronací chodidla, je více určujícím faktorem pro vznik stresové zlomeniny tibie. V kontrastu s tímto zjištěním Benell et al. (1996) tvrdí, že přítomnost pes planus je často spojena s hyperpronací chodidla, což může přispět k nadměrné torzi tibie. Hreljac (2004) dodává, že pronace je současně považována za ochranný mechanismus během běžecské aktivity. Nežádoucí se stává v případech, že její rozsah vybočí z fyziologických limitů.

Wilder a Sethi (2004) považují za další RF nestejnou délku končetin, zvýšenou zevní rotaci v kyčli, omezenou dorziflexi nohy, užší šířku diafýzy tibie, užší obvod lýtky a přítomnost stresové fraktury v anamnéze. Milgrom et al. (2000) zaznamenali, že u 10,6 procent jedinců s dříve prodělanou stresovou zlomeninou se rozvinula nová stresová zlomenina během jednoho roku. Hodnocení skupiny vojáků přineslo poznatek, že jedinci, kteří utrpěli předešlé zranění a nevěnovali dostatečný čas jeho zotavení, mají vyšší riziko vzniku dalšího zranění během než ti, kteří prošli úplným zotavením.

1.5.1.2 Vnější rizikové faktory

Hoch et al. (2005) zahrnují mezi vnější faktory tréninkový režim, typ obuvi, druh tréninkového povrchu. Náhlé a rapidní změny v délce, frekvenci nebo intenzitě tréninkového programu také přispívají ke vzniku stresové zlomeniny. Atletická obuv je vyráběna tak, aby redukovala nárazy na podložku a poskytovala stabilitu pohybům kotníku. Hoch et al. (2005) tvrdí, že během na nerovném povrchu se zvýší svalová únava a změní se distribuce zatížení kosti, což může zvýšit riziko stresové zlomeniny.

Milner et al. (2006) doplňují, že díky nárazům při běhání na tvrdých nebo málo poddajných površích jsou vyvíjeny vyšší mechanické síly, které se přenáší na kost. Zvýšené reakční síly povrchu pravděpodobně vyústí ve větší ohybové momenty přenášené na tibií. Milgrom et al. (2000) přidávají fakt, že běh na poddajném povrchu produkuje nižší tibiální zatížení.

Gardner (in Jones et al., 2002) studoval 1557 vojáků se stresovou zlomeninou a 1468 jedinců z kontrolní skupiny a dospěl k závěru, že vložky do bot nesnižují riziko vzniku stresových zlomenin. Naopak Finestone (in Snyder et al., 2009) objevil, že používáním vložek do bot se snížila incidence stresových zlomenin o 14% ve srovnání s kontrolní skupinou.

1.5.2 Mediální tibiální stresový syndrom

Rizikové faktory pro vznik MTSS byly zkoumány v několika studiích. Mezi vnitřní RF patří zvýšená pronace přednoží během stání (Yates, White, 2004), vyšší Body Mass Index (Plisky et al., 2007), ženské pohlaví (Burne et al., 2004), úzký obvod lýtky (Burne et al., 2004), zvýšená vnitřní a zevní rotace v kyčli (Burne et al., 2004) a zvýšená plantární flexe hlezna (Hubbard et al., 2009). Názory na velikost vlivu jednotlivých RF na rozvoj MTSS se liší u různých autorů (Moen et al., 2010).

Dle Hubbarda et al. (2009) vnitřní RF dále zahrnují sníženou svalovou sílu, sníženou flexibilitu, sníženou kostní minerální denzitu a hormonální nerovnováhu. Všechny z těchto vnitřních mechanismů mohou změnit mechaniku komplexu kotník - noha nebo ovlivnit postavení talokrurální a tarsálních kostí nesoucích zatížení.

Největší shoda mezi autory panuje ohledně výskytu zvýšené pronace chodidla jako možného rizikového faktoru (Moen et al., 2010). Abnormální pronace v subtalárním kloubu je spojována s MTSS v řadě studií. Benett et al. (2001) sledovali běžce v tréninkovém procesu a určili pronaci chodidla jako rizikový faktor MTSS. K hodnocení pronace je užíván „navicular drop test“. U tohoto testu se měření provádí ve dvou pozicích. Nejprve je změřena vzdálenost navikulární prominence od podložky v odlehčení v poloze v sedě. Test je poté opakován, když pacient stojí a má zatížené obě končetiny. Výsledná hodnota je dána rozdílem mezi oběma naměřenými vzdálenostmi a udána v centimetrech (Moen et al., 2010). Přítomnost subtalární pronace je nedílnou součástí v procesu absorpce reakčních sil povrchu během chůze a běhu. Nadměrné množství nebo změna v timingu či rychlosti pronace vyžaduje delší excentrickou kontrakci krátkých svalů nohy a antipronačních svalů bérce. To má za následek, že tyto

svaly se rychleji unaví, což poté způsobí, že reakční síly jsou absorbovány více proximálně, tedy v oblasti tibie a femuru (Yates, White, 2004).

Moen et al. (2010) našli v souvislosti s MTSS snížený rozsah vnitřní rotace v kyčli. To je v rozporu s nálezem Burna et al. (2004), kteří zdůrazňují jako rizikový faktor zvýšenou vnitřní rotaci kyčle. Mechanismus, jakým rozsahy rotací ovlivňují zatížení tibie, je nejasný. Burne et al. (2004) udávají, že zvýšený rozsah rotace způsobuje specifický stereotyp běhu, což může vést ke zvýšenému namáhání posteromediálního okraje tibie. Moen et al. (2010) uvádějí možnost, že jak zvýšená, tak i snížená vnitřní rotace ovlivňují stereotyp běhu, který má následně vliv na namáhání posteromediálního okraje tibie.

Moen et al. (2010) našli vztah mezi hodnotou Body Mass Indexu (BMI) a časem nutným k zotavení MTSS. Při vyšším BMI působí na tibií větší zatížení a ohybové momenty. Jedinci s vyšším BMI mají prodlouženou dobu zotavení.

Existuje také mnoho zevních faktorů vedoucích k rozvoji MTSS. Typ povrchu, náhlé změny v tréninkové technice a následné zvýšení frekvence, délky či intenzity tréninku působí zvýšení stresu vyvíjeného na tibií (Hubbard et al., 2009).

1.5.3 Chronický námahový kompartment syndrom

Rizikové faktory pro rozvoj CECS zahrnují užívání anabolických steroidů a kreatininu, což má vliv na zvýšení objemu svalů (Tucker, 2010). Mladší jedinci mají obecně více svalové hmoty, což může být další RF vzniku CECS. Tkáň může otéci a její rozpínání proti málo poddajné fascii zvyšuje intrakompartmentový tlak (Park et al., 2009). Hurschler (in Touliopolous, 1999) dodává, že změny v mechanických vlastnostech fascie mohou přispět k patogenezi CECS. Tvrdí, že fascie pacientů s CECS jsou tlustší a tužší než u nepostižených jedinců. Svalová zranění mohou vést ke ztluštění fascie, která není schopna se roztáhnout, když se objem svalů během aktivity zvětšuje. Tsintzas et al. (2007) považují předchozí úraz za predisponující faktor CECS, zdůrazňují zlomeniny tibie jako velmi častou příčinu vzniku kompartment syndromu.

1.6 Diagnostika

V diferenciální diagnostice bolestivých syndromů bérce v důsledku sportovního přetěžování musíme brát v úvahu širokou škálu klinických jednotek. K odhalení správné příčiny poranění je proto nezbytný důkladný diagnostický proces, který by měl zahrnovat zjištění anamnestických údajů, fyzikální vyšetření a využití pomocných přístrojových metod. V rámci zobrazovacích technik stojí v popředí magnetická rezonance (MRI), scintigrafie a radiografie. Využití počítačové tomografie (CT) a ultrazvuku je jen okrajové (Gaeta et al., 2008). Konkrétní diagnostické postupy jsou popsány u jednotlivých klinických skupin.

1.6.1 Anamnestické údaje

Komplexní anamnéza by kromě běžných složek měla obsahovat údaje o tréninkovém plánu. Zejména je třeba dotazovat se na nedávné změny v tréninkových metodách, zvýšení intenzity, trvání či frekvence pohybové aktivity. Doplněny by měly být informace o zdravotním stavu, užívaných medikamentech, minulých zraněních, stravě a průběhu menstruačního cyklu u žen (Boden et al., 2001).

1.6.1.1 Stresová zlomenina

Sportovci, kteří utrpěli stresovou zlomeninu, si stěžují na prudký začátek bolesti lokálního charakteru. V počátečním stádiu je bolest vázaná pouze na pohyb a může být spojena s místní svalovou bolestivostí. Spolu s progresí stavu začíná zlomenina ovlivňovat sportovní výkon. S pokračujícím intenzivním tréninkem je bolest přítomná i během běžných denních aktivit. V závažnějších případech pacient pociťuje soustavnou bolest během celého dne (Boden et al., 2001).

Typický nález u únavové zlomeniny je lokalizovaná bolest a citlivost na pohmat (Boden et al., 2001). Ve srovnání s MTSS je bolest u únavové zlomeniny přesněji lokalizovaná a je přítomna více proximálně. Noční bolest či horečka se vyskytují pouze v ojedinělých případech. Zimnice či únava mohou však ukazovat na možnou přítomnost tumoru či infekce. U některých pacientů se může objevit zarudnutí a otok (Edwards et al., 2005).

1.6.1.2 Mediální tibiální stresový syndrom

Symptomy spojené s mediálním tibiálním stresovým syndromem se nejčastěji projeví na konci sportovní sezóny, v průběhu které byl sportovec dlouhodobě vystaven

vysoké zátěži. Na druhou stranu se mohou příznaky objevit i na začátku sezóny, kdy dochází k náhlému zvýšení pohybové aktivity po relativně dlouhé fázi odpočinku (Edwards et al., 2005).

Nejčastějším projevem MTSS je tupá difuzní bolest podél distální třetiny posteromedialního okraje tibie. Bolest se zhoršuje na začátku cvičení a postupně s pokračujícím tréninkem ustává. Spolu s progresí MTSS se bolest začíná projevovat už při nižší úrovni zátěže a může se objevit i v klidu (Galbraith, Lavallee, 2009).

1.6.1.3 Chronický námahový kompartment syndrom

Odebrání anamnézy je v procesu diagnostiky kompartment syndromu velmi důležité, protože fyzikální vyšetření tuto diagnózu často neodhalí (Tucker, 2010).

Pacienti s kompartment syndromem trpí v průběhu zátěže bolestí, která obvykle ustupuje během několika minut po skončení cvičení (van den Brand et al., 2005). Kompartment syndrom je často spojený se snížením citlivosti, paresteziemi a snížením svalové síly v zasaženém fasciálním prostoru (Tucker, 2010). Sportovci s rozvinutým chronickým kompartment syndromem si mohou stěžovat na zátěží podmíněnou bolest, která trvá několik měsíců, někdy dokonce i let (Cetinus et al., 2004).

U kompartment syndromu se při pohybové aktivitě příznaky typicky rozvíjí velmi náhle. Bolest, slabost nebo porušená funkce svalů většinou sportovce donutí danou aktivitu ukončit. Tyto symptomy mizí v průběhu regenerační fáze. Pacient obvykle popisuje bolest jako pálivou či vytvářející tlak a pnutí v zasaženém prostoru. Dále si stěžuje na neschopnost dosáhnout stejné úrovně výkonu jako v období bez příznaků. Symptomy se v 70 až 80 procentech případů objevují bilaterálně (Fraipoint, Adamson, 2003). Po zátěži může být přítomen pocit pnutí nebo zvýšený obvod lýtka v oblasti zasaženého prostoru (Edwards et al., 2005).

1.6.2 Fyzikální vyšetření

1.6.2.1 Stresová zlomenina

Pomocí palpačního vyšetření je možné odhalit lokalizovanou oblast citlivosti v místě zlomeniny (Touliopolous, Hershman, 1999). Klinické studie uvádějí, že v diagnostice stresových zlomenin může pomoci aplikace ultrazvuku, přičemž zvýšená bolestivost je vnímána přímo v místě zlomeniny (Wilder, Sethi, 2004). K hodnocení stresových zlomenin může přispět vyšetření pomocí ladičky. Ze zjištěné vibrační bolesti

v místě zlomeniny vyvolané ladičkou či ultrazvukem lze usuzovat, že se může jednat o stresovou zlomeninu. Je nutné toto zjištění doplnit dalšími diagnostickými metodami. Pokud není přítomná jiná abnormalita, je neurovaskulární vyšetření bez nálezu (Edwards et al., 2005).

1.6.2.2 Mediální tibiální stresový syndrom

Anamnestické údaje a fyzikální vyšetření jsou obvykle dostačující k určení diagnózy MTSS. Fyzikální vyšetření by mělo potvrdit přítomnost bolesti na mediálním okraji tibie. Mediální hrana tibie (úpon m.tibialis posterior a m.soleus) je citlivá na palpaci, především v distální a střední části tibie. Na přední hraně tibie tuto zvýšenou citlivost u většiny případů nenalezneme. Neurovaskulární symptomy obvykle nejsou přítomny (Galbraith, Lavallee, 2009).

Při vyšetření by se měly hodnotit možné abnormality kolenního kloubu, torze tibie, antevertze krčku femuru, tvar nožní klenby nebo délka dolních končetin. Dále je nutné vyšetřit pohyby v hlezenním a subtalárním kloubu. Hyperpronace v subtalárním kloubu je jeden z dobře průkazných rizikových faktorů vzniku MTSS (Galbraith, Lavallee, 2009).

Specifické testy, které by měly být prováděny při diagnostice, vycházejí ze znalosti rizikových faktorů vzniku MTSS. Klasický test, který se při diagnostice provádí, je „navicular drop test“. Dále je účelné hodnotit délku končetin, varozitu tibie, obvod bérce, velikosti vnitřní a zevní rotace v kyčelním kloubu, rozsah plantární flexe v hlezenním kloubu (Moen et al., 2010).

1.6.2.3 Chronický námahový kompartment syndrom

Diagnostika CECS založená výhradně na klinických projevech může vést k mylnému určení diagnózy (Wilder, Sethi, 2004). Cetinus et al. (2004) říkají, že pomocí fyzikálního vyšetření získáme pouze málo rozlišovacích znaků. Podle Fraiponta a Adamsona (2003) jsou výsledky fyzikálního vyšetření v klidu obvykle v normě.

Dle Tuckera (2010) patří mezi typické nálezy: bolest při palpaci nebo při pasivním protažení postižených svalů a tuhost v zasaženém kompartmentu. Skrze fasciální defekty může dojít k herniaci svalů, která je přístupná palpaci. Arteriální pulzace je většinou nedotčená, protože tento syndrom primárně ovlivňuje venózní systém. Frink et al. (2010) udávají, že u pacientů s kompartment syndromem je typický senzorický deficit. Postižení senzorické a motorické je přítomno v důsledku nervové

komprese či ischemie (Cetinus et al., 2004). Neurologické vyšetření může odhalit sníženou svalovou sílu postižených svalů. Často jsou přítomné tyto nálezy: oslabená dorziflexe, která značí zasažení předního prostoru, oslabená everze, jež ukazuje na defekt v laterálním prostoru a oslabená plantární flexe, která znamená postižení zadního prostoru (Tucker, 2010). Frink et al. (2010) ovšem tvrdí, že svalová síla není vhodným parametrem pro hodnocení, protože snížení svalové síly může být výsledkem jiného přidruženého poranění.

1.6.3 Přístrojová vyšetření

Zobrazovací metody jsou dalším stupněm diagnostického procesu, kterému musí předcházet odebrání anamnézy a fyzikální vyšetření. V některých případech jsou metodou doplňkovou, jindy se bez jejich použití nedá určit definitivní diagnóza. Často také slouží k určení přesného rozsahu poranění a následné prognózy (Sanders, 2010).

1.6.3.1 Stresová zlomenina

Podezření na stresovou zlomeninu lze získat již z fyzikálního vyšetření a anamnézy, ovšem k potvrzení diagnózy se často využívá zobrazovacích metod (Boden et al., 2001).

Radiografie

Nález na rentgenovém snímku je po dobu prvních dvou až tří týdnů negativní (Boden et al., 2001). V některých případech můžeme sledovat mírnou periostální reakci, ale většinou není přítomna detekovatelná kortikální lomná linie (Wall, Feller, 2006). Radiografie má velmi malou senzitivitu, ale na druhou stranu je vysoce specifická. Tento fakt zapříčiňuje, že mnoho nálezů je později označeno za falešně negativní. Jestliže klinický nález ukazuje navzdory negativním snímkům na stresovou zlomeninu, měla by být vždy zahájena konzervativní terapie, která bude doprovázena snímkováním za další dva týdny (Hoch et al., 2005).

Scintigrafie

Pomocí scintigrafie lze odhalit přítomnost stresové zlomeniny dříve než s využitím radiografie (Romani et al., 2000). Scintigrafie je více senzitivní než radiografie, ale pravděpodobně přináší některé falešně pozitivní nálezy. Naproti tomu

radiografie má vysokou specificitu, ale může opominout některé případy (Jones et al., 2002). Nevýhodou nukleárního zobrazování je malá specificita. Nález zvýšené lokální absorpce může být podobný u stresové zlomeniny, osteoidního osteomu, osteomyelitidy a dalších ortopedických stavů (Boden et al., 2001).



Obrázek 4 Šipka označuje aktivitu radioizotopu na proximální části diafýzy, znak stresové zlomeniny (Wall, Feller, 2006)

Scintigrafické snímkování vyžaduje injekční aplikaci radioizotopu (Romani et al., 2000). Vlastní vyšetření se skládá ze tří částí. První fáze se označuje jako okamžitá postinjekční průtoková fáze, druhá fáze jako fáze hromadění krve a třetí fáze je snímek provedený s odstupem tří hodin. Na scintigrafickém snímku je stresová zlomenina prezentována jako zvýšený průtok krve v oblastech nové kostní tvorby v místech hojení zlomeniny, kde je přítomna osteoblastická aktivita. Transverzální zlomeniny diafýzy se projeví ve třetí fázi snímkování jako lokální eliptická absorpce radioizotopu (Wall, Feller, 2006). Gaibraith a Lavallee (2009) ve své práci dodávají, že

scintigrafie byla zlatým standardem pro diagnostiku v minulosti, ale dnes je již nahrazována magnetickou rezonancí (Obrázek 4).

Počítačová tomografie

Počítačová tomografie je v diagnostice stresových zlomenin méně užívaná metoda. Pomocí CT můžeme zobrazit nález počátečního úbytku kostní tkáně projevující se jako osteopenie v tibiálním kortexu. Dále mohou být viditelné subperiosteální nerovnoměrnosti a změny resorpce v kortexu kosti (Wall, Keller, 2006).

Magnetická rezonance

Magnetická rezonance je neinvazivní metoda. Má podobnou nebo vyšší senzitivitu než scintigrafie (Romani et al., 2000). MRI nevystavuje pacienta záření, vyznačuje se vyšší specificitou (je užitečná v odlišení zlomeniny od tumoru). Je prokázáno, že MRI je velmi užitečná v diagnostice stresových reakcí kostní tkáně a zlomenin. Zobrazí více diagnostických informací, jako je lomná linie nebo výskyt periostálního edému. Oblasti zvýšeného signálu na MRI odpovídají místům zvýšené aktivity na scintigrafickém snímku (Hoch et al., 2005).

V případech, kdy stresové reakce ještě nevyústily ve zlomeninu, jsme schopni pomocí MRI odhalit periostální edém a edém kostní dřeně. Mohou se zde vyskytovat různé stupně otoku okolních měkkých tkání. Zvětšení kostní dřeně a okolních měkkých tkání jsou viditelné po aplikaci kontrastní látky a mohou být zaměňovány za jiné stavy jako je infekce či tumor. Axiální obraz dobře zobrazuje endosteální dřevový edém, mírný periostální edém a avulzi periosteá projevující se jako úzká linie bez signálu (Wall, Feller, 2006). Snímek v relaxačním čase T2 ukazuje nejen přesné místo a rozsah zlomeniny, ale také potvrzuje rozsah dřevového edému (Diehl et al., 2006).

Hlavní nevýhoda MRI je, že není možné zobrazit kostní kortex stejně podrobně jako například pomocí CT (Hoch et al., 2005) (Tabulka 3).

Ultrazvuk

Užití ultrazvuku k určení diagnózy únavové zlomeniny není vhodné a obecně není doporučováno (Hoch et al., 2005). Dle Jonese et al. (2010) je užití ultrazvuku v diagnostice únavových zlomenin metodou volby, protože je to levná a neinvazivní metoda.

Tabulka 3 Kritéria hodnocení stresových změn na tibií pomocí CT a MRI (Gaeta et al., 2005)

Typ léze	Nález na CT	Nález na MRI
Zlomenina	Zeslabená linie	Nízká intenzita signálu
Kortikální nález <i>osteopenie</i> <i>ohniska resorpce</i> <i>rýhování</i>	Umocnění zeslabení linie	Kortikální signál je přítomen
	Oválné intrakortikální zeslabení	Oválná intrakortikální místa zvýšené intenzity signálu
	Jemné lineární intrakortikální zeslabení	Jemná intrakortikální linie zvýšené intenzity signálu
Edém kostní dřene	Zvýšené zeslabení žluté dřene	Intenzita signálu kostní dřene zvýšená (u T2 relaxačního času) a snižená (u T1 relaxačního času)
Periostální edém	Měkké tkáně přiléhající k povrchu kosti	Intenzita signálu podél periostálního povrchu zvýšená (T2 relaxační čas) intenzita signálu tkáně podél periostálního povrchu snižená (T1 relaxační čas)

1.6.3.2 Mediální tibiální stresový syndrom

Jako zlatý standard v diagnostice MTSS jsou užívány anamnestické údaje a fyzikální vyšetření, což potvrzuje, že role pomocných vyšetření v podobě zobrazovacích metod je velmi malá. Zobrazovací metody nejsou obvykle pro diagnostiku MTSS potřeba (Galbraith, Lavallee, 2009).

Radiografie

Radiografie je u MTSS téměř vždy bez nálezu. Zřídka můžeme zaznamenat hypertrofii kortexu odpovídající periostální reakci, která vzniká v důsledku opakovaného přetížení (Kortebein et al., 2000). Galbraith, Lavallee (2009) udávají, že snímek je negativní většinou první dva až tři týdny po nástupu onemocnění.

Scintigrafie

Scintigrafie je vysoce senzitivní pro tibiální stresová poranění (Hester, 2006). Je považována za standardní metodu při diagnostice MTSS hlavně v případech, kdy je třeba ho odlišit od stresové zlomeniny. MTSS se projeví jako difúzní oblast absorpce podél posteromediálního okraje tibie, ovšem pouze na třetí fázi snímku (Kortebein et al., 2000). Přítomnost MTSS se projeví jako podélná nebo vertikální difúzní absorpce ve třetí fázi snímkování. Oproti tomu stresové zlomeniny jsou zobrazené jako přesně lokalizované, intenzivní absorpce izotopu (Hester, 2006).

Magnetická rezonance

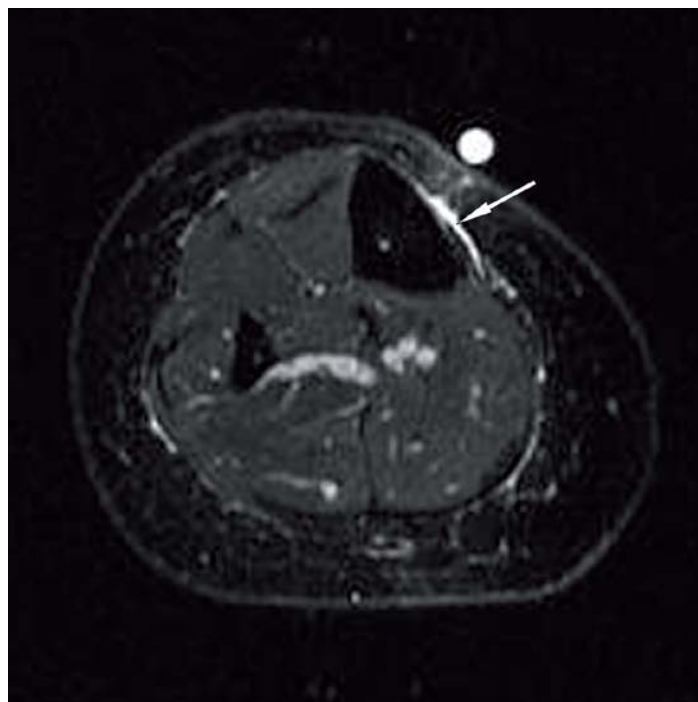
Užití magnetické rezonance v diagnostice MTSS zaznamenalo v poslední dekádě vzestup v rámci jejího užití (Moen et al., 2009).

MRI má mnoho výhod oproti scintigrafii a radiografii. Lze lépe identifikovat ostatní poranění měkkých tkání. Zobrazí progresi zranění, začátek vzniku periostálního edému, zasažení kostní dřevě a dokonce kortikální stresovou zlomeninu. Pomocí MRI je možné s lepší přesností odstupňovat velikost stresových reakcí podle rozsahu léze. Stanovení rozsahu poranění může v klinické praxi pomoci při vytváření rehabilitačního plánu (Galbraith, Lavallee, 2009).

MRI odhalí izolovaný zvýšený signál lokalizovaný podél mediální hrany tibie, což ukazuje na přítomnost subperiostálního edému, v některých případech ještě spojeného s nepatrným otokem okolních měkkých tkání, které přiléhají k m. tibialis posterior, m. soleus a m. flexor digitorum longus. Nicméně u MTSS není přítomen kortikální či dřevěný edém, není zaznamenán žádný důkaz o přítomnosti narušeného kortexu nebo jiných znaků, které lze nalézt u zobrazení stresových zlomenin (Sanders, 2010) (Obrázek 5).

1.6.3.3 Chronický námahový kompartment syndrom

Z přístrojových metod se u CECS používá především magnetická rezonance a měření intrafasciálního tlaku. Tato vyšetření mohou pomoci odlišit CECS od jiných bolestivých stavů v oblasti bérce (Edwards et al., 2005). Pomocí scintigrafie lze odlišit stresovou zlomeninu od MTSS. Elektromyografie může odhalit kompresi peroneálního nervu. Nález na radiografickém snímku je v případě kompartment syndromu negativní (Bong et al., 2005).



Obrázek 5 Mediální tibiální stresový syndrom na MRI, sagitální a axiální snímek (Sanders, 2010)

Magnetická rezonance

Pozátěžové změny jsou u jedinců s CECS charakterizovány otokem uvnitř fasciálního prostoru, což se může projevovat jako intramuskulární difúzní zvýšený signál na MRI (relaxační čas T2) (Wilder, Sethi, 2004). Zvýšený signál na MR koreluje se zvýšeným intrafasciálním tlakem. Snížený signál (relaxační čas T1) může být zjištěn, pokud je u pacienta přítomná atrofie svalů (Tucker, 2010).

Měření intrafasciálního tlaku

Ke konečnému potvrzení diagnózy se využívá techniky měření intramuskulárního tlaku. Zvýšené hodnoty naměřených tlaků svědčí o přítomnosti kompartment syndromu. Pro měření se používá jehla či katétr (Tucker, 2010). Technika je invazivní, bolestivá a nese určitá rizika, jako je například možnost vzniku krvácení či infekce. Další potencionální rizika zahrnují možnost svalové herniace nebo neurovaskulárního poškození (Gaeta et al., 2008). Tato metoda jako jediná poskytuje objektivní parametry k hodnocení (Tucker, 2010).



Obrázek 6 Měření intrafasciálního tlaku (Paula, 2009)

Intrafasciální tlak je měřen před zátěží a pět minut po skončení zátěže. Diagnostickým kritériem pro CECS jsou hodnoty naměřené v klidu větší než 15 mmHg a hodnoty naměřené pět minut po zátěži větší než 20 mmHg. Pozice v hlezenním a kolenním kloubu by měly být standardizovány, protože mohou ovlivnit hodnoty tlaků uvnitř kompartmentu (Tucker, 2010). Jestliže CECS není přítomen, hodnoty se vrátí k normálu do tří až pěti minut po skončení zátěže. Pokud se hodnoty nenormalizují do pěti až deseti minut od přerušení zátěže, je diagnostikován CECS (Edwards et al., 2005) (Obrázek 6).

1.6.4 Diferenciální diagnostika

Tato práce se věnuje třem bolestivým syndromům bérce s nejvyšší četností výskytu. V rámci diferenciální diagnostiky bolestí bérce je důležité uvažovat o dalších možných příčinách tohoto stavu. Jedná se o tendinopatie, komprese periferního nervu či komprese artérie. V oblasti bérce je tendinopatie nejčastěji pozorována u Achillovy šlachy. Komprese periferních nervů je nejvíce zaznamenána u n. peroneus superficialis (Edwards et al., 2005). Touliopolous a Hershman (1999) popisují kompresi arteria poplitea následkem jejího útlaku pod mediální hlavou m. gastrocnemius.

Na tomto místě je potřeba uvažovat i o přenesených bolestech. Edwards et al. (2005) uvádí například poruchy kyčelních kloubů, deformity kolenního kloubu nebo projekce bolesti z oblasti páteře. Kolář (2009) se v této souvislosti zmiňuje o radikulárních syndromech. Bolesti se v důsledku komprese nervového kořene mohou projíkat do dermatomu příslušného kořene, současně se objeví poruchy citlivosti v daném dermatomu. Dále je v tomto kontextu uvažováno o možné přítomnosti pseudoradikulárních syndromů, u nichž se setkáváme s tím, že podobně jako u pravých kořenových syndromů bolest vyzařuje do oblasti dolní končetiny, pro každý z těchto syndromů jsou charakteristické svalové spazmy (Kolář, 2009).

1.7 Terapie

Tato kapitola je věnována přístupům konzervativní terapie, která je mnoha autory považována za stěžejní součást léčebného procesu. Chirurgické přístupy jsou v případě MTSS a stresových zlomenin zmíněny jen okrajově. Operačnímu řešení kompartment syndromu je věnováno více pozornosti.

1.7.1 Stresová zlomenina

V léčbě stresových zlomenin se využívají konzervativní i chirurgické možnosti (Varner et al., 2005). Léčba by měla být započata okamžitě po zjištění abnormálních reakcí na zátěž nebo v případě podezření na přítomnost stresové zlomeniny. Nález na radiografickém snímku nemusí být pozitivní ihned po vypuknutí potíží (10 až 21 dní). Z tohoto důvodu může opožděné zahájení terapie způsobit urychlení remodelace, což může vyústit v pravou stresovou zlomeninu. Současně existuje i riziko vzniku kompletní zlomeniny (Romani et al., 2002).

Volba léčby stresových zlomenin záleží na tom, jestli se jedná o zranění s nízkým či vysokým rizikem komplikací. Nízké riziko komplikací má například stresová zlomenina diafýzy tibie na posteromediálním okraji. Ta může být úspěšně léčena pomocí klidového režimu s následným postupným znovuzahájením aktivity. Naopak vysoké riziko komplikací má stresová zlomenin předního kortexu tibie. Tento typ zlomeniny často vyžaduje operační intervenci (Boden et al., 2001). Varner et al.(2005) dodávají, že efekt konzervativní terapie u zlomenin předního kortexu tibie není ve srovnání se zlomeninami na zadní straně tolik úspěšný.

Zlomeniny předního okraje tibie jsou obvykle způsobeny kombinací různých faktorů. Přední strana tibie je vystavena permanentnímu tahu a je oslabenější než posteromediální hrana, která naopak podléhá především tlakovým silám. Přední okraj tibie se navíc vyznačuje přítomností menšího krevního zásobení, což je předpokladem nepříznivého procesu léčení. Tyto faktory mohou predisponovat přední stranu tibie ke špatnému hojení zlomeniny nebo ke vzniku kostního infarktu (Chang, Harris, 1996).

1.7.1.1 Konzervativní terapie

Někteří autoři považují konzervativní terapii za hlavní složku léčebného procesu. Rettig et al. (Baublitz, Shaffer, 2004) zkoumali v jejich studii osm basketbalových hráčů s přední stresovou zlomeninou tibie. Sedm z nich dosáhlo zhojení pouze díky klidového režimu a elektrické stimulaci. Průměrná doba zotavení byla

8,7 měsíce, návrat do plné aktivity průměrně proběhl do 12,7 měsíců od výskytu prvních příznaků. U jednoho pacienta nebyla léčba úspěšná, musel podstoupit resekci kosti a aplikaci kostního štěpu. Batt (in Varner et al., 2005) užil pro léčbu stresové zlomeniny pneumatickou dlahu, navíc byl dodržován klidový režim. Všichni pacienti z tohoto výzkumu se zbavili bolesti a vrátili se ke své předešlé sportovní aktivitě do 12 měsíců.

První krok v léčbě stresových zlomenin je identifikace a korekce predisponujících faktorů. Nejčastější příčina stresových zlomenin je náhlé zvýšení intenzity tréninku (Boden et al., 2001). Léčba stresových zlomenin by měla zahrnovat třífázový proces (Romani et al., 2002).

Fáze první by měla poskytnout čas pro obnovu periosteia, hojení poškozených krevních kapilár a zrání osteocytů. Tato fáze obvykle trvá od 1 do 3 týdnů nebo do doby, kdy se při běžné aktivitě již neobjevují akutní symptomy (Romani et al., 2002). Boden et al. (2001) uvádějí trvání první fáze v časovém rozpětí 2 až 6 týdnů. Prvotní intervence obvykle zahrnuje klidový režim či redukcii pohybové aktivity. Nesteroidní antirevmatika a ledování jsou často užívány k ovlivnění bolesti, ale neexistuje důkaz, že tyto metody pomáhají zkrátit dobu léčení (Chang, Harris, 1996). Využití pneumatické dlahy redukuje abnormální zatížení tibie, poskytuje podporu místu fraktury a redukuje délku rehabilitačního procesu (Romani et al., 2002). Je důležité, aby si jedinec během léčebného procesu udržel fyzickou zdatnost a sílu. Vhodné způsoby, jak odlehčovat postiženou končetinu a současně jedince udržet v kardiovaskulární kondici, jsou jízda na kole a plavání či cvičení ve vodě (Hoch et al., 2005).

Druhá fáze začíná, když je pacient schopen provádět aktivity běžného denního života, aniž by to opětovně vyvolalo symptomy či zánětlivé reakce. Měla by zahrnovat obecné zvýšení kondice a posílení svalového aparátu postižené končetiny. Použití některých druhů léčby může pozměnit vnímání a interpretaci bolesti, která je důležitým signálem pro potencionální škodlivé působení zátěže. Aby se tomuto stavu předešlo, měla by aplikace ledování či transkutánní elektrická stimulace probíhat až po cvičení (Romani et al., 2002).

Funkční zatížení ve třetí fázi by mělo umožnit postupnou remodelaci kosti a návrat k původní úrovni tréninku. Jedinec může pozvolna začít s běžeckou aktivitou a specifickým tréninkem pro daný sport. Pohybová aktivita v bazénu je ideální pro nácvik odrazů, dopadů a veškerých přípravných cvičení (Romani et al., 2002).

Ultrazvuk

Několik studií ukázalo, že ultrazvuk má využitelný efekt pro zkrácení procesu hojení akutních zlomenin. V možnosti využití konkrétně u stresových zlomenin není efekt jasně prokázán. Rue et al. (in Raasch, Hergan, 2006) provedli studii u 43 jedinců se stresovou zlomeninou, přičemž nebyl nalezen významný vliv na zkrácení doby léčení. Uchiyama et al. (2007) říkají, že terapie ultrazvukem o nízké intenzitě působí urychlení hojení zlomeniny a představuje bezpečnou neinvazivní metodu v léčebném procesu stresových zlomenin. V jejich studii publikovali výsledky, podle kterých atleti, kteří prošli terapií pomocí ultrazvuku, se mohli vrátit k tréninku v relativně kratší době než jedinci, u nichž byl zařazen klidový režim a aplikace elektrické stimulace. První skupina, která byla léčena pomocí ultrazvuku, se vrátila k tréninku v průměru do 3 měsíců a u druhé skupiny byl tento čas delší, v průměru 7,5 až 12 měsíců.

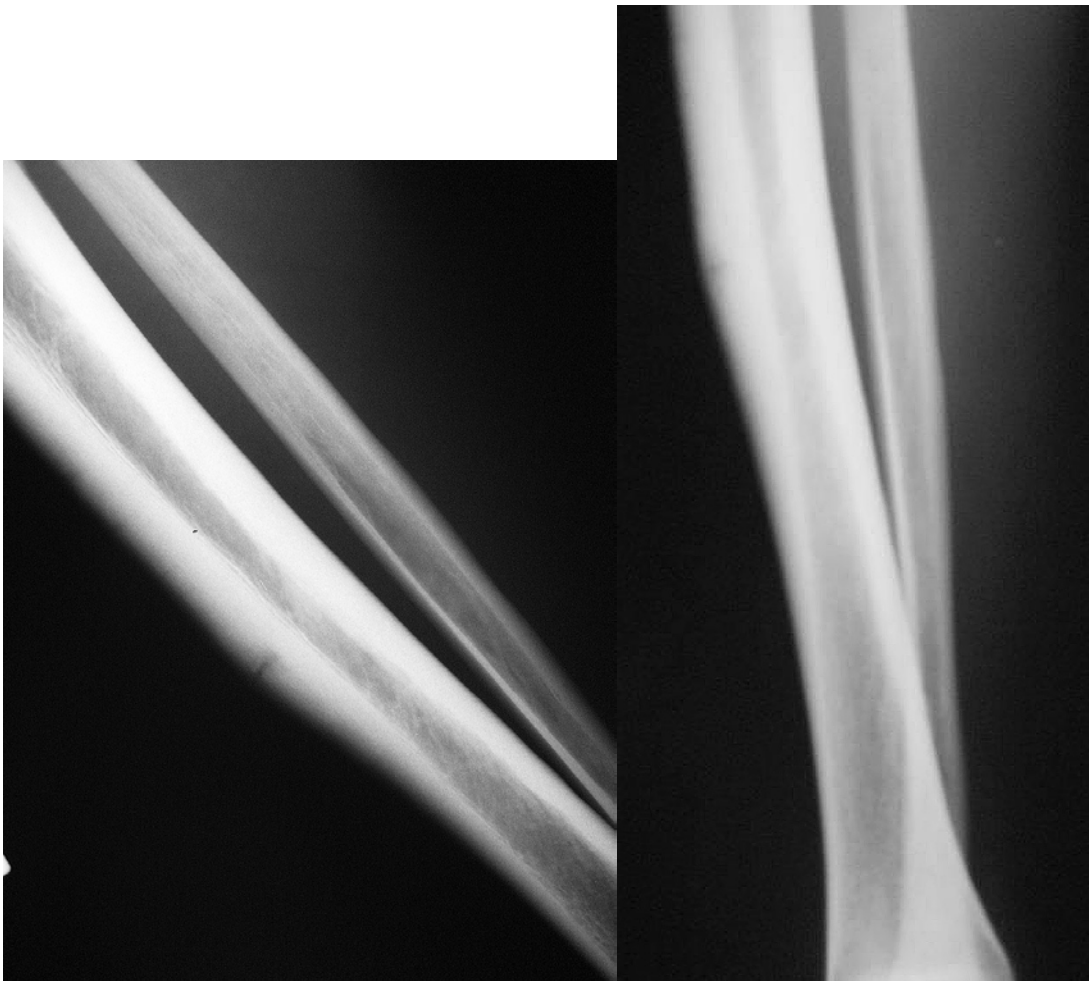
Elektrická stimulace

Je známo, že elektrické pole má podíl na aktivaci tvorby kostní tkáně. Kromě toho, stimulace elektrickým a elektromagnetickým polem pomáhá hojení rezistentních zlomenin (Beck in Raasch, Hergan, 2008). Romani (2002) udává, že transkutánní elektrická stimulace představuje vhodnou metodu pro redukci bolesti. Podle Raasche a Hergana (2006) nejsou účinky elektrického a pulzního elektromagnetického pole na zlepšení stresových zlomenin jasně dokázány.

Rázová vlna

Rázová vlna je úspěšně užívána od roku 1980 k rozbití ledvinových kamenů. Od roku 1986 se provádí výzkumy studující efekty rázové vlny na kostní tkáň. Na rozdíl od léčby ledvinových kamenů je v rámci ortopedické problematiky hlavní terapeutický cíl podpořit tkáňovou regeneraci. Mnoho výsledků studií dokládá, že léčba rázovou vlnou je efektivní pro zkrácení doby léčení (Moretti et al., 2009).

Taki et al. (2007) provedli studii na pěti atletech s rezistentní stresovou zlomeninou. Výsledky po aplikaci rázové vlny byly následující: klinická absence bolesti a konsolidace kosti na radiografu byla patrná po 2 až 3 měsících. Tyto atleti se vrátili k tréninku do 3 až 6 měsíců. Moretti et al. (2009) dodávají, že rázová vlna je neinvazivní a efektivní metoda léčby stresových zlomenin, která ovšem požaduje provedení dalších studií, které mají přinést poznatky o přesnějším určení dávkování energie, počtu impulzů a doby aplikace (Obrázek 7).



Obrázek 7 Ragiografický snímek stresové zlomeniny předního kortexu tibie před a po léčbě rázovou vlnou (Moretti et al., 2009)

1.7.1.1 Chirurgická léčba

V některých případech je u stresových zlomenin nutné přistoupit k chirurgické intervenci. Předtím, než je zvažováno chirurgické řešení, je doporučeno dodržování klidového režimu po dobu minimálně 3 až 6 měsíců (Baublitz, Shaffer, 2004). Různé operační techniky, zahrnující například osteosyntézu dlahami, nitrodřeňovými hřebíky či použití kostních štěpů, vykazují dobré výsledky v procesu hojení zlomeniny a urychlují opětovné zahájení tréninku (Karlsson et al., 2003).

Nitrodřeňové osteosyntéza

Nitrodřeňová osteosyntéza pomocí hřebů je považována za relativně invazivní a drastický krok v léčbě stresových zlomenin. Z toho důvodu musí být diagnóza

stresové fraktury jasně a definitivně potvrzena (Guyton, 2006). Aplikace intramedulárních hřebů je metoda používaná k léčbě dlouhotrvajících nebo špatně se hojících zlomenin (Baublitz, Shaffer, 2004). Podle Guytona (2006) se tato technika nejčastěji aplikuje u posteromediálních zlomenin diafýzy tibie, může být ovšem použita i u zlomenin předního kortexu tibie. V tomto případě ale poukazuje na vysoké riziko vzniku pooperačních komplikací.



Obrázek 8 Pooperační radiografický snímek bérce s implantovanou nitrodřeňovou osteosyntézou do tibie pomocí hřebů (Tey et al., 2006)

Rozhodnutí, zda stabilizovat přední stresovou zlomeninu tibie pomocí osteosyntézy, je primárně založeno na chronicitě symptomů. V některých případech se k tomuto zákroku přistupuje také z důvodu, že vrcholový sportovec požaduje brzký návrat ke sportovní aktivitě. Pacienti, kteří absolvují konzervativní terapii, se vrací k neomezené aktivitě v průměru za 12 měsíců, což pro vrcholové sportovce může znamenat ztrátu celé sezóny. Nitrodřeňová osteosyntéza je proto považována mnohými autory za schůdný přístup k dosažení rychlejšího návratu sportovce do tréninku. (Baublitz, Shaffer, 2004) (Obrázek 8).

Barrick a Jackson (in Varner et al., 2005) byli prvními, kteří publikovali užití osteosyntézy pomocí hřebů v léčbě stresové zlomeniny u profesionálních atletů. Zhojení zlomeniny na radiografu bylo zaznamenáno do 6 týdnů. Pacienti byli schopni za 3 měsíce běhat bez pocitu bolesti a za dobu 10 měsíců se mohli vrátit k plné tréninkové zátěži. Chang a Harris (in Varner et al., 2005) popsali užití intramedulárních hřebů u pěti vojáků s chronickou stresovou zlomeninou přední tibie, u kterých selhala konzervativní terapie. Pouze dva pacienti se vrátili zcela bez bolestí a jakéhokoli omezení k pohybové aktivitě, ale u všech pacientů bylo dosaženo významného snížení bolesti a zhojení viditelné na radiografickém snímku.

Nedávné nálezy potvrzují, že použití nitrodřeňových hřebů zlepšuje a urychluje zotavení stresových zlomenin. Na druhou stranu chirurgický výkon sám o sobě potencionálně působí fyzickou i psychickou zátěž pro atlety (Uchiyama et al., 2007). Podle Guytona (2006) nelze přehlédnout negativní vliv operačního výkonu a možné pooperační komplikace.

1.7.2 Mediální tibiální stresový syndrom

Léčba u MTSS spočívá v zařazení konzervativních metod léčby. Chirurgické řešení se téměř nevyužívá. Jedinci s MTSS jsou vysoce náchylní k opětovnému výskytu poranění, proto zde nacházíme významné postavení preventivních opatření v rámci komplexního řešení tohoto syndromu (Galbraith, Lavalley, 2009).

1.7.2.1 Konzervativní léčba

Akutní fáze

Převaha literatury uvádí klidový režim jako nejdůležitější součást léčby v akutní fázi MTSS. Pro účely analgezie se užívá nesteroidních antirevmatik. Na tomto místě je důležité i vyžití kryoterapie. Z metod fyzikální terapie se dá aplikovat například ultrazvuk, vodoléčba, elektrická stimulace (Galbraith, Lavalley, 2009).

Subakutní fáze

V subakutní fázi MTSS je cílem modifikace tréninkového režimu. Na tomto místě je prostor pro ovlivnění přítomných anatomických a biomechanických abnormalit, které byly odhaleny pomocí fyzikálního vyšetření v rámci diagnostického procesu. Vhodné je v tomto období snížit intenzitu a trvání tréninkové aktivity. Sportovci by se

měli vyvarovat běhání po nerovném a tvrdém povrchu. V průběhu této fáze je přínosné zahrnout do tréninku další pohybové aktivity, jako například plavání, cvičení ve vodě či jízdu na ergometru. Postupně mohou atleti zvyšovat tréninkovou intenzitu a zapojovat specifické aktivity pro daný sport, jako odrazová cvičení a terénní běh. Ovšem veškeré aktivity, které exacerbují příznaky nebo působí bolest, by neměly být prováděny. Dále se doporučuje provádět excentrická cvičení a postizometrickou svalovou relaxaci pro svalové skupiny v oblasti bérce. Důležitý je rozvoj trupové stability a ovlivnění svalových dysbalancí v kontextu dolního a horního zkříženého syndromu. V rámci prevence vzniku opakovaného zranění je důležité věnovat pozornost nácviku správného stereotypu běhu. Zvyšování svalové síly není v akutní a subakutní fázi žádané, protože by mohlo docházet prostřednictvím tahu svalů ke zvýšenému napětí vyvíjeného na tibii (Galbraith, Lavalley, 2009).

Mnoho studií uvádí, že vhodný typ sportovní obuvi může snižovat incidenci MTSS. Atleti by měli vyhledávat obuv, která dostatečně absorbuje nárazy a snižuje reakční síly podložky vyvíjené na dolní končetinu. Jedinci s biomechanickými abnormalitami chodidla, jako například nadměrná pronace chodidla či plochá noha, by měli používat ortézy. Použití pneumatické dlahy je doporučeno pouze u komplikovaných případů MTSS nebo stresových zlomenin. Manuální terapie se dá využít ke korekci abnormalit páteře, k odstranění blokády sakroiliakálních či meziobratlových kloubů. Cíl manuálních technik je uvolnění měkkých tkání, obnovení fyziologického rozsahu kloubní pohyblivosti či ovlivnění svalových dysbalancí. Proprioceptivní balanční trénink je důležitá součást neuromuskulárního tréninku. Zlepšení propriocepce může ovlivnit posturálně stabilizační funkci svalů a také urychlit reakci neuromuskulárního systému na případné terénní nerovnosti, což je významné v prevenci vzniku dalšího poranění (Galbraith, Lavalley, 2009).

Terapie rázovou vlnou je užívána k léčbě různých typů tendinopatií dolní končetiny, ale zda má tato metoda efekt na léčbu MTSS, zůstává nejasné (Galbraith, Lavalley, 2009).

1.7.2.2 Chirurgická léčba

Naprostá většina jedinců s MTSS zaznamenává zlepšení symptomů pomocí konzervativní terapie. Chirurgické řešení je obvykle určeno pouze pro případy, které nereagují na konzervativní léčbu. Provádí se fasciotomie zadního prostoru, která může zahrnovat vypalování posteromediálního okraje tibie (Galbraith, Lavalley, 2009).

Součástí je uvolnění hluboké krurální fascie (Edwards et al. , 2005). Výsledky efektivity chirurgických zákroků jsou různé a často nepůsobí kompletní řešení symptomů, ale mohou zlepšit funkci postižené končetiny a zmírnit bolest (Galbraith, Lavallee, 2009).

1.7.3 Chronický námahový kompartment syndrom

Léčba CECS zahrnuje konzervativní i operační intervenci. Jestliže konzervativní terapie, protizánětlivá léčba a modifikace tréninkového programu selžou, je navrhována léčba chirurgická (Lohrer, Nauck, 2007).

1.7.3.1 Konzervativní léčba

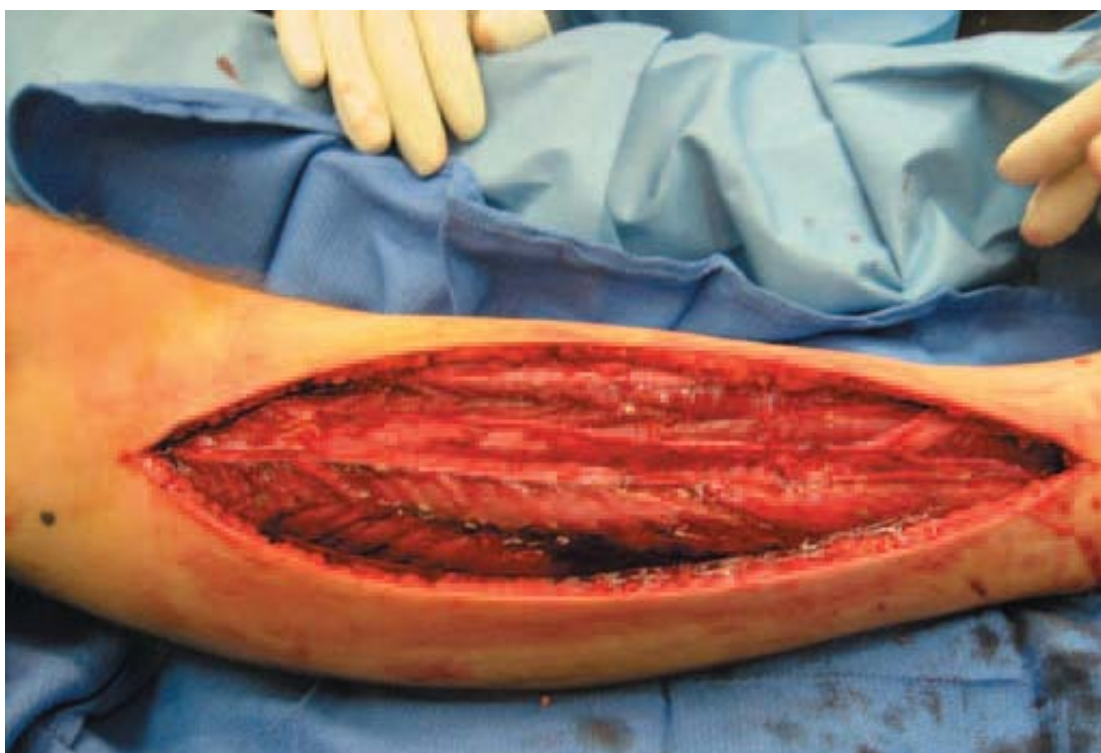
Konzervativní metody zahrnují relativní klid a protizánětlivou medikamentózní léčbu (Wilder, Sethi, 2004). Neoperační léčba dle Tuckera (2010) dále spočívá v eliminaci pohybových aktivit, které vyvolávají příznaky, nebo ve snížení intenzity tréninku. Atleti by se měli vyhnout běhání na tvrdém a nerovném povrchu. Lze namísto běžického tréninku zařadit jiné pohybové aktivity, které nebudou vyvolávat symptomy v takové míře jako běhání.. U jedinců s přítomností pes planovalgus je možné korigovat nadměrnou pronaci pomocí ortéz (Tucker, 2010). Fraipont a Adamson (2003) nicméně udávají, že většina sportovců není ochotna změnit svůj tréninkový program, tudíž dochází k exacerbaci obtíží a později je u těchto jedinců zvažováno provedení fasciotomie.

V případech, kde přetrvávají symptomy i přes dlouhodobou konzervativní léčbu trvající déle než 6 až 12 měsíců, nebo při extrémním zvýšení tlaku uvnitř kompartmentu, by měl jedinec podstoupit chirurgickou léčbu (Wilder, Sethi, 2004).

1.7.3.2 Chirurgická léčba

Metodou léčby je chirurgická dekomprese. Indikace fasciotomie při kompartment syndromu je rozhodnutí velmi odpovědné a operaci by měl předcházet, není-li stav dramatický, terapeutický pokus spočívající ve 2-4 hodinové elevaci, ledování či jednorázovém podání kortikoidů. Pokud se stav rapidně nezlepší, potom je fasciotomie plně indikována (Dungl, 2005). Pro fasciotomii dolních končetin byly popsány různé techniky. Používá se operace otevřeným přístupem nebo se provádí například endoskopicky (Sebik, Dogan, 2008).

Schepsis (in Tucker, 2010) objevil, že u 98% pacientů, kteří podstoupili fasciotomii v předním kompartmentu, byly zaznamenány výborné pooperační výsledky. Ve srovnání s tím pouze 65 procent jedinců, kteří prodělali zadní fasciotomii, měli uspokojivé výsledky. Tucker (2010) uvádí, že úspěšnost fasciotomie provedené v předním a laterálním fasciálním prostoru je více než 80 procent. Oproti tomu úspěšnost provedené fasciotomie v hlubokém zadním kompartmentu představuje pouze 50 procent. Snížená úspěšnost zákroku v hlubokém zadním prostoru je přisuzována komplikovanému přístupu a obtížné vizualizaci tohoto prostoru (Obrázek 9).



Obrázek 9 Fasciotomie předního a laterálního fasciálního prostoru (Creighton et al.,2005)

Dungl (2005) upozorňuje na skutečnost, že ani po dokonale provedené dekompresi, je dosažení normální funkce zřídka kdy možné. Jako příklad uvádí možný vývoj kontraktur. Hlavní problémy, kterým vznikají v souvislosti s otevřeným chirurgickým zákrokem, jsou rozestup rány, infekce a organizace hematomu, což může vytvořit jizevnatou tkáň v okolí fasciotomie (Sebik, Dogan, 2008). Tucker (2010) dále přidává možnost vzniku nervového či cévního poškození, změněného cití v oblasti. U atletů se může po provedené fasciotomii opětovně vyskytnout kompartment syndrom. Důvodem může být neúplné uvolnění fascie, nedostatečná či chybně vedená rehabilitace

nebo přítomnost nadměrné aktivity jizvy. Po prodělané fasciotomii existuje i možnost rozvoje akutního kompartment syndromu. Sportovci by proto měli být poučeni o příznacích, jakými se tento stav projevuje, aby popřípadě mohli vyhledat okamžitou pomoc. Ischémie na dolní končetině delší než 12 hodin totiž působí nevratné změny a poškození nervové a svalové tkáně (Tucker, 2010).

V současné době je přítomen trend k provádění minimálně invazivních zákroků, nedávno byla představena endoskopicky prováděná fasciotomie. Výhody endoskopického přístupu představují například lepší a přehlednější vizualizaci fascií a prostupujících nervů a cév, snížené poškození měkkých tkání, minimalizování pooperační bolestivosti, zkrácení doby rehabilitace a rychlejší možnost návratu ke sportovní činnosti. Hlavní výhodou endoskopického přístupu je snížení výskytu pooperačního jizvení a problémů s hojením rány (Lohrer, Nauck, 2007) (Obrázek 10).



Obrázek 10 Endoskopicky provedená fasciotomie předního kompartmentu (Sebik, Dogan, 2008)

Dle Lohrera a Naucka (2007) představuje endoskopicky provedená fasciotomie ve srovnání s otevřeným výkonem menší riziko poranění n. peroneus superficialis. Mouhsine et al. (2005) provedl studie na mrtvých tělech a usoudil, že žádná technika, endoskopická ani otevřená, není bez rizika nervového poranění. Souhlasí ovšem s tím, že endoskopický přístup v případě zákroku v předním či laterálním kompartmentu vykazuje menší riziko poranění peroneálního nervu. Dle Pupky et al. (2010) endoskopické techniky umožňují menší poškození měkkých tkání a rychlejší návrat

k pohybové aktivitě, neexistují však dlouhodobé výsledky dokazující jejich plnou účinnost.

1.7.3.3 Pooperační léčba

Rehabilitační terapie je součástí pooperační péče. Cílem je obnovení funkce nervů a strukturálně změněných svalů (Dobeš et al., 2009). Jsou aplikovány kompresivní obvazy po dobu dvou až tří dní (Tucker, 2010).

V rámci fyzioterapie se aplikují techniky měkkých tkání. Dále se uvolňují jizvy a facie a provádí se mobilizace kloubů hlezna a nohy. Je vhodné zařadit facilitaci, aktivaci a posílení oslabených svalů, přičemž se dají využít analytická cvičení nebo cvičením na neurofyziologickém podkladě (proprioceptivní nervosvalová facilitace, senzomotorika). Dále se zařazují cvičení v uzavřených a otevřených kinematických řetězcích. Zamezuje se vzniku kontraktur. Z fyzikální terapie se může užít elektrostimulace či eletrogymnastiky. Uplatnění naleznou antiedematózní procedury (lymfodrenáž, ultrazvuk, vodoléčba). Používají se také procedury se stimulačním účinkem (laser, distanční elektroléčba). Pacient může být v případě potřeby vybaven peroneální páskou či peroneální dlahou (Dobeš et al., 2009).

2 CÍLE A HYPOTÉZY

Cílem teoretické části práce bylo shromáždit poznatky o bolestivých syndromech bérce u sportovců. Nalezené informace se týkaly epidemiologie, etiologie, problematiky diagnostického procesu a možností terapeutického ovlivnění těchto bolestivých syndromů. Prostudováním literatury jsem zjistila, že námahové bolesti bérce jsou v zahraničních publikacích frekventovaným pojmem.

Cílem praktické části bylo zdokumentovat aktuálnost tématu v atletické populaci pomocí zjištění výskytu těchto obtíží v náhodně vybrané skupině atletů. Dále prozkoumat, jaký vliv mají vybrané rizikové faktory na vznik těchto nespecifických bolestí. K ozřejmění těchto cílů jsou položeny následující hypotézy.

Hypotézy

H01: Neexistuje vztah mezi bolestí holeně a pohlavím.

H02: Neexistuje vztah mezi prodělaným úrazem dolní končetiny v minulosti a bolestí holeně.

H03: Neexistuje vztah mezi počtem uběhnutých kilometrů a bolestí holeně.

H04: Neexistuje vztah mezi délkou trvání tréninku a bolestí holeně.

H05: Neexistuje vztah mezi užíváním ortopedických vložek a bolestí holeně.

H06: Neexistuje vztah mezi typem povrchu a bolestí holeně.

H07: Neexistuje vztah mezi účastí na rehabilitaci a recidivou poranění.

3 METODIKA

3.1 Charakteristika výzkumného souboru

Pro účely výzkumu bolestí bérce u sportovců bylo získáno 45 dotazníků. Cílovou skupinou byli atleti výkonnostní či vrcholové úrovně. Věkové rozmezí se pohybovalo mezi 16 a 31 lety, s průměrným věkem 21,02 let ($\pm 3,67$ SD). Žen bylo zastoupeno 27 a mužů 18. Dotazovaní jedinci se věnovali hlavně běžeckým disciplinám.

Na základě informací získaných z dotazníku byli jedinci rozděleni do dvou skupin. Do první skupiny byli zařazeni jedinci, kteří splňovali tato kritéria: měli ve své kariéře zkušenost s bolestí bérce – konkrétně v oblasti holeně a zároveň uvedli, že tato bolest vznikla dlouhodobým přetížáním nikoli akutním úrazem. Druhá skupina zahrnovala jedince, kteří uvedli, že neměli ve své kariéře zkušenost s bolestí bérce. První skupinu čítalo 21 jedinců, druhou skupinu 8 jedinců.

Pro účely tohoto výzkumu byli z testování zcela vyloučeni jedinci, kteří uvedli bolest v oblasti Achillovy šlachy či uvedli jako příčinu bolesti akutní úraz. K tomuto kroku jsme přistoupili, jelikož nás v tomto výzkumu zajímá pouze problematika bolestí holeně a odpovědi těchto jedinců by mohly zkreslit výsledné údaje.

3.2 Průběh experimentu

Dotazníky byly rozdány ve třech pražských atletických oddílech v období 3.2.do 10.2. 2011. Dotazovaní měli na vyplnění a vrácení dotazníků k dispozici dobu trvající tři týdny. Z celkového počtu 70 rozdaných dotazníků bylo získáno 45 vyplněných.

3.3 Sběr dat

Data byla získána formou dotazníkového šetření. Dotazník sestával z 22 otázek. První část dotazníku byla tvořena obecnými orientačními otázkami týkajícími se metodiky tréninku a prodělaných zranění. Otázky ve druhé části byly zaměřeny na získání informací o charakteru bolesti bérce a její diagnostiky, terapie a recidivy.

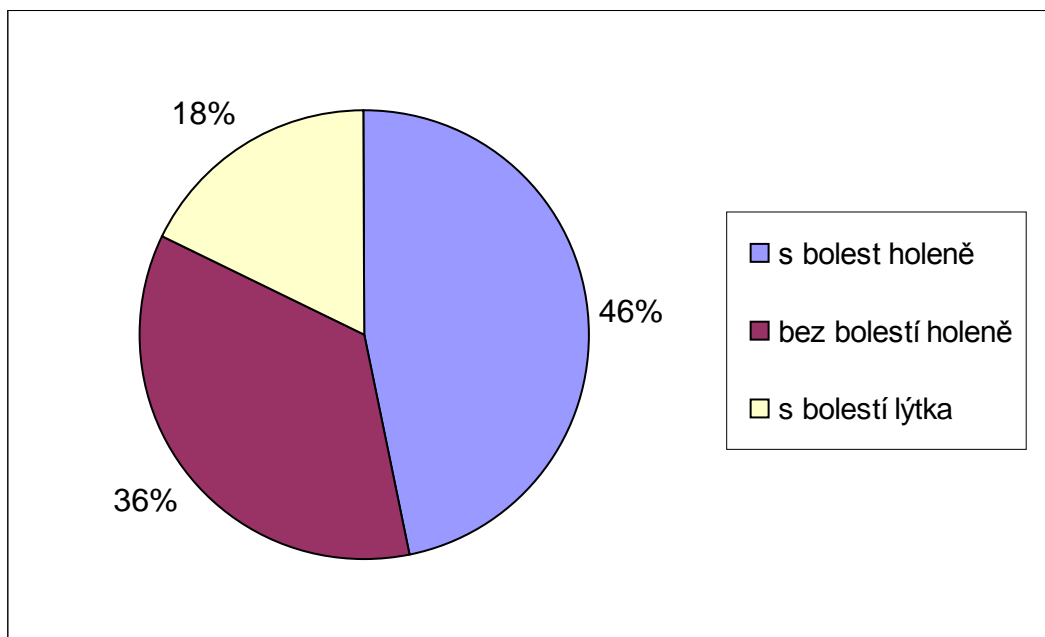
3.4 Analýza dat

Pro zpracování dat z dotazníku byl použit program Microsoft Office Excel 2003. Ke statistickému vyhodnocení a určení statistické významnosti dat byl použit chí-kvadrát test. Minimální hranice statistické významnosti byla stanovena $P < 0,05$. U statisticky významných dat byly určen poměr šancí (odds ratio (OR)).

4 VÝSLEDKY

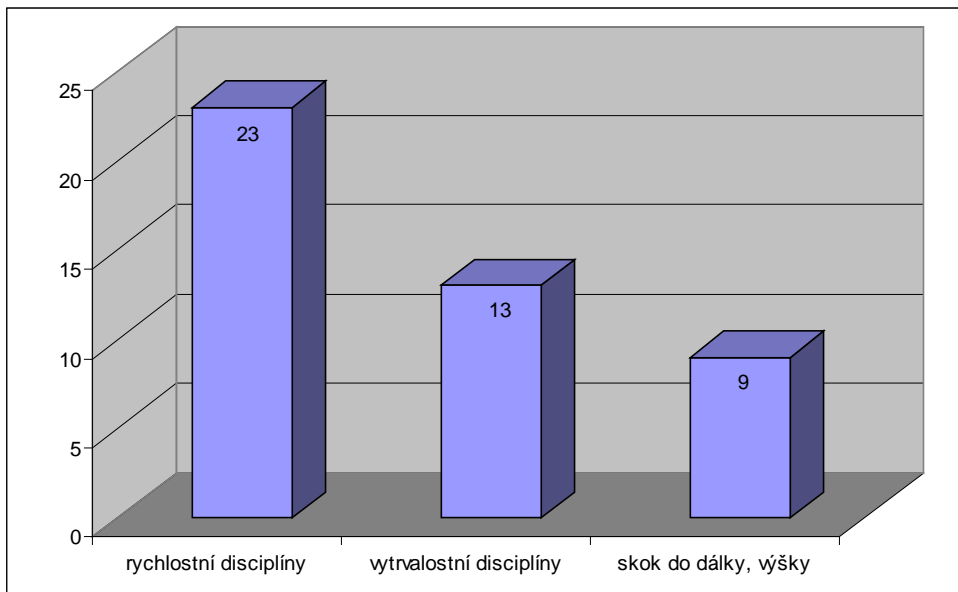
4.1 Epidemiologické údaje

Z průzkumu vyplynulo, že 29 dotazovaných atletů (64%) (n=45) ve svých odpovědích uvedlo, že mají ve své kariéře zkušenosti s blíže nespecifikovanou bolestí bérce. Z toho 21 jedinců (46%) (n=45) uvedli jako lokalizaci bolesti holeně a současně označili za příčinu bolesti dlouhodobé přetížení. 8 jedinců (18%) (n=45) uvedlo lokalizovalo bolest do oblasti lýtka (nejvíce Achillovy šlachy) nebo uvedli jako příčinu bolesti akutní úraz. Tato skupina 8 jedinců byla z dalších hodnocení vyjmuta. 16 jedinců (36%) (n=45) nemá zkušenosti s bolestí holeně (Obrázek 11).



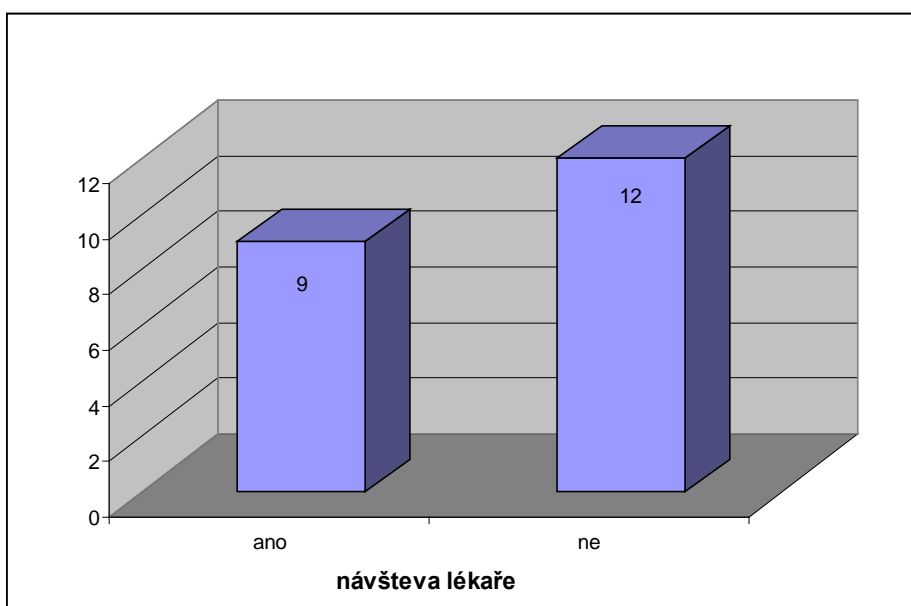
Obrázek 11 Výskyt bolestí holeně a lýtka mezi atlety

Z obrázku 12 lze vyčíst počty atletů podle toho, kterou disciplínu uváděli v dotazníku jako svou hlavní. Z celkového počtu dotázaných se rychlostním disciplinám věnuje 23 atletů, vytrvalostním běhům 13 jedinců a 9 jedinců provozuje dominantně skokové disciplíny (n=45).



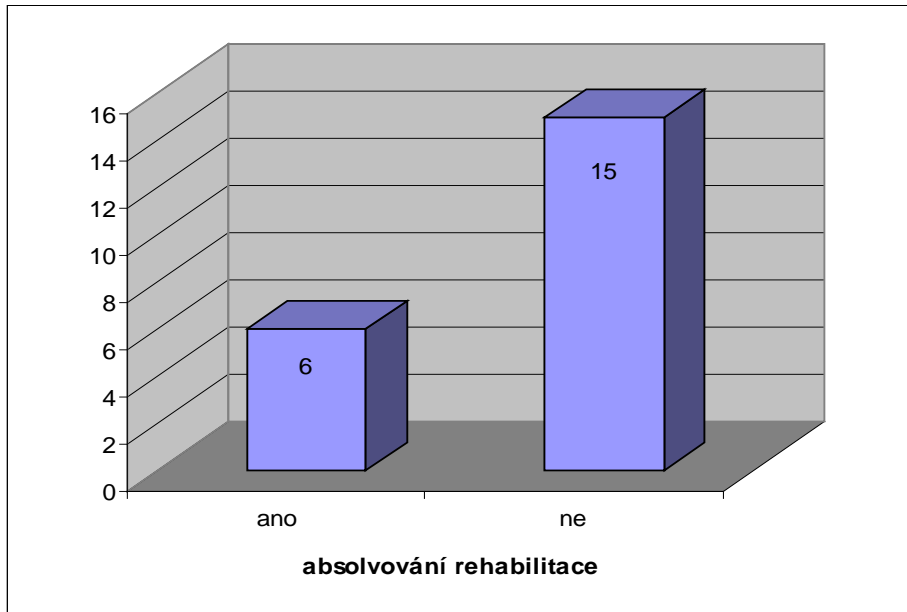
Obrázek 12 Rozložení jedinců dle jejich hlavní atletické disciplíny.

Na následujících třech obrázcích (13, 14, 15) jsou uvedeny výsledky, které byly zaznamenány u atletů s bolestí holeně (n=21). Obrázek 13 znázorňuje návštěvnost u lékaře. 9 jedinců (43%) navštívilo se svým problémem lékaře, 12 jedinců (53%) u lékaře nebylo.



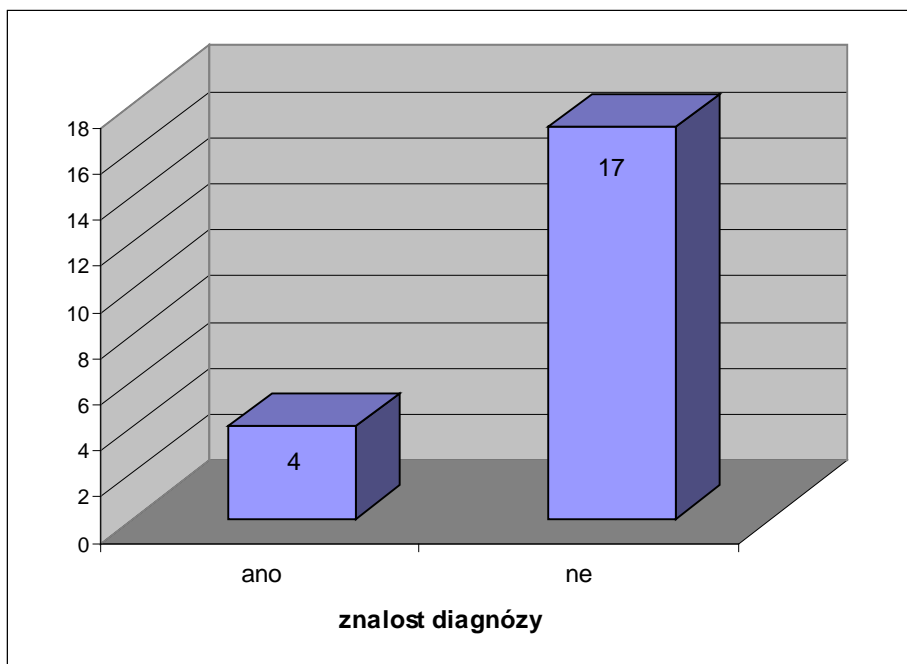
Obrázek 13 Návštěva u lékaře u jedinců s bolestí holeně

Obrázek 14 mapuje výsledky týkající se účasti těchto jedinců na rehabilitačním procesu. 6 jedinců (29%) absolvovalo rehabilitaci a 15 jedinců (71%) (n=21) rehabilitačním procesem neprošlo.



Obrázek 14 Účast na rehabilitaci u jedinců s bolestí holeně

Na cílený dotaz ohledně seznámení s diagnosou odpovídali dotazovaní takto: Pouze 4 jedinci (19%) prokázali znalost své diagnózy, 17 jedinců (81%) (n=21) diagnózu neznalo a nevedlo (Obrázek 15).

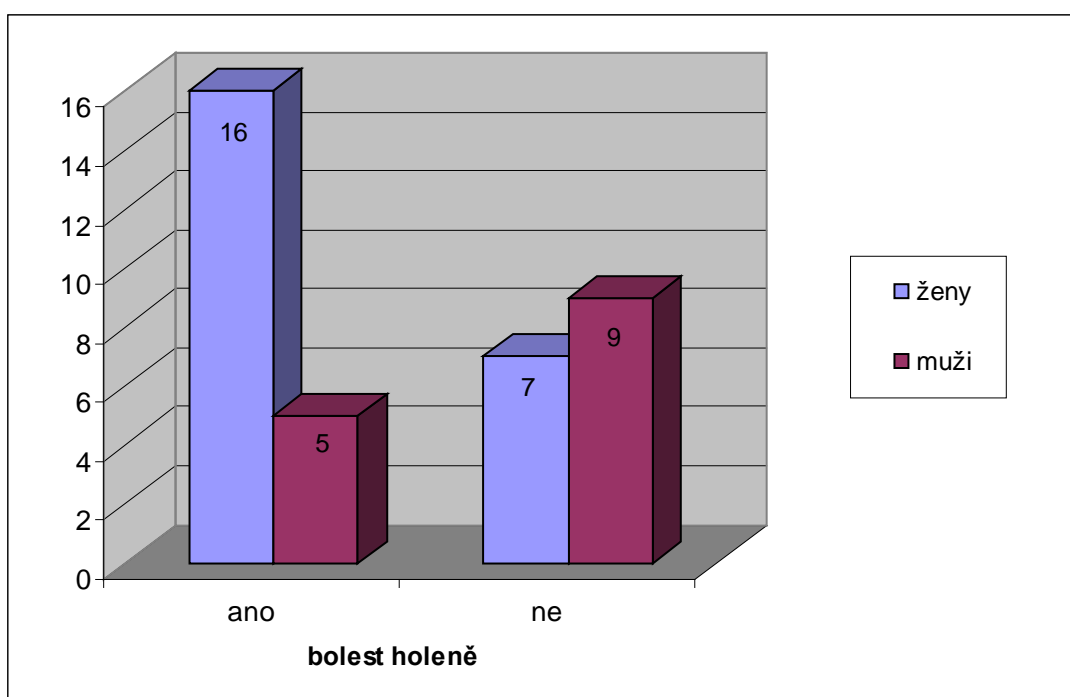


Obrázek 15 Informovanost jedinců s bolestí holeně ohledně své diagnózy

4.2 Výsledky k hypotézám

4.2.1 Výsledky k hypotéze č.1

Položením hypotézy č. 1 jsme chtěli ozřejmit, zda existuje statisticky významný vztah mezi bolestí holeně a pohlavím. Dotazníkové šetření přineslo tyto výsledky: Ve skupině jedinců s bolestí holeně (n=21) bylo zaznamenáno 16 žen (76%) a 5 mužů (24%). Skupina bez bolesti holeně (n=16) čítala 7 žen (44%) a 9 mužů (56%) (Obrázek 16).



Obrázek 16 Vliv pohlaví na výskyt bolesti holeně

		ženy	muži	celkem
s bolestí	počet	16	5	21
	%	76%	24%	100%
bez bolestí	počet	7	9	16
	%	44%	56%	100%
celkem počet		23	14	37
celkem %		62%	38%	100%

Tabulka 4 Přehled početního a procentuálního zastoupení žen a mužů

S využitím údajů z tabulky 4 byla zjišťována statistická významnost pomocí chí-kvadrát testu.

Signifikace: $P = 0,044$ ($P < 0,05$) Rozdíl je statisticky významný.

H_0 : Zamítám.

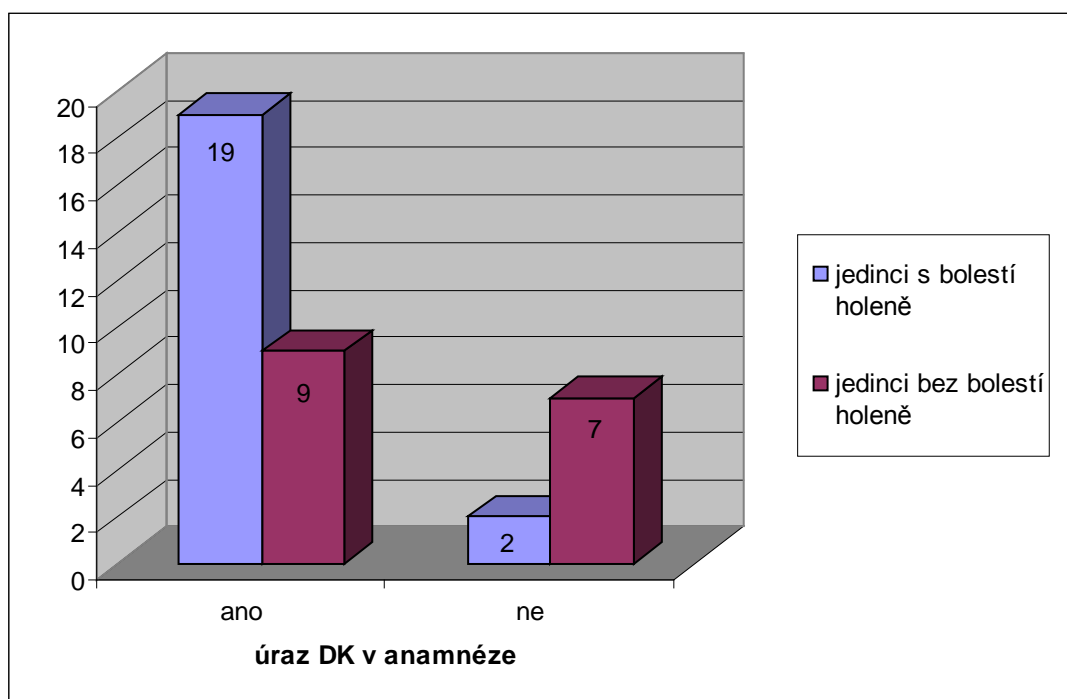
Přijímám H_1 : Existuje vztah mezi bolestí holeně a pohlavím.

OR=4,1

Z tohoto hodnocení můžeme vyvodit závěr, že ženy mají 4,1x větší riziko vzniku bolesti holeně než muži.

4.2.2 Výsledky k hypotéze č.2

V hypotéze č. 2 jsme se dotýkali možného vztahu mezi bolestí holeně a přítomností úrazu v anamnéze. Z dotazníkového šetření vyplývá, že mezi jedinci, kteří v minulosti prodělali úraz na dolní končetině je 19 jedinců (68%) s bolestí holeně a 9 jedinců (32%) (n=28) bez bolesti holeně. Mezi jedinci, kteří neuvedli předešlý úraz jsou 2 jedinci (22%) s bolestí holeně a 7 jedinců (78%) (n=9) bez bolesti holeně (Obrázek 17).



Obrázek 17 Vliv minulého úrazu na výskyt bolesti holeně

		s bolestí	bez bolestí	celkem
úraz ano	počet	19	9	28
	%	68%	32%	100%
úraz ne	počet	2	7	9
	%	22%	78%	100%
celkem počet		21	16	37
celkem %		47%	53%	100%

Tabulka 5 Přehled početního a procentuálního zastoupení.

Signifikace: $P = 0,016$ ($P < 0,05$) Rozdíl je statisticky významný.

H0: Zamítám.

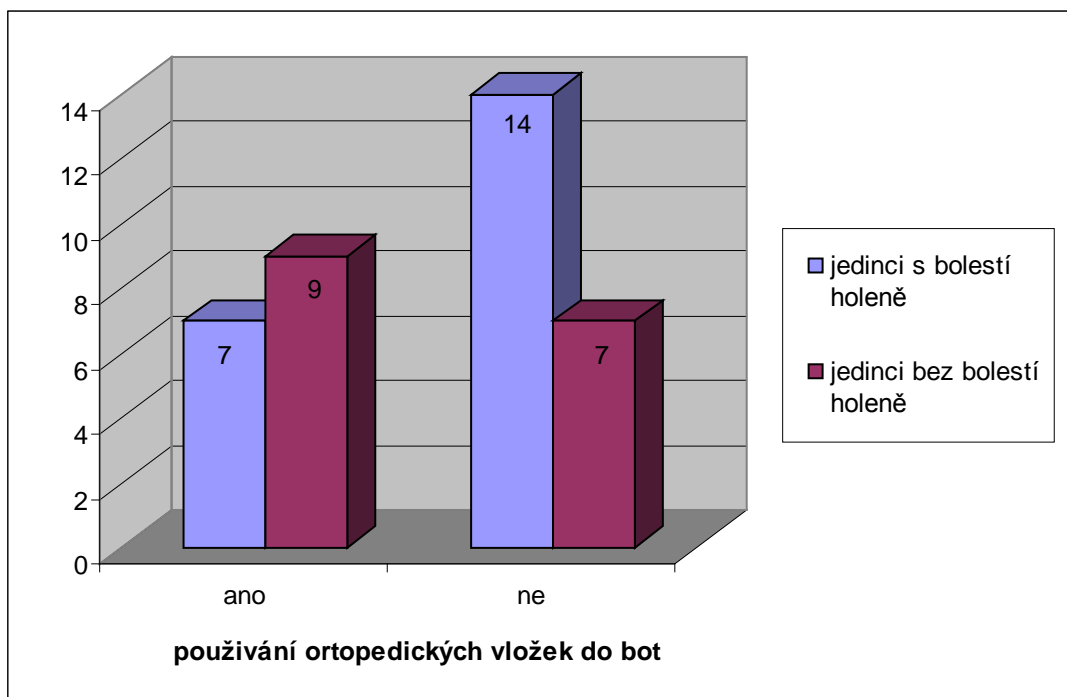
Přijímám H1: Existuje vztah mezi prodělaným úrazem dolní končetiny v minulosti a bolestí holeně.

OR=7,3

Závěr: Prokázali jsme, že jedinci s předchozím úrazem dolní končetiny mají 7,3x větší riziko vzniku bolestí holeně.

4.2.3 Výsledky k hypotéze č.3

V rámci položení hypotézy č.3 se nám jednalo o zjištění případného vlivu ortopedických vložek na výskyt bolestí holeně. Z šetření jsme zaznamenali, že mezi jedinci, kteří v tréninku používají ortopedické vložky do bot je 7 jedinců (44%) s bolestí holeně a 9 jedinců (56%) (n=16) bez bolesti holeně. Mezi jedinci, kteří v tréninku nepoužívají ortopedické vložky do bot jsou 14 jedinci (67%) s bolestí holeně a 7 jedinců (33%) (n=21) neudává bolesti holeně (Obrázek 18).



Obrázek 18 Vliv ortopedických vložek na výskyt bolestí holeně

		s bolestí	bez bolestí	celkem
vložky ano	počet	7	9	16
	%	44%	56%	100%
vložky ne	počet	14	7	21
	%	67%	33%	100%
celkem počet		21	16	37
celkem %		47%	53%	100%

Tabulka 6 Přehled početního a procentuálního zastoupení.

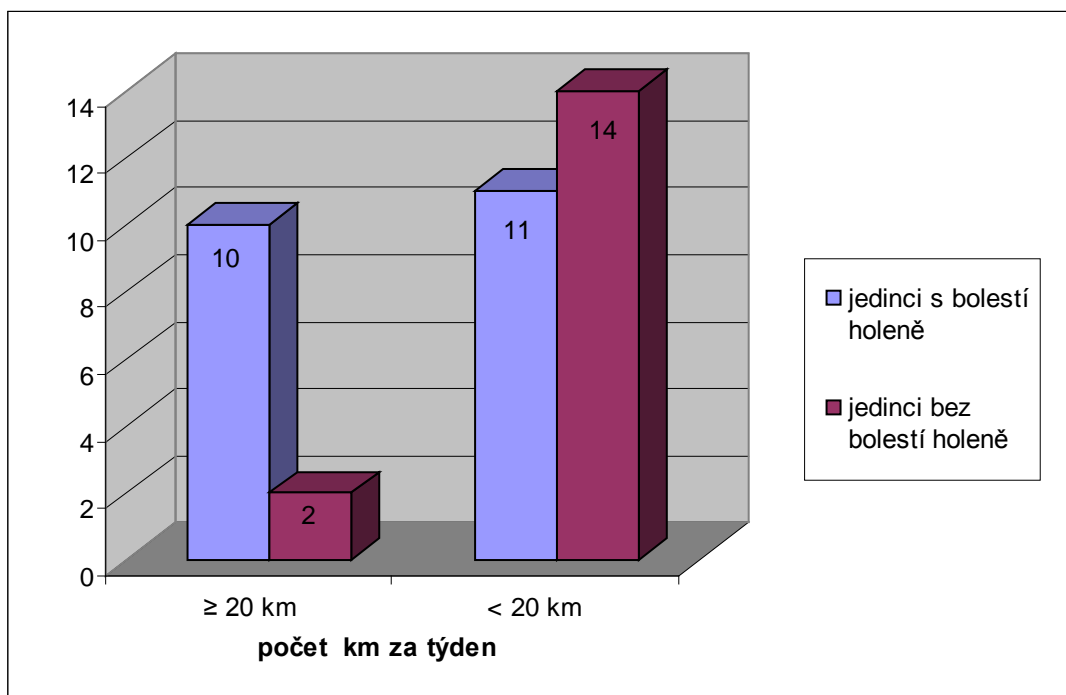
Signifikace: $P = 0,163$ ($P > 0,05$) Rozdíl je statisticky nevýznamný.

H_0 : Nezamítám.

V rámci našeho výzkumu jsme neprokázali, že by existoval vztah mezi používáním ortopedických vložek do bot a bolestí holeně.

4.2.4 Výsledky k hypotéze č.4

V hypotéze č.4 jsme si položili otázku, zda může existovat vztah mezi bolestí holeně a distancí, kterou atleti v orientačně uběhnou za 1 týden. Z dotazníkových odpovědí nám vyplynulo, že mezi jedinci, kteří běhají více než 20 kilometrů za týden je 10 jedinců (83%) s bolestí holeně a 2 jedinci (17%) (n=12) bez bolesti holeně. Mezi jedinci, kteří běhají méně než 20 kilometrů za týden je 11 (44%) s bolestí holeně a 14 jedinců (56%) (n=25) bez bolesti holeně (Obrázek 19).



Obrázek 19 Vliv počtu kilometrů uběhnutých za týden na rozvoj bolesti holeně

		s bolestí	bez bolestí	celkem
≥ 20 km	počet	10	2	12
	%	83%	17%	100%
< 20 km	počet	11	14	25
	%	44%	56%	100%
celkem počet		21	16	37
celkem %		47%	53%	100%

Tabulka 7 Přehled početního a procentuálního zastoupení

Signifikace: $P = 0,024$ ($P < 0,05$) Rozdíl je statisticky významný.

H_0 : Zamítám.

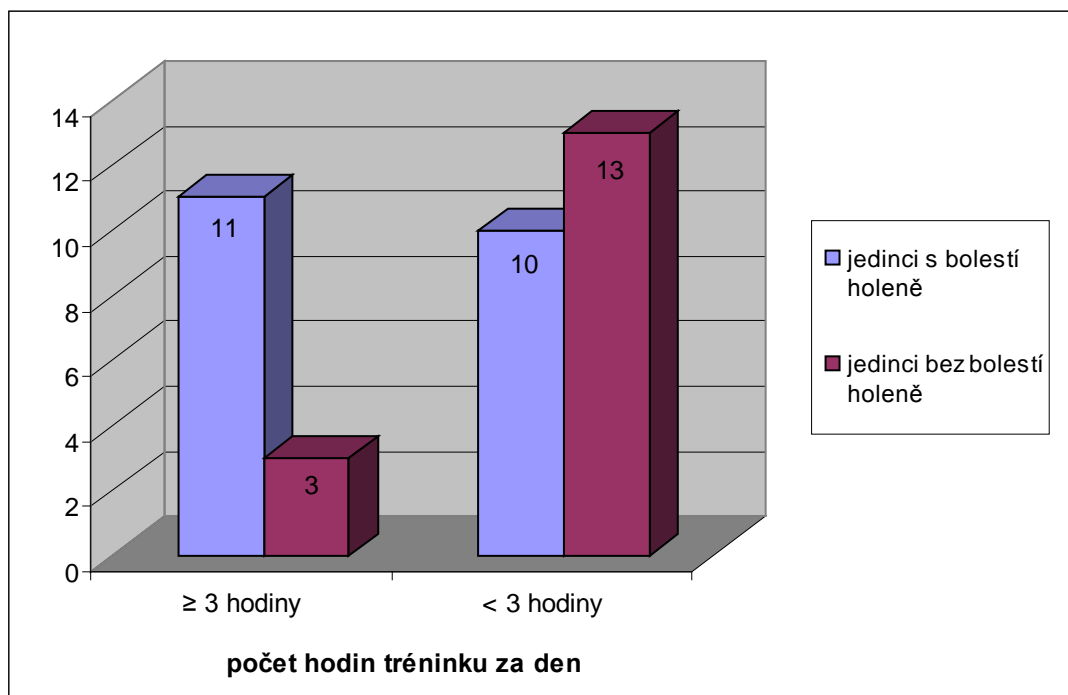
Přijímám H_1 : Existuje vztah mezi počtem uběhnutých kilometrů a bolestí holeně.

OR= 6,3

Lze vyvodit závěr, že jedinci, kteří běhají více než 20 kilometrů týdně mají 6,3krát větší šanci k rozvoji bolestí holeně.

4.2.5 Výsledky k hypotéze č.5

Hypotéza č.5 se týká možného vlivu počtu tréninkových hodin na bolest holeně. Z průzkumu vyplynulo, že mezi jedinci, kteří trénují více než 3 hodiny denně je 11 jedinců (79%) s bolestí holeně a 3 jedinci (21%) (n=14) bez bolesti holeně. Mezi jedinci, kteří trénují méně než 3 hodiny denně je 10 jedinců (43%) s bolestí holeně a 13 jedinců (57%) (n=23) bez bolesti holeně (Obrázek 20).



Obrázek 20 Vliv tréninkové doby na výskyt bolestí holeně

		s bolestí	bez bolestí	celkem
≥ 3 hodiny	počet	11	3	14
	%	79%	21%	100%
< 3 hodiny	počet	10	13	23
	%	43%	57%	100%
celkem počet		21	16	37
celkem %		47%	53%	100%

Tabulka 8 Přehled početního a procentuálního zastoupení.

Signifikace: $P = 0,037$ ($P < 0,05$) Rozdíl je statisticky významný.

H_0 : Zamítám.

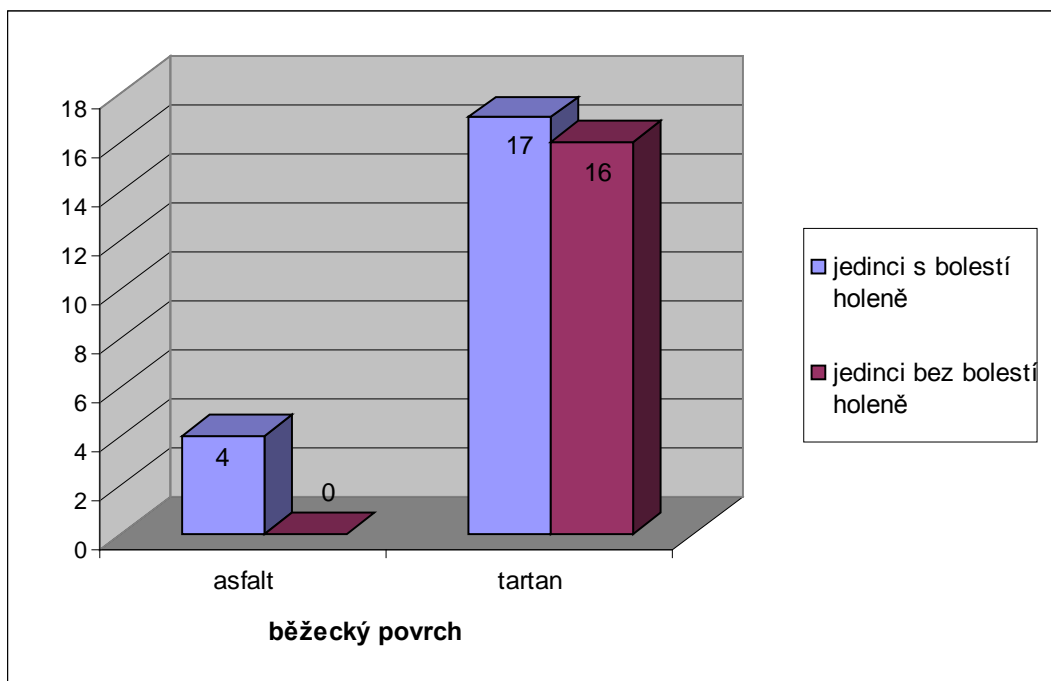
Přijímám H_1 : Existuje vztah mezi délkou trvání tréninku a bolestí holeně.

OR=2,42

Z těchto údajů lze dojít k závěru, že jedinci, kteří běhají více než 3 hodiny denně, mají 2,4krát vyšší šanci k rozvoji bolestí holeně.

4.2.6 Výsledky k hypotéze č.6

Hypotéza č.6 se týká vlivu běžeckého povrchu na bolest holeně. Pro přehlednější hodnocení a možné statistické hodnocení byly odpovědi rozděleny na dvě skupiny – měkký povrch - tartan a travnaté povrchy sloučeny do jedné skupiny, tato skupina nese v následujících hodnoceních souhrnný název tartan. A na tvrdý typ povrchu – asfalt. Z šetření vyplynulo, že všichni jedinci ($n=4$), kteří trénují nejčastěji na asfaltu, uvedli, že trpí bolestí holeně. Mezi jedinci trénujícími převážně na tartanu jsme objevili 17 (52%) s bolestí holeně a 16 jedinců (48%) ($n=33$) bez bolesti holeně (Obrázek 21).



Obrázek 21 Vliv běžecského povrchu na výskyt bolesti holeně

		s bolestí	bez bolestí	celkem
asfalt	počet	4	0	4
	%	100%	0%	100%
tartan	počet	17	16	33
	%	52%	48%	100%
celkem počet		21	16	37
celkem %		47%	53%	100%

Tabulka 9 Přehled početního a procentuálního zastoupení.

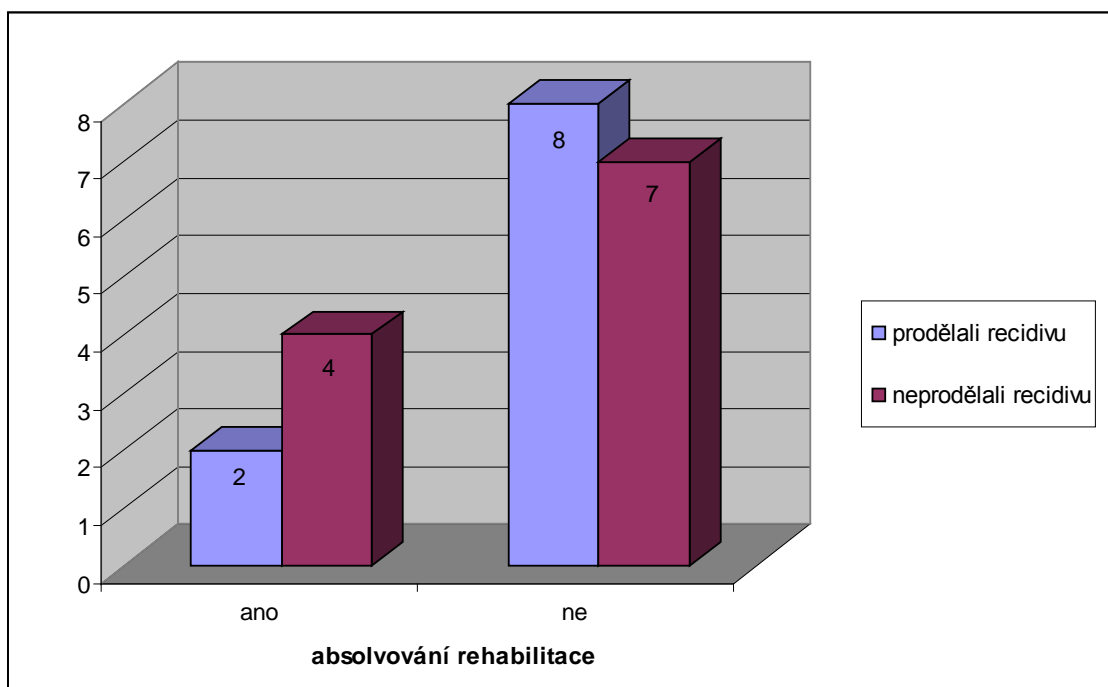
Signifikace: $P = 0,065$ ($P > 0,05$) Rozdíl je statisticky nevýznamný.

H_0 : Nezamítám.

V tomto výzkumu nebyl prokázán vliv běžecského povrchu na rozvoj bolesti holeně.

4.2.7 Výsledky k hypotéze č.7

Položením hypotézy č.7 chci ozřejmit vztah rehabilitace na recidivu bolesti holeně. Z dotazníkových odpovědí plynou tyto výsledky: mezi jedinci, kteří absolvovali rehabilitaci jsou 2 jedinci (33%), kteří prodělali recidivu a 4 jedinci (67%) ($n=10$) bez recidivy poranění. Mezi jedinci, kteří neabsolvovali rehabilitaci jsme zaznamenali 8 jedinců (53%) s recidivou a 7 jedinců (47%) ($n=11$) bez recidivy (Obrázek 22).



Obrázek 22 Vliv rehabilitace na recidivu zranění

		rhb ano	rhb ne	celkem
opakování ano	počet	2	8	10
	%	20%	80%	100%
opakování ne	počet	4	7	11
	%	36%	64%	100%
celkem počet		6	15	21
celkem %		29%	71%	100%

Tabulka 10 Přehled početního a procentuálního zastoupení

Signifikace: $P = 0,407$ ($P > 0,05$) Rozdíl je statisticky nevýznamný.

H_0 : Nezamítám.

Neprokázali jsme žádný statisticky významný rozdíl u vlivu rehabilitace na možnou recidivu zranění.

5 DISKUZE

5.1 Diskuze k teoretické části

V této práci vycházím z předpokladu, že bolesti bérce z přetížení se s velkou četností vyskytují především mezi početnou skupinou sportovců výkonnostní úrovně. Podnětem k této práci bylo zjištění, že o tomto tématu je u nás obecně malé povědomí a ani odborná literatura se této problematice příliš nevěnuje. Z pohledu lékařů chybí ucelený přehled diagnostiky tohoto poranění, jednotlivé syndromy se ve svých projevech překrývají a chybí ucelený návod, jakým způsobem se tyto bolesti mají diagnostikovat a léčit. Tyto vlastní empirické zkušenosti jsem chtěla ozřejmit prostudováním zahraniční literatury a srovnat jednotlivé názory. Většinu těchto teoretických poznatků jsem čerpala ze zahraniční odborné literatury, z toho důvodu jsem chtěla zmapovat situaci i v českých poměrech pomocí dotazníkového šetření a zjistit, do jaké míry je tento problém u nás aktuální. Tato praktická část měla za úkol ještě podtrhnout zjištěná teoretická východiska.

Z dostupných studií se potvrdilo, že zátěží podmíněné bolesti bérce vzniklé na podkladě přetížení se mezi sportovně aktivní populací objevují velmi často. Tento fakt shrnují ve své studii Wilder a Sethi (2004), kteří píší, že z dlouhodobého opakovaného přetížení pramení přibližně padesát procent všech sportovních poranění. Ohledně přesného údaje, kolik procent připadá z těchto poranění na bolesti bérce, se výsledky studií pohybují v rozptylu mezi 10 až 20 procenty. Tyto variability jsou dle mého názoru dány rozdílnou velikostí zkoumaných populačních vzorků a v druhé řadě skutečností, že jednotliví autoři zahrnují pod pojem bolestivé syndromy bérce různé klinické jednotky. V rámci sportující populace byla většina studií provedena na atletech, u kterých je zaznamenán nejvyšší výskyt tohoto druhu poranění (Moen et al., 2010). Nedostatečná validita těchto studií plyne mimo jiné z heterogenity v rámci atletické populace, která je zapříčiněna odlišným tréninkovým režimem nebo typem hlavní sportovní disciplíny. S tímto poznatkem se ztotožňuje řada autorů (Yates, White, 2004; Moen et al., 2010). Tento problém se mnozí z nich snaží vyřešit tím, že průzkumy provádějí na skupině vojáků, čímž díky uniformitě vojenského výcviku získají více homogenní skupinu jedinců. Studie byly prováděny i u tanečníků, gymnastů, krasobruslařů a tenistů. Nenalezla jsem ovšem procentuální podíl výskytu tohoto

poranění u jednotlivých sportů, což shledávám jako zajímavý podnět pro další zkoumání.

Přestože je toto téma v zahraniční literatuře často skloňované, terminologie je napříč různými studii nejednotná. Tuto skutečnost přisuzuji nedostatku relevantních studií, které by přispěly k lepšímu pochopení etiologie těchto syndromů, což by s sebou zajisté přineslo i ucelenější přehled terminologie. V anglicky psané literatuře je pro tento typ poranění používán výstižný termín „exercise-induced lower leg pain“. Takto souhrnné označení v české literatuře chybí. Z toho možná pramení skutečnost, že v česky psaných publikacích nenalezneme ucelené řešení této problematiky. Většina autorů shodně do této kategorie námahových bolestí bérce z přetížení zařazuje tyto tři syndromy: stresové zlomeniny, mediální tibiální stresový syndrom a chronický námahový kompartment syndrom. Tyto klinické jednotky se v rámci celé skupiny námahových bolestí vyznačují nejvyšší incidencí, což byl také důvod, abych se diferenciální diagnostice těchto syndromů věnovala. Edwards et al. (2005) k těmto třem klinickým jednotkám připojují kompresi nervu či artérie v oblasti bérce. Wilder a Sethi (2004) k typickým zraněním z přetížení počítají také tendinopatie. Toulipolous a Hershman (1999) ještě doplňují fasciální defekty. Z toho pramení důležitý výstup pro praxi, že u těchto pacientů je nutné uvažovat o mnohem širší škále klinických stavů. Objevila jsem zajímavou skutečnost, že problematice stresových zlomenin je věnováno velké množství studií, kdežto oblast MTSS a CECS je mnohem méně zmapovaná. V souvislosti s MTSS tento fakt přisuzuji tomu, že tento termín není na poli odborné veřejnosti dosud jednotně přijímán. Informace o CECS jsou v některých případech pravděpodobně řešeny současně s problematikou akutního kompartment syndromu.

Z mého pohledu je velmi zajímavá oblast patogeneze těchto poranění. Značně nesourodě pohlízejí autoři především na etiopatogenezi MTSS. Domnívám se, že je to na jedné straně z důvodu převládajícího zmatku v terminologii, anebo nedostatkem studií, které se touto problematikou zabývaly. Kontroverzní názory autorů se dotýkají otázky, zda je MTSS spíše předstupněm stresové zlomeniny, ve kterou může případně vyústit, nebo zda se jedná o samostatnou klinickou jednotku. Podle teorie, která nachází mezi autory zastání v dříve datované literatuře, vzniká MTSS na podkladě trakčního mechanismu svalů působícího na periost kosti, tím jsou vyvolány úponové bolesti (Kortebein et al., 2000). Někteří autoři ve svých studiích upozorňují na fakt, že v místě nejvyššího výskytu MTSS (distální třetině tibie) nejsou prokázány úpony svalů, které by byly zodpovědné za vznik těchto úponových bolestí (Stickley et al., 2009).

Stickley et al. (2009) souhlasí s trakčním mechanismem, ale podotýkají, že neprobíhá díky tahových silám svalů, ale prostřednictvím tahu hluboké krurální fascie na tibií. Novější studie (Moen et al., 2010; Yates, White, 2004) podporují teorii, že se jedná o kostní stresovou reakci, přičemž poukazují na přítomnost metabolických změn a osteopenického procesu v místě projevu MTSS. V souladu s názorem Galbraitha a Lavalleeho (2010) se přikláním k názoru, že za vznikem MTSS bude stát více příčin, ovšem nejvíce se ztotožňují s teorií kostní stresové reakce, protože tato teorie podporuje myšlenku, že se v případě MTSS jedná o předstupeň stresové zlomeniny. Ovšem vzhledem k situaci, že ani současné poznání dosud nepřineslo jasné vysvětlení příčiny MTSS, bude nezbytné v tomto směru provést další výzkumy, které by pomohly tuto věc objasnit.

Řada studií zkoumala vliv rizikových faktorů na vznik bolestí bérce. Setkala jsem se s velmi odlišnými hodnotícími škálami, heterogenním vzorkem pacientů, odlišnými statistickými metodami, z čehož vyplývá problém vzájemné neporovnatelnosti studií. V dostupných studiích existuje mnoho poznatků o výskytu vnitřních rizikových faktorů, které se týkají demografických údajů a anatomických a biomechanických parametrů. Ačkoli by se zdálo, že vnějším rizikovým faktorům bude v průzkumech věnována stejná pozornost, je v této oblasti realizován značně menší počet studií. V případě stresových zlomenin převaha literatury udává jako rizikový faktor především ženské pohlaví. Otázkou zůstává, zda je tento poznatek spojen s hormonální příčinou, která působí u žen větší predispozici k rozvoji osteoporózy, jak se ve svých studiích domnívají Hoch et al. (2005) a Magnusson et al. (2003). Na druhé straně Jones et al. (2002) ve svých studiích porovnávali devět žen atletek se stresovou zlomeninou a skupinu devíti kontrolních jedinců a nenašli žádné rozdíly v minerální denzitě. To nás může přivést k myšlence, že u žen není za vyšší výskyt odpovědná jen osteoporóza, ale je potřeba hledat i jiné vlivy, například obecně nižší fyzická zdatnost žen oproti mužům.

Velká část publikací je věnována výskytu zvýšené pronace chodidla jako možného rizikového faktoru pro MTSS (Moen et al.; 2010, Benell et al., 1996). Domnívám se, že velkou limitací těchto studií je, že ve většině z nich je zjišťován vliv pronace pouze při statickém zatížení a je zcela pomíjena dynamická funkce chodidla během chůze či běhu. To dává prostor pro budoucí výzkumy.

Diagnostika námahových bolestivých syndromů je klíčovým bodem celého procesu následného léčení a možnému návratu do tréninku. Výstupem této práce by

mělo být stručné doporučení diagnostického postupu těchto bolestivých syndromů bérce. Obecný postup diferenciální diagnostiky nastínil ve své publikaci Edwards et al. (2005). Diagnostiku na základě klinického obrazu a anamnestických údajů řada autorů uznává jako dostačující. MTSS a stresová zlomenina se dají poměrně jednoznačně odlišit díky lokalizaci bolesti, přičemž u stresové zlomeniny je nález lokální a u MTSS více difúzní. Tento poznatek nebyl v žádné studii zpochybněn, tudíž hodnotím, že je možné se podle něj řídit. CECS má méně specifické klinické projevy, i když na ten stav mohou ukazovat neurologické příznaky v podobě snížené svalové síly či změněného cití v oblasti zasaženého kompartmentu. Pokud se tyto příznaky objeví spolu s pnutím při pasivním protažení zasažených svalů, je nutné zvažovat tento stav.

Metodou první volby mezi zobrazovacími metodami je radiografie. S tím se dá souhlasit v tom ohledu, že nám může pomoci vyloučit například kompletní zlomeninu. Je otázkou, do jaké míry odhalí radiografie stresovou zlomeninu v akutní fázi. Boden et al. (2001) i Galbraith a Lavallee (2009) uvádějí, že nález na rentgenovém snímku je u stresové zlomeniny i MTSS po dobu prvních dvou až tří týdnů negativní. Hoch (2005) v této souvislosti upozorňuje na problém, že radiografie má velmi malou senzitivitu, ale na druhou stranu je vysoce specifická. Tento fakt zapříčiňuje, že mnoho nálezů je později označeno za falešně negativní. Z tohoto důvodu se ve shodě s většinou autorů ztotožňuji s názory Hocha et al. (2005), který doporučuje, aby byla při podezření na stresovou zlomeninu zahájena konzervativní terapie i navzdory negativním snímkům. Další možností je využití scintigrafie. Romani et al. (2002) uvádí, že pomocí scintigrafie lze odhalit přítomnost únavové zlomeniny dříve než radiografií. Dle Gaibraitha a Lavalleeho (2009) byla scintigrafie zlatým standardem pro diagnostiku v minulosti, ale dnes je již nahrazována magnetickou rezonancí. Výhodou MRI je, že jsme schopni pomocí ní odhalit periostální edém a edém kostní dřevě v případech, kdy stresové reakce ještě nevyústily ve zlomeninu (Wall, Feller, 2006). Ovšem v této souvislosti je třeba zmínit, že MRI není zatím všude dostupná a její finanční náklady jsou vyšší. CECS se v oblasti diagnostiky odlišuje od zbývajících dvou stavů. Je otázkou zda je nutné k definitivnímu určení diagnózy použít měření intrakompartmentového tlaku. Tucker (2010) tvrdí, že tato metoda jako jediná poskytuje objektivní parametry k hodnocení. Gaeta et al. (2008) oponují tím, že tato metoda může přinášet nepříjemná rizika, včetně infekce či neurovaskulárního poškození. Diagnostický proces by měl mít ucelenou a jasnou posloupnost, ovšem v praxi jsme

často limitováni jednak vybavením daného pracoviště, jednak zkušeností klinického lékaře a jeho znalostí možných projevů v klinickém obraze.

Doba zahájení terapie je velmi úzce spjatá se správně provedenou diagnostikou. Léčba v akutní fázi zahrnuje shodně u všech tří poranění klidový režim a ledování. Literatura se rozchází jen v názoru, jak dlouhá by tato fáze měla být. Romani et al. (2002) uvádějí, že optimální doba je 1 až 3 týdny. Boden et al. (2001) si myslí, že toto období není dostačující a doporučuje až 6 týdnů. V souvislosti s tímto se domnívám, že teoretické poznatky nám sice přinášejí doporučený postup, ale v tomto bodě se teorie rozchází s praktickým využitím. Nejúčinnější a nejsnadnější řešení u těchto bolestivých syndromů spočívá ve snížení intenzity tréninkové zátěže nebo dočasného přerušení pohybové aktivity (Edwards et al., 2005). Tento fakt se ovšem velmi ostře dostává do rozporu s vrcholovým či výkonnostním tréninkem. U sportovců nacházíme v popředí snahu o co nejrychlejší návrat do tréninku. V tomto ohledu lze souhlasit s Hochem et al. (2005), který tvrdí, že není nutné zcela vynechat pohybovou aktivitu, a doporučuje během tohoto období jízdu na kole či plavání. Domnívám se, že zde je prostor pro zařazení fyzioterapeutické intervence, přičemž se bude současně respektovat vyloučení plného zatížení končetiny. Zařadit můžeme izometrická cvičení, proprioceptivní nervosvalovou facilitaci, v pozdějších fázích lze přidat prvky ze senzomotoriky. V literatuře jsem našla málo zmínek o možnostech využití senzomotoriky v této oblasti. Na podkladě existence zjištěných rizikových faktorů v podobě anatomických abnormalit chodidla, jako je pes planus či zvýšená pronace přednoží, považuji za vhodné zařadit do terapie senzomotorická cvičení či balanční techniky. Současně s tím je vhodné na tuto intervenci navázat a ve formě kompenzačních cvičení ji zařadit jako stálou součást tréninkové přípravy. Na tomto místě je důležité se věnovat ovlivnění svalových dysbalancí, špatného stereotypu běhu a dalších faktorů, které by mohly znamenat riziko vzniku opětovného zranění. Domnívám se, že jedině důslednou prevencí lze výskyt zranění z chronické přetížení redukovat.

Zatímco u MTSS a stresových zlomenin značně převládá využití konzervativní terapie, u chronického kompartment syndromu přistupujeme k operačnímu zásahu ve větším procentu případů (Tucker, 2010). Zaznamenala jsem, že ve většině zahraniční literatury je provedení fasciotomie bráno jako běžná a rutinní součást léčebného postupu. V této věci částečně oponuje Dungal (2005) a doporučuje těsně před samotným zákrokem vyčerpat konzervativní možnosti v podobě elevace končetiny a podání kortikoidů, ovšem pokud nedejde zlepšení, je fasciotomie plně indikována. V současné

době je u většiny operačních výkonů trend v provádění endoskopických operací (Pupka et al., 2010). Několik autorů se ze svých zkušeností shoduje v tom, že u endoskopicky provedených zákroků je menší riziko poranění n. peroneus superficialis (Lohrer, Nauck, 2007; Mouhsine, 2005). Ovšem na tomto místě je nutné poukázat na fakt, že existuje málo studií, které by porovnály výsledky klasické operace a endoskopického přístupu. Přikláním se k názoru Lohrera a Naucka (2007), že u endoskopického přístupu operace se urychlí pooperační rehabilitační léčba.

5.2 Diskuze k praktické části

Z empirických zjištění a prostudováním literatury jsem dospěla k předpokladu, že bolesti bérce z přetížení se budou v populaci atletů vyskytovat často. Vzhledem k tomu jsem chtěla tyto teoretické poznatky ozřejmit v praxi a srovnat výsledky se studii zahraničních autorů. Bylo provedeno orientační dotazníkové šetření, jež mělo za cíl zmapovat četnosti výskytu bolestí holeně v populaci atletů. Naším záměrem bylo pomocí cílených otázek zjistit, do jaké míry jsou tyto bolesti atletů časté. V rámci tohoto výzkumu vycházím z obecných předpokladů, že v rozvoji zranění, které vzniklo na podkladě chronického přetížení, hraje velmi významnou úlohu náplň tréninkového plánu a kvalita běžeckého vybavení. S tímto názorem se ve svých pracích ztotožňují také Jones et al. (2002) nebo Galbraith a Lavallee (2008). Z důvodu toho, že mezi laickou veřejností nemůžeme očekávat znalost odborné terminologie, zajímali jsme se v tomto výzkumu pouze o nespecifické bolesti holeně, aniž by došlo k rozlišování jednotlivých klinických stavů.

Zásadní zjištění vyplývající z tohoto průzkumu je, že dotazovaní atleti se s touto bolestí setkávají ve své kariéře často. Jedinci ve zkoumaném vzorku se převážně věnovali rychlostním disciplinám, zbytek se orientoval na vytrvalostní běhy a skokové disciplíny. Atleti udali bolest holeně vzniklé přetížením ve 46%. Kromě celkového výskytu bolesti holeně nás v rámci průzkumu zajímalo, jaký vliv mají jednotlivé rizikové faktory na rozvoj těchto bolestivých syndromů spjatých s běžeckou aktivitou.

Hypotéza č. 1

Na základě empirických zkušeností jsme předpokládali, že ženy budou mít větší tendenci ke vzniku bolestí holeně. Tento fakt potvrdily studie provedené na skupině vojáků, v nichž byl zjištěn významný rozdíl v incidenci stresových zlomenin i MTSS mezi muži a ženami (Nattiv in Hoch et al., 2005; Burne et al., 2004; Yates a White, 2004). Naproti tomu Raissi et al. (2009) nezaznamenali frekvenci výskytu MTSS

mezi muži a ženami statisticky významnou. Z dotazníkového šetření jsme získali údaje, že ve skupině jedinců s bolestí holeně je 16 žen (76%) a 5 mužů (24%). U žen byla zaznamenána 4,1krát vyšší šance, že budou mít bolest holeně, což je srovnatelné s výsledky Burneho et al.(2004), kteří zaznamenali šanci 3,1krát vyšší.

Přikláním se k názoru, že důvod takto významně vyšší incidence stresových zlomenin u žen lze hledat v hormonálních příčinách a zvýšené tendenci k rozvoji osteoporózy, což dokládají ve svých studiích Hoch et al. (2005) a Magnusson et al. (2003).

Hypotéza č. 2

Zjišťovali jsme vliv úrazu na bolest holeně. Vycházeli jsme z předpokladu, že prodělaný úraz na dolní končetině může mít vliv na změnu stereotypu běhu a tím jedince predisponovat ke vzniku dalšího zranění. Ve svých studiích se s tímto poznatkem shodují další autoři a považují předchozí úraz za predisponující faktor ve vzniku bolesti bérce (Murphy et al., 2002; Galbraith a Lavalley, 2009).

Z dotazníkového šetření vyplynuly zajímavé výsledky. Mezi jedinci, kteří v minulosti prodělali úraz na dolní končetině, se vyskytlo 68% atletů s bolestí holeně a 32% jedinců (n=21) bolesti holeně nemělo. Tento rozdíl byl statisticky významný a dokládá, že jedinci, kteří v minulosti prodělali úraz, mají 7,3krát vyšší šanci rozvoje bolesti holeně. Plisky et al. (2007) v jejich studii došli k výsledku, že běžci, kteří uvedli předchozí zranění dolní končetiny, měli dvakrát vyšší šanci, že se u nich vyvine MTSS, ale nebyla prokázána statistická významnost.

Hypotéza č. 3

Předpokládali jsme, že bolesti holeně budou menší u jedinců, kteří používají v tréninku ortopedické vložky, jelikož pomocí vložek lze korigovat postavení chodidla a ovlivnit například nadměrnou pronaci chodidla, která je Moenem et al. (2010) a Benellem et al. (1996) považována za rizikový faktor vzniku MTSS. Gardner (in Jones, et al., 2002), který studoval 1557 vojáků se stresovou zlomeninou a 1468 jedinců z kontrolní skupiny, dospěl k závěru, že vložky do bot nesnižují riziko vzniku stresových zlomenin. Pouze v jedné dostupné studii Finestone (in Snyder. 2009) objevil, že užitím vložek do bot se snížila incidence stresových zlomenin o 14% ve srovnání s kontrolní skupinou. Milgrom et al. (2000) s tímto poznatkem souhlasí, ovšem zkoumaný vzorek atletů v jeho studii byl příliš malý a nedosáhl statistické významnosti.

V našem výzkumu jsme protektivní vliv vložek neprokázali. Diskutabilní je toto hodnocení z důvodu rozdílné kvality vložek, individuálně zhotovené oproti prefabrikátům. Tyto informace nebylo možné dotazníkovou formou zjistit.

Hypotéza č. 4 a 5

Naším předpokladem bylo, že na rozvoj bolesti holeně se bude podílet také trvání tréninku a distance, kterou jedinci běhají za týden. Tyto dva faktory spolu korelují a mají na bolest holeně souběžný vliv. Brunet (in Jones et al., 2002; Galbraith a Lavallee, 2009) uvádějí, že distance delší než 25 kilometrů týdně jsou důležitým prediktorem zranění z přetížení. Naopak Hubbard et al. (2009), Pohl et al. (2008) a Yates a White (2004) nenašli v tomto parametru významný rozdíl mezi jedinci s MTSS a kontrolní skupinou. V dotazníkovém šetření jsme prokázali 6,3krát vyšší šanci výskytu bolestí holeně u jedinců, kteří běhají více než dvacet kilometrů týdně. Bylo by vhodné k tomuto zjištění doplnit, jaký druh pohybové aktivity nebo kompenzačních cvičení provozují tito jedinci v tréninku.

Hypotéza č. 6

Vzhledem k převážnému podílu běžecké aktivity na atletickém tréninku se domníváme, že reakční síly podložky přenášené na dolní končetinu musí být zákonitě podmíněny tím, na jakém typu povrchu sportovec trénuje. Milner et al. (2006) a Milgrom et al. (2000) poukazují na fakt, že tvrdé nebo málo poddajné povrchy vyvíjí během nárazů vyšší mechanické síly. Zvýšené reakční síly povrchu pravděpodobně vyústí ve větší ohybové momenty přenášené na tibii. V našem výzkumu jsme neprokázali fakt, že atletický povrch má vliv na bolest holeně. K tomu může přispět skutečnost, že jsme v rámci zjednodušeného hodnocení sloučili travnatý povrch a tartan do jedné kategorie. Výsledkem bylo, že 33 jedinců (n=37) uvedlo, že běhají na tartanovém povrchu, tudíž statistická významnost v tomto případě nemohla být prokázána.

Hypotéza č. 7

Předpokládali jsme, že pokud jedinec s bolestí holeně projde rehabilitačním procesem, bude to mít do jisté míry vliv na snížení možné recidivy poranění. Očekávala bych, že úpravou svalových dysbalancí, zlepšením trupové stability či ovlivněním stereotypu běhu dojde ke zlepšení celkového stavu pacienta a zmenšení rizika opětovného úrazu. Vliv rehabilitace na další recidivu zranění holeně ovšem nebyl v našem výzkumu statisticky prokázán. Tento výsledek může pramenit z malého vzorku zkoumaných jedinců. Rehabilitace se zúčastnilo pouze 6 jedinců (29%) (n=21). Dalším

důvodem může být skutečnost, že z dotazníků nemáme možnost zjistit, jakou náplň měla daná rehabilitace.

Velmi zajímavé zjištění bylo, že pouze 4 jedinci (19%), kteří trpí bolestí holeně (n=21) prokázali znalost své diagnózy. Tento nepoměr nás může přivést k zásadnímu poznatku, že atleti, potažmo jiní sportovci, nejsou dostatečně informovaní o této problematice.

Tímto průzkumem jsme prokázali, že tyto bolesti z přetížení jsou mezi atlety výkonnostní a vrcholové úrovně častým problémem. Z toho jednoznačně vyplynulo, že tato problematika je aktuální a mělo smysl se jí v průzkumu zabývat. Poznatky byly zjištěny na poměrně malém vzorku dotazovaných, ale přesto jsme u těchto jedinců zjistili prokazatelnou a zřejmou tendenci ke vzniku těchto bolestí. Výsledky tohoto průzkumu jsou dokreslením teoretické části práce a měly by pomoci nasměrovat pozornost směrem k tomuto opomíjenému problému.

V případě dalšího podobného průzkumu v budoucnu doporučuji na základě nynějších zkušeností zvýšit počet jedinců ve výzkumném souboru, aby bylo možné prokázat statistickou významnost. Tento dotazníkový výzkum nám umožnil zjistit pouze demografické anamnestické údaje o daných jedincích, v budoucnu by proto bylo zajímavé zaměřit se na hodnocení biomechanických faktorů a zkoumat pacienty v rámci celkového kineziologického rozboru.

ZÁVĚRY

Naše práce přináší ucelený přehled problematiky bolestivých syndromů bérce u sportovců. V teoretické části byly podrobně popsány a shrnuty komplexní poznatky o etiopatogenezi, rizikových faktorech, diagnostice a možnostech terapie.

Praktická část mapovala výskyt bolestí holeně ve skupině atletů. Zjistili jsme, že tyto bolesti se u této populace objevují velmi často, čímž jsme dokázali, že tato problematika je velmi aktuální a zaslouží si zvýšenou pozornost. V našem dotazníkovém šetření jsme zjistili, že 64% všech dotazovaných mělo zkušenosti s nespecifikovanou bolestí bérce. Z tohoto výsledku nás primárně zajímala bolest vzniklá na podkladě přetížení v oblasti holeně. Jedinců s tímto charakterem bolesti jsme zaznamenali 46%. V souladu s poznatky z literatury jsme dospěli k závěru., že ženy mají větší tendenci ke vzniku těchto bolestí. Dalším zřejmým rizikovým faktorem se v našem případě ukázala být přítomnost úrazu dolní končetiny v anamnéze. Prokázali jsme také, že počet uběhnutých kilometrů za týden společně s počtem tréninkových hodin za den, mají vliv na rozvoj této bolesti. Nepodařilo se prokázat, že by vznik bolestí holeně byl ovlivněn používáním ortopedických vložek nebo typem běžeckého povrchu. Z průzkumu vyplynulo, že pouze necelá polovina jedinců navštívila kvůli bolesti holeně lékaře. Jen jedna třetina jedinců absolvovala rehabilitaci. Většina pacientů neznala příčinu svých potíží a v dotazníku neuvedla znalost své diagnózy. Všechna tato jednotlivá zjištění přispívají k závěru, že mezi atlety není přílišné povědomí o této problematice.

Jasným předpokladem úspěšného léčení a brzkého návratu sportovce zpět k tréninku je včasná diagnostika těchto bolestivých syndromů. Na podkladě správného diagnostického závěru je možno bez prodlení zahájit konzervativní terapie, což má mimo jiné za cíl zamezit nutnosti operační intervence.

Na tomto místě bych chtěla zdůraznit význam preventivních opatření ve spojitosti s těmito bolestivými syndromy. V rámci komplexního léčebného procesu by bylo potřeba vybudovat ucelený systém péče o sportovce a tímto propojit diagnostický proces s léčebným a preventivním, zapojit do tohoto procesu trenéry a společně s nimi věnovat pozornost rizikovým jedincům, zavčas odhalit anatomické či biomechanické abnormality a cíleně intervenovat již od zahájení sportovní přípravy u dětí.

SOUHRN

Tato práce je věnována problému bolestí bérce u sportovců. Naším záměrem bylo docílit propojení teoretických poznatků s praktickým průzkumem. V dotazníkovém šetření se nám podařilo prokázat, že bolesti bérce z přetížení se navzdory obecně malému povědomí o tomto problému vyskytují u atletů výkonnostní a vrcholové úrovně relativně často. Tato zjištění jsou v souladu s teoretickými poznatky z dostupné literatury. Výsledky a závěry této práce mají poukázat na aktuálnost a rozšířenost této problematiky a přispět k tomu, aby se těmto bolestem z přetížení věnovalo více pozornosti jednak z hlediska diagnostiky, jednak v rámci preventivních opatření.

SUMMARY

This bachelor thesis is focused on a lower leg pain among athletes. The purpose of this review is to connect theoretic aspects with practical research. Results from questionnaire provide an evidence that overload injuries are a common problem among athletes despite of low awareness about the problem. These findings coincide with the theoretic knowlegde available from literature. Results and conclusions show these problems in actual and widespread view. This thesis should contribute to increase an attention to this issue, improve diagnostic process and prevention.

REFERENČNÍ SEZNAM

ARATÓ, E., et al. Pathology and diagnostic options of lower limb compartment syndrome. *Clinical Hemorheology and Microcirculation*. 2009, 41, 1, s. 1-8. ISSN 1386-0291.

BAUBLITZ, S.D.; SHAFFER, B.S. Acute fracture through an intramedullary stabilized chronic tibial stress fracture in a basketball player. *The American Journal Of Sports Medicine*. 2004, 32, 8, s. 1968-1972. ISSN 0363-5465.

BENNEL, K., et al. Risk factors for stress fractures in track and field athletes. *The American Journal Of Sports Medicine*. 1996, 24, 6, s. 810-817. ISSN 0363-5465.

BENNETT, J.E., et al. Factors contributing to the development of medial tibial stress syndrome in high school runners. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. 2001, 31, 9, s. 504-510. ISSN 0190-6011.

BODEN, B. P.; OSBAHR, D.C.; JIMENEZ, C. Low-risk stress fractures. *The American Journal Of Sports Medicine*. 2001, 29, 1, s. 100-111. ISSN 0363-5465.

BONG, M.R., et al. Chronic exertional compartment syndrome. *A Journal of Orthopaedics, Rheumatology and Related Disciplines*. 2005, 62, 3-4, s. 77-84. ISSN 0018-5647.

BURNE, S.G., et al. Risk factors associated with exertional medial tibial pain: a 12 month prospective clinical study. *British Journal of Sports Medicine*. 2004, 38, 4, s. 441-445. ISSN 0306-3674.

CETINUS, E., et al. Exercise induced compartment syndrome in a professional footballer. *British Journal of Sports Medicine*. 2004, 38, 2, s. 227-229. ISSN 0306-3674.

CHANG, P.; HARRIS, R. Intramedullary nailing for chronic tibial stress fractures. *The American Journal Of Sports Medicine*. 1996, 24, 5, s. 688-691. ISSN 0363-5465.

CRAIG, D. Medial tibial stress syndrome: Current etiological theories part 1 background. *Athletic Therapy Today*. 2008, 13, 1, s. 17-20. ISSN 1078-7895.

CREIGHTON, R.A.; KINDER, J.; BACH, B.R. Compartment syndrome following recurrent ankle inversion injury. *Orthopedics*. 2005, 28, 7, s. 703-705. ISSN 0147-7447.

DIEHL, J.; BEST, T.; KAEDING, C. Classification and return-to-play considerations for stress fractures. *Clinics in Sports Medicine*. 2006, 25, 1, s. 17-28. ISSN 0278-5919.

DOBEŠ, M.; KOLÁŘ, P.; DYRHONOVÁ, O. Rehabilitace v klinické praxi. Praha : Galén, 2009. Hlezno a noha, s. 510-516. ISBN 978-80-7262-657-1.

DUNGL, P., et al. Ortopedie. Praha : Grada Publishing, 2005. s.1273. ISBN 80-247-0550-8.

EDWARDS, P. H.; WRIGHT, M. L.; HARTMAN, J.F. A practical approach for the differential diagnosis of chronic leg pain in the athlete. *The American Journal Of Sports Medicine*. 2005, 33, 8, s. 1241-1249. ISSN 0363-5465.

FRAIPONT, M. J.; ADAMSON, G.J. Chronic exertional compartment syndrome. *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2003, 11, 4, s. 268-276. ISSN 1067-151X.

FRINK, M., et al. Compartment syndrome of the lower leg and foot. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 2010, 468, 4, s. 940-950. ISSN 1528-1132.

GAETA, M., et al. Diagnostic imaging in athletes with chronic lower leg pain. *American Journal of Roentgenology*. 2008, 191, 5, s. 1412-1419. ISSN 1546-3141.

GALBRAITH, M.; LAVALLEE, M. Medial tibial stress syndrome: Conservative treatment options. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*. 2009, 2, 3, s. 127-133. ISSN 1935-9748.

GUYTON, G. Intramedullary nailing of tibial stress fractures. *Operative Techniques in Sports Medicine*. 2006, 14, 4, s. 259-264. ISSN 1060-1872.

HESTER, J. T. Conquering medial tibial stress syndrome. *Podiatry Today* [online]. 2006, 19, 1, [cit. 2011-04-14]. s. 48-55. Dostupný z WWW: <<http://www.podiatrytoday.com/article/5031>>. ISSN 1045-7860.

HOCH, A.; PEPPER, M.; AKUTHOTA, V. Stress fractures and knee injuries in runners. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*. 2005, 16, 3, s. 749-777. ISSN 1047-9651.

HRELJAC, A. Impact and overuse injuries in runners. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2004, 36, 5, s. 845-849. ISSN 0195-9131.

HUBBARD, T.; CARPENTER, E.; CORDOVA, M. Contributing factors to medial tibial stress syndrome. A prospective Investigation. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2009, 41, 3, s. 490-496. ISSN 0195-9131.

JONES, B., et al. Prevention of lower extremity stress fractures in athletes and soldiers: A systematic review. *Epidemiologic Reviews*. 2002, 24, 2, s. 228-247. ISSN 0193-936X.

KARLSSON, J.; ROLF, C.; ORAVA, S. Textbook of Sports Medicine: Basic Science and Clinical Aspects of Sports Injury and Physical Activity. Malden : Blackwell Publishing Company, 2003. Lower Leg, Ankle and Foot, s. 529-560. ISBN 0-632-06509-5.

KOLÁŘ, P. Rehabilitace v klinické praxi. Praha : Galén, 2009. Vertebrogenní algický syndrom, s. 450-469. ISBN 978-80-7262-657-1.

KORPELAINEN, R., et al. Risk factors for recurrent stress fractures in athletes. *The American Journal Of Sports Medicine*. 2001, 29, 3, s. 304-310. ISSN 0363-5465.

KORTEBEIN, P.M., et al. Medial tibial stress syndrome. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2000, 32, 3 Suppl, s. 27-33. ISSN 0195-9131.

LOHRER, H.; NAUCK, T. Endoscopically assisted release for exertional compartment syndromes of the lower leg. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*. 2007, 127, 9, s. 827-834. ISSN 0936-8051.

MAGNUSSON, H. I., et al. Low regional tibial bone density in athletes with medial tibial stress syndrome normalizes after recovery from symptoms. *The American Journal of Sports Medicine*. 2003, 31, 4, s. 596-600. ISSN 0363-5465.

MILGROM, C., et al. Using bone's adaptation ability to lower the incidence of stress fractures. *The American Journal of Sports Medicine*. 2000, 28, 2, s. 245-251. ISSN 0363-5465.

MILNER, C., et al. Biomechanical factors associated with tibial stress fracture in female runners. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2006, 38, 2, s. 323-328. ISSN 0195-9131.

MOEN, M.H., et al. Medial tibial stress syndrome. *Sports Medicine*. 2009, 39, 2, s. 523-546. ISSN 0112-1642.

MOEN, M.H., et al. Risk factors and prognostic indicators for medial tibial stress syndrome. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*. 2010, připraven k tisku, s. 1-6. ISSN 1600-0838.

MORETTI, B., et al. Shock waves in the treatment of stress fractures. *Ultrasound in Medicine & Biology*. 2009, 35, 6, s. 1042-1049. ISSN 0301-5629.

MOUHSINE, E., et al. Two minimal incision fasciotomy for chronic exertional compartment syndrome of the lower leg. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy : Official journal of the ESSKA*. 2006, 14, 2, s. 193-197. ISSN 0942-2056.

MURPHY, D.F.; CONOLLY, D.A.J.; BEYNNON, B.D. Risk factors for lower extremity injuries. A review of the literature. *British Journal of Sports Medicine*. 2003, 37, 1, s. 13-29. ISSN 0306-3674.

MURRAY, S., et al. High-risk stress fractures: pathogenesis, evaluation, and treatment. *Comprehensive Therapy*. 2006, 32, 1, s. 20-25. ISSN 0098-8243.

PARK, S., et al. Compartment syndrome in tibial fractures. *Journal of Orthopaedic Trauma*. 2009, 23, 7, s. 514-518. ISSN 0890- 5339.

PAULA, R. Compartment pressure measurement. In KULKARNI, R. *Compartment Syndrome in Emergency Medicine Workup* [online]. [s.l.] : [s.n.], 2009-12-8 [cit. 2011-04-03]. Dostupné z WWW: < <http://emedicine.medscape.com/article/828456-workup#a0721> >.

PLISKY, M., et al. Medial tibial stress syndrome in high school cross-country runners: Incidence and risk factors. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2007, 37, 2, s. 40-47. ISSN 0190-6011.

PUPKA, A., et al. Sport related compression syndromes - review of the literature. *Medicina Sportiva*. 2010, 14, 2, s. 83-89. ISSN 1734-2260.

RAASCH, W.; HERGAN, D. Treatment of stress fractures: the fundamentals. *Clinics in Sports Medicine*. 2006, 25, 1, s. 29-36. ISSN 0278-5919.

RAISSI, G., et al. The relationship between lower extremity alignment and medial tibial stress syndrome among non-professional athletes. *Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation, Therapy & Technology 2009* [online]. 2009, 1, 11, [cit. 2011-04-02]. Dostupný z WWW: < <http://www.smartjournal.com/content/1/1/11> >. ISSN 1758-2555.

ROMANI, W., et al. Identification of tibial stress fractures using therapeutic continuous ultrasound. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. 2000, 30, 8, s. 444-452. ISSN 0190-6011.

ROMANI, W., et al. Mechanisms and management of stress fractures in physically active persons. *Journal of Athletic Training*. 2002, 37, 3, s. 306-314. ISSN 1062-6050.

ROMINGER, M.B.; LUKOSCH, C.J.; BACHMANN, G.F. MR imaging of compartment syndrome of the lower leg: A case control study. *European Radiology*. 2004, 14, 8, s. 1432-1439. ISSN 0938-7994.

SANDERS, T.G.; SANDERS, T.A. Imaging of running-induced osseous injuries. *Imaging in Medicine*. 2010, 2, 4, s. 417-432. ISSN 1755-5191.

SCHEPSIS, A.A.; FITZGERALD, M.; NICOLETTA, R. Revision surgery for exertional anterior compartment syndrome of the lower leg. *The American Journal Of Sports Medicine*. 2005, 33, 7, s. 1040-1047. ISSN 0363-5465.

SCHIMA, Y., et al. Use of bisphosphonates for the treatment of stress fractures in athletes. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2009, 17, 5, s. 542-550. ISSN 1433-7347.v

SEBIK, A.; DOGAN, A. A technique for arthroscopic fasciotomy for the chronic exertional tibialis anterior compartment syndrome. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy : Official Journal of the ESSKA*. 2008, 16, 5, s. 531-534. ISSN 0942-2056.

SHAFFER, R., et al. Predictors of stress fractures susceptibility in young female recruits. *The American Journal Of Sports Medicine*. 2006, 34, 1, s. 108-115. ISSN 0363-5465.

SNYDER, R., et al. Does shoe insole modification prevent stress fractures? A systematic review. *HSS journal : The Musculoskeletal Journal of Hospital for Special Surgery*. 2009, 5, 2, s. 92-98. ISSN 1556-3316.

STICKLEY, C.D., et al. Crural fascia and muscle origins related to medial tibial stress syndrome symptom location. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2009, 41, 11, s. 1991-1996. ISSN 0195-9131.

SWENSON, J., et al. The effect of a pneumatic leg brace on return to play in athletes with tibial stress fractures. *The American Journal Of Sports Medicine*. 1997, 25, 3, s. 322-328. ISSN 0363-5465.

TAKI, M., et al. Extracorporeal shock wave therapy for resistant stress fracture in athletes. *The American Journal of Sports Medicine*. 2007, 35, 7, s. 1188-1192. ISSN 0363-5465.

TEY, I.K.; CHONG, K.W.; SINGH, I. Stress fracture of the distal tibia secondary to severe knee osteoarthritis: a case report. *Journal of Orthopaedic Surgery*. 2006, 14, 2, s. 212-215. ISSN 1022-5536.

TOULIOPOLOUS, S.; HERSHMAN, E. Lower leg pain. Diagnosis and treatment of compartment syndromes and other pain syndromes of the leg. *Sports Medicine*. 1999, 27, 3, s. 193-204. ISSN 0112-1642.

TSINTZAS, D., et al. The effect of ankle position on intracompartmental pressures of the leg. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*. 2009, 43, 1, s. 42-48. ISSN 1017- 995X.

TUCKER, A.K. Chronic exertional compartment syndrome of the leg. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*. 2010, 3, 1-4, s. 32-37. ISSN 1935-973X.

UCHIYAMA, Y., et al. Effect of low-intensity pulsed ultrasound treatment for delayed and non-union stress fractures of the anterior mid-tibia in five athletes. *The Tokai Journal of Experimental and Clinical Medicine*. 2007, 32, 4, s. 121-125. ISSN 0385-0005.

VAN DEN BRAND, J.G.H.; VERLEISDONK, E.J.M.; VAN DER WERKEN, C. Near infrared spectroscopy in the diagnosis of chronic exertional compartment syndrome. *The American Journal Of Sports Medicine*. 2004, 32, 2, s. 452-456. ISSN 0363-5465.

VAN DEN BRAND, J.G.H., et al. The diagnostic value of intracompartmental pressure measurement, magnetic resonance imaging, and near-infrared spectroscopy in chronic exertional compartment syndrome. *The American Journal Of Sports Medicine*. 2005, 33, 5, s. 699-704. ISSN 0363-5465.

VARNER, K., et al. Chronic anterior midtibial stress fractures in athletes treated with reamed intramedullary nailing. *The American Journal Of Sports Medicine*. 2005, 33, 7, s. 1071-1076. ISSN 0363-5465.

WALL, J.; FELLER, J. Imaging of stress fractures in runners. *Clinics in Sports Medicine*. 2006, 25, 4, s. 781-802. ISSN 0278-5919.

WARDEN, S., et al. Stress fracture risk factors in female football players and their clinical implications. *British Journal of Sports Medicine*. 2007, 41, Suppl 1, s. 38-43. ISSN 0306-3674.

WILDER, R.P.; SETHI, S. Overuse injuries: tendinopathies, stress fractures, compartment syndrome, and shin splints. *Clinics in Sports Medicine*. 2004, 23, 1, s. 55-81. ISSN 0278-5919.

WILLEMS, T.M., et al. A prospective study of gait related risk factors for exercise - related lower leg pain. *Gait & Posture*. 2006, 23, 1, s. 91-98. ISSN 0966-6362.

YATES, B.; WHITE, S. The incidence and risk factors in the development of medial tibial stress syndrome among naval recruits. *The American Journal of Sports Medicine*. 2004, 32, 3, s. 772-780. ISSN 0363-5465.

PŘÍLOHY

Příloha č.1: Dotazník

DOTAZNÍK

Tento dotazník slouží pro účely zpracování bakalářské práce v oboru fyzioterapie. V této práci se věnuji problematice bolestivého bérce u sportovců. Pouze pomocí řádného výzkumu je možné získat informace potřebné k efektivnímu a cílenému léčení. Proto Vás tímto způsobem oslovuji a zároveň prosím o vyplnění tohoto dotazníku. Dotazník je anonymní, skládá se z 22 krátkých otázek a vyplnění Vám nezabere více jak pět minut. Velmi děkuji za Váš čas a spolupráci.

Věk: let

Pohlaví: žena / muž

Váha:.....kg

Výška:..... cm

Hlavní atletická disciplína:.....

1) Kolik let výkonnostně či vrcholově sportujete?let

2) Kolik hodin denně trénujete?hodin

3) Kolik dní v týdnu trénujete?dní

4) Kolik kilometrů průměrně uběhnete za týden?km

5) Na jakém typu povrchu nejčastěji běháte?

6) Používáte během tréninku ortopedické vložky do bot? ano / ne

7) Používáte během tréninku tape / ortézu? ano / ne

Pokud ano, na jakém místě?

8) Dodržujete nějaký typ diety? ano / ne

Pokud ano, jaký?

9) Která z těchto zranění jste v minulosti prodělal/a?

Vyvrknutý kotník ano / ne

Poranění Achillovy šlachy ano / ne

Únavová zlomenina holenní kosti ano / ne

Zlomenina holenní kosti (jiná než únavová) ano / ne

Poranění menisků či vazů v kolenní ano / ne

10) Máte ve své sportovní kariéře zkušenost s bolestí v oblasti lýtka nebo holeně?

ano / ne

V případě, že máte u otázky č.10) odpověď *ano*, prosím, vyplňte i následující otázky:

11) Bolest lýtky či holeně byla výsledkem:

úrazu při tréninku / dlouhodobého přetěžování

12) Jaký byl charakter bolesti? *lokalizovaná do jednoho místa / rozptýlená*

Prosím, otočte i na druhou stranu.

13) Byla bolest přítomna na obou dolních končetinách? *ano / ne*

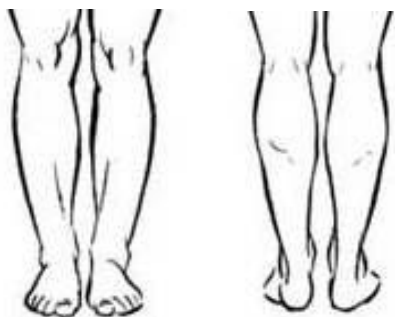
14) Kdy jste bolest pociťoval/a? *v průběhu běhání / v klidu / obě možnosti*

15) Pociťoval/a jste bolest i při běžných denních činnostech? *ano / ne*

16) O jakou bolest se jednalo? *ostrá / tupá / pálivá / bodavá / pulzující / křečovitá*

(možno více správných odpovědí)

17) Prosím, vyznačte do obrázků, v jakých místech se bolest vyskytovala:



18) Byl přítomen otok? *ano / ne*

19) Léčil/a jste se s touto bolestí u lékaře? *ano / ne*

Pokud ano, byl/a jste vyšetřován/a pomocí:

magnetické rezonance / rentgenu / ultrazvuku (možno více správných odpovědí)

Pokud ano, jaká Vám byla přidělena diagnóza?.....

20) Chodil/a jste na rehabilitaci? *ano / ne*

Pokud ano, jak dlouho trvala?

Pokud ano, jaká byla její náplň?

.....

21) Za jak dlouho jste se řádově vrátil/a zpátky k tréninku

dny / týdny / měsíce / roky

22) Opakovalo se poté toto poranění? *ano / ne*