Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury

KOMPLEXNÍ PŘÍSTUP K LÉČBĚ CHRONICKÉ NESTABILITY KOTNÍKU A JEJÍ VLIV NA POHYBOVÝ APARÁT

Diplomová práce

(bakalářská)

Autor: Veronika Zálešáková, obor fyzioterapie

Vedoucí práce: Mgr. Kamila Ludwigová

Olomouc 2015

Jméno a příjmení autora: Veronika Zálešáková

Název diplomové práce: Komplexní přístup k léčbě chronické nestability kotníku a její vliv na pohybový aparát

Pracoviště: Katedra fyzioterapie

Vedoucí diplomové práce: Mgr. Kamila Ludwigová

Rok obhajoby diplomové práce: 2015

Abstrakt: V bakalářské práci popisuji možnosti léčby akutního poranění hlezenního kloubu i následně vzniklé chronické nestability v tomto kloubu. V této práci jsou zpracována anatomická fakta týkající se kostního i vazivového aparátu hlezna, optimální biomechanika kloubu a nejčastější mechanismus vzniku poranění. Také jsou popsány možné vlivy nestability na pohybový aparát. Dále jsou v práci zmíněny vyšetřovací metody - klinické i zobrazovací, které nám můžou pomoci objasnit typy chronické instability a tíži poškození vazivového aparátu hlezenního kloubu. V terapii jsou shrnuty různé metody co nejoptimálnějších možností hojení, jako je dodržování všeobecně známých postupů PRICE (protection - odlehčení, rest - klid, ice - kryoterapie, compresion - omezení hybnosti a elevation - polohování) po akutním zranění, chirurgická léčba u vážnějšího poškození ligamentózního aparátu, následná rehabilitace a doplňková léčba pomocí kyseliny hyaluronové, PRGF (plasma rich in growth factors) a kineziotejping.

Klíčová slova: ligamenta, kloub, stabilita, hojení, kineziotejping, kotníkové boty, kyselina hyaluronová

Souhlasím s půjčováním bakalářské práce v rámci knihovních služeb.

Author's first name and surname: Veronika Zálešáková

Title of master thesis: The complex approach to treatment of chronic ankle instability and its impact on the musculoskeletal system

Department: Department of physiotherapy

Supervisor: Mgr. Kamila Ludwigová

The year of presentation: 2015

Abstract: This bachelor´s thesis describes treatment possibilities of acute injuries of ankle joint as well as the following chronic ankle instability resulting from injuries. The thesis processes anatomic facts concerning the skeletal and ligament apparatus of an ankle joint, optimum biomechanics of the joint and the most frequented mechanisms of injury. Also, the thesis describes possible impacts of instabilty on the muscoskeletal system. Furthermore the thesis mentions methods of investigations - both clinical and radiographic, which might help to discover types of chronical instability and the level of damage to the ligament appratus of the joint. The therapy part sums up, various method of the most optimum healing possibilities such as well-known procedures PRICE (protection – rest- ice-compression and elevation) after an acute injury, surgery treatment of the seriously damaged ligament appratus, the following rehabilitation and additional treatment by use of hyaluronic acid, PRGF (plasma rich in growth factors) and kinesiotaping.

Keywords: ligaments, joint, stability, healing, kinesiotaping, boots, hyaluronic acid

I agree with sharing this bachelor´s thesis within the library services.

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracovala samostatně pod vedením Mgr. Kamily Ludwigové, uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a dodržovala zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne 30. dubna 2015 …….

Děkuji Mgr. Kamile Ludwigové za pomoc a cenné rady, které mi poskytla při zpracování závěrečné písemné práce.

Obsah

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK 16

1 ÚVOD 9

2 CÍLE 10

3 ANATOMIE 11

3.1 Artikulující kosti 11

3.2 Vazivový aparát 12

3.2.1 Laterální ligamenta 12

3.2.2 Mediální ligamenta 12

3.2.3 Syndesmosis tibiofibularis 13

3.2.4 Morfologie vazivového aparátu 13

4 BIOMECHANIKA HLEZENNÍHO KLOUBU 14

5 MECHANISMUS PORANĚNÍ 15

6 DOBA HOJENÍ LIGAMENT 17

7 CHRONICKÁ INSTABILITA 18

7.1 Funkční instabilita 18

7.2 Mechanická instabilita 18

8 VLIV CHRONICKÉ NESTABILITY KOTNÍKU NA POHYBOVÝ APARÁT 20

9 VYŠETŘOVACÍ METODY 21

9.1 Klinické vyšetřovací metody 21

9.2 Zobrazovací metody 22

10 LÉČBA A PREVENCE 24

10.1 Chirurgická léčba 24

10.2 Konzervativní terapie 25

10.2.1 První fáze - časná poúrazová 25

10.2.2 Druhá fáze - pozdní poúrazová 25

10.2.3 Třetí fáze - rekonvalescence 25
10.3 Rehabilitace 26
10.3.1 Fyzikální terapie 26
10.3.2 Senzomotorická stimulace 26
10.3.3 Tejping 34
10.3.4 Kotníkové boty 37
10.4 Kyselina hyaluronová a plasma rich in growth factors 38
11 OBECNÉ VYŠETŘENÍ PACIENTA PO DISTORZI HLEZENNÍHO KLOUBU 39
12 KAZUISTIKA PACIENTA 43
13 DISKUSE 48
14 ZÁVĚR 50
15 SOUHRN 51
16 SUMMARY 52
17 REFERENČNÍ SEZNAM 53

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

CFL - ligamentum calcaneofibulare

ATFL - ligamentum talofibulare anterius

PTFL - ligamentum talofibulare posterius

UZ - ultrazvuk

MR - magnetická rezonance

CT - výpočetní tomografie

m. TA - musculus tibialis anterior

m. PL - musculus peroneus longus

EMG - elektromyografického

KH - kyselina hyaluronová

RGF - Plasma rich in growth factors

m. PB - musculus peroneus brevis

DK - dolní končetina

1 ÚVOD

Pojem podvrtnutí neboli distorze hlezenního kloubu zná většina sportovní i nesportovní populace. Následné možnosti léčby a důležité pojmy k ošetření poraněného kotníku jsou již méně známé nebo ti, kteří tyto informace o možnostech léčby znají, již tyto postupy nedodržují.

Po nesprávně léčených distorzích dochází k chronické nestabilitě, tudíž k opakovaným podvrtnutím, bolestem, otokům a pocitům nestability v kloubu. Nejzávažnější komplikací může být až následný vznik artrózy v hlezenním kloubu (Marrón-Gómez, Rodríguez-Fernández & Martín-Urrialde, 2015).

Dle odborníků jsou nejvíce rizikovými skupinami, u kterých dochází k distorzi hlezenního kloubu, ženy oproti mužům a děti ve srovnání s adolescenty. Dále studie uvádí, že sporty provozované v halách a na kurtech patří k těm nejrizikovějším (Doherty, Delahunt, Caulfield, Hertel, Ryan & Bleakley, 2014).

2 CÍLE

Cílem této práce je syntéza poznatků ze současné české i zahraniční literatury, vztahující se k chronické nestabilitě hlezenního kloubu.

Dílčí cíle:

- stručně popsat anatomii a biomechaniku hlezenního kloubu

- uvést možné mechanismy vzniku distorze hlezenního kloubu

- popsat vznik chronické nestability hlezenního kloubu

- nastínit možné dopady chronické nestability hlezenního kloubu na pohybový aparát

- popsat vyšetřovací metody, terapii a rehabilitaci u chronické nestability hlezenního kloubu

- vypracovat kazuistiku pacienta s návrhem krátkodobého a dlouhodobého rehabilitačního plánu

3 ANATOMIE

Při chůzi má hlezenní kloub důležitou roli v rámci dynamického přenosu hmotnosti těla z dolní končetiny na podložku, protože tělesná rovnováha musí být udržena zároveň s přenosem hmotnosti těla. K dodržení tohoto požadavku je potřebná dostatečná stabilita a rozsah pohybu v kloubu (Bartoníček & Heřt, 2004).

3.1 Artikulující kosti

Hlezenní kloub je typ kloubu složeného kladkovitého. Tvoří jej distální konec tibie a fibuly, jež jsou spojeny ve vidlici, do které je zasazena kladka talu (Bartoníček & Heřt, 2004).

Na dolní části tibie se nachází přední hladká plocha, která je zakončená ostrou, lehce zvlněnou hranou a zároveň utváří přední okraj hlavní kloubní plochy - facies articularis inferior. Ligamentum tibiofibulare anterius má úpon na tuberculum anterius tibiae - Chaputově hrbolu. Malleolus medialis neboli vnitřní kotník je krátký mohutný výběžek na mediální ploše. Na dorzální ploše je sulcus malleoli medialis, kterým probíhá šlacha musculus tibialis anterior (Bartoníček & Heřt, 2004).

Malleolus lateralis - zevní kotník získává svůj typický tvar tím, že je dolní část fibuly distálně lehce kyjovitě rozšířená a mírně valgózní. Na tuberculum anterius, nesoucí název Le Fortův hrbolek, se upíná ligamentum tibiofibulare anterius. Mělkým žlábkem, sulcus malleoli lateralis, probíhají šlachy peroneálních svalů. Do fossa malleoli lateralis se upíná ligamentum fibulotalare posterius (Bartoníček & Heřt, 2004).

Na distální části tibie jsou tři v sebe přecházející kloubní plochy - přední, mediální a dorzální plocha. Anterolaterální, posterolaterální a mediální plocha se nacházejí na fibule. Chrupavčité plošky jsou jediným přímým kontaktem tibie a fibuly (Bartoníček & Heřt, 2004).

Poslední artikulující kostí s kostmi bérce je talus. Ten artikuluje prostřednictvím kostní vyvýšeniny, trochlea tali, na které je kloubní plocha rozdělená na tři části. Facies superior, horní a největší je spojena s facies articularis inferior tibie. Další dvě části kloubní plochy jsou facies malleolaris medialis a facies malleolaris lateralis (Bartoníček & Heřt, 2004).

3.2 Vazivový aparát

Vazivový aparát je tvořen kloubním pouzdrem a třemi systémy mohutných vazů. Kloubní pouzdro je slabé, volné a skládá se z fibrózní a synoviální vrstvy. Mezi tři systémy vazů patří vazy tibiofibulární syndesmózy, stabilizující tibiofibulární vidlici, a dva systémy postranních vazů, které připojují trochleu talu k oběma kotníkům (Bartoníček & Heřt, 2004).

3.2.1 Laterální ligamenta

Komplex laterálních ligament se skládá ze tří hlavních ligament - lig. talofibulare anterius (ATFL) et posterius (PTFL) a lig. calcaneofibulare (CFL) (Tanaka & Hiro, 2011).

Nejslabší ze všech laterálních ligament je lig. talofibulare anterius. Jeho začátek je 1cm proximálně od hrotu zevního kotníku a končí na trochlee talu. Funkčně zpětně kontroluje nohu v equinózním nebo obráceném postavení. Proto je vaz nejvíce zranitelný, když je kotník v plantární flexi. Řadí se mezi nejčastěji poraněné vazy. Lig. talofibulare anterius je napnuté v plantární flexi a působí tak, aby se zabránilo přednímu vykloubení talu z kotníku a nadměrné inverzi a vnitřní rotaci (Tanaka & Hiro, 2011).

Ligamentum calcaneofibulare má začátek přilehlý u lig. talofibulare anterius, u hrotu zevního kotníku a konec na patní kosti. Je napnuté při dorzální flexi v hlezenním kloubu (Tanaka & Hiro, 2011).

Krátké, tlusté a také nejsilnější ze všech tří laterálních ligament je lig. talofibulare posterius, proto je také zřídkakdy poraněno. Začíná na mediálním povrchu zevního kotníku a končí na processus posterior tali (Tanaka & Hiro, 2011).

3.2.2 Mediální ligamenta

Vnitřní postranní systém vazů tvoří deltový vaz, jenž je pojmenován podle svého tvaru povrchové části. Anatomicky jej můžeme rozdělit na část povrchovou a hlubokou (Bartoníček & Heřt, 2004).

Lig. deltoideum je významně odolnější k porušení než laterální ligamenta, tudíž vyžaduje mnohem větší sílu na to, aby došlo k jeho poškození (Tanaka & Hiro, 2011).

Povrchová část začíná z hrotu vnitřního kotníku a můžeme ji rozdělit do čtyř pruhů podle místa úponu na lig. tibionavicularis, lig. tibiotalaris anterior et posterior a lig. tibiocalcanearis. „Hluboká část deltového vazu souvisí s lig. tibiotalare posterius“ (Bartoníček & Heřt, 2004, 217).

3.2.3 Syndesmosis tibiofibularis

Syndesmóza spojuje distální kloub mezi tibií a fibulou a formuje pevnou „střechu“ hlezenního kloubu. Kloub je stabilizován pomocí membarana interossea cruris, která probíhá skrz délku obou kostí. V okolí je lig. tibiofibulare anterius, které bývá nejčastěji poraněno a ve výsledku je pojmenováno jako vysoké podvrtnutí kotníku. A lig. tibiofibulare posterius, které přispívá k pevnosti syndesmózy a předchází zadnímu posunu talu (Tanaka & Hiro, 2011).

3.2.4 Morfologie vazivového aparátu

Postranní hlezenní vazy jsou typické svým tvarem a stavbou. „Znalost jejich morfologie může napomoci porozumět reparační reakci po zranění a léčbě. Ligamenta jsou složena z kolagenních vláken, která jsou velmi ohebná a pevná na tah, ale mají menší pružnost“. Kolagen se ve tkáních obnovuje velice pomalu (Kotrányiová, 2007, 124).

Podle Kotrányiové (2007) dochází ke stimulaci tvorby nových kolagenních vláken nejspíše drážděním fibroblastů ohybem vláken, ke kterým fibroblasty přiléhají. Toto potvrzuje hypotézu pozitivního vlivu správně vedeného pohybu na kvalitu reparace poraněných kolagenních vláken. Periodické pruhování kolagenních vláken, které vzniká střídáním molekul tropokolagenu a mikrofibril, zajišťuje stabilitu a ohebnost kolagenních vláken.

4 BIOMECHANIKA HLEZENNÍHO KLOUBU

Pohyb v hlezenním kloubu je možný v sagitální rovině (dorzální a plantární flexe), který je doplněn i o abdukci a addukci, kvůli šikmému průběhu osy. Spolupráce horního a dolního zánártního kloubu umožňuje pohyby ve třech rovinách. V dolním zánártním kloubu jsou pohyby prováděny ve frontální rovině (everze a inverze) a transverzální rovině (addukce a abdukce) (Kolář, 2012).

Hlezenní kloub zastává velmi stabilní spojení těla a jeho opěrné báze - nohy. Má důležitou úlohu při chůzi při přenosu hmotnosti těla na podložku, a zároveň při kontaktu paty s podložkou odolává působení reakčních sil. Pomáhá také udržet rovnováhu těla, pokud na kloub působí zátěž (Gross, Fetto & Rosen, 2005).

Degenerativní změny nezasahují hlezenní kloub v takové míře jako ostatní velké synoviální klouby, patrně z důvodu omezení kloubní volnosti a současně díky extrémní stabilitě hlezna. Kotník musí spolupracovat s ostatními klouby nohy, aby se přizpůsobil denní zátěži a nerovnostem v terénu při chůzi (Gross, Fetto & Rosen, 2005).

Správné anatomické poměry jsou základní podmínkou jeho stability. Kloub není postižen artrotickými změnami za předpokladu, že nedojde k opakovanému úrazu v hlezenním kloubu (Gross, Fetto & Rosen, 2005).

5 MECHANISMUS PORANĚNÍ

Podle Cotlera (in Hamilton, 1984) zranění mohou být způsobena jednotlivými silami nebo častěji kombinací sil směřujících do addukce, vnitřní rotace a plantární flexe.

Podvrtnutí zevního kotníku se běžně vyskytuje jako výsledek krajní supinace zánoží (tvořeného talem a kalkanem) okolo zevně rotovaného bérce během počáteční fáze úderu paty při kroku. Často je jako první poraněno lig. talofibulare anterius, po něm následuje lig. calcaneofibulare (Tanaka & Hiro, 2011).

Cotler (in Hamilton, 1984) rozděluje distorzi hlezenního kloubu do tří stupňů:

1. mírná - natažení vazů se zachovanou celkovou strukturou
2. střední - vyšší stupeň roztržení bez celkového natržení se zachovanou celkovou kontinuitou
3. těžká - úplná ztráta vazivové spojitosti

Podle tohoto schématu je při nejmírnějším stupni poškození nataženo lig. talofibulare anterius, zatímco u nejtěžšího stupně dochází ke kompletnímu roztržení lig. calcaneofibulare a lig. talofibulare anterius et posterius (Cotler in Hamilton, 1984).

Větší náchylnost k prvnímu zranění může být zapříčiněna zvýšeným supinačním momentem kolem osy subtalárního kloubu. Zvýšená plantární flexe může způsobit laterální posun v subtalárním kloubu, a tudíž se zvyšuje riziko poranění. Stabilitu hlezennímu kloubu poskytují kosti, svaly i vazy. Peroneální svalově-šlachové jednotky poskytují kompenzační pronační moment během supinace v talokrurálním kloubu (Tanaka & Hiro, 2011).

Dle Kotrányiové (2007, 126) „nejčastěji vzniká poranění hlezenního kloubu:

1. addukcí + supinací + plantární flexí = inverzí - vzniká poranění CFL a ATFL, PTFL,
2. abdukcí + pronací + dorzální flexí = everzí - vzniká poranění lig. deltoidea pod vnitřním kotníkem,
3. rotací - vznikají nejčastěji zlomeniny zevního kotníku, může však také dojít k poranění vazů pod mediálním kotníkem nebo i jeho odlomení,
4. flexí a extenzí - nejčastěji luxace talu,

5. vertikálně působícím násilím - vede nejčastěji k diastáze tibio-fibulární a k vražení talu mezi tibii a fibulu“.

Samostatná podvrtnutí vnitřního kotníku jsou vzácná. Více se objevují v kombinaci se zraněním zevních ligament nebo se zlomeninami (Tanaka & Hiro, 2011).

6 DOBA HOJENÍ LIGAMENT

Vazivo se hojí ve třech fázích a celý průběh hojení je zakončen vytvořením pevné vazivové struktury. První fáze je zánětlivá, kde díky reakci trombocytů dojde k zástavě krvácení poraněných vazů a vzniku krevní sraženiny. Svou činnost zahájí reparační a imunitní buňky. Tato fáze trvá 4-6 dní. Ve druhé (proliferační) fázi dochází k prorůstání cév do sítě kolagenních vláken a trvá asi 3 týdny. V poslední (maturační) fázi, která může probíhat až jeden rok, dozrává vazivo svrašťováním kolagenu a navrací se normální vaskularita i obsah vody ve tkáni (Kotrányiová, 2007).

7 CHRONICKÁ INSTABILITA

„Následkem těžkého stupně úrazu nebo nesprávně vedené léčby může dojít ke vzniku instability laterální strany hlezna. Dle různých autorů je takto postiženo 20 až 40 % lidí po distorzi“ (Kotrányiová, 2007, 126).

Ve stabilizaci kloubů nohy a hlezna má důležité postavení vazivový aparát. Pokud dojde k poranění ligament v oblasti hlezenního kloubu, je ohrožena stabilita i ve vzdálenějších oblastech (Kotrányiová, 2007).

Chronická instabilita hlezna často vznikne následně po akutním zranění ligament na laterální straně kloubu. Mezi její projevy můžeme zařadit pocit nejistoty a nestability při chůzi, opakující se distorze, otok, palpační bolestivost a zvýšený rozsah pohybu v hlezenním kloubu při pohybech do addukce a inverze (Kolář, 2012).

Rozdělení instability na mechanickou a funkční je podstatné pro užití odlišné léčby. Operační léčba má význam u mechanické instability, ale je nevyhovující u funkční instability (Kotrányiová, 2007).

7.1 Funkční instabilita

„Termín funkční instabilita jako porucha na neuromotorickém podkladě poprvé použili Freeman a jeho spolupracovníci. Termín je používán k popisu opakovaných inverzních zranění a pocitu podklesnutí končetiny, u některých lidí s minulostí distorzí hlezna“ (Kotrányiová, 2007, 127).

Funkční instabilita není vymezená počtem opakovaných distorzí, délkou přítomnosti disability, závislostí určité aktivity či stupněm externí zátěže. K jejímu vzniku vedou faktory: neurální (změněná propriocepce, reflexy, reakční čas svalů), svalové (napětí, síla, výdrž) a mechanické (laterální ligamentózní laxicita) (Kotrányiová, 2007).

Nejoptimálnější léčbou u funkční instability je trénink propriocepce a doplňkově může pomáhat tejping a ortézy (Kotrányiová, 2007).

7.2 Mechanická instabilita

Definice mechanické instability je popsána jako nedostatečnost pasivních stabilizátorů hlezenního kloubu, kterou můžeme ozřejmit pomocí klinických testů - například anterior drawer test (přední zásuvkový test) a talar tilt test (více viz kapitola

9.1). Dle některých odborníků je nazývána patologickou ligamentózní laxicitou (Kotrányiová, 2007).

8 VLIV CHRONICKÉ NESTABILITY KOTNÍKU NA POHYBOVÝ APARÁT

U pacientů s chronickou nestabilitou hlezenního kloubu byla prokázána snížená aktivita svalů kotníku, kolene a kyčelního kloubu během obecných funkčních rehabilitačních cvičení. Lékaři by si měli být vědomi proximálních a distálních změn v motorické kontrole u pacientů s chronickou nestabilitou. Výsledky pacienta může zlepšit vhodně zvolená rehabilitace a zvyšování svalové síly svalů v oblasti hlezenního kloubu (Feger, Donovan, Hart & Hertel, 2014).

Možné změny v krokovém mechanismu u pacientů s chronickou nestabilitou hlezenního kloubu byly hodnoceny ve studii, která byla provedena na 52 pacientech. Byla vytvořena skupina s 25 pacienty s chronickou nestabilitou a kontrolní skupina s 27 zdravými lidmi. Obě skupiny měly jít 3 minuty po běžeckém pásu jejich zvolenou rychlostí, zatímco je snímalo 12 kamer, které sbíraly data. Pacienti měli na těle přilepených celkem 56 značek. Značky byly umístěny na dolní končetiny, pánev, ramena, krk a byla hodnocena kinematika dolních končetin v sagitální a frontální rovině (Terada et al., 2015).

Množství fyzické aktivity se u kontrolní skupiny a skupiny s chronickou nestabilitou hlezna příliš nelišilo. Nebyly zjištěny žádné významné rozdíly mezi skupinami pro vybrané rychlosti chůze (Terada et al., 2015).

U pacientů s chronickou nestabilitou hlezenního kloubu byly zjištěny kratší kroky v porovnání s kontrolní skupinou, které mohou mít vliv na sensomotorický systém. Studie zjistila, že omezení (tuhost) sensomotorického systému může mít vztah k chronické nestabilitě, a tím se v budoucnu podílet na vzniku degenerativních změn v této oblasti (Terada et al., 2015).

Další výzkum provedený na 95 pacientech a 53 zdravých jedincích poukázal na výrazné odchylky v délce kroku u pacientů s chronickou nestabilitou hlezenního kloubu. Odborníci uvádějí, že délka kroku u pacientů s chronickou nestabilitou je změněna v důsledku toho, aby se pacient vyrovnal s pocitem nestability (Gigi et al., 2015).

9 VYŠETŘOVACÍ METODY

9.1 Klinické vyšetřovací metody

Důkladné klinické vyšetření je nezbytné k určení příčin symptomů intraartikulárního nebo extraartikulárního poškození. Mezi dva nejdůležitější testy pro hodnocení stability v hlezenním kloubu patří anterior draw test = přední zásuvkový test a inversion stres test = talar tilt test (Tanaka & Hiro, 2011).

Nález klinických testů je srovnáván s nepostiženou stranou (Kotrányiová, 2007).

Přední zásuvkový test (anterior drawer test)

Tímto testem posuzujeme strukturální neporušenost lig. tibiotalare anterius, přední části kloubního pouzdra a lig. fibulocalcaneare. Testování provádíme v sedu, kdy pacientovo koleno visí přes okraj vyšetřovacího stolu. Fyzioterapeut fixuje dlaní jedné ruky distální třetinu bérce z přední strany a druhou rukou obejme patu. Noha je v 20° plantární flexi. Fyzioterapeut provede tlak na calcaneus a snaží se vysunout talus z tibiofibulární vidlice dopředu. Test je hodnocen pozitivně, pokud dojde k posunu talu o více jak 3 mm a současně je slyšet lupnutí (Kolář, 2012).

Obrázek 1. Přední zásuvkový test s fixovanou nebo volnou končetinou (Tanaka & Hiro, 2011, 273).

Talar tilt test (inversion stress tes)

Test ukazuje na poranění lig. fibulocalcaneare při pohybu do inverze a lig. deltoideum do everze. Test lze provést vleže na zádech nebo vsedě na okraji stolu. Fyzioterapeut fixuje distální třetinu bérce jednou rukou a druhou drží patu, přičemž vykoná v subtalárním kloubu everzi a inverzi. Test je pozitivní při nadměrném inverzním nebo everzním pohybu (Kolář, 2012).

Obrázek 2. Talar tilt test, který je proveden oboustranně pro lepší porovnání (Tanaka & Hiro, 2011, 273).

Medial and syndesmotic instability test (Kleigerův test)

Tento test může prokázat mediální a syndesmální instabilitu. Pacient sedí s nohou přes okraj stolu, koleno má v 90° flexi a fyzioterapeut provádí pohyb nohy do zevní rotace. Test je pozitivní při objevení bolesti v místě poranění (Tanaka & Hiro, 2011).

9.2 Zobrazovací metody

V akutním stadiu po distorzi se provádí diagnostika otoku měkkých tkání a rozšíření kloubní štěrbiny pomocí ultrazvuku (UZ) a magnetické rezonance (MR). Tekutina v kloubní štěrbině se určuje prostřednictvím UZ, MR a výpočetní tomografie (CT) (Bartušek, 2004).

Přestože je v hodnocení nestability hlezenního kloubu využíváno různých zobrazovacích metod, dvě klíčové metody jsou držené rentgenové snímky a magnetická rezonance (Tanaka & Hiro, 2011).

Držené rentgenové snímky

Účelem držených rentgenových snímků je prokázání mechanické instability hlezenního kloubu. Snímky jsou pořízeny v neutrální pozici a při inverzi nohy, v lokální anestezii (Tanaka & Hiro, 2011).

Úhel mezi dolním okrajem tibie a horním okraji talu je normální do 5°, nad 10° se jedná o patologii (Neuwirth, 1998).

Magnetická rezonance

Hlavním účelem MR je potvrzení nebo vyloučení patologických stavů - osteochondrální léze, impingement syndrom hlezna, přítomnost volných tělísek a roztržení peroneální šlachy, které by mohly vést k příznakům nestability. Přestože magnetická rezonance může určit stupeň poranění ligament, nedokáže potvrdit, zda je či není kotník mechanicky nestabilní (Tanaka & Hiro, 2011).

10 LÉČBA A PREVENCE

10.1 Chirurgická léčba

Operace by měla být zvažována až jako následné řešení po kompletním vyšetření a při selhání konzervativní léčby. Operační plán by měl být vytvořen na základě přítomnosti nebo podezření na nějaké intraartikulární poškození (Tanaka & Hiro, 2011).

Je popsáno přibližně 80 různých metod chirurgických zákroků, které se používají pro léčbu chronické nestability hlezenního kloubu (Miller & Raikin, 2014).

Artroskopie hlezenního kloubu

Artroskopická léčba, která může snížit příznaky mechanické instability, je aplikovatelná v případě zánětu, impingement syndromu, osteochondrální léze, u ostruh a přítomnosti volných tělísek (Tanaka & Hiro, 2011).

Miller a Raikin (2014) doporučují artroskopii u kterýchkoliv jednoznačně pozitivních nálezů na MR nebo fyzikálních vyšetření před navrhovanou artikulární operací.

Chirurgická stabilizace chronické nestability hlezenního kloubu

Je popsáno přes 20 různých chirurgických rekonstrukcí pro chronickou nestabilitu hlezna. Všechny mají úspěšnost přes 80%. Využívají se dva hlavní přístupy k chirurgické stabilizaci - anatomický a neanatomický. Biomechanické studie poukazují na větší stabilitu při úpravě anatomických poměrů, ale klinické výsledky jsou z větší části stejné. U anatomické stabilizace se provádí rekonstrukce vazu a u neanatomické je provedena náhrada vazu štěpem z musculus peroneus brevis. Funkční výsledky u rekonstrukce vazu jsou vynikající a mezi výhody této operace patří minimální chirurgický zásah, zachování rozsahu pohybu v kloubu a nízká morbidita. Neanatomická náhrada vazu má podobnou úspěšnost jako anatomická a mezi její výhody patří zvýšená síla štěpu, která je zvláště důležitá pro sportovce, kde je stabilita kloubu důležitější než rozsah pohybu (Tanaka & Hiro, 2011).

Po operaci je pacientům přiložena sádrová fixace nebo ortéza na dobu 4-6 týdnů. U všech pacientů by měl být po sundání fixace zahájen proprioceptivní trénink

a sportovci jsou zainstruováni k ochrannému tejpování nebo nošení ortéz po dobu 6 měsíců od operace (Tanaka & Hiro, 2011).

10.2 Konzervativní terapie

Fyzioterapie hraje důležitou roli v konzervativní i operační terapii po poranění měkkých struktur v okolí hlezenního kloubu. Podle Koláře (2012) můžeme terapii rozdělit do tří fází.

10.2.1 První fáze - časná poúrazová

V první fázi chceme zmenšit otok, zahájit hojivý proces a předejít opakovanému poškození. Používáme heslo PRICE, které je poskládáno ze začátečních písmen jednotlivých kroků.

Protection - postiženou končetinu musíme odlehčit po dobu 3-6 dnů

Rest - omezit pohyb pro prevenci mechanického poškození měkkých tkání

Ice - chlazení zraněné oblasti ke zmenšení bolestivosti a předejití krvácení do tkání

Compression - stáhnutí poraněné oblasti (např. obinadlem)

Elevation - polohování nohy do pozice nad srdcem pro zmenšení otoku

Nelze přesně definovat dobu imobilizace hlezenního kloubu po poranění vazů. Komplikujícími faktory jsou věk pacienta, oblast a stupeň postižení, rychlost hojení a individuální kloubní požadavky. Hlezno je imobilizováno pomocí dlahy, tejpovací pásky nebo ortézy v neutrální poloze tak, aby omezovalo plantární flexi, addukci a vnitřní rotaci (Hamilton, 1984).

10.2.2 Druhá fáze - pozdní poúrazová

Ve druhé fázi podporujeme hojení, svalovou aktivitu a propriocepci. Využíváme fyzikální terapii, techniky měkkých tkání, mobilizace a aktivní cvičení (proprioceptivní, izotonická, v uzavřeném řetězci) (Kolář, 2012).

10.2.3 Třetí fáze - rekonvalescence

Pokud je dolní končetina bez otoku a nejsou přítomny bolesti při zátěži ani po ní a je obnoven správný krokový vzorec, nastupuje třetí fáze. Tato fáze patří již do oblasti

sportovního tréninku, kde podporujeme návrat k předešlým pohybovým aktivitám a zahrnujeme posilovací cvičení se zevní zátěží a rychlostně-koordinační cvičení (Kolář, 2012).

Kolář (2012) doporučuje tento průběh fyzioterapeutické jednotky: ošetření měkkých tkání a kloubů - zlepšení pohyblivosti daného kloubu - propriocepce - stabilizační cvičení - síla.

10.3 Rehabilitace

10.3.1 Fyzikální terapie

Fyzikální terapii můžeme aplikovat ve všech stádiích distorze - perakutním, subakutním a subchronickém (Poděbradský & Vařeka, 1998).

Ve stadiu perakutním, kdy je přítomen otok, bolestivost a zčervenání aplikujeme kryoterapii ve formě kryoperlózových sáčků o teplotě -18°C, přes vrstvu bavlněné látky, po dobu 5 minut a následuje 10 minut pauza. Celý postup opakujeme 4-6 krát během prvních hodin po traumatu. Můžeme využít také studené (ledové) norné koupele. Dále je vhodná aplikace klidové galvanizace během prvních 24 hodin po úrazu a subakvální pulzní ultrazvuk (Poděbradský & Vařeka, 1998).

Subakutní stadium, které je charakteristické přetrvávajícím otokem, bolestí a změnou barvy na lividní, se objevuje 24 až 48 hodin po úrazu. Diadynamické proudy se využívají kvůli analgetickému, hyperemizačnímu a vazodilatačnímu účinku (Poděbradský & Vařeka, 1998).

V subchronickém stadiu je již barva postižené oblasti v normě, ale přetrvává tuhý otok a bolest. Aplikuje se kontinuální ultrazvuk a dipólové vektorové pole (Poděbradský & Vařeka, 1998).

10.3.2 Senzomotorická stimulace

Metoda senzomotorické stimulace byla vytvořena profesorem Jandou a jeho kolektivem. Tato technika klade důraz na aktivaci svalů chodidla, nácvik malé nohy v různých posturálních situacích a pracuje s pacientem zejména ve vertikále. Přenos informací z periferie do centra je zvyšován přes kožní exteroreceptory a proprioreceptory ze svalů a kloubů (Kolář, 2012).

Propriocepce je soubor neuromuskulárních procesů, které se zabývají vnitřním povědomí o poloze a pohybu těla. Je závislá na vhodných aferentních a eferentních signálech a hraje důležitou roli v kloubní stabilitě a prevenci úrazů. Proprioceptivní trénink zahrnuje cvičení, která vybízejí ke schopnosti kloubu objevovat a reagovat na aferentní vstup týkající se pozice kloubu. Příkladem proprioceptivních cvičení je balancování na kruhové úseči, házení, chytání nebo driblování s míčem při stoji na jedné noze nebo balancování se zavřenýma očima (Schiftan, Ross & Hahne, 2014).

Metoda senzomotorické stimulace je založena na dvou stupních motorického učení. Na prvním stupni se podílí motorická kůra a je charakteristický snahou o zvládnutí nového pohybu a vytvoření základního funkčního spojení. Ve druhém stupni je snaha o zautomatizování pohybu, aby nevyžadovaly volní kontrolu. Pohyb bude méně únavný a rychlejší (Janda & Vávrová, 1992).

Před každým začátkem cvičení se chodidlo nafacilituje prostřednictvím masážních míčků, poklepy, kartáčováním nebo chůzí po malých oblých kamenech (Kolář, 2012).

Mezi zásady cvičení ve vertikále patří postup od distálních částí k proximálním (korekce postavení chodidla - kolene - pánve - hlavy - ramen) a cvičení na boso. Cvičení na boso snižuje nebezpečí úrazu a dochází u něj k lepšímu využití vlivu aferentace z plosky nohy na držení těla. Terapeut kontroluje správnost cvičení a korekci držení těla. Pacient by neměl provádět cviky při únavě a cvičení mu nesmí vyvolávat bolest (Janda & Vávrová, 1992).

Metodika sensomotorické stimulace:

1. uvolnění měkkých tkání a kloubů nohy

2. stimulace exteroreceptorů a mechanoreceptorů (masáže, míčkování)

3. nácvik malé nohy

4. korekce postury těla

5. cvičení bez pomůcek

6. cvičení s pomůckami

Malá noha

Při cvičení malé nohy se snaží pacient zkrátit a zúžit chodidlo v podélné i příčné ose při natažených prstech a neustále se snaží udržovat 3 bodovou oporu na noze (hlavička 1. a 5. metatarzu a pata). Nejdříve provádíme pohyb pasivně (terapeut modeluje malou nohu), poté aktivně s dopomocí a končí se aktivním cvičením. Nácvik se nejprve provádí vsedě na židli, celé chodidlo je položené na zemi a špička směřuje vpřed. Fyzioterapeut fixuje jednou rukou patu a druhou rukou střídavě zkracuje a protahuje chodidlo, pacient po celou dobu vnímá a sleduje pohyb (Janda & Vávrová, 1992).

Po zvládnutí nácviku malé nohy vsedě s dopomocí, a následně i samostatným provedením, se přechází do stoje (Kolář, 2012).

Pacient a fyzioterapeut by měli dávat pozor na chyby, které se objevují při nácviku malé nohy. Při nácviku vsedě patří mezi nejčastější chyby flexe prstů a nadzvedání hlavičky prvního metatarsu od podložky. Při nácviku ve stoji je chybou, když pacient naklání trup dopředu v kyčelních kloubech nebo pohyb provádí příliš rychle (Janda & Vávrová, 1992).

Korigovaný stoj

„Pro všechna cvičení ve stoji se musí pacient nejprve naučit korigovaný stoj. Cílem tohoto cviku je zlepšení vnímání kontaktu chodidla s podložkou, zvýšení aktivity svalů chodidla a nácvik uvědomění si těla v prostoru“. Nácvik korigovaného stoje probíhá ve třech stupních:

1. Stoj na obou dolních končetinách, nohy jsou paralelně na šířku kyčelních kloubů, prsty míří vpřed, kolena v mírné flexi a kyčle v mírné zevní rotaci. Pacient se pomalu naklání dopředu, pohyb provádí jen v hlezenních kloubech, 3 opěrné body zůstávají na podložce (tím rovnoměrně rozloží zatížení nohou při vzpřímeném držení těla). Dolní končetiny, pánev, trup a hlava zůstanou v jedné linii.

2. Nohy zůstanou ve stejné pozici, ale pacient přidá lehkou flexi v kolenou (10°), zevně rotuje kyčelní klouby a nakloní tělo dopředu.

3. Pacient provede malou nohu na obou nohách, nohy na šířku kyčelních kloubů, lehce pokrčí kolena a kyčle uvede do zevní rotace. Tělo opět nakloní vpřed. (Kolář, 2012, 273).

Cvičení bez pomůcek

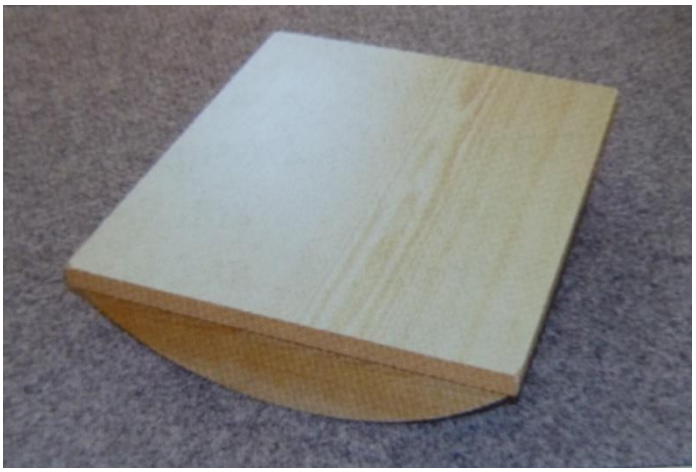
Dále fyzioterapeut nacvičuje s pacientem přední a zadní půlkrok, stoj na jedné dolní končetině, výpady a poskoky. Pacient nakročí dopředu nebo dozadu s malou nohou, prodlouží trup v podélné ose páteře a přenese váhu těla dopředu nebo dozadu. Fyzioterapeut může cvičení ztížit tlaky nebo postrky do pánve a ramen pacienta. Po zvládnutí těchto nákroků se zkouší výpady. Ty mají představovat náhlou změnu těžiště a předcházet tak pádům, protože zlepší reakční rychlost svalů. Nácvik výpadu vychází z korigovaného stoje, pacient naklání trup dopředu, ale pohyb se odehrává pouze v hlezenních kloubech. Přenáší váhu těla dopředu, do doby než se začnou paty odlepovat od podložky, poté nakročí pacient jednou končetinou, aby předešel pádu (Kolář, 2012).

Cvičení s pomůckami

Všechny cviky, které cvičíme na zemi, můžeme cvičit i na balančních pomůckách. Důležité je trénovat postupně od jednodušších cviků ke složitějším. Pacient se snaží neustále udržovat malou nohu. V rámci cvičení na labilních plochách se využívají kulové a válcové úseče, pěnové podložky, balanční sandály, různé typy twisterů, trampolína a rehabilitační míče (Kolář, 2012).

Náročnost cvičení můžeme zvýšit tím že, budeme pacienta vychylovat z rovnováhy tlakem na kyčle, pánev a ramena do různých směrů. Tlačíme pomalu, rychle nebo postupně zvyšujeme tlak po dobu 5-10 sekund. Cviky můžeme ztížit také podřepy ve výdrži 5-10 minut nebo přidáním pohybu horními končetinami, hlavou a trupem (Janda & Vávrová, 1992).

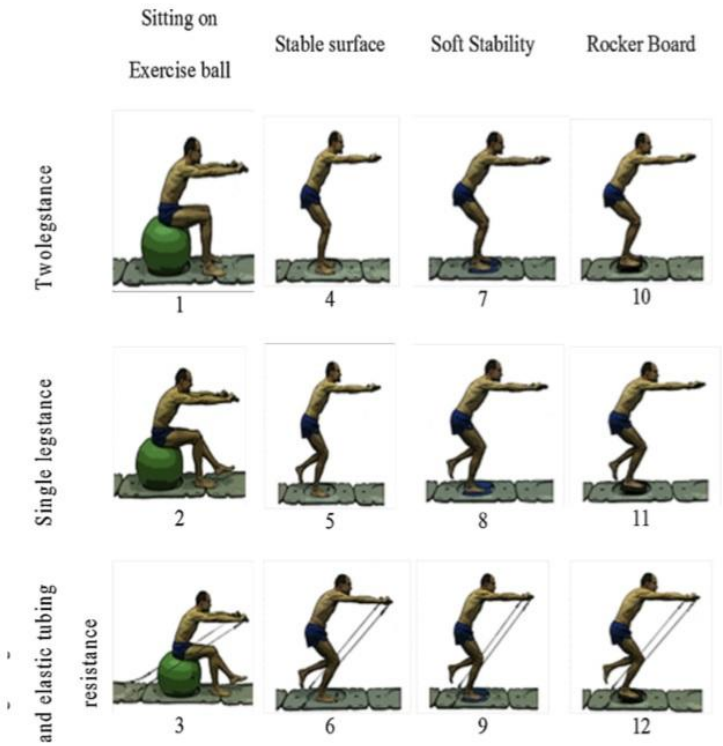
Obrázek 3. Kulová úseč (Kolář, 2012, 274).



Obrázek 4. Válcová úseč (Kolář, 2012, 274).

Cílem jedné studie bylo vypracování rehabilitačního programu, který by byl založen na míře svalové aktivace, s využitím plošin o různé stabilitě a také jiné intenzitě odporu lana. Do výzkumu bylo zařazeno 24 mužů a 20 žen, jejichž úkolem bylo provést 12 cvičení. Jedincům byly přilepeny elektrody, pro povrchové snímání elektromyografického (EMG) záznamu, na m. tibialis anterior (m. TA), m. peroneus longus (m. PL) a m. soleus. Každé cvičení bylo prováděno po dobu 20 sekund a mezi cvičeními měli probandi 2 minuty odpočinek (Borreani et al., 2014).

Největší EMG aktivita pro všechny svaly, byla zaznamenána při stoji na jedné dolní končetině na plošině s měkkým povrchem a s odporem lana. Vysoká EMG aktivita m. TA a m. soleus byla v poloze vsedě a pro m. PL ve stoji na obou dolních končetinách. Z výsledků studie vyplývá, že aktivity s větším rizikem nestability a vytvářeným odporem mohou zajistit větší svalovou aktivitu. V mnoha studiích je doloženo, že balanční trénink může být důležitým preventivním prostředkem u obecně zdravé populace. Studie doporučuje začínat cviky vsedě na gymnastickém míči, dále přejít do stoje na obou dolních končetinách a cvičení zakončit stojem na 1 dolní končetině (Borreani et al., 2014).



Obrázek 5. Ukázka 12 cviků (Borreani et al., 2014).

Propriofoot - balanční destičky

Propriofoot jsou čtyři různě barevné a labilní destičky, ve tvaru čtverce. Byly vytvořeny dvěma francouzskými fyzioterapeuty, Jérômem Baicrym a Loïcem Parisem. Každá strana destičky má deset centimetrů. Díky rozdílnému nastavení lability destiček můžeme aktivovat zvlášť přední či zadní část nohy, nebo obě zároveň. Tím, že se aktivuje noha, dochází ke stabilizaci a posílení hlezenního a kolenního kloubu současně (Kawij, 2012).

Při provádění cviků na destičkách se pacient snaží udržet co nejstabilnější postavení po dobu deseti sekund. Cvičení by mělo probíhat na neklouzavém povrchu a postupně přecházet od nejjednodušších cviků k nejtěžším. Důležité je vnímání vzpřímeného držení těla a pacient by měl mít hlavu v prodloužení páteře a mírně pokrčená kolena (Kawij, 2012).

Obrázek 6. Balanční destičky Propriofoot (Kawij, 2012).

Obrázek 7. Možné postavené nohy na destičkách (Kawij, 2012).

Bosu

Bosu připomíná rozpůlený gymnastický míč s pevnou plošinou (platformou) na straně řezu. Anglický název zní „Both Sides Utilized“, což v překladu znamená „použitelný z obou stran“, tudíž jej můžeme využívat plošinou nahoru nebo dolů. Plošina má v průměru 63,5 cm a kupoli bychom měli nafukovat do doby, dokud není pevná. Využívá se hlavně k posílení hlubokého stabilizačního systému, ale také na zdravotní, silový nebo kardiovaskulární trénink (Blažková, n. d.).

Obrázek 8. Bosu.

Obrázek 9-14. Možné typy stojů na bosu.

10.3.3 Tejping

Techniky tejpování můžeme rozdělit na dvě metody. První metoda využívá kinesio tape, kde nedojde k úplnému znehybnění postižené části. Odlišnou metodou je fixační tejpování, kde naopak chceme docílit většího zpevnění kloubu než u kinesio tapu.

Kinesio tape

Kinesio tape byl vyvíjen na počátku 70. let japonským chiropraktikem dr. Kenzem Kasem. Do Evropy se tato metoda dostala v posledních 10 letech přes USA. Tejpovací pásky jsou vyhotoveny v mnoha barevných provedeních. Zvolení barvy tapu není

důležité pro jeho účinnost, je to pouze záležitost módy, marketingových strategií firem nebo povolení určité barvy v daném sportu. Avšak barva tapu může mít psychosomatický vliv na citlivější jedince, kteří by mohli tape intenzivněji vnímat na kůži (Doležalová & Pětivlas, 2011).

Lymfatická korekce za pomoci kinesio tapu se využívá ve sportovní medicíně, lymfologii, neurologii, ortopedii a traumatologii k podpoření funkce mízního systému. Kinesio tape lepíme ve tvaru „vějíře“ v protažení segmentu, aby se v lymfatických kapilárách mohl vytvořit podtlak. Lymfa je pak z mezibuněčného prostoru dobře odváděna do mízních cév. „Požitím lymfatické korekce „nadlehčujeme“ kůži, a tím usnadňujeme drenáž“ (Kobrová & Válka, 2012, 59).

Kinesio tape ve tvaru „vějíře“ lepíme na kůži bez napětí nebo s napětím 0-20% v první poúrazové fázi po distorzi hlezenního kloubu, kdy chceme redukovat bolest, otok a hematom. Kotvu umístíme proximálně od místa otoku v neutrální pozici segmentu, pruhy lepíme v protažení a ponecháme 3-5 dní (Kobrová & Válka, 2012).

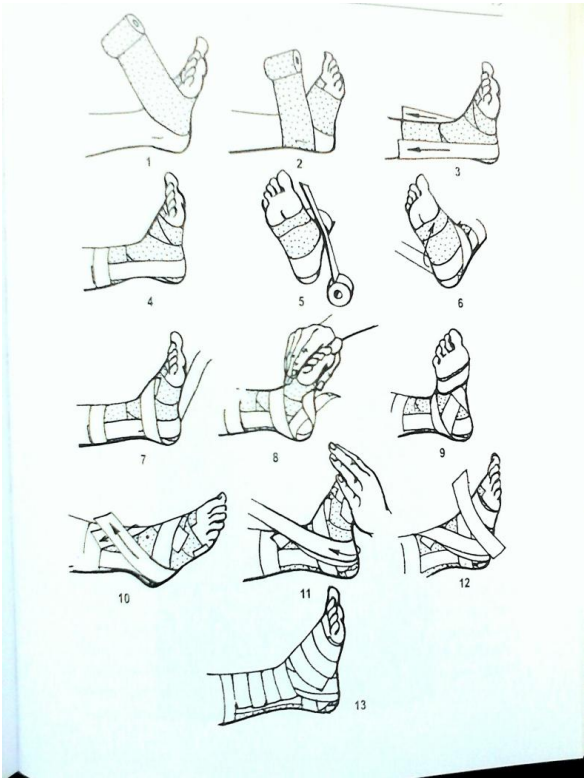
Obrázek 15. Aplikace lymfatické korekce tejpem ve tvaru „vějíře“ (Kobrová & Válka, 2012, 116).

„V postakutní fázi facilitujeme mm. peronei (v případě vymknutí do inverze), mechanickou korekcí kalkaneu stimulujeme propriocepci, případně používáme funkční korekci k omezení ROM do nežádoucího směru“ (Kobrová & Válka, 2012, 116).

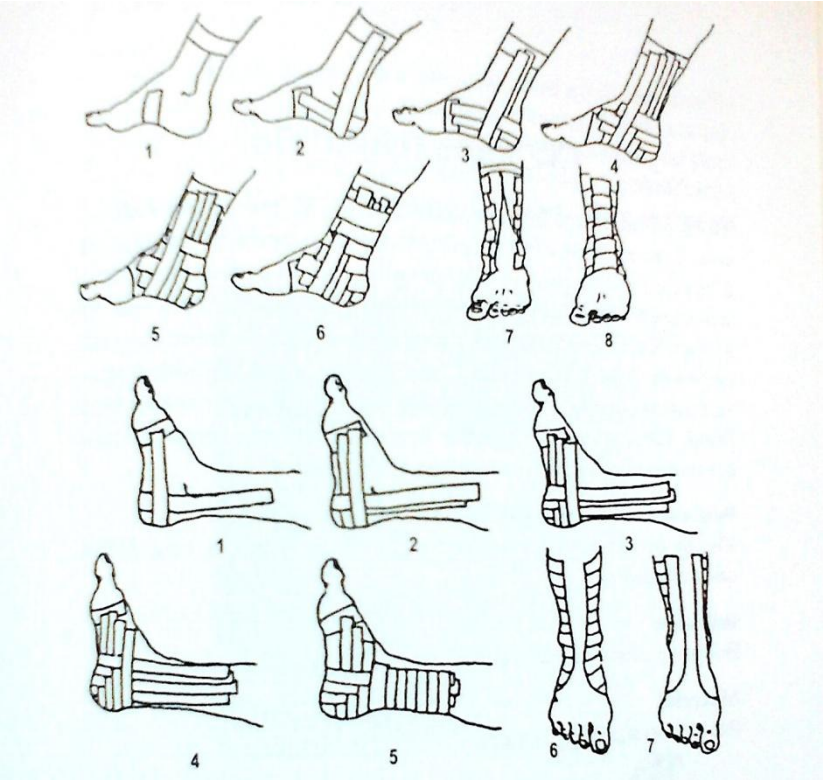
Obrázek 16. Funkční a mechanická korekce (Kobrová & Válka, 2012, 118).

Fixační tejpování

Tejp používáme k posílení ligamentózního aparátu hlezna, k zafixování kloubu, z důvodu omezení jeho extrémních poloh, ale také k udržení funkčnosti. U akutních zranění má tejp kompresivní účinek na potlačení nebo minimalizaci výronu (Flandera, 2006).



Obrázek 17. Ukázka fixačního tejpování 1 (Flandera, 2006).



Obrázek 18. Ukázka fixačního tejpování 2 (Flandera, 2006).

10.3.4 Kotníkové boty

V provedených studiích bylo zjištěno, že výška límce boty nemá vliv na inverzní pohyb během dopadu na povrch země, na rozsah pohybu hlezenního kloubu do inverze, ani na maximální inverzní úhlovou rychlost. Proto byla hypotéza, že by kotníkové boty mohly omezit riziko podvrtnutí v hlezenním kloubu, zamítnuta (Fu, Fang, Liu & Hou, 2014).

Nicméně bylo zjištěno, že při nošení kotníkových bot je časově pozdější nástup svalové aktivity m. tibialis anterior a m. peroneus brevis. Také došlo k poklesu aktivity peroneálních svalů před kontaktem s nerovným povrchem (směřujícím do inverze a plantární flexe). Tudíž v konečném důsledku mohou kotníkové boty spíše uškodit, protože za určitých podmínek mohou vyvolat opožděné načasování peroneálních svalů, a také mohou být vyvolány změny proprioceptivních zpětných vazeb. Potom není dostatečně vytvořena a udržena stabilita v hlezenním kloubu (Fu, Fang, Liu & Hou, 2014).

Obrázek 19. Porovnání basketbalových bot s vyšším a nižším okrajem (Anonymous, 2015).

10.4 Kyselina hyaluronová a plasma rich in growth factors

Kyselina hyaluronová

Kyselina hyaluronová (KH) je přirozeně vyskytující se biologická látka, u které byly prokázány pozitivní účinky u intraartikulárních a intradermálních aplikací. Ve vědecké studii byla krátkodobá i dlouhodobá léčba akutní distorze v hlezenním kloubu pomocí HA velmi uspokojivá. Byla snížena bolestivost, rychlejší návrat ke sportu a omezení počtu opakovaných distorzí (Petrella, Petrella, Cogliano, 2007).

KH je aplikována injekčně tzv. vějířovitou technikou, protože ta zajistí rovnoměrné rozšíření podél poškozeného vazu. Injekce se aplikují ve 3 směrech do 3 míst, takovým způsobem, že první by se měla aplikovat do 48 hodin po zranění a druhá za 2-3 dny (Hrazdíra, 2008).

Plasma rich in growth factors

Plasma rich in growth factors (PRGF) je semikonzervativní léčba poraněných tkání plazmou, která je bohatá na růstové faktory. Terapeutická dávka se skládá z pacientovy vlastní odstředěné plazmy a aktivuje se chloridem vápenatým. Aplikuje se do místa průběhu poraněných vazů, poté následuje imobilizace pomocí ortézy minimálně po dobu 3 týdnů a rehabilitace. Tato metoda zkracuje dobu návratu k aktivnímu sportování, zlepšuje stabilizaci kloubu a snižuje bolestivost (Frei, Biosca, Handl & Trč, 2008).

11 OBECNÉ VYŠETŘENÍ PACIENTA PO DISTORZI HLEZENNÍHO KLOUBU

Iniciály:

Rok narození:

Pohlaví:

Diagnóza:

Anamnéza:

- OA - úrazy, operace na DKK (lokalizace, rok, počet distorzí) a následná terapie (délka imobilizace)

- Sportovní anamnéza - ne/pravidelná sportovní aktivita, volnočasové aktivity, trvání, frekvence

- RA - hypermobilita, onemocnění pohybového aparátu, úrazy a operace na DKK

- FA - pravidelně užívané léky

- PA (vzdělání, zátěž v práci, poloha při práci, přibližné hodnoty - sed, stoj, chůze v %)

Nynější onemocnění:

- datum poslední distorze, lokalizace, mechanismus vzniku, rychlost vzniku otoku + velikost, přítomnost hematomu

- léčba - průběh, rehabilitace - reakce na ní (pozitivní i negativní)

- bolest - charakter, intenzita, zvyšování a snižování při pohybu, v klidu, jiných aktivitách

- subjektivní potíže - nestabilita, píchání, v klidu během zátěže, změna citlivosti v oblasti nohy

Aspekce a vyšetření ve stoji:

- zezadu
- zboku
- zepředu

- držení nohy + konfigurace svalů nohy
- otok, barva, hematom na noze, teplota, trofika nohy
- klenba nohy - normální, podélná, příčně plochá
- stoj na špičkách, patách, mediální a laterální hraně
- stoj na 1 noze
- Romberg I, II, III
- dřep

Chůze:

- délka kroku a frekvence, rychlost chůze
- odvíjení chodidla (správně - pata → střed nohy → špička + palec)

Palpace:

- otok nohy - měkký, tuhý
- tonus svalů
- kloubní blokády - hlavička fibuli, Chopartův kloub, Lisfrankův kloub, metatarzy, metatarzofalangelální klouby, intefalangeální klouby
- reflexní změny ve svalech DKK - m. triceps surae, m. tibialis anterior, mm. peroneus longus et brevis, svaly planty

Obvody a délky DKK: (P/L)

- obvod lýtka
- obvod nad kotníky
- obvod přes kotníky
- obvod přes hlavičky metatarsů
- obvod přes patu a nárt
- délka DK (změřit pouze u snížené klenby)

Měření rozsahu pohyblivosti: (P/L)

- hlezenní kloub - plantární flexe
  - dorzální flexe
  - inverze
  - everze
- kolenní kloub - flexe
  - extenze
- metatarzofalagové klouby prstů nohy - flexe
  - extenze

Zkrácené svaly na DKK:

- m. gastrocnemius i m. soleus

Svalový test DKK: (P/L)

- plantární flexe (m. triceps surae)

- plantární flexe (m. soleus)

- supinace s dorzální flexí

- supinace v plantární flexi

- plantární pronace

Hypermobilita - vyšetření dle Beightona a Horana

- obodováno a podle počtu bodů je určen stupeň hypermobility

- hodnotí se:

  - pasivní ohnutí v zápěstí a kloubech malíku směrem ke hřbetu ruky (jeden bod za každou stranu)

  - pasivní přiložení palce k předloktí (1 b. za každou str.)

  - hyperextenze loketního kloubu do 10 st. (1 bod za každou stranu), vychozí poloha je vzpřímený sed, 90° v RAK

  - hyperextenze koleního kloubu do 10 st (1 bod za každou stranu)

  - při předklonu s nataženými koleny se dotkneme dlaněmi země (jeden bod)

Celkem může být max 9 bodů:

- hodnota 4 – 5 znamená lehký stupeň hypermobility

- hodnota nad 5 bodů znamená těžší stupeň hypermobility

12 KAZUISTIKA PACIENTA

Iniciály: J. K.

Rok narození: 1993

Pohlaví: Muž

Diagnóza: Podezření na chronickou nestabilitu pravého hlezenního kloubu.

Anamnéza:

- OA

Pacient úrazy a operace na DKK neguje, pouze udává distorze obou hlezenních kloubů.

Před 4 lety výron levého hlezna po dopadu na nohu protihráče při basketbale. Mechanismus úrazu byl směrem do inverze. Okamžitě vznikl otok celého hlezna a hematom na zevní straně. Pacient tuto distorzi léčil klidem 3-4 týdny, postižené místo ledoval a stáhnul elastickým obinadlem. Žádná rehabilitace po tomto úraze nebyla, pacient ani nenavštívil lékaře.

Minulý rok došlo u pacienta k distorzi pravého hlezenního kloubu, kdy problémy přetrvávají do současnosti. Mechanismus úrazu byl směrem do everze, bolest pacient popisuje na straně zevního kotníku. Okamžitě po úraze vznikl velký otok, bez hematomu. Léčba byla podobná jako u distorze levého hlezenního kloubu, ale s rozdílem že pacient navštívil lékaře, který mu předepsal na 3 týdny ortézu a podpažní berle a poté absolvoval osm cvičebních rehabilitačních jednotek.

- Sportovní anamnéza

Pravidelně 3 krát týdně absolvuje basketbalový trénink a o víkendu má mistrovský zápas. Nepravidelně jezdí na kolečkových bruslích, na kole, hraje fotbal a florbal, v zimě lyžuje a jezdí na snowboardu.

- RA - bezvýznamná

- FA - bezvýznamná

- PA (vzdělání, zátěž v práci, poloha při práci, přibližné hodnoty - sed, stoj, chůze v %)

Pacient je studentem vysoké školy, tudíž 80% dne tráví sezením ve škole. Odpoledne má pohybovou aktivitu v rámci basketbalového tréninku nebo provozuje jiný sport. Dvakrát do týdne chodí na brigádu do zahradnictví.

Nynější onemocnění:

Pacient má potíže s pravým hlezenním kloubem, ve kterém dochází k menším opakovaným distorzím.

- *datum poslední distorze, lokalizace, mechanismus vzniku, rychlost vzniku otoku + velikost, přítomnost hematomu*

Poslední menší distorzi udává pacient na pravém hlezenním kloubu před měsícem. Při špatném došlápnutí směrem do inverze pocítil píchnutí, otok ani hematom nevznikl.

- *léčba - průběh, rehabilitace - reakce na ní (pozitivní i negativní)*

Po poslední menší distorzi pacient rehabilitaci neabsolvoval. Rehabilitaci, která proběhla po podvrtnutí hlezna před rokem, popisuje jako nepřínosnou (pouze šlapal na rotopedu a cvičil na vibrační plošině).

- *subjektivní potíže - nestabilita, píchání, v klidu během zátěže, změna citlivosti v oblasti nohy*

Nyní pacient udává pocity nestability pravého hlezenního kloubu při veškerých pohybových aktivitách, občasnou bolest a píchání v klidu i po sportovní aktivitě. Změnu citlivosti v oblasti nohy nepociťuje.

Aspekce a vyšetření ve stoji

- *zezadu* - Obě intergluteální rýhy v rovině, popliteální jamky také. Levá spina iliaca posterior níž než pravá, levá krista pánevní kosti taktéž. Pravá taile více vyhloubená než levá. Pravá lopatka a rameno výš oproti levé lopatce a rameni.

- *zboku*- neshledala jsem žádné odchylky.

- *zepředu*- Pravá klíční kost a bradavka mírně výš než levá strana.

- *otok, barva, hematom na noze, teplota, trofika nohy* - barva, teplota a trofika byla na obou dolních končetinách v normě. Hematom a otok nebyly přítomny na žádné dolní končetině

- *klenba nohy* - mírně spadlá podélná klenba na levé dolní končetině

- *stoj na špičkách, patách, mediální a laterální hraně* - nezvládl stoj na patách (padal na strany a neudržel rovnováhu), ostatní zkoušky zvládl na levé dolní končetině bez problémů. Na pravé končetině při provedených pohybech pociťoval bolest a pohyby byly vůči levé končetině viditelně omezené. U těchto stojů se zavřenýma očima se vyskytly titubace.

- *stoj na 1 noze* - zvládl na obou dolních končetinách s mírnými titubacemi. Při zavřených očích větší titubace.

- *Romberg I, II, III* - Romberg I a II negativní, při III mírné titubace.

- *dřep* - zvládl bez obtíží

Chůze:

Při chůzi jsem u pacienta neshledala žádné odchylky, délka kroku, frekvence a rychlost chůze byly v normě. Pacient při chůzi správně odvíjel chodidlo.

Palpace:

- Při palpaci na dolních končetinách jsem nenalezla patologii.

Obvody a délky DKK:	Pravá DK	Levá DK
- délka DK - skutečná	100 cm	98 cm
- zdánlivá	110 cm	108 cm
- anatomická	95 cm	93 cm

- obvod lýtka	37 cm	37 cm
- obvod nad kotníky	23 cm	23 cm
- obvod přes kotníky	27 cm	27 cm
- obvod přes hlavičky metatarsů	24 cm	24 cm
- obvod přes patu a nárt	37 cm	37 cm
- anatomická délka dolních končetin	95 cm	93 cm

Měření rozsahu pohyblivosti:

- hlezenní kloub:	Sa 10-0-45	Sa 15-0-50
	Ra 10-0-15	Ra 20-0-25
- kolenní kloub:	Sa 10-0-130	Sa 10-0-130
- metatarzofalagové klouby prstů nohy:	Sa 40-0-40	Sa 40-0-45

Zkrácené svaly na DKK:

- Při vyšetření jsem nezjistila zkrácené svaly na dolních končetinách.

Svalový test DKK:

- *plantární flexe (m. triceps surae), plantární flexe (m. soleus), supinace s dorzální flexí, supinace v plantární flexi, plantární pronace*

Při vyšetření jsem zkoušku plantární flexe i plantární pronace ohodnotila stupněm 4 na obou DK, ostatní zkoušky stupněm 5 na obou DK.

Hypermobilita - *vyšetření dle Beightona a Horana*

Pacient získal celkově 0 bodů při vyšetření hypermobility dle Beightona a Horana, tudíž jej neshledávám hypermobilním.

Anterior drawer test a talar tilt test

- orientačně jsem provedla tyto dva testy na obou dolních končetinách, pacient neudával bolestivost na žádné DK, pouze vyšetření při talar tilt testu mu bylo více nepříjemné na pravé DK.

Závěr vyšetření

- Celkově má pacient levou polovinu těla níže než pravou, což je způsobeno nestejnou délkou končetin, kdy je pravá dolní končetina delší o 2 cm než levá. Z tohoto důvodu může mít pacient spadlou podélnou klenbu na levé dolní končetině. Subjektivně pacient cítí bolest a nestabilitu v pravém hlezenním kloubu, která se projevila při zkouškách stoje v náročnějších posturálních situacích se zavřenýma očima.

Rehabilitační plán

- V rámci rehabilitace bych pacienta zainstruovala do nácviku senzomotorické stimulace - malá noha, korigovaný stoj, cvičení na labilních plochách (kruhové a válcové úseče, bosu). Protože nejčastějším mechanismem distorze u pacienta je špatné došlápnutí, zařadila bych do terapie různé nášlapy, úkroky do stran a poskoky na bosu.

- Při návratu ke sportovním činnostem po distorzi bych pacienta informovala o možnostech tejpování.

- Při kineziologickém vyšetření jsem zjistila, že pacient má pravou DK o 2 cm delší než levou. Z tohoto důvodu má pacient celou pravou polovinu těla výš než levou. A i z této příčiny může mít pacient spadlou podélnou klenbu na levé DK. Nestejnou délkou končetin a spadlou klenbu bych řešila ortopedickými pomůckami (ortopedické vložky do bot, podpatěnky) po dohodě s lékařem.

- Jelikož se u pacienta poslední dobou vyskytují opakované bolesti a pocity nestability, doporučila bych mu 2-3 týdenní klid, bez sportovních aktivit.

13 DISKUSE

Distorzím hlezenního kloubu není věnována dostatečná pozornost v akutní fázi poranění, což může vést k pozdějšímu vzniku chronické nestability.

Zajímavé jsou studie, které se zabývají vlivem pohlaví a druhu vykonávaného sportu, na vznik chronické nestability. Podle výzkumu, který uvádím v kapitole 1, dochází u žen častěji k výskytu distorze než u mužů. Ve výzkumu však není specifikováno, zda k distorzi vnitřního nebo vnějšího kotníku.

Jiná studie uvádí, že u mužů dochází třikrát častěji k podvrtnutí vnitřního kotníku než u žen. K distorzi mediálního hlezna dochází nejčastěji u hráčů ragby a gymnastů. Nejvíce poranění hlezenního kloubu se objevuje u atletů, hráčů amerického fotbalu, házenkářů, fotbalistů a basketbalistů (Waterman et al., 2011).

Myslím si, že do vzdělávání trenérů na různých vzdělávacích seminářích a kurzech, by mohlo být zařazeno více informací o senzomotorickém tréninku, protože proprioceptivní trénink je efektivní v redukci výskytu distorzí hlezenního kloubu u sportujících jedinců. Přibližně 17 sportujících jedinců nebo 13 lidí, kteří měli v minulosti distorzi, potřebují podstoupit proprioceptivní trénink, aba se zabránilo případným budoucím distorzím (Schiftan, Ross & Hahne, 2014).

Kinesio tejping je v dnešní době stále více a více využívanou metodou v rehabilitaci, u sportovců i laické veřejnosti. Ve společnosti můžeme také nalézt i řadu odpůrců, kteří kinesio tape nepodporují a nedůvěřují jeho účinkům. Mám pozitivní zkušenosti s lymfatickou korekcí za pomocí kinesio tapu v akutní poúrazové fázi. Do dvou dnů po aplikaci kinesio tapu v oblasti hlezenního kloubu po distorzi, došlo ke snížení bolestivosti a viditelnému snížení otoku. Bohužel své poznatky nemám zaznamenané a podložené údaji o obvodech v postižené oblasti před a po aplikaci kinesio tapu.

Nalezla jsem však studii, která mou zkušenost vyvrací. Nunes et al. (2015) uvádí, že kinesio taping nesnižuje otok po distorzi zevního kotníku u sportovců. Studie byla provedena na 36 sportovcích s akutní distorzí, ke které došlo mezi 48 a 96 hodinami před prvním hodnocením. Kinesio tape byl aplikován ve tvaru „vějíře“ s napětím 20%, v protažení segmentu, po dobu 3 dnů. Kontrolní skupině byl nalepen neaktivní kinesio tape v délce 15 cm, ve tvaru „I“, se začátkem na tuberositas tibie, také po dobu 3 dnů. Obě skupiny byly také poučeny o polohování dolní končetiny a kryoterapii. Otok byl

měřen volumetrií (pomocí objemové nádoby) a dále byly změřeny obvody hlezenního kloubu. Po 3 dnech nebyly nalezeny rozdíly mezi oběma skupinami, proto označili kinesio tape v rámci stimulace lymfatického systému po distorzi hlezenního kloubu, za neefektivní. Zároveň ale uvedli studii, ve které byl potvrzen pozitivní účinek kinesio tapu. Tato studie byla provedena u žen s chronickou žilní insuficiencí, které trpěly otoky.

Myslím si, že by bylo zajímavé zkoumat dále vliv kinesio tejpingu na otok po distorzi hlezenního kloubu.

Kotníkové boty využívají hlavně sportovci při basketbale nebo orientačním běhu. Já sama boty s vyšším okrajem využívám při hře basketbalu, a mám v nich lepší pocit stability v hlezenním kloubu. Avšak při vyhledávání článků k bakalářské práci jsem podle jedné studie zjistila, že kotníkové boty mohou spíše uškodit. Protože tyto boty podle odborníků snižují svalovou podporu hlezenního kloubu při pohybu do inverze, při kterém dochází k nejčastějšímu podvrtnutí.

Tato studie byla provedena na 13 probandech, kteří došlapovali na 4 různé typy povrchů, s botami s vysokým nebo nízkým okrajem. EMG záznamy hodnotily zároveň aktivitu m. TA, m. PL a musculus peroneus brevis (m. PB) (Fu, Fang, Liu & Hou, 2014).

Domnívám se, že aby mohly být výsledky této studie zcela objektivní, mělo by do ní být zapojeno více probandů, než pouhých 13.

Myslím si však, že boty s vyšším okrajem by mohly mít i nějaký psychologický vliv na sportovce, tím že budou mít větší pocit stability v hlezenním kloubu než u nošení bot s nižším okrajem.

Akutní distorze je nejběžnějším zraněním při sportovních aktivitách (Marrón-Gómez, Rodríguez-Fernández & Martín-Urrialde, 2015). Proto si myslím, že lepší povědomí sportující společnosti o léčbě a prevenci akutní distorze, která následně může vést k chronické nestabilitě hlezenního kloubu, by mohlo snížit výskyt této diagnózy.

14 ZÁVĚR

Chronická nestabilita hlezenního kloubu vzniká jako následek nedůsledné léčby po akutní distorzi, kdy pacient a někdy i lékař nevěnují dostatek pozornosti správnému postupu hojení.

Nejčastější je nestabilita laterálního hlezna, ke které dochází při pohybu do inverze. Při tomto pohybu je nejčastěji poškozeno ligamentum calcaneofibulare a ligamentum talofibulare anterius et posterius. Distorze vnitřního kotníku a následné poranění ligamentum deltoideum je méně časté.

Rehabilitace po distorzi hlezna hraje důležitou roli v zachování správné funkce v kloubu a v prevenci chronické nestability, která s sebou nese pocity nestability, bolest a otoku. Závažnou komplikací neřešené chronické nestability může být vznik artrózy v hlezenním kloubu.

15 SOUHRN

Tato bakalářská práce shrnuje aktuální informace týkající se komplexní léčby chronické nestability kotníku.

V práci se zabývám anatomií kostěného a vazivového aparátu hlezenního kloubu. Je probrána optimální biomechanika kloubu, možné mechanismy poranění, kterými vzniká akutní distorze a typy již vzniklé chronické nestability. Zmínila jsem rovněž možnost ovlivnění zatížení váhy na dolní končetiny u osob s nestabilním hlezenním kloubem.

V kapitole věnující se vyšetřovacím metodám uvádím jak klinické zkoušky používané fyzioterapeuty v praxi, tak i základní přehled zobrazovacích metod. Popsala jsem možné metody používané v rámci fyzioterapie jako například senzomotorická cvičení, kinesiotaping a také metody, které by mohly být více používané k urychlení rekonvalescence pacientů po distorzi hlezenního kloubu. Příkladem je kyselina hyaluronová a plasma rich in growth factors popsané v kapitole 10.4.

16 SUMMARY

This bachelor´s thesis sums up the up-to-date information concerning complex treatment of chronic ankle instability.

The thesis deals with anatomy of the skeletal and ligament apparatus of an ankle joint. The thesis describes optimum biomechanics of the joint, possible mechanisms of injury, which result in acute distortion as well as types of already existing chronic instability. My study mentions also possible weight influence on lower limbs with people suffering from chronic ankle instability.

The chapter concerning examining methods states the clinic investigations used by physiotherapists in practice as well as a basic review of radiographic investigations. I described possible methods used within physiotherapy such as sensomotoric training, kinesiotaping and also the methods, which should be used more frequently to accelerate recovery with patients who suffered ankle joint distortion. As a typical example, hyaluronic acid is mentioned as well as plasma rich in growth factors, as decribed in the chapter 10.4.

17 REFERENČNÍ SEZNAM

Anonymous (2015). *Basketball shoes.* Retrieved: 10. 4. 2015 from the World Wide Web: http://www.basketbolayakkabilari.com/616805-005/

Bartoníček, J., & Heřt, J. (2004). *Základy klinické anatomie pohybového aparátu.* Praha: Maxdorf.

Bartušek, D. (2004). *Diagnostické zobrazovací metody pro bakalářské studium fyzioterapie a léčebné rehabilitace.* Brno: Masarykova unverzita.

Blažková, S. (n. d.) *Bosu balance trainer*. Bosu. Retrieved 9. 4. 2014 from the World Wide Web: http://www.bosufitness.cz/

Borreani, S., Calatayud, J., Martin, J., Colado, J. C., Tella, V., & Behm, D. (2014). Exercise intensity progression for exercises performed on unstable and stable platforms based on ankle muscle activation. *Gait & Posture, 39(1),* 404-409. Retrieved 31. 10. 2014 from PubMed database on the World Wide Web: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23999147

Doherty, C., Delahunt, E., Caulfield, B., Hertel, J., Ryan, J., & Bleakley, C. (2014). The incidence and prevalence of ankle sprain injury: a systematic review and meta-analysis of prospective epidemiological studies. *Sports Medicine, 44(1),* 123-140. Retrieved 2. 4. 2015 from PubMed database on the World Wide Web: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24105612

Doležalová, R., & Pětivlas, T. (2011). *Kinesiotaping pro sportovce.* Praha: Grada.

Feger, M. A., Donovan, L., Hart, J. M., & Hertel, J. (2014). Lower extremity muscle activation during functional exercises in patients with and without chronic ankle instability. *Physical Medicine & Rehabilitation, 6(7),* 602-611. Retrieved 31. 10. 2014 from PubMed database on the World Wide Web: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24412672

Flandera, S. (2006). *Tejpování. Prevence poruch pohybového aparátu. Příručka pro maséry a fyzioterapeuty.* Olomouc: Poznání.

Frei, R., Biosca, F. E., Handl, M., & Trč, T. (2008). Konzervativní terapie poranění ligamentózního aparátu hlezna s využitím PRGF. *Acta chirurgiae orthopaedicae et*

traumatologiae čechoslovaca, 75(1), 28-33. Retrieved 8. 10. 2014 from the World Wide Web: http://www.achot.cz/detail.php?stat=150

Fu, W., Fang, Y., Liu, Y., & Hou, J. (2014). The effect of high-top and low-top shoes on ankle inversion kinematics and muscle activation in landing on tilted surface. *Journal of Foot and Ankle Research, 7(14).* Retrieved 5. 2. 2015 from PubMed database on the World Wide Web: http://www.jfootankleres.com/content/7/1/14

Gigi, R. et al. (2015). Deviations in gait metrics in patients with chronic ankle instability: a case control study. *Journal of Foot and Ankle Research, 8(1).* Retrieved 7. 4. 2015 from PubMed database on the World Wide Web: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25653717

Gross, J. M., Fetto, J., & Rosen, E. (2005). *Vyšetření pohybového aparátu* (2nd ed.). Praha: Triton.

Cotler, J. M. (1984). Lateral ligamentous injuries of the ankle. In W. C. Hamilton, T*raumatic Disorders of the Ankle* (pp. 113-123). New York: Springer-Verlag.

Hrazdíra, L. (2008). Periartikulární injekční forma kyseliny hyaluronové. *Remedia, 18(5),*399-400. Retrieved 1. 4. 2015 from the World Wide Web: http://www.remedia.cz/Clanky/Aktuality/Periartikularni-injekcni-forma-kyseliny-hyaluronove/6-E-jX.magarticle.aspx

Janda, V., & Vávrová, M. (1992). Senzomotorická stimulace. Základy metodiky proprioceptivního cvičení. *Rehabilitácia, 25(3),* 14-34.

Kawij, P. (2012). Využití balanční pomůcky Propriofoot jako kompenzačního prostředku ve sportu. Diplomová práce, Masarykova univerzita, Fakulta sportovních studií, Brno.

Kobrová, J., & Válka, R. (2012). *Terapeutické využití kinesio tapu.* Praha: Grada.

Kolář, P. et al. (2012). *Rehabilitace v klinické praxi.* Praha: Galén.

Kotrányiová, E. (2007). Význam laterálních ligament hlezna. *Rehabilitace a fyzikální lékařství, 14(3),* 122-129.

Marrón-Gómez, D., Rodríguez-Fernández, Á. L., & Martín-Urrialde, J. A. (2015). The effect of two mobilization techniques on dorsiflexion in people with chronic ankle instability. *Physical Therapy in Sport, 16(1),* 10-15. Retrieved 5. 2. 2015 from PubMed database on the World Wide Web: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24679362

Miller, A., & Raikin, S. M. (2014). Lateral ankle instability. *Operative Techniques in Sports Medicine, 22(4),* 282-288. Retrieved 13. 4. 2015 from Ebsco database on the World Wide Web: http://eds.a.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=7&sid=6f90de4a-dbed-4b69-901a-014ba336ddbe%40sessionmgr4001&hid=4110&bdata=Jmxhbmc9Y3Mmc2l0ZT1lZHMtbGl2ZQ%3d%3d#db=s3h&AN=99931979

Neuwirth, J. (1998). *Kompendium diagnostického zobrazování.* Praha: Triton.

Nunes, G. S., Vargas, V. Z., Wageck, B., Hauphental, D. P. D. S., da Luz, C. M., & de Noronha, M. (2015). Kinesio taping does not decrease swelling in acute, lateral ankle sprain of athletes: a randomised trial. *Journal of Physiotherapy, 61(1),* 28-33. Retrieved 5. 2. 2015 from PubMed database on the World Wide Web: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25499648

Petrella, R. J., Petrella, M. J., & Cogliano, A. (2007). Periarticular hyauluronic acid in acute ankle sprain. *Clinical Journal of Sport Medicine, 17 (4),* 251-257. Retrieved 1. 4. 2015 from PubMed database on the World Wide Web: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17620777

Poděbradský, J., & Vařeka, I. (1998). *Fyzikální terapie I.* Praha: Grada Publishing.

Ricard, M. D., Schulties, S., & Saret, J. J. (2000). Effects of high-top and low-top shoes on ankle inversion. *Journal of Athletic Training, 35(1),* 38-43. Retrieved 1. 4. 2015 from PubMed database on the World Wide Web: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1323436/

Schiftan, G. S., Ross, L. A., & Hahne, A. J. (2015). The effectiveness of proprioceptive training in preventing ankle sprains in sporting populations: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Science and Medicine in Sport, 18(3),* 238-244. Retrieved 5.

2. 2015 from PubMed database on the World Wide Web: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24831756

Tanaka, H., & Mason, L. (2011). Chronic ankle instability. *Science Direct, 25(4),*269-278. Retrieved 9. 11. 2014 from Pubmed database on the World Wide Web: http://www.sciencedirect.com/science/journal/18771327/25/4

Terada, M., Bowker, S., Thomas, A. C., Pietrosimone, B., Hiller, C. E., Rice, M. S., & Gribble, P. A. (2015). Alterations in stride-to-stride variability during walking in individuals with chronic ankle instability. *Human Movement Science, 40,* 154-162. Retrieved 7. 4. 2015 from PubMed database on the World Wide Web: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167945714002188#

Waterman, B. R., Belmont, P. J., Cameron, K. L., Svoboda, S. J., Alitz, C. J., & Owens, B. D. (2011). Risk factors for syndesmotic and medial ankle sprain: role of sex, sport, and level of competition. *The American Journal of Sports Medicine, 39(5),* 992-998. Retrieved 2. 4. 2015 from the PubMed database on the World Wide Web: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21289274