

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

2. LÉKAŘSKÁ FAKULTA

Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství

Eva Bilinkiewiczová

Tendopatie Achillovy šlachy

Bakalářská práce

Praha 2014

Autor práce: **Eva Bilinkiewiczová**
Vedoucí práce: **Mgr. Eva Dejmková**
Oponent práce:
Datum obhajoby: **2014**

Bibliografický záznam

BILINKIEWICZOVÁ, Eva. *Tendopatie Achillovy šlachy*. Praha, Univerzita Karlova, 2. lékařská fakulta, Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství. 201č. 61 s. Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Eva Dejmková.

Abstrakt

Tendopatie Achillovy šlachy je onemocnění degenerativního charakteru postihující střední porci či úponovou část šlachy. Bakalářská práce přibližuje celkovou problematiku tohoto onemocnění, teorie etiologie, klinické projevy, druhy používaných vyšetření, diferenciální diagnostiku a možnosti léčby, se zaměřením na léčbu konzervativní. Součástí práce je kazuistika pacienta, který po dobu jednoho měsíce dodržoval zásady doporučené léčby na základě použitých studií, s výsledným zhodnocením stavu pacienta.

Klíčová slova

Tendopatie, tendinopatie, tendinóza, Achillova šlacha, konzervativní léčba, excentrická zátěž.

Bibliographic Record

BILINKIEWICZOVÁ, Eva. *Tendinopathy of Achilles tendon*. Prague, Charles University, 2nd Faculty of Medicine, Clinic of Rehabilitation and Sports Medicine, 2014. 61 p. Thesis supervisor: Mgr. Eva Dejmková.

Abstract

Tendinopathy of Achilles tendon is a degenerative disease which affects mid-portion or insertional part of the tendon. The bachelor's thesis deals with the overall issue of this disease, theories of etiology, clinical manifestation, kinds of examination, differential diagnosis and types of therapy and focuses on conservative therapy. The thesis is supplemented with a case report of patient, who followed rules of recommended therapy on the basis on used studies, with final evaluation of patient's state of health.

Keywords

Tendinopathy, tendinosis, Achilles tendon, conservative therapy, excentric loading.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracovala samostatně pod vedením Mgr. Evy Dejmkové, 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 16. 4. 2014

.....

Poděkování

Ráda bych poděkovala Mgr. Evě Dejmkové za odborné rady a cenné připomínky, které mi poskytla během zpracování mé bakalářské práce. Také bych chtěla poděkovat Mgr. Pavle Kratochvílové za poskytnutí prostor a pomůcek pro vyšetření pacienta. Děkuji rovněž pacientovi, který byl ochoten podílet se na mé práci a souhlasil s poskytnutím osobních údajů a fotografií pro účely mé práce. Závěrem bych ráda poděkovala své mamince Marii Bilinkiewiczové za kontrolu gramatických náležitostí mé práce.

Obsah

ÚVOD	10
CÍL	11
1 PŘEHLED POZNATKŮ.....	12
1.1 Anatomické a funkční souvislosti.....	12
1.1.1 Anatomický přehled.....	12
1.1.2 Biomechanika.....	12
1.2 TENDOPATIE	15
1.2.1 Vysvětlení pojmu.....	15
1.2.2 Vznik a patofyziologie.....	15
1.2.3 Klinické projevy.....	17
1.2.4 Použití zobrazovacích metod.....	20
1.2.5 Důsledky a komplikace	20
1.3 Diferenciální diagnostika bolestí v oblasti Achillovy šlachy a posteriorní části paty.....	22
1.3.1 Apofyzitida kalkanea	24
1.3.2 Haglundova deformita	24
1.3.3 Tendinitida Achillovy šlachy.....	25
1.3.4 Bursitidy.....	25
1.3.5 Postižení patní kosti	26
1.4 Léčba.....	26
1.4.1 Konservativní léčba.....	26
1.4.1.1 Fyzioterapeutické postupy	28
1.4.1.1.1 Účinek excentrického a koncentrického svalového tréninku na tuhost Achillovy šlachy	28
1.4.1.1.2 Terapie založená na excentrickém zatěžování Achillovy šlachy.....	31
1.4.1.2 Ortézy a dlahy	35
1.4.1.3 Terapie extrakorporálními rázovými vlnami.....	36
1.4.1.4 Injekční léčba	37
1.4.1.4.1 Injekční aplikace kortikosteroidů	37
1.4.1.4.2 Aplikace vysoko-objemových injekcí.....	37
1.4.1.4.3 Autologní krevní injekce	37
1.4.1.4.4 Injekční aplikace plasmy bohaté na krevní destičky	38
1.4.2 Operační léčba	38
2 SPECIÁLNÍ ČÁST	39
2.1 Kazuistika pacienta	39
2.1.1 Vstupní vyšetření	39
2.1.2 Doporučená terapie.....	43
2.1.3 Výsledky terapie a návrh dlouhodobého rehabilitačního plánu.....	43
DISKUZE	45
ZÁVĚR	50
REFERENČNÍ SEZNAM	51

SEZNAM PŘÍLOH	55
PŘÍLOHY	56

SEZNAM ZKRATEK

m. – musculus

lig. – ligamentum

MR – magnetická rezonance

EMG – elektromyografické vyšetření

NSAIDs - non-steroidal anti-inflammatory drugs, nesteroidní protizánětlivé léky

RTG – rentgen

VISA-A – Victorian Institute of Sports Assessment Achilles – označení dotazníku pro tendopatie Achillovy šlachy

ESWT – extracorporeal shockwave therapy – terapie extrakorporálními rázovými vlnami

LDK – levá dolní končetina

PDK – pravá dolní končetina

DKK – dolní končetiny

SSC – stretch shortening cycle - označení pro aktivní protažení (excentrickou kontrakci) svalu, která je následována okamžitým zkrácením (koncentrickou kontrakcí) stejného svalu

ÚVOD

Tendopatie Achillovy šlachy je onemocnění degenerativního charakteru, které může postihovat jak úpon tak střední část šlachy a vyskytuje se u různých pacientů od mladých sportovců až po lidi středního věku, kteří se aktivně sportu nevěnují. Jeho základními projevy je bolest a značná ztuhlost šlachy. Ačkoliv jsou průvodní symptomy ve většině případů popisovány různými pacienty stejně, zatím nelze s jistotou označit pravou příčinu vzniku tohoto onemocnění.

Protože existuje mnoho teorií o působení různých faktorů, které mohou mít nepříznivý vliv a vést až k postižení šlachy klasifikovaném jako tendopatie, není jednoznačný ani postup při léčbě obtíží a strukturálních změn. Lze ale říci, že z části se vždy podílí faktor přetížení šlachy, ať už jednorázového či opakovaného, což v minulosti vedlo k nesprávné indikaci terapie. Mimoto se toto onemocnění může vyskytnout jako následek jiných onemocnění, např. revmatických.

V historii léčby tohoto onemocnění najdeme například období, kdy byla tendopatie pokládána za běžné zánětlivé postižení šlachy. Tuto domněnku také podporovalo tvrzení, že bolest je způsobována zánětem, který ve šlaše probíhá, a tudíž byla volena léčba protizánětlivými léky. Tyto léky byly často podávány injekčně, avšak léčba nebyla účinná a někdy dokonce způsobila vážnější poškození šlachy. V dnešní době existuje řada důkazů o degenerativním charakteru tohoto onemocnění, a proto je léčba protizánětlivými léky postupně vyřazována.

Nejčastěji popisovaná léčba se zakládá na excentrickém zatěžování šlachy, ačkoliv existuje mnoho otázek ohledně příčiny vzniku, průběhu, negativních faktorů, podstaty bolesti onemocnění i přesném dávkování a charakteristice terapie, jsou výsledky této léčby velmi dobré.

CÍL

Cílem této bakalářské práce je rešeršní zpracování problematiky týkající se tendopatie Achillovy šlachy, seznámení s výskytem, diagnostikou, diferenciální diagnostikou a klinickými projevy tohoto onemocnění. Dále pak přiblížení možností terapie se zaměřením na metody konzervativní léčby s příloženou kazuistikou pacienta. Posledním cílem je zpracování tohoto tématu jako celku, porovnání různých názorů týkajících se vzniku, projevů, charakteru i indikace léčby a pravděpodobná podstata její účinnosti.

1 PŘEHLED POZNATKŮ

1.1 Anatomické a funkční souvislosti

1.1.1 Anatomický přehled

Achillova šlacha je úponovou šlachou musculus (m.) triceps surae. Upíná tento sval na dolní konec zadní plochy tuber calcanei. Mezi šlachou a tuber je vždy bursa tendinis calcanei, v podkoží na tuber je bursa subcutanea calcanea. Zvenčí hmatná vkleslina nad úponem na calcaneus je podmíněna prostorem, který je vyplněn řídkým vazivem, nad patní kostí mezi Achillovou šlachou a šlachami svalů hluboké vrstvy. (Čihák, 2008, s. 450)

Snopce Achillovy šlachy jsou uspořádané ve směru vnitřní rotace – snopce obou hlav m. gastrocnemius, m. soleus, ale také m. plantaris jsou stočené jako provaz až o 180°. Tato skutečnost je velmi důležitá v případě operačního sešití Achillovy šlachy po ruptuře. (Čihák, 2008, s. 450) Z hlediska prokrvení je hypovaskulární část asi 2 – 7 cm proximálně od úponu. Nejmenší počet cév a tudíž i nejhůře zásobená část šlachy je asi 4 cm od úponu na patní kost. Proto je právě tato oblast nejčastějším místem poškození. (Maffulli, Sharma, Luscombe et al., 2004, s. 472)

1.1.2 Biomechanika

Šlachy jsou jakési vláknité provazce složené nejen ze svazků vaziva, ale rovněž složek, do kterých vstupují svalová vlákna. (Valenta, Konvičková, 1996, s. 115) Svazky vláken kolagenního vaziva jsou uspořádány paralelně a jsou odděleny malým počtem amorfní mezibuněčné hmoty. Elastická vlákna tvoří jen asi 5%. Mezi svazky vláken jsou umístěny ploché fibroblasty, jejichž výběžky obklopují přiléhající kolagenní vlákna. Soubory kolagenních vláken jsou v nezatížených šlachách lehce vlnitého průběhu, u některých šlach tvoří táhlé spirály. (Dylevský, 2009, s. 51) Hlavní funkcí šlachy je pružný přenos sil mezi svalem a kostí a hromadění elastické energie, která je využívána hlavně v průběhu lokomoce, hlavně běhu. (Valenta, 1996, s. 115) Achillova šlacha je schopna nahromadit až 37 J elastické energie. (Hamill, Knutzen, 1995, s. 225) Šlacha navíc také funguje jako tlumič, který absorbuje vnější síly a omezuje tak svalové poškození – to vyžaduje mechanickou sílu, pružnost a elasticitu. Kolagenní vlákna svou deformací přímo odpovídají zvyšující se zátěži šlachy. (Maffulli et al., 2004, s. 472)

Tvar šlachy je udáván kontraktilními vlastnostmi svalu a také orientací svalu vzhledem ke kloubu. Svalová vlákna mohou vstupovat do šlachy, která tvoří široký pás (např. m. semimembranosus) nebo se mohou sbíhat k sobě a vstupovat do šlachy, která tvoří provazec, jak je tomu u Achillovy šlachy. (Valenta et al., 1996, s. 115-116)

Struktura Achillovy šlachy je dána souborem mikrofibril, které vznikají seskupením pěti molekul tropokolagenu. Skupiny fibril se spojují dohromady a tvoří paralelní svazečky. Tyto svazečky nejsou navzájem spojeny a tak se mohou po sobě hladce posouvat za pomoci filmu - tkáňové kapaliny pro lepší skluznost. Vazivový obal (endotendineum) jednotlivých kolagenních snopečků obsahuje různě rozmístěné kolagenní fibrily, elastin a vláknité proteoglykany, ale také krevní cévy, nervy a lymfu. Celé svazky snopečků obklopuje šlachová pochva (peritenonium) a celá šlacha je obalena vazivovou tkání (epitendineum). Tento vnější obal stlačuje malé kolagenní fibrily, které jsou odděleny fibroblasty, je pružný a umožňuje tak volný pohyb šlachy vzhledem k okolním tkáním. Šlacha je tedy složena z kolagenu, elastinu, proteoglykanu a fibronectinu. Fibronectin (druh glykoproteinu) hraje důležitou roli v interakci fibroblastů a mimobuněčné matrix. Jeho funkcí je zlepšování přilnavosti buněk, připojení fibroblastů ke kolagenu či přemístění buněk. Achillova šlacha je zatěžována spíše tahově než tlakově, proto je kolagen uspořádán podélně s typicky protaženými fibroblasty rozdělenými podél vláken kolagenu. Některé kolagenní fibrily jsou uspořádány příčně, svazují tak podélná kolagenní vlákna a tím může šlacha přenášet torzní momenty. (Valenta et al., 1996, s. 116)

Udává se, že pevnost šlachy může být až čtyřnásobně vyšší než je maximální izometrický tah odpovídajícího svalu. Zatížení Achillovy šlachy při běhu může dosahovat až 9000 N (odpovídá asi 12,5 násobku váhy těla), při chůzi je toto zatížení přibližně 2600 N a při jízdě na kole asi 1000 N. (Maffulli et al., 2004, s. 472) Kritickým místem pro poranění často není přímo šlacha, ale úpon šlachy ke kosti, může také dojít k odtržení šlachy s částí patní kosti. Na pevnost šlachy má také vliv velikost příčného řezu. (Valenta et al., 1996, s. 120) Pevnost šlach v tahu je odvozena převážně od pevnosti kolagenních vláken, která tvoří 80-90% hmoty celé šlachy. Pevnost kolagenních vláken je asi 50 N na 1 mm². Mez pevnosti různých šlach je závislá na věku, na anatomii konkrétní šlachy, míře cévního zásobení a na lokálních anatomických souvislostech. V případě Achillovy šlachy je tato mez pevnosti asi 53 MPa, ale v 70 letech je až o 15% nižší, tj. asi 45 MPa. Pružnost šlach je také individuální, ale rozdíly jsou maximálně 1%. V dospělosti lze šlachu protáhnout

až o 10-12% klidové délky. V novorozeneckém věku je možno šlachu protáhnout až o 18% klidové délky. Pružnost se stejně jako pevnost šlarchy s věkem snižuje. (Dylevský, 2009, s. 51-52)

Pro správnou funkci šlarchy z hlediska mechaniky je zřejmé, že šlacha musí být dostatečně pevná, ale také tuhá, tzn. ne příliš pružná, aby mohlo docházet ke správnému přenosu sil ze svalu na kost, aniž by došlo k výraznému zdeformování šlarchy v průběhu tohoto děje. Bylo zjištěno, že tenká šlacha je vhodná pro dlouhý a vláknitý sval, který je schopen značně měnit svoji délku a tím vyrovnávat deformaci šlarchy v průběhu kontrakce svalu. Silná šlacha se málo deformuje a tuto podmínku nesplňuje. (Valenta et al., 1996, s. 122)

Správná funkce Achillovy šlarchy je zásadní pro správný průběh plantární flexe i excentrické dorsální flexe nohy a tudíž i celkovou lokomoci. Plantární flexory, hlavně m. gastrocnemius a m. soleus, patří mezi nejsilnější svaly těla – plantární flexe je využívána nejen k pohybu těla vpřed, ale také nahoru, kdy je téměř celá váha těla zvedána právě těmito svaly – plantární flexe je z 93% zajišťována m. gastrocnemius a m. soleus. (Hamill et al., 1995, 255) Tyto svaly jsou zapojovány ve velké části pohybů každodenního života, jako je chůze, běh, vstávání ze židle, chůze do schodů i řízení auta. Z toho také vyplývá, že v případě dlouhodobější imobility je zásadní rehabilitační cvičení zaměřené na zachování svalové síly těchto svalů, pro vertikalizaci a následnou chůzi. (Hamill et al., 1995, 257)

Vysoké nároky na plantární flexory a tudíž i na Achillovu šlachu se promítají i do vysokého počtu různých poškození či poranění této oblasti. Často se jedná o zranění z tréninkového přetížení, z rychlé dynamické kontrakce m. gastrocnemius nebo natažení příslušných svalů, ke kterým dochází například při běhu do kopce nebo při pohybu ve sportovní obuvi po nošení bot s vysokým podpatkem. Může se jednat také o iritaci při menší absorpci pohybové energie v patním polštáři, což je kompenzováno zvýšenou aktivitou m. soleus a odpovídajícím zvýšením zatížení Achillovy šlarchy. Následná tendinitida může být velmi bolestivá a problematická pro zhojení, protože úplná imobilizace této oblasti je obtížná. Poškození Achillovy šlarchy může vyústit až v celkovou rupturu často v situacích, kdy Achillova šlacha není schopna adekvátně reagovat na zvýšené zatížení při šlápnutí do nerovnosti terénu. (Hamill et al., 1995, s. 262)

1.2 TENDOPATIE

1.2.1 Vysvětlení pojmu

Pro popis patologií Achillovy šlachy se používá více odborných označení. Výraz „tendinosis“ je používán pro neorganizovanou hojivou odpověď šlachy, ale většina klinických pracovníků používá pojem „tendinitis“ značící proces, který je ve své podstatě zánětlivý. Proto se doporučuje používat termín „tendopatie“ nebo také „tendinopatie“ jako obecný popis klinických potíží způsobených poškozením přímo šlachy nebo tkání kolem ní, které vzniká z přetížení. Výrazy „tendinosis“ a „tendinitis“ jsou uplatňovány až pro popis histopatologického vyšetření. (Maffulli, Khan, Puddu, 1998, s. 841) Nicméně v českých zdrojích se setkáváme spíše s výrazem tendinóza než s výrazem tendopatie. (Dobeš, Kolář, Dyrhonová in Kolář et al., 2009, s. 513)

Z hlediska histologie je tendopatie charakterizována absencí zánětlivých buněk, nízkou intenzitou hojivého procesu, nezánětlivou degenerací kolagenu uvnitř šlachy, změnou v uspořádání a ztenčování vláken, navýšením počtu buněk, nerovnoměrným vrůstáním cév a zvýšením obsahu glykosaminoglykanů uvnitř vláken. Pokud se vyskytnou známky zánětu a granulační tkáň, vypovídá to většinou o ruptuře šlachy. (Maffulli et al., 2004, 473)

1.2.2 Vznik a patofyziologie

Během posledních tří desetiletí došlo ke zvýšení výskytu tendopatií Achillovy šlachy z důvodu většího podílu běžné populace na rekreačních nebo dokonce závodních sportovních aktivitách. Přítomnost poranění Achillovy šlachy u běžců je téměř desetinásobně vyšší v porovnání s ostatními lidmi stejného věku. Tento druh tendopatie je také běžný mezi sportovci, kteří se věnují raketovým, traťovým sportům nebo sportům jako je volejbal a fotbal. (Maffulli et al., 2004, s. 472) Nicméně to neznamená, že se toto onemocnění týká pouze atletů. Během pozorování skupiny pacientů s tendopatií, kterou tvořilo 58 dotazovaných, vyšlo najevo, že se téměř jedna třetina vůbec nevěnovala žádnému druhu sportovní fyzické aktivity. (Rolf, 1997, s. 565)

Vzniklá poranění šlach se dají dělit na akutní a chronická. Faktory pro vznik akutního traumatu jsou převážně vnější, v případě chronických poškození působí současně vnitřní i vnější faktory a jejich účinek se často sumuje. Mezi vnitřní faktory se řadí hlavně prokrvení šlachy, dysfunkce mezi m. gastrocnemius a m. soleus, věk, pohlaví, tělesná hmotnost a výška, pes cavus a laterální instabilita kotníku. Nadměrný

pohyb nohy (oblasti zahrnující calcaneus, talus, os naviculare a ossa cuboidea) ve frontální rovině a úder laterální části paty a následná kompenzační pronace je považována za hlavní příčinu tzv. „whipping action“ (název i průběh popsaného pohybu připomíná prásknutí bičem) Achillovy šlachy a predisponuje ji tak k tendopatii. Také varózní postavení nohy je velmi časté u pacientů trpících tendopatií, někdy se u těchto pacientů ale vyskytuje valgózní postavení. (Kader, Saxena, Movin et al., 2002, s. 240) V poslední době se stále více hovoří o vlivu abnormální biomechaniky dolní končetiny jako rizikového faktoru pro vznik tendopatie. Byl prokázán zvýšený rozsah everzního pohybu nohy, snížená rychlost pohybu do dorsální flexe, redukovaný rozsah flexe kolene při běhu, změněné rozložení tlaků v plantě a reakční síly při kontaktu se zemí. (Munteanu, Barton, 2010, s. 74) Mezi vnější faktory u sportovců se řadí hlavně změny v tréninkovém systému, špatná technika, předchozí úrazy a trénink na tvrdých, kluzkých nebo šikmých plochách. Nadměrné zatížení šlachy během náročného dynamického tréninku je považována za hlavní patologický stimul degenerace. Reakce na opakované přetěžování za fyziologickým prahem je zánět pouzdra, degenerace vlastního těla šlachy nebo kombinace obou těchto reakcí. (Kader, Saxena, Movin et al., 2002, s. 240) Ve spojitosti s Achillovou šlachou se zmiňují hlavně dva druhy degenerace - mukózní a lipidní. Při mukózní degeneraci dochází ke hromadění proteoglykanů/ glykosaminoglykanů uvnitř šlachy a mikroskopické vyšetření odhalí velké mukózní skvrny a vakuoly mezi vlákny. Lipidní degenerace je charakterizována abnormální akumulací lipidů a narušováním struktury kolagenních vláken uvnitř šlachy. (Maffulli et al., 2004, s. 473)

Otázka souvislosti mezi odlišnými způsoby namáhání šlachy a způsobenými odlišnými reakcemi je stále nejasná. Únavové poškození musí být aktivně opraveno, jinak dochází ke ztenčování a eventuální ruptuře šlachy. Mechanismus opravy je pravděpodobně zprostředkováván tenocyty (oploštělé fibroblasty), které nepřetržitě monitorují extracelulární matrix. Neschopnost přizpůsobení opakujícím se nadměrným zatížením má za následek uvolnění cytokinů, čímž dochází k modulaci buněčné aktivity. Poškození šlachy může být způsobeno i namáháním v rámci fyziologických limitů – tento případ nastává v situaci, kdy dochází k opakované mikrotraumatizaci šlachy a další zatěžování jí tudíž nevyhrazuje dostatek času na zahojení. Mikrotraumata mohou také vznikat jako důsledek nejednotné zátěže vyvolávající abnormální soustředění zátěže, třecí síly mezi vlákny a místní poškození vláken. (Maffulli et al., 2004, s. 473)

Etiologie tendopatií zůstává nejistá a faktorů, které ke vzniku přispívají, je velký počet. Poškození se objevují například po reperfuzi po ischemii, hypoxii, hyperemii a apoptóze tenocytů. (Maffulli et al., 2004, s. 473) V posledních letech se objevují důkazy o vlivu užívání fluorochinolonů (druh širokospektrálních antibiotik) na vznik tendopatie Achillovy šlachy, zvláště u starších osob. (Tu, Bytomski, 2011, s. 913) Příznaky tendopatie způsobená užíváním fluorochinolonů se obvykle začínají projevovat při dlouhodobější léčbě asi měsíc po prvním užití, ale vyskytlo se i několik případů, které vznikly na základě jediného užití. Udává se, že tenotoxický efekt těchto léků je přímo závislý na množství užití látky. (Alvarez-Nemegyei, Canoso, 2006, s. 468)

1.2.3 Klinické projevy

Hlavním symptomem tendopatie je bolest. Její zdroj ovšem není s určitostí objasněn. Bolest je tradičně spojována se zánětlivými procesy, ale, jak již bylo vědecky zjištěno, tendopatie mají charakter degenerace, nikoliv zánětu. (Kader et al., 2002, s. 241) Původní dogmata tvrdila, že bolest v případě tendopatií vychází ze dvou základních mechanismů. Prvním je zánět – tendinitis, a druhým oddělení kolagenních vláken u vážnějších typů tendopatií. Histopatologické vyšetření vzorků takto postižených šlach ale prokázalo, že zcela postrádají zánětlivé buňky a množství prostaglandinu E2 (ukazatele zánětlivého procesu) není vyšší než u zdravých jedinců. Toto se také týká ligamenta (lig.) patellae, šlach na mediální i laterální straně lokte a šlach rotátorové manžety. (Khan, Cook, Maffulli et al. 2000, s. 81) Bohužel ani teorie spočívající v oddělování kolagenních vláken neobstála v podrobném zkoumání - byla vyvrácena zkoumáním případů pacientů po operacích převážně kolenních vazů, u kterých se bolesti téměř nevyskytovaly. U pacientů s tzv. skokanským kolenem se bolest nevyskytovala téměř nikdy, ačkoliv abnormální kolagen je přítomen po dva roky nebo i více let od operace. U některých atletů byly zjištěny velké asymptomatické ultrasonograficky hypoechogenní regiony (značící abnormální kolagen) v lig. patellae a žádný z testovaných přítom v minulosti neprodělal stav označující se jako „skokanské koleno“. (Khan et al., 2000, s. 82)

V poslední době se také objevila teorie o kombinaci mechanických a biochemických příčin vedoucích ke vzniku tendopatií. Biochemický model popisuje tvorbu bolesti na základě mnoha chemických a neurotransmiterových dráždivých látek. (Khan et al., 2000, s. 82) Někteří vědci se přiklání také k tvrzení, že bolest může být způsobována vysokou koncentrací glutamátu, jehož vysoká hladina byla u pacientů

s tendopatií prokázána. (Maffulli, Longo, Baxter et al., 2008, s. 1444) Několik studií také potvrdilo výskyt senzoričných neuropeptidů a substance P v postižené šlaše. Další teorií je také nerovnováha mezi noniceptivními a antinociceptivními peptidy (endogenními opioidy) v dané oblasti. (Maffulli et al., 2004, s. 473)

Bolest u tendopatie Achillovy šlachy je nejčastěji pacienti popisována 2 – 6 cm proximálně od úponu šlachy (Kader et al., 2002, s. 242). Většinou se jedná o bolest ostrou až bodavou, která se projevuje po cvičení, větší zátěži či při působení tlaku na danou oblast, jako je kontakt s patní částí obuvi. (Tu et al., 2011, s. 913)

Pokud patologický proces postupuje, bolest se začne objevovat i během samotné zátěže a v těžkých případech bolest narušuje i aktivity každodenního života. Existuje vzájemná souvislost mezi závažností onemocnění a stupně ranní tuhosti šlachy. Běžci s touto diagnózou pociťují bolesti na začátku a konci tréninkové jednotky a v době mezi tím jsou přítomny spíše nepříjemné pocity nebolestivého charakteru. (Kader et al., 2002, s. 242)

Další příznaky závisí na stavu onemocnění. V akutní fázi je šlacha difúzně zbytnělá a edematózní (obrázek 1) s palpační citlivostí v již zmiňované oblasti 2 – 6 cm nad úponem šlachy.

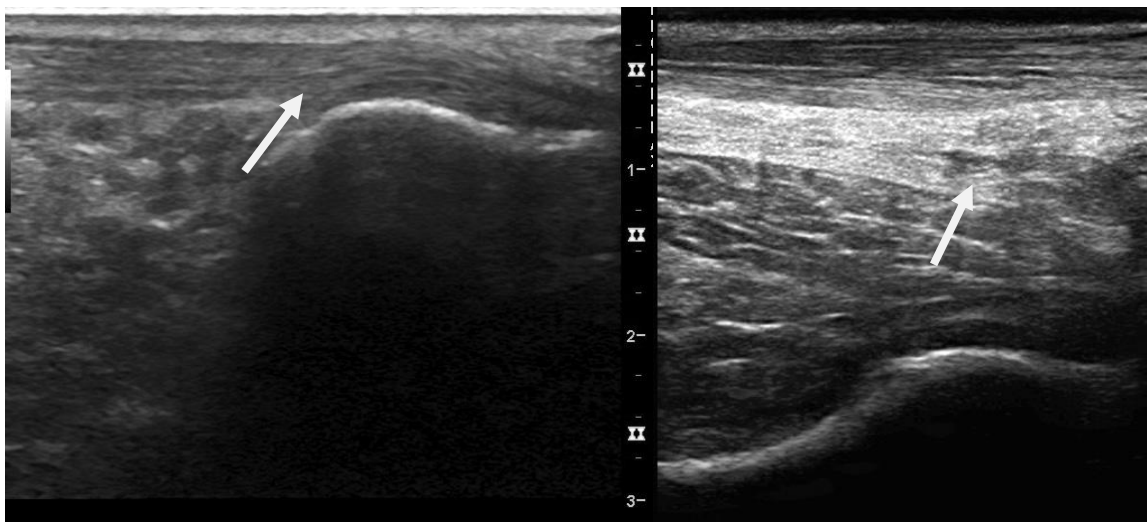


Obrázek 1. Difúzně zbytnělá a edematózní šlacha (Maffulli et al., 2004,s. 474)

Někdy může sražený fibrin z tekutiny bohaté na fibrinogen v okolí šlachy vyvolat palpovatelnou krepitaci. V chronické fázi je stále zásadním příznakem bolest

vznikající při zátěži, zatímco krepitací a otoku ubývá. Otok je v tomto případě přítomen spíše jako malé zduření uzlin v oblasti kolem šlachy a považuje se za projev tendinitidy. (Maffulli et al., 2004, s. 474)

Klinické vyšetření pacienta by mělo začínat aspekci Achillových šlach na obou dolních končetinách ve stoje a poté vleže na břiše. Noha a pata by měly být vyšetřeny z hlediska zjištění špatného postavení nebo uspořádání, deformit, asymetrií ve velikosti šlachy, lokalizovaného ztlustění (obrázek 2), přítomnosti tzv. Haglundovy paty (nebo též Haglundovy deformity) nebo jakýchkoliv předchozích jizev. Následná palpace by měla odhalit bolestivá místa, teplotu, ztlustění, uzlíky nebo krepitaci. Pokud se jedná o paratendopatii, oblast maximálního ztlustění a bolestivosti zůstává neměnná ve vztahu



Obrázek 2. Ultrazvukové vyšetření Achillovy šlachy. (A) normální nález, (B) ztlustění zapříčiněné tendinopatií (Tu et al., 2011, s. 913)

k pohybu v kotníku z maximální dorzální flexe do plantární flexe, zatímco léze uvnitř šlachy se s pohybem kotníku přesunují. Pacienti s chronickou tendopatií mohou mít větší problémy s vykonáním tohoto pohybu než pacienti s akutní tendopatií. Přesto se uvádí, že tento test není příliš nápomocný v klinické praxi. (Kader et al., 2002, s. 242)

Diagnóza tendopatie Achillovy šlachy je tak založena do velké míry na historii průběhu onemocnění a podrobnějším klinickém vyšetření. Použití zobrazovacích metod je vyžadováno k potvrzení klinického podezření nebo k vyloučení strukturálních poruch. (Maffulli et al., 2004, s. 474)

Při vyšetření můžeme také zjistit hypertonus m. triceps surae, reflexní změny ve svalovém břišku, v případě chronické tendopatie dochází až k hypotrofii m. triceps surae, zvláště mediální hlavy m. gastrocnemius. Během vyšetření chůze je třeba si všimnout postavení nohy – patní kosti, rozložení zátěže na plosce a kontaktu prstů

s podložnou, během chůze je důležitým znakem odvíjení chodidla od podložky. (Dobeš, Kolář, Dyrhonová in Kolář et al., 2009, s. 513)

1.2.4 Použití zobrazovacích metod

K vyšetřování poruch v oblasti šlach se nejčastěji používá ultrasonografie díky své dostupnosti, bezpečnosti, rychlosti vyšetření a nízkým nákladům na jednotlivá testování. Nicméně poskytuje limitovanou míru kontrastu měkkých tkání a je tak méně citlivá než vyšetření magnetickou rezonancí (MR). (Maffulli et al., 2004, s. 474)

V akutních případech ultrazvukové vyšetření odhalí hromadění tekutiny v okolí šlasy. V chronických případech se přilnavost okolí šlasy projeví ztluštěním hypoechogenní oblasti mezi šlachou a jejím obalem a špatně vymezenými hranicemi.

Byl vytvořen jednoduchý systém hodnocení tíže tendopatií.

1. stupeň: normální tzn. patologicky nezměněná šlacha
2. stupeň: zbytnělá šlacha
3. stupeň: šlacha obsahující hypoechogenní oblasti

Hypoechogenní oblasti mohou být uzlíkovité, difúzní nebo víceložiskové a dobře odpovídají makroskopickým nálezům na šlaše v průběhu chirurgického výkonu. Vyšetření pomocí MR poskytuje rozsáhlejší informace o vnitřní morfologii šlasy a přilehlých struktur, je užitečné pro hodnocení různých stádií chronické degenerace a rozlišení peritendinitidy a tendinitidy. Výsledky MR výborně korelují s patologickými nálezy při chirurgických zákrocích. (Maffulli et al., 2004, s. 474)

V některých případech se používá také RTG vyšetření k ozřejmění přítomnosti ostruhy nebo kalcifikace uvnitř šlasy. (Tu et al., 2011, s. 913)

Výsledky dlouhodobé studie ukazují, že se mohou vyskytovat určité mírné změny jak ve šlaše postižené tendopatií, tak ve šlaše pacientů, kterým nebyla tendopatie diagnostikována. Přítomnost těchto změn nebyla jasně spjata se symptomy pacientů. (Paavola, Paakkala, Pasanen et al., 2000, s. 640) Vzhledem k vysoké sensitivitě těchto zobrazovacích metod by abnormality měly být interpretovány s obezřetností a měly by být vztahovány k symptomům pacienta, než budou učiněna jakákoliv doporučení ohledně léčby. (Maffulli et al., 2004, s. 474)

1.2.5 Důsledky a komplikace

Mimo strukturálních změn se v důsledku tendopatie objevují také funkční postižení jako maximální produkovaná síla plantární flexe, která je v případě pacientů

s tendopatií Achillovy šlachy snížena. Při běhu je zvýšen everzní posun v subtalárním kloubu během stojné fáze (fáze mid-stance), ačkoliv absolutní rozsah je poměrně malý – cca 2°. Porovnání výsledků elektromyografie (EMG) skupiny třiceti pacientů s tendopatií a třiceti zdravých probandů ukázaly, že neuromuskulární aktivita m. tibialis anterior se během jednotlivých fází pohybu neliší. Liší se neuromuskulární aktivita peroneálních svalů během fáze zatížení, ačkoliv hodnoty během fáze preaktivace a odrazu nejsou rozdílné. Aktivita peroneálních svalů byla u skupiny trpící tendinopatií snížena v průměru asi o 1/5 a také aktivita m. gastrocnemius byla nižší v průměru o 1/8. V případě m. gastrocnemii byla také snížena aktivita během odrazové fáze. (Baur, Müller, Hirschmüller et al., 2010, s. 502) Redukovaná neuromuskulární aktivita m. gastrocnemius během fáze zatížení u pacientů trpících tendopatií Achillovy šlachy pravděpodobně vede ke snížení produkované síly, což vede k omezené kapacitě stabilizace kotníku během fáze zatížení a také brání efektivní produkci síly během odrazu. (Baur, Müller, Hirschmüller et al., 2010, s. 503)

Studie, která porovnávala hodnoty EMG jednotlivých lýtkových svalů – m. soleus, laterální hlava m. gastrocnemius a mediální hlava m. gastrocnemius, zjistila, že u pacientů s tendopatií existuje odlišný timing zapnutí (timing onset) i timing vypnutí (timing offset) těchto svalů (příloha 1, příloha 2). (Wyndow, Cowan, Wrigley et al., 2012, s. 167) Onset m. tibialis anterior je opožděn a trvání kontrakce m. soleus a laterální hlavy m. gastrocnemius je zvýšeno. (Munteanu et al., 2010, s. 75)

Během chůze a běhu m. soleus kontroluje exkurze v kotníku i subtalárním kloubu a u pacientů s tendopatií byly pozorovány větší exkurze v těchto kloubech, které jsou pravděpodobně způsobeny zvýšeným rozsahem pohybu v kotníku. Tento jev tak může zvyšovat nároky na m. soleus v průběhu běhu, zvláště ve fázi zatížení, kdy sval pracuje excentricky. Navíc regionální tendopatické změny ve šlaše mohou také zapříčinit změny v poddajnosti. Ultrasonografické studie prokázaly, že tyto změny jsou nejčastěji přítomny v mediální části šlachy, která je tvořena největším podílem šlachou m. soleus. (Wyndow et al., 2012, s. 170)

Největší komplikací tendopatie je ruptura Achillovy šlachy. Důvodem může být špatně vykonávaná či zanedbání rehabilitace – některé pacienty chronické bolesti Achillovy šlachy nevedou k návštěvě lékaře či fyzioterapeuta a opakované zatěžování tak může vést až k ruptuře. Nejčastěji ale k ruptuře dochází v rámci pooperačních komplikací a její opětovná operace a rehabilitace je ještě více ztížena. Jsou známy i případy pacientů, kteří po operaci Achillovy šlachy z důvodu tendopatie rehabilitovali

dle instrukcí fyzioterapeuta, terapie byla založena hlavně na excentrickém zatěžování lýtkových svalů a ačkoliv jsou tato cvičení považována za bezpečná, došlo u těchto pacientů k ruptuře šlachy. Příčina vzniku této ruptury není jednoznačně známa, protože ani pacienti nebyli schopni přesně popsat polohu nohy, kotníku a průběh pohybu, při kterém k ruptuře došlo. (Carmont, Maffulli, Wrigley et al., 2007, s. 3)

1.3 Diferenciální diagnostika bolestí v oblasti Achillovy šlachy a posteriorní části paty

Bolest paty je častým důvodem, proč dospělí pacienti vyhledají ambulanti ošetření. Nejen z důvodu dyskomfortu, který bolest zapříčiňuje, ale také kvůli poruchám např. v chůzi, které pacienta mohou omezovat. (Aldridge, 2004, s. 331)

Etiologie bolestí paty se dá klasifikovat do 4 hlavních skupin: mechanické, neurologické, artritické nebo jiné příčiny. Mechanické příčiny jsou odpovědné za největší počet případů, které provází bolest paty. Bolest je v tomto případě popisována jako intermitentní objevující se na počátku stoje a chůze, zmenšuje se s narůstající dobou zátěže. Může se však vrátit v případě, že zátěž působená držením váhy těla překročí obvyklou míru pacienta. Při vyšetření je oblast paty citlivá na palpaci a dorsální flexe nohy bývá omezená kvůli ztuhlosti šlachy. Nejčastějším důvodem těchto potíží je patní ostruha, chronické přetěžování vedoucí k tendinitidě či bursitidě. Také se může vyskytnout tendinitida m. tibialis posterior, bolest se v tomto případě propaguje spíše do oblasti mezi Achillovou šlachou a mediálním kotníkem. (Goolsby, 2003, s. 485)

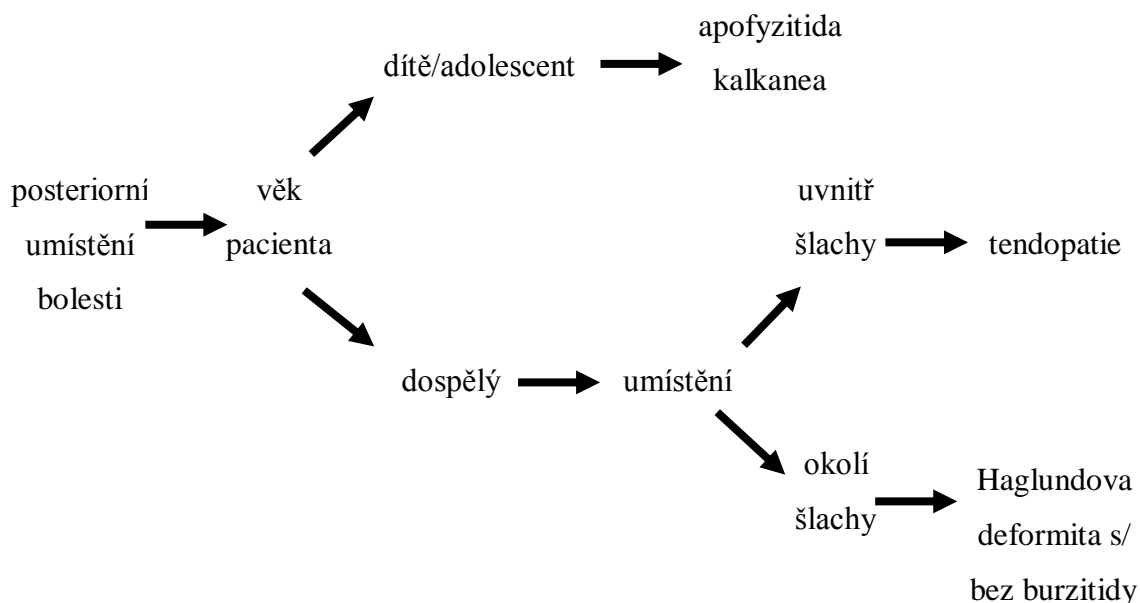
Bolest paty na neurologickém podkladě vzniká ve spojení s cévními onemocněními, obezitou nebo zraněními. Je také důležité odlišit případy postižení proximální části nervu, při kterém se bolest propaguje do oblasti Achillovy šlachy a paty jako je lumbální radikulopatie. Může se jednat také o postižení nervus (n.) tibialis posterior, který prochází tarsálním tunelem, který se nachází mezi mediálním kotníkem a patou. (Aldridge, 2004, s. 335) Tento nerv se v této oblasti dělí na mediální a laterální plantární nervy. Bolest paty je doprovázena neuropatickými projevy jako je brnění, pálení nebo naopak necitlivost může a svědčit o tzv. syndromu tarsálního tunelu. Tento syndrom je útlakovou neuropatií, která je způsobena útlakem větví n. tibialis posterior uvnitř tunelu. Bolest či necitlivost se obvykle propaguje medio-posteriorní část paty a v některých případech se může objevovat až na prstech nohy. Klinické vyšetření k prokázání tohoto syndromu se provádí pasivní dorsální flexí s everzí nohy, nerv je

v tomto postavení v natažení a kompresi a projeví se tak výše popisované příznaky. (Aldridge, 2004, s. 336)

Také různé druhy artritidy mohou vyvolávat bolest paty. Pro artritický původ svědčí bolest a otok různých kloubů těla, ale k jednoznačnému prokázání artritické příčiny jsou potřeba další laboratorní a rentgenologická vyšetření. Mezi jiné příčiny bolestí patří hlavně různé druhy zranění. Často se jedná o zlomeniny v subtalární či intraartikulární oblasti, výjimkou nejsou ani námahové fraktury. (Goolsby, 2003, s. 486)

Významným vodítkem pro přesnou diagnózu původu potíží je konkrétní anatomické umístění bolesti. Rozlišují se tři druhy: plantární, posteriorní a mediální (oblast mezi mediálním kotníkem a patou). (Tu et al., 2011, s. 909) Pro účely mé práce jsem se zaměřila na posteriorní druh.

Diferenciální diagnóza je v případě bolestí paty velmi důležitá. Anamnéza pacienta, vyšetření nohy a kotníku a výsledky zobrazovacích metod jsou nezbytné pro určení správné diagnózy a tak i náležité léčby (obrázek 3). (Tu et al., 2011)



Obrázek 3. Algoritmus diagnózy původu bolesti (Tu et al., 2011, s. 911)

Priscilla Tu a Jeffrey Bytowski rozlišují hlavní 3 druhy onemocnění v této oblasti: apofyzitidu kalkanea, tendinopatii a Haglundovu deformitu s možností přidružené retrokalkaneární bursitidy. Tracy Aldridge a José Alvarez-Nemegyei ve spolupráci s Juanem J. Canosem přidávají ještě samostatnou skupinu bursitid, tendinitid a poškození patní kosti.

1.3.1 Apofyzitida kalkanea

Apofyzitida kalkanea, známá též jako Severova nemoc, je nejčastější příčinou bolesti paty u dětí a dospívajících. Obvykle se vyskytuje mezi 5 až 11 lety. Důvodem vzniku je rychlejší růst kostí v tomto období, kterému se svaly a šlachy nejsou schopny plně přizpůsobit. Napjatá Achillova šlacha má tak vyšší tah na úpon a opakované aktivity zahrnující běh a skoky způsobují mikrotraumata této oblasti. Může se tak objevit otok a zvýšená citlivost v okolí úponu. Zvýšená pasivně provedená dorsální flexe obvykle zhoršuje bolest. Rentgenologické vyšetření může pomoci v odhalení fragmentaci či sklerotizaci kalkaneální apofýzy. Léčba je založena na vynechání výše zmiňovaných aktivit, protizánětlivé a analgetické léčbě, ledování a postupném protahování a posilování lýtkových svalů. (Tu et al., 2011, s. 914)

1.3.2 Haglundova deformita

Haglundova deformita je charakterizována prominencí na posteriorním kalkaneu, tento prominence se vytváří buď v kraniálním či dorsálním směru (obrázek 4) a je dobře viditelná na rentgenových (RTG) snímcích. Tento stav se může vyskytovat prakticky u kohokoliv, ale běžně se jedná o mladé ženy mezi 20 a 30 lety věku.



Obrázek 4. Haglundova deformita na RTG snímku

Repetitivní tlak této deformity či špatně padnoucí obuv může způsobovat zánět či otok mezi kalkaneem a Achillovou šlachou, což může vést k retrokalkaneální bursitidě. Základním cílem terapie je snížení působení tlaku a zmenšení otoku

např. použitím bot bez patní části, použitím protizánětlivých a analgetických léků či injekčním podáním kortikosteroidů. Aplikace injekce se provádí pod kontrolou ultrazvukového přístroje, aby nedošlo k narušení Achillovy šlachy. Pokud je tato léčba nedostatečná, je nutné chirurgické odstranění této deformity. (Tu et al., 2011, s. 914)

1.3.3 Tendinitida Achillovy šlachy

Tendinitida v oblasti úponu Achillovy šlachy může být způsobena mechanickým působením Haglundovy deformity nebo také jako zánětlivý proces na podkladě spondyloartropatií (např. psoriatické artritidy, ankylózní spondylitidy) nebo dny. V některých případech je také zvýšena náplň retrokalkaneární burzy, která je vklíněna mezi Achillovou šlachou a kalkaneem. (Alvarez-Nemegyei et al., 2006, s. 468) Některé tendinitidy jsou však způsobeny chronickým přetěžováním lýtkových svalů, zvláště při běhu a skocích či při působení abnormálního biomechanického zatížení na kotník a nohu. Takové působení může být způsobeno například i změněným stereotypem chůze. (Aldridge, 2004, s. 334)

Léčba se odvíjí od stupně vážnosti příznaků a také podle toho, jestli je tendinitida spojena s jiným systémovým onemocněním. U spondyloartropatií se volí buď biologická léčba antagonisty tumor-necrosis faktoru, která je však značně nákladná, nebo léčba kortikosteroidy, které jsou aplikovány injekčně. Injekční aplikace by měla být vždy prováděna specialistou a po řádném posouzení rizik a benefitů. V případě vzniku komplikací se jedná nejčastěji o natržení Achillovy šlachy nebo infekci. Pokud se nedaří stav pacienta upravit výše uvedenými prostředky léčby, volí se chirurgické řešení. (Alvarez-Nemegyei et al., 2006, s. 469)

1.3.4 Bursitidy

Oblast Achillovy šlachy a posteriorní části paty obsahuje dvě burzy – retrokalkaneární burzu, která se nachází mezi kalkaneem a úponem Achillovy šlachy, a retrotendinózní burzu, která je mezi Achillovou šlachou a kůží. Obě tyto burzy mohou být postiženy zánětem. Nejčastější příčinou vzniku bursitidy je špatně padnoucí obuv se špatně ohebnou zadní hranou, která odírá oblast úponu. Retrokalkaneární bursitida může být přítomna u Haglundovy deformity nebo se výjimečně vyskytuje u revmatické artritidy. Projevuje se zčervenáním, otokem a bolestivostí při palpaci. Léčba je podobná jako v předešlém případě, volí se zejména injekční aplikace kortikosteroidů do burzy. (Aldridge, 2004, s. 334-335)

1.3.5 Postižení patní kosti

Patní kost je druhé nejčastější místo nohy postižené únavovou zlomeninou. Tyto zlomeniny se nejčastěji vyskytují u atletů, kteří se věnují sportům zahrnujícím běh a skoky, nebo u lidí trpících osteopenií patní kosti. Pacienti s touto diagnózou popisují nejasně ohraničenou bolest paty a bolestivost při mediolaterálním stlačení kalkaneu. (Aldridge, 2004, s. 334) Prvním příznakem bývá rychle nastupující bolest při náhlém zvýšení zatížení během různých aktivit nebo při chůzi v případě změny charakteru povrchu na výrazně tvrdší. Z počátku se bolest objevuje pouze v závislosti na pohybové aktivitě, ale postupně je přítomna i v klidu. Vyšetření většinou odhalí otok a bolest při palpaci. Rentgenové vyšetření nemusí frakturu odhalit, proto je doporučeno využít magnetickou rezonanci. Léčba se skládá hlavně ze snížení nebo úplného zamezení zatěžování a další postupy zahrnující zejména chirurgické řešení se volí na základě vývoje hojení. (Tu et al., 2011, s. 912)

Kalkaneus může být postižen přítomností kostních cyst. Tyto cysty obvykle nezpůsobují bolest, ale mohou oslabit strukturu patní kosti, může tak dojít k únavové zlomenině na podkladě právě takové cysty a tento stav již bolest vyvolává. Problémy může způsobovat také Ewingův sarkom nebo metastatické nádory (z primárních nádorů jako je endometriální adenokarcinom, bronchogenní karcinom nebo karcinom žaludku), tyto útvary jsou ale velmi vzácné. (Aldridge, 2004, s. 334)

1.4 Léčba

Léčba onemocnění týkajících se šlachových struktur představuje velkou klinickou výzvu, protože úspěšnost konservativních postupů je závislá zejména na správné indikaci a výsledek operační léčby se dá těžko s jistotou předpokládat. (Rees, Lichtwark, Wolman et al., 2008, s. 1493)

1.4.1 Konservativní léčba

V dnešní době existuje několik způsobů konservativní léčby pro pacienty trpící tendopatií Achillovy šlasy. V minulosti byla však léčba tendopatií i některých dalších, zejména degenerativních, onemocnění Achillovy šlasy volena na základě teorie o funkci šlachových struktur. Šlasy byly považovány za spíše inertní a volená terapie se tudíž skládala hlavně z imobilizace a klidového režimu bez zatěžování. Naštěstí se postupně shromáždilo množství důkazů, které poukazovaly na negativní efekt tohoto způsobu terapie. Do nedávna se také často volila léčba injekčně aplikovanými

kortikosteroidy či nesteroidními protizánětlivými léky (NSAIDs). Studie posledních let mluví o spíše degenerativním charakteru chronických onemocnění šlach, a tudíž jsou strategie protizánětlivé léčby neefektivní. (Rees, et al., 2008, s. 1493) Předpokládá se, že degenerace šlachy probíhá ve třech po sobě následujících fázích: reaktivní tendopatie, rozklad šlachy a degenerativní tendopatie. V závislosti na stádiu přítomnost či nepřítomnost zátěžového stimulu mění integritu šlachy v průběhu tohoto třífázového děje. (Morrissey, Roskilly, Twycross-Lewis et al., 2011, s. 239)

V poslední době se začala hojně využívat metoda založená na excentrickém zatěžování šlachy. Provedené posudky ukázaly, že program založený na intenzivním excentrickém cvičení je nejvíce efektivní v případě chronické tendopatie Achillovy šlachy – konkrétně je účinnější v případě, kdy je postižena střední porce šlachy, nikoliv úponová část. Úspěšnost tohoto programu byla posuzována dle vlivu na bolest provázející tendinopatii. Nicméně existuje pouze omezená evidence, která prokazuje větší efektivitu excentrických cvičení nad jinými způsoby léčby. (van der Plas, Jonge, de Vos et al., 2011, s. 214)

Některé výzkumy předpokládají, že šlacha je metabolicky aktivní a reaguje na zátěž změnou svých mechanických vlastností, jako je např. tuhost. Bylo prokázáno, že tuhost se snižuje s věkem a nepoužíváním, ačkoliv přesné dopady tendopatie na tuto vlastnost nebyly speciálně studovány. Většina zdrojů se zaměřila na efekt odporového tréninku a různých způsobů protahování na tuhost Achillovy šlachy, což je v protikladu se zaměřením na excentrická a koncentrická cvičení. (Morrissey et al., 2011, s. 239)

Koncentrická kontrakce svalu se uplatňuje, když sval vyvíjí dostatečnou sílu k překonání vnější zátěže, což vede ke zkracování svalových vláken. Naopak při excentrické kontrakci je vyprodukovaná síla menší než působící vnější zátěž a dochází tak k prodlužování svalových vláken. (Morrissey et al., 2011, s. 239) První výzkum, který se zabýval potenciálem excentrického tréninku, je datován už na rok 1986 a jednalo se o studii W.D. Stanish et al., které se účastnilo 200 pacientů s chronickou tendopatií Achillovy šlachy. Použitý cvičební program se sestával z excentrického cvičení jednou denně po dobu šesti týdnů a výsledkem bylo zmírnění či vymizení bolesti. Úplnou úlevu od bolesti potvrdilo 44% pacientů a alespoň částečné zlepšení symptomů u 43% pacientů. Bohužel tato studie byla později hodnocena jako metodologicky slabá z důvodu nepřítomnosti kontrolních výsledků zprostředkovaných měřeními pacientů bez onemocnění Achillovy šlachy a tudíž tato technika nebyla v širším uplatnění osvojena. (Rees et al., 2008, s. 1493) V roce 1998 byla provedena

studie H. Alfredsonem et al., která byla založena na 12-ti týdenní péči, která zahrnovala zatěžování Achillovy šlachy do plné dorsální flexe. Počet kontrolovaných randomizovaných pokusů zajistil důkaz podporující uvedenou účinnost, vždy se porovnávala skupina pacientů s excentrickým programem a kontrolní skupina pacientů s koncentrickým programem. (Morrissey et al., 2011, s. 239)

1.4.1.1 Fyzioterapeutické postupy

Mnoho klinických pracovníků potvrzuje, že individuální fyzioterapeutický program, který se zabývá specifickým způsobem vykonávání cvičení pacientem, historií zatěžování a biomechanikou, vede v kombinaci s cvičeními k nejlepšímu možným výsledkům terapie. Nicméně dlouhodobější studie, které by posuzovaly terapii takto komplexně, zatím stále chybí. Jedna ze studií zkoumala krátkodobý efekt fyzioterapie zahrnující ledování, třecí masáž v trasversálním směru, terapeutickou aplikaci ultrazvuku a cvičení (excentrická, koncentrická, balanční a cvičení na zlepšení propriocepce. Porovnání skupiny podstupující tuto komplexní léčbu a skupiny bez jakékoliv léčby ukázalo značné zlepšení bolesti vázané na fyzickou aktivitu. (Scott, Huisman, Khan et al. 2011, s. 1161)

V posledních letech je na vzestupu i terapeutická metoda taping. Použití této metody na oblast Achillovy šlachy spočívalo v aplikaci tapu, který působil antipronačně. Ukázalo se, že po aplikaci tohoto tapu, dojde ke zlepšení v klinických symptomech, které umožní pacientovi překonat v běhu delší vzdálenost, a ke snížení bolesti v průběhu běhu. Protože nebyla vypracována studie posuzující účinky tapingu, fyzioterapeuté tuto metodu využívají převážně jako pomůcku ke zvolené terapii, která zlepšuje funkci Achillovy šlachy v kratším období. (Rowe, Hemmings, Barton et al., 2012, s. 963)

Existuje několik metod, které fyzioterapeuté využívají pro pacienty s diagnózou tendopatie Achillovy šlachy, ale nejpoužívanější je stále terapie založená na excentrickém zatěžování Achillovy šlachy.

1.4.1.1.1 Účinek excentrického a koncentrického svalového tréninku na tuhost Achillovy šlachy

Excentrická cvičení zahrnují nejen protažení svalových vláken ale také protažení šlach tzn. celého myotendinósního komplexu při působení zátěže. Nicméně mechanismus zvýhodňující efekt excentrické práce svalu v porovnání s koncentrickou je

chápan nevalně. V dřívějších studiích vědci mínili, že v průběhu excentrické dorsální flexe jsou přítomny vysokofrekvenční oscilace v síle šlasy, čímž je ovlivněna její tuhost. Tyto oscilace ale nejsou pozorovány během koncentrické plantární flexe. Oproti tomu šestitýdenní program založený na excentrické svalové práci nepřinesl důkazy o prokazatelných změnách v tuhosti šlasy. Tudiž byla provedena studie, která byla navržena pro prozkoumání mechanismu excentrického tréninku na tuhost šlasy u normálních tj. degenerativně nepostižených šlach u skupiny dobrovolníků. Tuhost šlasy byla určena jak ultrasonograficky tak použitím isokinetického dynamometru. Účelem této studie bylo porovnání účinku šestitýdenního excentrického cvičebního programu s koncentrickým cvičebním programem obdobné intenzity na tuhost a modulus šlasy a funkčního měření výšky skoku na jedné noze a adherence jako sekundárního měření. Označení „modulus“ šlasy vyjadřuje poměr mezi napětím a stupněm rozrušení šlasy nebo také standardizuje tuhost ve vztahu k rozměru šlasy a lze být vyjádřen v [MPa]. Adherenci je v této studii označována míra snahy pacientů, je definována celkovým počtem dokončených opakování a vyjádřena počtem procent jako maximální dosažitelné číslo (Morrissey et al., 2011, s. 239)

Studie zahrnovala 38 subjektů a žádný z nich nikdy neprodělal úraz či operaci Achillovy šlasy nebo systémové muskuloskeletální onemocnění. Věkový rozptyl byl od 18 do 40 let věku a subjekty byly rozděleny do kategorií podle četnosti sportovní aktivity během týdenního režimu. Byla provedena dvě měření a proměnlivost výsledků byla hodnocena pro tuhost šlasy a její modulus. Subjekty byly rozřazeny do dvou skupin - jedna skupina se věnovala excentrickému cvičení, druhá koncentrickému cvičení, obě v počtu 19 lidí. Každý se subjektů provedl pětkrát po sobě maximální isometrickou plantární flexi na isokinetickém dynamometru pro změření vrcholu točivého momentu [Nmm^{-1}]. Maximální isometrické kontrakce byly provedeny v 0° úhlu ve všech rovinách kotníku. Po každém provedení kontrakce bylo každému subjektu dovoleno 30 s odpočinku. Při každém z pěti pokusů byl udáván každému subjektu příkaz pro vyvinutí co největší síly. Počáteční maximální isometrická kontrakce byla subjektem provedena a odsunutí myotendinósního spojení bylo nahráno – jednalo se o měření ultrasonografem v reálném čase a toto měření se soustředilo na odsunutí oblasti myotendinósního spojení během pěti sekund maximální isometrické kontrakce. Hodnota posunu byla vyjádřena rozdílem mezi snímky klidové pozice a snímky při maximální kontrakci. Délka šlasy byla měřena od úponu šlasy na kalkanu k distálnímu myotendinósnímu spojení tzn. přechodu šlasy ve svalová bříška mm.

gastrocnemii. Průřez byl měřen v nejužším místě šlachy v transversální rovině tj. 3 cm proximálně od úponu na kalkaneus. Dále se vypočítávalo rameno momentu síly, tento výpočet je založen na metodě určení středu rotace. V průběhu vykonávání isometrické kontrakce v úhlu 0° bylo nutné změřit rameno momentu v plantárním postavení bosé nohy na zemi. Rameno momentu [mm] je definováno jako vzdálenost od bodu úponu Achillovy šlachy a přímky mezi kotníky. (Morrissey et al., 2011, s. 240)

Důležité také byl fakt, že výška skoku byla určována vždy až po měření tuhosti šlachy. Subjektům byl aplikován inkoust na konec druhého prstu nohy, označili tak místo na stěně před nimi při stoje a poté při výskoku takto označili i nejvyšší bod, kterého dosáhli. Hodnota byla definována vzdáleností těchto dvou bodů [mm], měření bylo provedeno celkem třikrát za sebou s odpočinkem po 30 s mezi jednotlivými pokusy a zaznamenán byl nejvyšší skok. (Morrissey et al., 2011, s. 240)

Mezi jednotlivými vyšetřeními se účastníci studie šest týdnů věnovali tréninkovému programu vycházejícím ze studie H. Alfredsona et al.. Excentrický trénink byl založen na cvičení v dorsální flexi, koncentrický trénink na pohybu do plantární flexe. Každé ze cvičení bylo navrženo na dobu provedení 2 s a subjekty měly za úkol vykonávat toto cvičení v podobě jednoho setu po patnácti opakováních. Na konci šestého týdne programu byl vypočítán celkový počet opakování, který daný subjekt v průběhu tréninku vykonal. Subjekty byly také instruovány k zaznamenávání počtu hodin strávených cvičením během týdne a také jiné pohybové aktivity, kterým se v průběhu týdne věnovaly. (Morrissey et al., 2011, s. 240)

Výsledek studie byl sestaven z měření 34 subjektů, 4 subjekty se na kontrolní měření nedostavily. Bylo zjištěno, že tuhost a modulus šlachy se významně snižují v případě subjektů s excentrickým tréninkem, zatímco u skupiny s koncentrickým tréninkem k žádným změnám nedošlo. Podobná tendence byla zaznamenána i v případě hodnot modulu. Naopak výška skoku se téměř neměnila u žádné ze skupin (příloha 3). Průměrná hodnota adherence byla 45.7 u skupiny s excentrickým tréninkem a 45.1 u skupiny s koncentrickým tréninkem. Nebyla zjištěna žádná vzájemná souvislost mezi adherencí a stupněm změn tuhosti. Hlubší analýza odhalila, že změna tuhosti je nicméně blízce spojena s výchozí tuhostí šlachy a není tolik ovlivněna procenty adherence excentrického cvičení. (Morrissey et al., 2011, s. 241)

Pokud porovnááme excentrická a koncentrická cvičení, jsou klinická zlepšení symptomů a úroveň funkčnosti šlachy více zřejmé než rozdíly ve svalové výkonnosti. Z tohoto důvodu je přesvědčivý fakt, že excentrická cvičení mají jiné zásadní

mechanismy účinku než je vliv na zlepšení svalové výkonnosti. (Allison, Pudram, 2009, s. 276)

1.4.1.1.2 Terapie založená na excentrickém zatěžování Achillovy šlachy

V případě chronických obtíží se doporučuje kompletní rehabilitační program, který zahrnuje posilování, zvyšování pružnosti, zlepšování propriocepce a odolnosti šlachy. Z hlediska posilování je jako klíčová terapie označován trénink založený na excentrické zátěži. Literární zdroje podporují použití této terapie nejen pro případ tendopatie Achillovy šlachy, ale také patellární tendopatie či tendopatie extenzorů laterální oblasti lokte. (Woodley, Newsham-West, Baxter et al. 2007, s. 188)

Různé studie se zabývaly zkoumáním dopadu excentrického zatěžování šlachy v porovnání s dalšími způsoby konservativní léčby, jako jsou koncentrická cvičení, dlahování nebo protahování. Systematické posouzení vlivu excentrické zátěže na Achillovu šlachu ukázalo určitou naději ve zmírnění bolestí. V porovnání s koncentrickým zatěžováním má excentrické zatěžování pozitivní výsledky týkající se mírnění bolesti a také vyšší relativní rychlost návratu pacienta k fyzické až sportovní aktivitě. Přínos excentrické zátěže může být vysvětlen známými principy odporového tréninku. Tyto principy tvrdí, že excentrická aktivita je více specifická, zajišťuje větší zatížení a celkově poskytuje více efektivní odporový tréninkový program. Avšak pro hypertrofii svalu nebo zvýšení síly kontrakce není excentrická zátěž optimální. Když se moment zevní síly uplatňuje na kloub, svalová vlákna jsou schopna vytvořit napětí za účelem zabránění vlastního prodlužování. Toto napětí je přenášeno šlachou bez ohledu na prodlužování svalových vláken nebo, v případě koncentrické kontrakce, jejich zkracování. (Allison et al., 2009, s. 276) To vyvolává otázku: Jaký je konkrétní mechanismus, který zapříčiňuje vyšší účinnost excentrického zatěžování na klinické aspekty oproti koncentrickému zatěžování? Jak je šlacha informována o tom, co se děje se svalovými vlákny? Toto naznačuje, že excentrický trénink zajišťuje odlišnou formu zátěže na šlachu a že existuje určitá komunikace mezi svalem a buňkami šlachy. Poslední výzkumy sledující odlišnosti mechanické odpovědi na excentrickou a koncentrickou zátěž mohou zajistit mechanický základ odpovědí na tyto otázky. (Allison et al., 2009, s. 277)

Ačkoliv existuje mnoho studií, které svými výsledky přinášejí důkazy o pozitivním dopadu terapie založené na excentrickém zatěžování na úpravu stavu šlachy (příloha 4), většina těchto studií také poukazuje na fakt, že tendopatie postihující

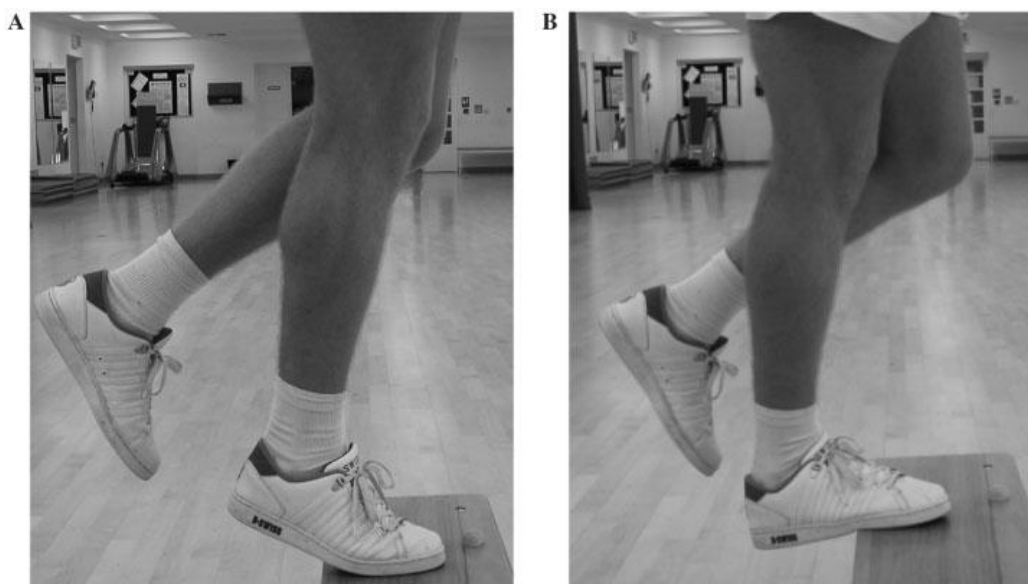
úpon šlachy a tendopatie postihující středovou část šlachy nereagují na tuto léčbu stejným způsobem. (Allison et al., 2009, s. 277)

Předpokládány jsou tři principy režimu excentrického zatěžování:

- 1) Délka šlachy. Pokud je šlacha předem protažena, její klidová délka je větší a během pohybu tudíž dojde k menšímu napětí šlachy.
- 2) Zátěž. Progresivně rostoucí zátěž uplatňující se na šlachu by měla zapříčinit výsledný nárůst vlastní síly šlachy.
- 3) Rychlost. Větší síla je vyvíjena s rostoucí rychlostí kontrakce.

Existují také různé proměnné, které mohou mít vliv na výsledek excentrického tréninku. Mezi tyto proměnné patří otázka bolestivosti cvičení – otázkou je, jestli by trénink měl být bolestivý, dále pak rozdíl mezi cvičením doma a ambulantním cvičením, rychlost cvičení, trvání tréninku a způsob progresu. (Maffulli et al., 2012, s. 1444)

Pacient začíná cvičení stojem na jedné noze na vyvýšené ploše nad zemí (např. schod), pouze špička je umístěna na vyvýšené ploše, pata je volně v prostoru. Váha spočívá na špičce nohy a celá noha je v počáteční fázi v plné plantární flexi. Excentrické zatížení Achillovy šlachy je zajištěno v druhé fázi pozvolným pohybem do dorsální flexe, kdy pata klesá pod úroveň vyvýšené plochy (obrázek 5). Při návratu



Obrázek 5. Excentrické cvičení; A: výchozí pozice; B: konečná pozice (Rees et al., 2008, str. 1494)

do původní pozice je třeba se vyhnout koncentrické kontrakci, tudíž se pacient pro vystoupení na vyvýšenou plochu použije druhou dolní končetinu (pokud není postižena tendopatií i Achillova šlacha této dolní končetiny) a pomoc horních končetin, proto je výhodné cvičení např. u žebřin. (Cave, 2012, s. 93)

Výše uvedené cvičení je tedy prováděno v plném rozsahu pohybu, pro zmenšení namáhání úponu Achillovy šlachy se používá mírně odlišné cvičení. Pohyb i jeho průběh je stejný, liší se pouze rozsahem. Toto cvičení se neprovádí na vyvýšené ploše, ale pouze v úrovni podlahy. Výchozí poloha je jako v předešlém případě v plné plantární flexi nohy, koncová poloha je však v nulovém postavení nohy a je zajištěna dotykem paty o podlahu. (Wiegerinck, Kerkhoffs, van Sterkenburg et al., 2012, s. 1345)

V dřívějších studiích byla pro oba druhy tendopatie Achillovy šlachy (postihující úpon či střední část šlachy) doporučována léčba excentrickým tréninkem v plném rozsahu pohybu, tzn. plná plantární i dorsální flexe nohy. V posledních letech se ale ukazuje, že tato léčba pravděpodobně není vhodná pro oba typy tohoto onemocnění. Výsledky výzkumu ukazují, že v případě úponové tendopatie je úspěšnější léčba excentrickými cvičeními v omezeném rozsahu pohybu, tj. z plné plantární flexe do nulového postavení nohy. Jedna ze studií uvádí tyto výsledky: úspěšnost terapie v omezeném rozsahu pohybu byla 67% v porovnání s terapií v plném rozsahu pohybu, jejíž úspěšnost byla pouze 30%. (Wiegerinck et al., 2012, s. 1353)

Tato cvičení jsou tedy využívána pro stimulaci hojení šlachy. Mechanotransdukce je označení procesu, kdy buňky přeměňují mechanické stimuly v biochemické signály. Buňky, které jsou schopny zaznamenat mechanické signály, jsou popsány jako mechanosenzitivní. Šlacha reaguje na mechanické síly adaptací svého metabolismu, změnami strukturálních a mechanických vlastností a přizpůsobuje se obměnám mechanického zatížení, což je způsobeno změnou šlachové struktury a složení. Tenocyty (šlachové buňky) jsou zodpovědné za adaptivní odpověď šlachy a reagují na mechanické síly úpravou svých genových vzorů, syntézou bílkovin a buněčného fenotypu, což může být použito k pomoci procesu hojení. Nejběžnější formou hojení je zjizvení, které je méně kvalitní než regenerace. Proces hojení má většinou tři po sobě následující fáze: fáze zánětlivá (1. - 7. den od zranění), fáze proliferativní (7. - 21. den) a fáze remodelace (3. týden - 1 rok). Navzdory zranění a remodelace kolagenu jsou šlachy biochemicky a metabolicky méně aktivní než kost nebo sval. Fibroblasty syntetizují kolagen typu III během proliferativní fáze. Tento typ kolagenu je pozvolna nahrazen kolagenem typu I od 12. - 14. dne s postupným nárůstem síly v tahu. Je stále nejasné, jestli excentrická cvičení mají vliv na tento proces a také to, jakým způsobem by byl tento proces ovlivněn. Lékaři by měli respektovat průběh procesu hojení, aby mohli optimalizovat možnosti terapie. (Maffulli et al., 2004, s. 1444)

Excentrická cvičení jsou považována za nejúspěšnější v mírnění symptomů a měla by být zařazena v brzkém stádiu léčby. John A. Papa tvrdí, že benefit těchto cvičení je zapříčiněn zlepšením mikrocirkulace v postižené oblasti a syntézou kolagenu typu I. Úspěšnost léčby se také podařilo prokázat po několika týdnech terapie při vyšetření ultrazvukem či magnetickou rezonancí, v obou případech byl jasně viditelný výsledek ve formě ztenčení a normalizace struktury šlachy. Cvičení založená na protahování mm. gastrocnemii a m. solei se ukázaly také jako úspěšné v mírnění bolesti a zlepšení funkce. Jak excentrická tak protahovací cvičení bývají zpravidla pacienty dobře snášena. Je tedy doporučeno kombinovat v terapii excentrická cvičení s protahovacími a použít je co nejdříve od počátku léčby. (Papa, 2012, s. 221)

Jednou z posledních studií, které přinesly důkazy o dlouhodobých výsledcích léčby tendopatie Achillovy šlachy, je práce A. van der Plas et al.. Jedná se o studii trvající pět let, která navázala na dříve publikovanou randomizovanou kontrolní studii. Předmětem zkoumání bylo hodnocení efektu dlahování v průběhu noci v kombinaci s excentrickým tréninkem. Do studie bylo zařazeno 58 pacientů, celkem 70 šlach postižených tendopatií střední části šlachy. Základním kritériem byla přítomnost symptomů po delší dobu než dva měsíce a podílení se na sportovních aktivitách. Všichni pacienti absolvovali excentrický trénink a polovina z nich také noční dlahování. Po prvních třech měsících i po době prvního roku nebyl prokázán pozitivní vliv dlahování na stav pacientů. Pacientům bylo povoleno excentrický trénink rozšířit o individuálně zvolený způsob alternativní léčby. (van der Plas et al., 2012, str. 216)

Testování s odstupem pěti let se zúčastnilo 46 pacientů, tzn. 58 postižených šlach (příloha 5). Každý z nich podstoupil ultrazvukové vyšetření z hlediska změny tloušťky v sagitální rovině šlachy a neovaskularizace a vyplnil VISA-A dotazník (Victorian Institute of Sports Assessment-Achilles), který je speciálně sestaven pro tendopatii Achillovy šlachy (příloha 6). Další dotazník se týkal přítomnosti bolesti, změn ve stavu na počátku výzkumu nepostižené šlachy, subjektivní spokojenosti pacienta a zvolené alternativní léčby. (van der Plas et al., 2012, str. 216)

Výsledky po pěti letech ukázaly zlepšení VISA-A skóre z průměru 49.2 na průměrných 83.6. Největší posun byl zaznamenán v prvním roce, změna VISA-A skóre mezi počátkem druhého roku a koncem pátého roku byla ze 75.0 na 83.6. Z hlediska bolesti 39.7% pacientů nemělo žádné bolesti u zbývajících 60.3% se bolest vyskytovala v různé intenzitě a trvání. Z počtu 34 pacientů s unilaterálním postižením se vyskytla bolest kontralaterální šlachy u 43% z nich. Terapie byla hodnocena

spokojeností pacientů - 9% pacientů hodnotilo terapii jako výbornou, 41% jako dobrou, 31% jako přiměřenou a 19% jako slabou. Po ukončení 3-měsíčního excentrického programu 22 pacientů (odpovídá 67%) v dalším tréninku nepokračovalo a výsledky skupiny, která v programu pokračovala a té, která už se terapie neúčastnila, byly téměř stejné. Nebyla tak potvrzena souvislost s úrovní bolesti pacientů, kteří ve cvičení pokračovali, a pacienty, kteří trénink po třech měsících ukončili. (van der Plas et al., 2012, s. 216)

Ultrasonografické vyšetření prokázalo ztenčení šlachy v sagitální rovině z původních 8.1 mm (\pm 2.1) na 7.5 mm (\pm 1.6). Počáteční vyšetření po 3-měsíčním tréninku ukázalo různý stupeň neovaskularizace v 59% případů, po pěti letech se tento jev vyskytl v 47% případů. VISA-A skóre se výrazněji nelišilo v porovnání skupiny pacientů, u kterých se neovaskularizace vyskytla, a skupiny, u které nebyla prokázána. U 54% pacientů, u kterých neovaskularizace proběhla, došlo k vymizení bolesti. (van der Plas et al., 2012, s. 216)

1.4.1.2 Ortézy a dlahy

Ohledně používání ortéz a dlah byl sestaven pouze malý počet studií, proto výsledky terapie, která je na těchto pomůckách založena, nemohou být zatím považovány za klinicky průkazné. Pozitivní účinek se ale podařilo potvrdit u několika studií. Jedna z nich zkoumala dopad používání ortéz vyrobených na zakázku podle přesných proporcí pacienta, 89% z nich po čtyřech týdnech používání potvrdila snížení bolesti o minimálně 50%. Kontrolní skupinu tvořili pacienti, kteří nepodstoupili žádnou léčbu, u nich se žádné zmírnění bolesti nevyskytlo. (Scott et al., 2011, s. 1160) Biomechanické hodnocení je považováno za důležitou součást léčebného procesu a ortézy jsou používány pro úpravu postavení nohy a snížení zátěže působící na Achillovu šlachu. Ačkoliv je výroba ortéz na zakázku nákladná, v poslední době se vyrábí už různé prefabrikované druhy ortéz, které jsou levnější a mohly by tak přispět k širšímu využití u většího počtu pacientů. (Rowe et al., 2012, s. 962)

Dlahování v průběhu noci přináší částečnou úlevu od ranní ztuhlosti a mírní tak jeden z hlavních symptomů. Byla vypracována studie účinku dlahování a excentrického tréninku v porovnání s excentrickým tréninkem bez použití dlah. Této studii se zúčastnilo 58 pacientů (celkem 70 postižených šlach), po době jednoho roku se VISA-A skóre zvýšilo u obou skupin o téměř stejný počet bodů a tudíž se nepodařilo prokázat lepší účinky léčby zahrnující dlahování na hojení šlachy. (Cave, 2012, s. 94)

Použití ortéz tedy může pomoci hojení šlachy, pokud je spojeno s dalším typem léčby, jako je např. excentrický trénink. Bohužel se ale neprokázalo, že by úspěšnost léčby byla podobná, pokud by byla založena pouze na použití ortéz. (Scott et al., 2011, s. 1160)

1.4.1.3 Terapie extrakorporálními rázovými vlnami

Terapie extrakorporálními rázovými vlnami (ESWT) zahrnuje aplikaci akustických vln, jejichž charakter se liší podle typu zařízení, množství aplikované energie a velikosti toku energie, který je tkáni předán. Protože aplikace ESWT způsobuje bolest, nemohl být uskutečněn adekvátní výzkum založený na porovnání terapie a placebo-efektu. (Scott et al., 2011, s. 1162) Pozitivní přínos ESWT spočívá ve stimulaci hojení měkkých tkání inhibováním funkce receptorů bolesti a podporou neovaskularizace. Základní vědecké studie ukazují, že ESWT může zvyšovat přítok krve do oblasti aplikace a vyvolávat proces hojení zprostředkovaný lokálním zánětem. Léčba se může odehrávat dvojitým způsobem, buď s použitím nízkoenergetických nebo vysokoenergetických vln. Terapie využívající nízkoenergetické vlny nevyžaduje lokální anestezii a pro pozitivní efekt je třeba tří až čtyř aplikací. Oproti tomu terapie používající vysokoenergetické vlny pro efekt léčby stačí aplikovat pouze jednou, ale při této aplikaci je nezbytná lokální anestezie. (Wilson, Stacy, Khan et al., 2011, s. 8)

Účinek terapie extrakorporálními rázovými vlnami zkoumaly dvě hlavní studie. Furia et al. porovnávali skupinu pacientů podstupujících ESWT a skupinu, která byla léčena blíže nespecifikovanou „tradiční“ léčbou. Průměrný pokles VAS (vizuální analogová škála, rozdělena na 10 bodů, určuje subjektivní pocit bolesti pacienta) po 12-ti měsících činil 4 body, 29 z 35 pacientů (83%) bylo s ESWT spokojeno. Pokles VAS byl u kontrolní skupiny ve všech případech podstatně menší a také spokojenost pacientů byla menší. Rompe et al. zkoumali ESWT v porovnání s excentrickým tréninkem. V tomto případě byl pokles VAS po cyklu terapií průměrně 5.1 bodu a 64% pacientů bylo s touto terapií spokojeno. (Wiegerinck et al., 2012, s. 1350) Rowe et. al. uvádí, že rozdíl účinnosti léčby a spokojenost pacientů mezi oběma skupinami se výrazně zmenšil s odstupem 12-ti měsíců, kdy léčba rázovými vlnami neprobíhala. Je nutné ale přihlídnout ke značné finanční náročnosti léčby ESWT a faktu, že excentrická cvičení přinášejí pozitivní efekt po delší dobu od terapie, a tudíž se domnívá, že je léčba ESWT pro široké využití spíše nevhodná. Nicméně je velmi žádoucí pro sportovce či

pacienty, kteří požadují rychlejší zotavení a návrat k fyzické aktivitě. (Rowe et al., 2012, s. 961)

1.4.1.4 Injekční léčba

Vliv různých druhů injekční léčby na tendopatii Achillovy šlachy byl předmětem zkoumání několika menších klinických studií. Tato léčba zahrnuje injekční aplikaci kortikosteroidů, vysoko-objemové injekce, autologní krevní injekce nebo injekční aplikaci plasmy bohaté na krevní destičky. (Scott et al., 2011, s. 1162)

1.4.1.4.1 Injekční aplikace kortikosteroidů

Výzkum zahrnující dvě skupiny pacientů (celkem 48 pacientů) s tendopatií Achillovy šlachy porovnával účinky terapie injekčními kortikosteroidy a placebo injekcemi trvající 6 měsíců. Výsledek výzkumu ukázal, že kortikosteroidy nepřinášejí žádný benefit, dokonce existuje u těchto pacientů vyšší riziko atrofie šlachy či dokonce ruptury. Kvůli těmto negativním dopadům a také faktu, že tendopatie je spíše degenerativní než zánětlivé onemocnění, se od této léčby v poslední době ustupuje. (Cave, 2012, s. 92)

1.4.1.4.2 Aplikace vysoko-objemových injekcí

Účelem použití těchto injekcí je produkce lokálního mechanického efektu, který zapříčiňuje protažení, prasknutí až vstřebání nově vytvořených cév a porušení blízkých nervů traumatem způsobeným vylitou krví či naopak ischemií. Výsledkem je tudíž snížení bolesti. Neexistuje žádná randomizovaná studie, proto nemůže být tato metoda doporučována, ale u jedné skupiny pacientů se prokázal pozitivní účinek injekcí, které se skládaly z 10 ml 0.5% bupivacain-hydrochloridu (lokální anestetikum) a 25 mg hydrocortison-acetátu, doplněných až o 40 ml fyziologického roztoku. Benefit této léčby spočíval v dřívějším návratu k fyzické aktivitě a to u 19 z 21 pacientů. (Cave, 2012, s. 92)

1.4.1.4.3 Autologní krevní injekce

Tato metoda je založena na injekční aplikaci pacientovy krve do peritendinózní oblasti. Jedná se o relativně novou metodu a její oblíbenost v použití v případě tendopatie Achillovy šlachy v poslední době stoupá. Předpokládaný mechanismus závisí na reakci cytokinů a růstových faktorů v aplikované krvi, které pomáhají stimulovat hojení tkáně a produkci kolagenu typu I. Pozitivní účinky v mírnění bolesti a dřívější

návrat k fyzické aktivitě byly zjištěny při terapii, která zahrnovala excentrický trénink a aplikaci autologních krevních injekcí. Pro jednoznačné hodnocení účinku této terapie by však byl potřeba výzkum s delší dobou trvání a zahrnující dvojité slepý pokus. (Bell, Fulcher, Rowlands et al., 2013, s. 2)

1.4.1.4 Injekční aplikace plasmy bohaté na krevní destičky

Tato metoda je založena na aplikaci autologního vzorku pacientovy plasmy s vyšším obsahem krevních destiček, tento vzorek je získán odstředěním či filtrací autologní krve po antikoagulačním procesu. Teorie účinku této léčby předpokládá, že růstové faktory uvolněné z krevních destiček podporují migraci a diferenciaci tenocytů v místě onemocnění, ale prozatím neexistují pro tuto teorii jednoznačné důkazy. V jedné ze studií bylo prokázáno, že stav pacientů ze skupiny podstupující tuto injekční plasmu a pacientů ze skupiny, které byly aplikovány pouze placebo injekce, je téměř stejný a to nejen po 6-ti, ale i 24 týdnech, dokonce i po době jednoho roku. (Cave, 2012, s. 93)

1.4.2 Operační léčba

Pacienti, kteří podstupují operační léčbu, tvoří z celkového počtu pacientů s tendopatií Achillovy šlachy výraznou menšinu. Chirurgické řešení spočívá v excizi fibrotických srůstů, odstranění nehojících se oblastí a snaží se obnovit prokrvení a stimulovat zbývající životaschopné buňky pro iniciaci odpovědi a hojení šlachy. Jedna z nejméně invazivních procedur je perkutánní longitudinální tenotomie, která může být použita pouze v případě mírné tendopatie střední části šlachy. V případě středně těžké a těžké tendopatie je doporučován spíše otevřený přístup, což umožňuje úplné odstranění srůstů. Pokud je postiženo více než 50% šlachy na průřezu, po odstranění této části může být Achillova šlacha rozšířena o dobře vaskularizovaný štěp ze šlachy m. flexor hallucis longus. (Cave, 2012, s. 93)

Jedním z důvodů, proč je operační léčba využívána v menší míře, je také přítomnost celé řady pooperačních komplikací. Jedná se o nekrózy kůže, infekce, hematomy, neuritidy, nově vzniklé parciální ruptury, hluboké žilní trombózy a hypersenzitivní a hypertrofické jizvy. V případě operace s použitím otevřeného přístupu je také pooperační rehabilitace relativně dlouhá, pacienti jsou schopni vrátit se do běžného života s plnou zátěží Achillovy šlachy za více než 6 měsíců. (Cave, 2012, s. 93)

2 SPECIÁLNÍ ČÁST

2.1 Kazuistika pacienta

Muž, 39 let, od r. 2012 trpí bolestmi a ztuhlostí Achillovy šlachy.

Anamnéza: RA: - matka má problémy blíže nespecifikované s chůzí

- 2 mladší bratři – alergie (senná rýma, atopický ekzém)

OA: běžné dětské nemoci, mononukleóza (2010) a následně zhoršená funkce jater

- operace: apendektomie (2000), tříselná kýla (2013)

- úrazy: 0

- před r. 2012 sportoval asi 2x týdně, dnes pouze výjimečně z důvodu bolestí a ztuhlosti šlachy

- abusus: alkohol příležitostně

AA: neudává

PA: IT specialista

SA: žije s přítelkyní, má byt v domě s výtahem

NO: bolesti a ztuhlost Achillovy šlachy od r. 2012 - během výstupu na horách špatně došlápl, došlo k bolestivému protažení Achillovy šlachy na levé dolní končetině (LDK), od té doby je delší chůze a zejména chůze do kopce limitována bolestí a ztuhlostí šlachy; v rámci předchozí terapie absolvoval taping, masáže, korekce stoje a chůze

Pacient je orientovaný, má zájem o rehabilitaci, psychický stav není změněn.

2.1.1 Vstupní vyšetření

Vstupní vyšetření proběhlo 10. 3. 2014.

Subjektivní popis

Bolest : pacient udává bolest v oblasti Achillovy šlachy na LDK, bolest cítí jak v klidu (VAS 2), tak po zátěži (5 – 6), někdy se po zátěži objeví až po několika hodinách, bolest je trvalého charakteru, nikdy neužíval tišící léky

Objektivní popis

- **stoj:** předsunuté držení hlavy, hlava mírně rotována vlevo, ramena v mírné protrakci, hypertonické trapézové svaly, mírná dextroskolioza v hrudní oblasti (druhá

křivka není), odstávající horní úhel levé lopatky, pravá lopatka posunuta více laterálně, pravá klíční kost více prominuje, hrudník úzký a souměrný, tajle více ostrá vlevo, pánev zešikmená (levá pánevní kost výš), pravá gluteální rýha níž, mírná hyperextenze kolen, mírné vnitřně-rotační postavení dolních končetin (DKK), rozdílný tvar lýtek – více vykreslena kresba caput laterale m. gastrocnemius v kranio-laterální oblasti lýtky LDK, mírně valgózní postavení kotníků, otoky 0, deformity 0, jizvy – po apendektomii

- **stoj na dvou vahách:** LDK 45 kg : PDK 51 kg

- **stoj na špičkách i na patách:** pacient zvládá, není rozdíl ve vzdálenosti oddálení paty či špičky nohy od podložky v porovnání s druhou nohou

- **Trendelenburg:** 0

- **délka DKK:** funkční i anatomická délka DKK je shodná

- **obvod lýtek v nejširším místě (10 cm pod kaudální hranicí podkolenní jámy):**
LDK 41 cm : PDK 42 cm

- **zkrácené svaly na DKK:** ischiokrurální svaly oboustranně

- **testování hypermobility:** - příznak šály – pozitivní
- příznak založených paží – pozitivní

- **vyšetření Achillovy šlachy:** - palpační citlivost, nejvíce cca 3 cm nad úponem šlachy
- měření laterolaterálního rozměru Achillovy šlachy: ztluštění Achillovy šlachy LDK viditelné i aspekci, měření: 3 cm nad úponem: LDK 1.90 cm : PDK 1.64 cm; ztluštění je na šlaše patrné jak ve stoji (obrázek 6), tak bez zatížení (obrázek 7); 4 cm nad úponem: LDK 2.65 cm : PDK 1,47 cm; úpon: LDK 2.39 cm : PDK 2.42 cm, laterální hrana více vyrýsována (více na PDK)



Obrázek 6. Achillovy šlachy ve stoji



Obrázek 7. Achillovy šlachy bez zatížení

- **goniometrie:** - vyšetření pohyblivosti kyčelních a kolenních kloubů neukázalo žádné odchylky od normy - rozsahy pohybů byly na obou DKK shodné

- vyšetření pohyblivosti v hlezenním kloubu a dolním zánártním kloubu (tabulka 1)

pohyby v hlezenním kloubu a dolním zánártním kloubu			
		LDK	PDK
plantární flexe	aktivní	50°	50°
	pasivní	60°	60°
dorsální flexe	aktivní	30°	25°
	pasivní	35°	30°
inverze	aktivní	35°	35°
	pasivní	50°	55°
everze	aktivní	15°	15°
	pasivní	25°	25°

Tabulka 1. Pohyby v hlezenním kloubu a dolním zánártním kloubu

- **neurologické vyšetření:** - Romberg I, II, III v normě
 - čítí beze změny
 - pohybcit a polohocit v normě
 - diskriminační čítí v oblasti kaudální části lýtka a kotníku: LDK 1.8 cm, PDK 1.5 cm
- **chůze:** - popis záznamu – pacient našlapuje na mediální stranu paty na obou DKK, kontakt palce nohou se odehraje dříve než kontakt prsty, kotníky jsou ve valgózním postavení, dochází ke zvýraznění skoliózy při stojné fázi na LDK a celý trup se mírně nakloní vlevo, souhyb končetin je přítomen pouze v malé míře, jinak bez výrazných odchylek
- modifikace chůze (chůze po špičkách a po patách, tandemová chůze, chůze se zavřenýma očima) pacient zvládá
- Time up and go test: 6.58 s
- chůze ze schodů / do schodů pacient zvládá bez problémů
- max. vzdálenost chůze: v závislosti na terénu (chůze do kopce asi 200 m, po rovině i několik km)

2.1.2 Doporučená terapie

Pacient terapii prováděl sám po jednorázové instruktáži. Doporučená terapie je modifikací terapie dle Allissona et al. (tabulka 2).

kritéria cvičení	program
počet opakování	15
sady	3
cvičení	pouze excentrické cviky; a) s extendovaným kolenem b) s flektovaným kolenem
frekvence	2x denně, 7 dní v týdnu
trvání	4 týdny
intenzita	do bolesti
závěr cvičení	protažení a ledování

Tabulka 2. Doporučená terapie (Allison et al., 2009, s. 277)

2.1.3 Výsledky terapie a návrh dlouhodobého rehabilitačního plánu

Druhé vyšetření proběhlo po době 4 týdnů (7. 4. 2014), během této doby pacient dodržoval doporučenou terapii. Vyšetření se uskutečnilo stejným způsobem jako první, aby se ozřejmila přítomnost změn (tabulka 3).

	1. vyšetření	2. vyšetření
laterolaterální rozměr šlachy 3 cm nad úponem (LDK)	1.90 cm	1.78 cm
laterolaterální rozměr šlachy 4 cm nad úponem (LDK)	2.65 cm	2.56 cm
VAS v klidu	2/10	1/10
VAS v zátěži	5-6/10	5/10
VISA-A	67	66
stoj na dvou vahách (LDK:PDK)	45 kg: 51 kg	45 kg: 51 kg
Time up and go test	6.58 s	6.42 s

Tabulka 3. Porovnání prvního a druhého vyšetření

Lze konstatovat, že hodnoty goniometrického, kineziologického i neurologického vyšetření, stejně tak jako vyšetření chůze se nijak nelišily. Změny v rámci VISA-A skóre byly také nepatrné (příloha 7)

Z hlediska dlouhodobého rehabilitačního plánu by bylo vhodné pokračovat v terapii založené na excentrických cvičeních kombinovaných s protahováním a ledováním šlachy po dobu 5-10 min (studie dle Alissona et al. doporučuje terapii provádět 10-12 týdnů, aby se ozřejmila úspěšnost či neúspěšnost terapie). Byla by vhodná také terapie zaměřená na korekci stoje a chůze, zvláště pak snaha o zmenšení valgozity kotníků. V oblasti chůze by bylo třeba zařadit také terapii pro zlepšení stereotypu odvíjení chodidla, napomoci by mohla i podpurná léčba v podobě senzomotorické stimulace nohou.

DISKUZE

Tendopatie Achillovy šlachy je poměrně běžné onemocnění, které postihuje pacienty ze skupiny elitních mladých atletů, ale také skupinu pacientů ve středním věku se spíše sedavým způsobem života. Ze sportovců jsou nejčastěji poškozeni běžci a skokani, tendopatie se vyskytuje u 11 – 24% těchto sportovců alespoň jednou za život. Oproti tomu u pacientů z druhé zmiňované skupiny, kteří se fyzické aktivitě nevěnují, se vyskytuje až u 33% z nich. Klinické projevy onemocnění jsou ale u všech pacientů stejné, hlavní je bolest a ztuhlost šlachy. (Morissey et al., 2011, s. 238-239)

V poslední době se stále více zvyšuje zájem o využívání terapie založené na excentrickém zatěžování šlachy pro chronická degenerativní onemocnění. Ostatní možnosti léčby jsou označovány spíše za doplňující možnosti terapie, jejíž základ tvoří excentrická cvičení. Nicméně o přesném mechanismu účinnosti této metody se stále vedou spory. Rees uvádí dvě různé teorie. První, vycházející ze studií Stanishe et al., tvrdí, že excentrické zatížení vystavuje Achillovu šlachu větším silám než zatížení koncentrické a tudíž i většímu remodelujícímu stimulu. Zatímco druhá, kterou zastává Komi, shledává příčinou vzniku vyšších sil uvnitř svalu a šlachy dynamické pohyby. Alfredson et al. během sonografických vyšetření excentrického zatěžování Achillovy šlachy pozoroval přechodnou kompresi nově vzniklých cév (neovaskularizace), což často doprovází degenerativní tendopatii šlachy. Jsou známa tvrzení, která předkládají právě excentrická cvičení jako hlavní příčinu normalizace struktury postižené šlachy, avšak neexistují důkazy pro podložení teorie o vlivu dočasného přerušení cévního zásobení na zvýšenou efektivitu těchto cvičení. (Rees et al., 2008, s. 1493)

Podle L. Ohberga excentrická zátěž snižuje prokrvení jako následek fáze, kdy je tendopatie spojena s neovaskularizací. To je pravděpodobně spojeno s napětími vznikajícími uvnitř šlachy nebo mezi šlachou a pojivovými strukturami v jejím okolí působením mechanických námahových sil. Tyto síly mohou inhibovat nebo snižovat vaskulární infiltraci do šlachy a změnit nociceptivní vstupy, což může mít sekundární efekt na bolestivou odpověď a možnost zatížení šlachy. (Rees et al., 2008, s. 1493)

Nejvhodnější dávka excentrických cvičení zůstává neznámá – optimální počet opakování a rychlost pohybu se nedá jednoznačně určit a také doba trvání celé terapie je značně individuální. Cvičení totiž často způsobují pocit diskomfortu a jsou často neúčinná v případě tendopatie úponové části šlachy, ačkoliv jejich účinnost na tendopatii střední části šlachy je velmi dobrá. Rees et al. se domnívá, že účinnost je

daná rozdílným fyziologickým vzorcem práce svalu reagujícího na excentrické zatížení, který je odlišný od případu koncentrického zatížení. (Rees et al., 2008, s. 1493)

Allison a Purdam také zastávají názor, že excentrická cvičení jsou vhodnější pro tendopatii střední části šlachy. Za důvod považují interakci mezi excentrickou akcí svalu a rozsahu pohybu, ve kterém je šlacha zatížena. Předpokládají, že působení zátěže v pozici maximální dorsiflexe nohy způsobí absorpci sil pasivními strukturami, které jsou protikladem pro svalová vlákna. K tomu nastává díky skutečnosti, že svalová vlákna nejsou v optimální délce v rámci vztahu délka - napětí. Je možné, že právě extrémní rozsah pohybu a tím způsobené protažení v kombinaci se zátěží stimuluje receptory aponeurózy, což způsobí mechanický přenos po celé délce šlachy. Je také možné, že patologie uvnitř šlachy odráží heterogenitu viskózně-elastických vlastností šlachy. Excentrická zátěž tak může mít selektivní účinek na to, jak je šlacha zatěžována během protažení. Extrémní rozsah (dorsální flexe) a pravděpodobně i rychlost pohybu či kolísání zátěže mohou mít také vliv na heterogenitu šlachové hmoty tím, že způsobují rozdílnou zátěž v různých částech šlachy. Navíc může jít také o vliv na aponeurosu, což může dále ovlivnit větší část svalově-šlachové jednotky. Protože šlacha reaguje na zátěž odlišně než úpon, je terapie založená na excentrických cvičeních v maximálním rozsahu pohybu vhodnější právě pro tendopatie střední části šlachy. Výsledky studií potvrzují, že tendopatie postiující úpon na tuto léčbu nereaguje. V případě postižení úponu je efektivnější excentrické zatěžování svalu do pozice neutrálního postavení v kotníku, tzn. že se šlacha neocitne v maximálním ani submaximálním protažení. (Allison et al., 2009, s. 278)

Další neznámou v indikaci terapie je také samotný charakter zatížení, zvláště jeho velikost, která má být tak velká, aby zlepšila či zrychlila hojení, ale nesmí zapříčinit zhoršení poškození šlachy. Proto se také vedou spory o tom, jestli má excentrické cvičení probíhat pouze do okamžiku, kdy se projeví bolest, nebo má-li pacient cvičit tzv. přes bolest. Původní doporučení dle Stanishe doporučují cvičení pouze do bolesti, kdežto skandinávští autoři radí pacientům cvičit přes bolest a uvádí, že úspěšnost této léčby je až 60%. Nelze ale s jistotou rozhodnout, která terapie je lepší, protože neproběhly randomizované studie, které by přinesly přesvědčivé výsledky v porovnání těchto studií z hlediska jejich úspěšnosti. (Maffulli et al., 2008, s. 1444)

Existuje mnoho dalších rozdílných aspektů, které si zasluhují úvahu nad tím, proč má excentrická zátěž pozitivní účinek na tendopatii Achillovy šlachy. To zahrnuje elementy produkce bolesti a desenzibilizace, což může změnit reflexní pálení do svalů

dolní končetiny. Dalším aspektem budícím zájem je role excentrické zátěže v adaptaci na mechanotransdukční signalizaci v pasivních strukturách šlach a proximální aponeurózy nebo svalových vláken. Faktem je, že byl proveden pouze malý počet dobře kontrolovaných pokusů spojených se skutečnou dávkou intervence a tím je i pochopení skrytých mechanismů ještě více obtížné. (Allison et al., Pudram, 2009, s. 278)

Jedna z teorií také mluví o úpravě neurologických napínacích reakcích. SSC (stretch shortening cycle) je označení pro aktivní protažení (excentrickou kontrakci) svalu, která je následována okamžitým zkrácením (koncentrickou kontrakcí) stejného svalu. SSC závisí na synchronizaci svalově-šlachového a neurologického systému k optimalizaci koncentrického zesílení a celkové efektivity pohybu. Patogeneze v oblasti Achillovy šlachy může být manifestací nesouladu neurologických a mechanických faktorů – mechanické faktory jsou způsobovány svalově-šlachovým aparátem. Agresivní excentrické protažení (zvláště do bolesti) může způsobit periferní i centrální neurologickou úpravu prahu aktivace a synchronizace motorických jednotek. Navíc excentrické zatížení může vyvolat změnu v optimální pozici maxima vytvořené síly s přírůstkem počtu sarkomer ve svalových vláknech. Toto může upravit vztah mezi optimálními funkčními rozsahy pasivních (šlach a aponeuróz) a aktivních (svalových vláken) subsystemů. (Allison et al., 2009, s. 277)

Před zahájením vyšetření a doporučené terapie, které jsou součástí mé práce, jsem na základě studií, které jsem zpracovala, předpokládala několik projevů a důsledků onemocnění. V důsledku ztuhlosti a bolestivosti šlachy jsem předpokládala omezení protažlivosti Achillovy šlachy, které se promítne také do stereotypu či rychlosti chůze. Další předpoklad se týkal chůze po schodech, kdy jsem očekávala větší problémy s chůzí do schodů, kdy jsou lýtkové svaly zapojovány v koncentrických kontrakcích. Všechny tyto předpoklady se ale ukázaly nesprávnými. Pacient však uvedl, že změnu stereotypu chůze pozoruje při chůzi po šikmém povrchu – zvláště při delší chůzi do kopce, která vyvolává značnou bolest a pro tuto bolest není možné v této chůzi pokračovat. Z tohoto je možné vyvodit závěr, že v případě tohoto pacienta je bolest vázána hlavně na zapojení šlachy v koncentrické práci lýtkových svalů s předešlým maximálním či submaximálním protažením šlachy.

Posledním předpokladem, byla pozitivní reakce tendopatické šlachy na terapii, a to zmenšením laterolaterálního rozměru šlachy. Hodnota zmenšení tohoto rozměru se ale nedá s jistotou pokládat za jednoznačné zlepšení, protože činí 0,12 cm v místě 3 cm nad úponem a 0,10 cm v místě 4 cm nad úponem. Výsledkem terapie je tedy částečné

ustoupení obtíží, snížení klidové bolesti na minimum a také zmenšení laterolaterálního rozměru šlachy. Z výsledků vyplněného dotazníku VISA-A (příloha 8) je patrné, že nedošlo k velkému zlepšení pacientova stavu. Pacient uvedl vymizení bolesti, která se projevila po zatížení chůzí na rovném povrchu, ale objevila se vyšší bolest šlachy v protažení po rozcvičení. Cvičení v rámci terapie byla prováděna pouze tzv. do bolesti, protože studie uváděly vyšší úspěšnost této terapie v porovnání s terapií využívající cvičení tzv. přes bolest. Pro jednoznačné určení úspěšnosti terapie by bylo třeba terapii prodloužit na 10-12 týdnů dle doporučení Allisona et al.

Také léčba extrakorporálními rázovými vlnami může vyvolávat otázku týkající se účinnosti. Aplikace těchto vln je velmi odlišná v různých aspektech v závislosti na protokolech léčby jednotlivých pracovišť. Hlavním důvodem je rozdílná aplikace, která pak způsobuje porovnání případů různých pacientů a následně různých studií velmi komplikovaným. Ačkoliv existují studie, které přinášejí důkazy o pozitivním vlivu této léčby, Chen et al. tvrdí, že aplikace nízkoenergetických vln obnovuje biomechanické vlastnosti šlachy a její hojení. Na rozdíl od aplikace vysokoenergetických vln, které mají spíše inhibiční vliv na hojení šlachy. (Wilson et al. 2011, s. 8)

Další je otázka anestezie během aplikace určitých druhů těchto vln, zvláště zda může anestezie přispívat k lepším výsledkům terapie. Jedna z teorií mluví o pronikání lokální anestezie a jejím možném narušování aplikace vln v místě maximálního diskomfortu. Rovněž tato teorie tvrdí, že lokální anestezie může měnit zánětlivou odpověď a neovaskularizaci, kterou aplikace extrakorporálních vln vyvolává. Lokální anestezie je využívána hlavně pro pocit komfortu pacienta během někdy bolestivé aplikace, ale přesný typ anestezie, který by byl nejvíce prospěšný, není jednoznačně určen. (Wilson et al., 2011, s. 8)

Účinky této léčby jsou také značně ovlivněny typem média, přes které jsou vlny aplikovány – většina protokolů uvádí použití vodního média a gelu. Hlavní rozdíl je ale ve vytváření těchto vln. Rázové vlny jsou tlakové podněty, které mohou být generovány elektromagneticky, elektrohydraulicky, piezoelektricky nebo pneumaticky. První tři uvedené druhy metod směřují vlny do velmi specifické oblasti, ale zaměřování určitého bodu není zahrnuto při použití pneumatické metody. (Wilson et al., 2011, s. 8)

Z důvodu lepšího chápání všech mechanismů, které se mohou na vzniku tendopatie podílet, stejně tak jako těch, které se účastní jejího hojení, by bylo třeba více studií, které by se zaměřovaly na jeden z aspektů – např. změněný stereotyp chůze nebo blíže specifikovanou zátěž šlachy. Určitě by také bylo dobré pokračovat ve výzkumech

zabývajících se principy účinnosti jednotlivých terapií. Výsledky těchto výzkumů by mohly přinést zajímavé informace nejen o konkrétní etiopatogenezi a následné léčbě, ale mohly by také přispět k rozpoznání počátečních stádií tohoto onemocnění a působit preventivně na vznik tendopatie.

ZÁVĚR

Bakalářská práce přináší přehled o problematice tendopatie Achillovy šlachy, přibližuje anatomické a patofyziologické souvislosti, diferenciální diagnostiku onemocnění struktur oblasti Achillovy šlachy a posteriorní části paty. Dále uvádí možnosti terapie se zaměřením na konservativní léčbu a zmiňuje několik názorů na vznik onemocnění či účinnost terapie.

Z hlediska celkového přehledu o této problematice, tedy tendopatii Achillovy šlachy, můžeme označit za onemocnění degenerativního charakteru, které se může vyskytovat solitárně či jako součást systémových onemocnění jako jsou např. revmatická onemocnění. Tendopatie se vyznačuje strukturálními změnami uvnitř šlachy, bolestí a ztuhlostí šlachy. Bolest v oblasti Achillovy šlachy a posteriorní části paty jsou ale poměrně běžné a mohou značit různá onemocnění, proto je velmi důležitá diferenciální diagnostika. Pokud je potvrzenou diagnózou tendopatie, základní terapie je založena na excentrickém zatěžování šlachy v maximálním rozsahu pohybu, což má prokazatelně pozitivní vliv na hojení v případě tendopatie střední části šlachy. V případě úponové tendopatie má pozitivní výsledky terapie excentrickým zatěžováním pouze v omezeném rozsahu pohybu, konkrétně se pohyb odehrává z maximální plantární flexe nohy pouze do dosažení neutrálního postavení v kotníku, tj. do úrovně podložky, na které pacient stojí.

Volba dalších možností terapie jako je použití rázové vlny či dlahování záleží spíše na indikaci odborníka na základě individuálního stavu a potřeb pacienta – v případě sportovců je indikace terapie rázovou vlnou indikována častěji z důvodu požadavku rychlejšího návratu k plnému zatížení šlachy.

Z hlediska dalšího vývoje terapie by bylo potřeba více studií, které by se zaměřovaly na princip účinku jednotlivých metod a demonstrovaly výsledky použití dané metody na více homogenních skupinách pacientů. Pravděpodobně by se tak dalo lépe předejít některým komplikacím. Rovněž by bylo vhodné zaměřit se na spojitost tohoto onemocnění s různými patologiemi v pohybovém systému – spojitost se stereotypem chůze nebo asymetriemi částí těla apod. Takové studie by mohly přispět k lepšímu pochopení celkových faktorů, které pak v součtu působí na vznik tendopatie.

REFERENČNÍ SEZNAM

- ALDRIDGE, Tracy. Diagnosing heel pain in adults. *American Academy of Family Physicians*. 2004, roč. 70, č. 2, s. 332-338
- ALLISON, G.T., PURDAM, C. Eccentric loading for Achilles tendinopathy – strengthening or stretching? *British Journal of Sports Medicine*. 2009, roč. 43, č. 4, s. 276-279. DOI: 10.1136/bjism.2008.053546. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0749806398700210>
- ALVAREZ-NEMEGYEI, José, CANOSO, Juan J. Heel pain: Diagnosis and treatment, step by step. *Cleveland Clinic Journal of Medicine*. 2006, roč. 73, č. 5, s. 465-471. DOI: 10.3949/ccjm.73.5.465. Dostupné z: <http://www.ccjm.org/cgi/doi/10.3949/ccjm.73.5.465>
- BAUR, H., MÜLLER, S., HIRSCHMÜLLER, A., CASSEL, M., WEBER, J., MAYER, F., BADER, D. Comparison in lower leg neuromuscular activity between runners with unilateral mid-portion Achilles tendinopathy and healthy individuals: double blind randomised controlled trial. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 2011, roč. 21, č. 3, s. 499-505. DOI: 10.1016/j.jelekin.2010.11.010. Dostupné z: <http://www.bmj.com/cgi/doi/10.1136/bmj.f2310>
- BELL, K. J., FULCHER, M. L., ROWLANDS, D. S., KERSE, N., MAFFULLI, N., MORRISSEY, D., BADER, D. Impact of autologous blood injections in treatment of mid-portion Achilles tendinopathy: double blind randomised controlled trial. *British Medical Journal*. 2013, č. 346. DOI: 10.1136/bmj.f2310. Dostupné z: <http://www.bmj.com/cgi/doi/10.1136/bmj.f2310>
- CARMONT, N., MAFFULLI, N., WRIGLEY, T.V., CROSSLEY, K.M., WEBER, J., MAYER, F., BADER, D. Achilles tendon rupture following surgical management for tendinopathy: a case report. *Bio Med Central Musculoskeletal Disorders*. 2007, roč. 8, č. 19. DOI: 10.1186/1471-2474-8-19
- CAVE, James. Management of chronic Achilles tendinopathy. *British Medical Journal*. 2012, roč. 50, č. 8, s. 93-96. DOI: 10.1136/dtb.2012.08.0124. Dostupné z: <http://dtb.highwire.org/cgi/doi/10.1136/dtb.2012.08.0124>
- ČIHÁK, Radomír. *Anatomie I*. 2. vyd. Praha: Grada Publishing, 2001, 497 s. ISBN 80-716-9970-5.
- ČIŽMÁŘ, I., SVÍŽENSKÁ, I., PILNÝ, J., REPKO M., IRA, D. Bolest paty. *Časopis lékařů českých*. 2005, č. 144, s. 535-538
- DOBEŠ, M., KOLÁŘ, P., DYRHONOVÁ, O. Onemocnění měkkých tkání z přetížení. In KOLÁŘ, P. et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, 2009, s. 513. ISBN 978-80-7262-657-1

- DYLEVSKÝ, Ivan. *Funkční anatomie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009, 532 s. ISBN 978-80-247-3240-4
- GOOLSBY, Mary Jo. Treatment of Heel Pain, *Journal of the American Academy of Nurse Practitioners*. 2003, roč. 15, č. 11, s. 485-486
- HAMILL, J., KNUTZEN, K. M. *Biomechanical Basis of Human Movement*. Philadelphia: Williams and Wilkins, 1995, 491 s. ISBN 06-830-3863-X / 9780683038637
- KADER, D., SAXENA, A., MOVIN, T., MAFFULLI, N. Achilles tendinopathy: some aspects of basic science and clinical management. *British Journal of Sports Medicine*. 2002, roč. 36, s. 239-249. DOI: 10.1136/bjism.36.4.239. Dostupné z: <http://bjsm.bmj.com/cgi/doi/10.1136/bjism.36.4.239>
- KHAN, K.M., COOK, J.L., MAFFULLI, N., KANNUS, P. Where is the pain coming from in tendinopathy? It may be biochemical, not only structural, in origin. *British Journal of Sports Medicine*. 2000; roč. 34, s. 81-83. DOI: 10.1136/bjism.34.2.81. Dostupné z: <http://bjsm.bmj.com/cgi/doi/10.1136/bjism.34.2.81>
- MAFFULLI, N., KHAN, K.M., PUDDU, G. Overuse tendon conditions. Time to change a confusing terminology. *Arthroscopy*. 1998, roč. 14, s. 840-843. DOI: 10.1016/S0749-8063(98)70021-0
- MAFFULLI, N., LONGO, R. J., BAXTER, G. D., KJAER, M., KOEHLE, M. S., WOLEDGE, R., BADER, D. Chronic tendinopathy: effectiveness of eccentric exercise. *Rheumatology*. 2008, roč. 47, č. 10, s. 188-198. DOI: 10.1093/rheumatology/ken337. Dostupné z: <http://bjsm.bmj.com/cgi/doi/10.1136/bjism.2006.029769>
- MAFFULLI, N., SHARMA, P., LUSCOMBE, K. L. Achilles Tendinopathy: Aetiology and Management. *Journal of the Royal Society of Medicine*. 2004, roč. 97, č. 10, s. 472-476. ISSN: 0141-0768
- MORISSEY, D., ROSKILLY, A., TWYLCROSS-LEWIS, R., ISINKAYE, T., SCREEN, H., WOLEDGE, R., BADER D. The effect of eccentric and concentric calf muscle training on Achilles tendon stiffness. *Clinical Rehabilitation*. 2011, roč. 25, č. 3, s. 238-247. DOI: 10.1177/0269215510382600. Dostupné z: <http://cre.sagepub.com/cgi/doi/10.1177/0269215510382600>
- MUNTEANU, S., BARTON C. Lower limb biomechanics during running in individuals with Achilles tendinopathy: A systematic review. *Journal of Science and Medicine in Sport* [online]. 2010, vol. 13, e74-e75 [cit. 2014-04-13]. DOI: 10.1016/j.jsams.2010.10.619. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1440244010008200>

- OHBERG, L., MAFFULLI, N., WRIGLEY, T.V., CROSSLEY, K. M., WEBER, J., MAYER, F., BADER, D. Eccentric training in patients with chronic Achilles tendinosis: normalised tendon structure and decreased thickness at follow up. *British Journal of Sports Medicine*. 2004, roč. 38, č. 1, s. 8-11. DOI: 10.1136/bjism.2001.000284. Dostupné z: <http://www.biomedcentral.com/14712474/8/19>
- PAAVOLA, M., PAAKKALA, T., PESANEN, M., JÄRVINEN, M. Long-term prognosis of patients with Achilles tendinopathy. An observational 8-year follow-up study. *American Journal of Sports Medicine*. 2000, roč. 28, č. 5, s. 636-642.
- PAPA, J.A. Conservative management of Achilles tendinopathy: a case report. *Journal of the Canadian Chiropractic Association*. 2012, roč. 56, č. 3, s. 216-224.
- REES, J. D., LICHTWARK, G.A., WOLMAN, R.L., WILSON, A.M. The Mechanism for efficacy of eccentric loading in Achilles tendon injury, an in vivo study in humans. *Rheumatology*. 2008, roč. 47, č. 10, s. 1493-1497. DOI: 10.1093/rheumatology/ken262. Dostupné z: <http://www.rheumatology.oxfordjournals.org/cgi/doi/10.1093/rheumatology/ken262>
- ROBINSON, J.M., COOK, J.L., PURDAM, C., VISENTINI, P.J., ROSS, J., MAFFULLI, N., TAUNTON, J.E., KHAN, K.M. The VISA-A questionnaire: a valid and reliable index of the clinical severity of Achilles tendinopathy. *British Journal of Sports Medicine*. 2001, roč. 35, č. 5, s.335-341)
- ROLF, C. Etiology, histopathology and outcome of surgery in achillodynia. *Foot & Ankle International*. 1997, roč. 18, s. 472-476
- ROWE, V., HEMMINGS, S., BARTON, C., MALLIARAS, P., MAFFULLI, N., MORRISSEY, D. Conservative management of midportion Achilles tendinopathy: a systematic review. *Sports Medicine* [online]. 2012, roč. 42, č. 11, s. 941-967. DOI: 10.2165/11635410-000000000-00000. Dostupné z: <http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage>
- SCOTT, A., HUISMAN, E., KHAN, K., MALLIARAS, P., MAFFULLI, N., MORRISSEY, D., BADER, D. Conservative treatment of chronic Achilles tendinopathy: a systematic review. *Canadian Medical Association Journal*. 2011, č. 183, s. 1159-1165. DOI: 10.1503/cmaj.101680. Dostupné z: <http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage>
- TU, P., BYTOMSKI, J.R. Diagnosis of Heel Pain. *American Academy of Family Physicians*. 2011, roč. 84, č. 8, s. 909-916
- VALENTA, J., KONVIČKOVÁ, S. *Biomechanika člověka: Svalově kosterní systém, 1. díl*. vyd. Praha: vydavatelství ČVUT, 1996, 156 s. ISBN: 80-01-01452-5

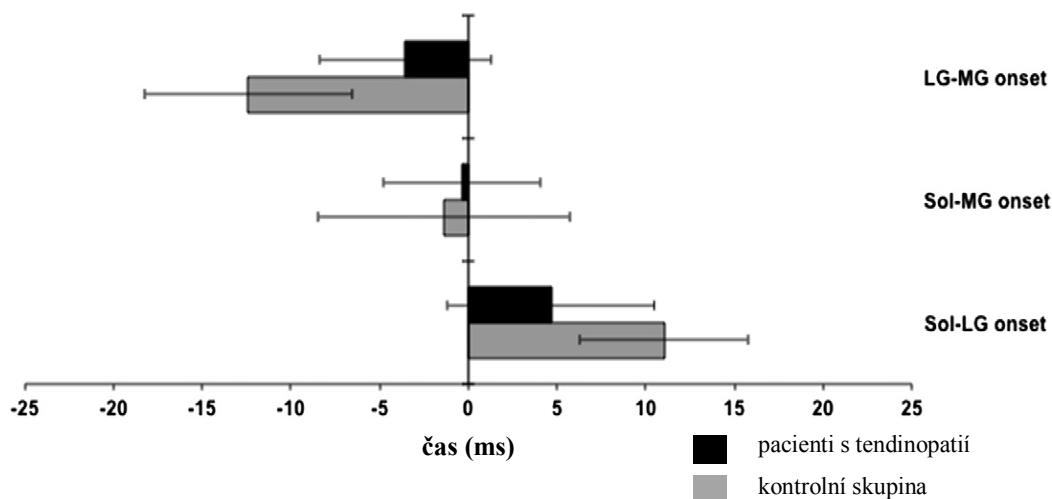
- VAN DER PLAS, A., DE JONGE, S., DE VOS, R.J., VAN DER HEIDE, H.J.L., CERHAAR, J.A.N., WEIR, A., TOL, J.L. A 5-year follow-up study of Alfredson's heel-drop exercise programme in chronic midportion Achilles tendinopathy. *British Journal of Sports and Medicine*. 2012, roč. 46, č. 3, s. 214-118. DOI:10.1136/216bjdpotzd-2011-090035
- WILSON, M., STACY, J., KHAN, K., MALLIARAS, P., MAFFULLI, N., MORRISSEY, D., BADER, D. Shock wave therapy for Achilles tendinopathy: a systematic review. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*. 2011, roč. 4, č. 1, s. 6-10. DOI: 10.1007/s12178-010-9067-2. Dostupné z: <http://www.cmaj.ca/cgi/doi/10.1503/cmaj.101680>
- WIEGERINCK, J.I., KERKHOFFS, G.M., STERKENBURG, M.N., SIEREVELT, I.N., DIJK ,C.N., WOLEDGE, R., BADER, D. Treatment for insertional Achilles tendinopathy: effectiveness of eccentric exercise. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2013, roč. 21, č. 6, s. 93-96. DOI: 10.1007/s00167-012-2219-8. Dostupné z: <http://dtb.highwire.org/cgi/doi/10.1136/dtb.2012.08.0124>
- WOODLEY, B.L., NEWSHAM-WEST, R.J., BAXTER, G.D., KJAER, M., KOEHLE, M. S., WOLEDGE, R., BADER, D. Chronic tendinopathy: effectiveness of eccentric exercise. *British Journal of Sports Medicine*. 2007, roč. 41, č. 4, s. 188-198. DOI: 10.1136/bjism.2006.029769. Dostupné z: <http://bjism.bmj.com/cgi/doi/10.1136/bjism.2006.029769>
- WYNDOW, N., COWAN, S., WRIGLEY, T.V., CROSSLEY, K.M., WEBER, J., MAYER, F., BADER, D. Triceps surae activation is altered in male runners with Achilles tendinopathy: double blind randomised controlled trial. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 2013, roč. 23, č. 1, s. 166-172. DOI: 10.1016/j.jelekin.2012.08.010. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1050641112001460>

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1: Rozdíl v timingu zapojení (onset) lýtkových svalů dle výsledků EMG.....	56
Příloha č. 2: Rozdíl v timingu vypnutí (offset) lýtkových svalů dle výsledků EMG.....	56
Příloha č. 3: Výsledky měření studie Morrisseyho et al.	57
Příloha č. 4: Charakteristika cvičebního programu dle Allissona et al.	57
Příloha č. 5: Charakteristika pacientů zúčastněných studie van der Plase et al.	58
Příloha č. 6: VISA-A dotazník	58-69
Příloha č. 7: Porovnání hodnot VISA-A skóre před a po absolvování terapie	60

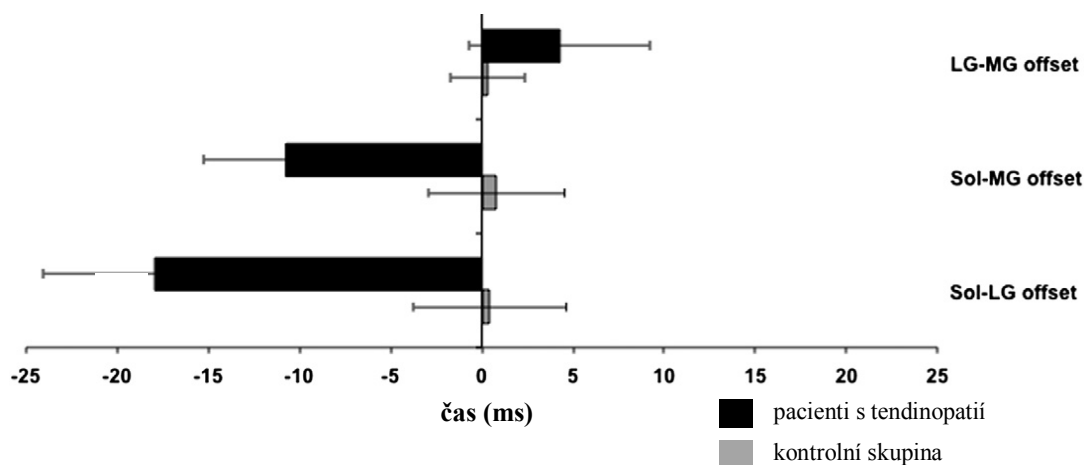
PŘÍLOHY

Příloha č. 1: Rozdíl v timingu zapojení (onset) lýtkových svalů dle výsledků EMG



Obrázek 6. Zapojení lýtkových svalů dle EMG (Wyndow et al., 2011, s.168)

Příloha č. 2: Rozdíl v timingu vypnutí (offset) lýtkových svalů dle výsledků EMG



Obrázek 7. Vypnutí lýtkových svalů dle EMG (Wyndow et al., 2011, s.168)

Vysvětlivky: Sol – m. soleus

LG – laterální hlava m. gastrocnemius

MG – mediální hlava m. gastrocnemius

Příloha č. 3: Výsledky měření studie Morrisseyho et al.

výsledky měření	vyšetření před exc. tréninkem (průměrná hodnota)	vyšetření po exc. tréninku (průměrná hodnota)	vyšetření před konc. tréninkem (průměrná hodnota)	vyšetření po konc. tréninku (průměrná hodnota)
tuhost [N/mm]	20.9	17.2	13.38	12.46
modulus [MPa]	57.9	48.4	41.8	36.5
výška skoku [mm]	244.8	262.6	285	278

Tabulka 5. Výsledky měření (Morrissey et al., 2011, s. 243)**Příloha č. 4:** Charakteristika cvičebního programu dle Allissona et al.

kritéria cvičení	program
počet opakování	15
sady	3 po 2 cvicích
cvičení	pouze excentrické cviky; a) s extendovaným kolenem b) s flektovaným kolenem
frekvence	2x denně, 7 dní v týdnu
trvání	10 – 12 týdnů
intenzita	kontrolním parametrem je bolest nebo pocit diskomfortu, provedení cviku pouze do pocitu diskomfortu, hlavně v době prvních dvou týdnů
závěr cvičení	protahování a ledování

Tabulka 6. Charakteristika cvičebního programu (Allisson et al., 2009, s. 277)

Příloha č. 5: Charakteristika pacientů účastnících se studie van der Plase et al.

Celkový počet pacientů/postižených šlach	46/58
Průměrný věk	50.9 let (36 - 64)
BMI (Body Mass Index – kg/m ²)	25.4 (19.9 – 33.5)
Postižení šlach unilaterální/bilaterální	34/12
Sportovní aktivita: žádná	4
Sportovní aktivita: rekreační sport	35
Sportovní aktivita: sport na soutěžní úrovni	7

Tabulka 7. Charakteristika pacientů účastnících se studie (van der Plas et al., 2011, s. 215)**Příloha č. 6:** VISA-A dotazník

1. Jak dlouho máte pocit ztuhlosti šlachy po ranním vstání?	škála 0 – 10; 0 = 100 min., 10 = 0 min.
2. Pociťujete bolest při protažení Achillovy šlachy (s extendovaným kolenem přes okraj schodu) po ranním rozcvičení?	0 = nesnesitelná bolest 10 = žádná bolest
3. Pociťujete bolest po dobu 2 hodin od 30-ti minutové chůze po rovném povrchu? (Pokud nejste schopni kvůli bolesti jít 30 minut, zvolte 0)	0 = nesnesitelná bolest 10 = žádná bolest
4. Pociťujete bolest při chůzi ze schodů?	0 = nesnesitelná bolest 10 = žádná bolest
5. Pociťujete bolest při nebo ihned po provedení deseti koncentrických plantárních flexí nohy na jedné dolní končetině? (postavení na špičku stojné nohy)	0 = nesnesitelná bolest 10 = žádná bolest
6. Kolik poskoků na jedné noze dokážete udělat bez pocitu bolesti?	počet poskoků 0 – 10

<p>7. Věnujete se nějakému sportu či fyzické aktivitě?</p>	<p>0 = žádný sport 4 = modifikovaný trénink 7 = plný trénink a soutěžení v menší míře 10 = soutěžení na stejné úrovni jako před začátkem potíží</p>
<p>8. Zvolte si prosím jednu z následujících možností (týká se sportů zatěžujících Achillovu šlachu):</p>	<p>Jak dlouho můžete sport vykonávat?</p>
<p>A. Pokud nepocítujete bolest při sportu, vyplňte možnost A.</p>	<p>0 = 0 min. 7 = 1-10 min 14 = 11-20 min. 21 = 21-30 min. 30 = více než 30 min.</p>
<p>B. Pokud během sportu cítíte bolest, ale neomezuje vás v pokračování v aktivitě, vyplňte možnost B.</p>	<p>0 = 0 min. 4 = 1-10 min. 10 = 11-20 min. 14 = 21-30 min. 20 = více než 30 min.</p>
<p>C. Pokud vám bolest zabraňuje v pokračování ve sportu, vyplňte možnost C.</p>	<p>0 = 0 min. 2 = 1-10 min. 5 = 11-20 min. 7 = 21-30 min. 10 = více než 30 min.</p>
<p>CELKOVÉ SKÓRE</p>	<p>(...../100),%</p>

Tabulka 8. VISA-A dotazník (Robinson et al., 2001, s. 338)

Příloha č. 7: Porovnání hodnot VISA-A skóre před a po absolvování terapie

1. Jak dlouho máte pocit ztuhlosti šlachy po ranním vstání?	10/10
2. Pociťujete bolest při protažení Achillovy šlachy (s extendovaným kolenem přes okraj schodu) po ranním rozcvičení?	7/5
3. Pociťujete bolest po dobu 2 hodin od 30-ti minutové chůze po rovném povrchu? (Pokud nejste schopni kvůli bolesti jít 30 minut, zvolte 0)	9/10
4. Pociťujete bolest při chůzi ze schodů?	8/8
5. Pociťujete bolest při nebo ihned po provedení deseti koncentrických plantárních flexí nohy na jedné dolní končetině? (postavení na špičku stojné nohy)	10/10
6. Kolik poskoků na jedné noze dokážete udělat bez pocitu bolesti?	10/10
7. Věnujete se nějakému sportu či fyzické aktivitě?	3/3
8. Zvolte si prosím jednu z následujících možností (týká se sportů zatěžujících Achillovu šlachu):	
C. Pokud vám bolest zabraňuje v pokračování ve sportu, vyplňte možnost C.	10/10
CELKOVÉ SKÓRE	67/66

Tabulka 9. Porovnání VISA-A skóre před a po absolvování terapie