

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví B 5345

Patrik Sedláček

Studijní obor: Fyzioterapie 5342R004

**Femoropatelní syndrom - sledování účinku měkkých
mobilizačních technik algometrem**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Lukáš Ryba

PLZEŇ 2017

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně a všechny použité prameny jsem uvedl v seznamu použitých zdrojů.

V Plzni dne 28. 3. 2017

.....

vlastnoruční podpis

Poděkování

Děkuji Mgr. Lukáši Rybovi za odborné vedení práce, poskytování rad a materiálních podkladů.

Anotace

Jméno a příjmení: Patrik Sedláček

Katedra: Fyzioterapie a ergoterapie

Název práce: Femoropatelární syndrom - sledování účinku měkkých mobilizačních technik algometrem

Vedoucí práce: Mgr. Lukáš Ryba

Počet stran: číslované - 37, nečíslované - 47

Počet příloh: 7

Počet titulů použité literatury: 83

Klíčová slova: patellofemorální syndrom, měkké, mobilizační techniky, trigger points, algometr, Zohlenovo znamení, malpozice patelly, kolenní kloub

Souhrn: Předmětem bakalářské práce je problematika patellofemorálního syndromu a jeho terapie měkkými, mobilizačními technikami. Objasněny jsou příčiny vzniku, možné důsledky a další poznatky související s patellofemorálním syndromem. Sledována je skupina cyklistů a skupina sportovců nejezdících na kole s již zmíněným syndromem, který je diagnostikován Zohlenovým znamením. Pomocí tohoto znamení je příčina patellofemorálního syndromu konkretizována na malpoziční postavení patelly. To je v této práci řešeno eliminací reflexních změn v podobě trigger pointů. Terapie je založena na aplikaci měkkých, mobilizačních technik, z nichž je využito protažení kůže, podkoží, fascií, ischemické komprese, postizometrické relaxace a antigravitační relaxace. Pomocí algometru je vyhodnocena účinnost vybraných metod měkkých, mobilizačních technik snižující dráždivosti trigger pointů, které se nejčastěji u skupiny cyklistů i skupiny na kole nejezdících vyskytují ve vastus lateralis. U všech cyklistů podrobených testování patellofemorálního syndromu Zohlenovým znamením je pozorována pozitivita zkoušky. Za nejfrekventovanější hypotetickou příčinu patellofemorálního syndromu vyplývající z práce je považováno plochonoží.

Abstract

First name and surname: Patrik Sedláček

Department: Physiotherapy and ergotherapy

Title of thesis: Patellofemoral pain syndrome - Monitoring of the effect of the Soft tissue and relaxation techniques by the algometer

Consultant: Mgr. Lukáš Ryba

Number of pages: numbered - 37, unnumbered - 47

Number of appendices: 7

Number of used literature items: 83

Key words: patellofemoral syndrome, Soft tissue and relaxation techniques, trigger points, algometer, Zohlen's sign, patellar malalignment, knee joint

Summary: The subject of this bachelor's work is the issue of the patellofemoral syndrome and its therapy by the Soft tissue and relaxation techniques. In the work there are illustrated some causes, possible consequences and further findings connected with the patellofemoral syndrome. The study includes observation of a group of cyclists and a group of athletes who do not ride a bike with the mentioned syndrome which is diagnosed by Zohlen's sign. With the help of this sign, the cause of the patellofemoral syndrome is concretized to the patellar malalignment. This problem is solved by elimination of the reflex changes in the form of trigger points. The therapy is based on the application of the Soft tissue and relaxation techniques from which stretching of the skin, hypodermis, fascias, ischemic compression, postisometric relaxation and antigravitated relaxation are used. With the help of the algometer, the effect of the Soft tissue and relaxation techniques reducing irritation of the trigger points is analysed. The trigger points are the most frequently located in vastus lateralis in the group of cyclists and the group of athletes. All tested cyclists on the patellofemoral syndrome had a positive result of the Zohlen's sign. A flatfoot resulted as the most frequent hypothetical cause of the patellofemoral syndrome.

Obsah

Úvod	9
Teoretická část	11
1 Kineziologie kolenního kloubu	12
1.1 Pohyby kloubu	12
2 Patellofemorální syndrom	13
2.1 Historie patellofemorálního syndromu	13
2.1.1 Teorie vzniku patellofemorální malpozice	13
2.1.2 Teorie tkáňové homeostázy	14
2.1.3 Porovnání obou teorií	15
2.2 Definice patellofemorálního syndromu	16
2.3 Diagnostika patellofemorálního syndromu	16
2.3.1 Fyzikální vyšetření	16
2.3.2 Zobrazovací metody	17
2.3.3 Algometr	17
2.4 Příčiny vzniku patellofemorálního syndromu	17
2.4.1 Neurologický model	18
2.4.2 Biomechanický model	18
2.5 Léčba patellofemorálního syndromu	23
2.5.1 Patellofemorální bracing a taping	23
2.5.2 Ortézy	24
2.5.3 Posilování	24
2.5.4 Ošetření měkkých tkání a trigger points	25
2.6 Důsledek patellofemorálního syndromu - artróza	27
2.6.1 Vyšetření a diferenciální diagnostika	28
2.6.2 Terapie	28
Praktická část	30
3 Cíl práce	31
4 Hypotézy	32
5 Metodika práce	33
5.1 Charakteristika	33
6 Výsledky	34

6.1	Hypotéza č. 1	34
6.2	Hypotéza č. 2	35
6.3	Hypotéza č. 3	37
6.4	Hypotéza č. 4	39
7	Diskuze	40
	Závěr	45
	Seznam zdrojů	46
	Seznam zkratk	54
	Seznam tabulek	55
	Seznam grafů	58
	Seznam obrázků	59
	Seznam příloh	60

Úvod

Patellofemorální syndrom je diagnostikován jako bolest předního kolene, která je jedna z nejběžnějších muskuloskeletálních poruch. (Sanchis-Alfonso, 2006) Je častým problémem jak u sportujících, tak obecně u populace obzvláště při opakovaném zatěžování dolních končetin. (Dehaven, Dolan, Mayer, 1979) Nicméně i přes vysokou incidenci a hojnost klinických a základních vědeckých výzkumů tato patologie je stálou záhadou (černá díra ortopedie). Nesčetné léčivé režimy, které existují, zvýrazňují nedostatek poznatků sledované etiologie bolesti. (Zaffagnini, Dejour, Arendt, 2010)

Jako jediná cesta předcházení operacím je znalost patologie, aby bylo možné určit správnou konzervativní terapii. Diagnostické chyby, které mohou vést ke zbytečným zákrokům, jsou relativně časté u tohoto stavu. (Sanchis-Alfonso, 2006) Ve spojitosti s tímto problémem se Tapper a Hoover v roce 1969 obávali, že více jak u 20 % žen, které měly problémy po otevřené meniskektomii, byla zjištěna patellofemorální patologie. (Tapper, Hoover, 1969) Selhání bylo zřejmě výsledkem chybné diagnózy, následkem pak docházelo k chybně indikovaným operacím. Vincente Sanchis - Alfonso přiznal, že 11 % pacientů prošlo zbytečnou artroskopickou operací. Symptomy pacientů byly vzdálené a následně se jim jen přihoršilo. (Sanchis-Alfonso, 2006)

Dříve byla chondromalacie chybně užívána jako všeobecná diagnóza bolesti přední oblasti kolene. Avšak tento termín by neměl být užíván jako synonymum u patellofemorální bolesti, neboť často bývá kloubní chrupavka patelly i femorální trochlea v pořádku a bolest vychází z hustě inervovaného peripatellárního retinakula nebo synoviální membrány. Patellofemorální syndrom bývá častou komplikací a nejběžnější obtíží po rekonstrukcích předních zkřížených vazů. Incidence po rekonstrukcích B-PT-B štěpem dosahuje od 4 % do 40 %. (Brotzman, Wilk, 2003; Fu a další, 2000)

Jeden z posledních výzkumů související s problematikou patellofemorálního syndromu se zabývá patellofemorální bolestí a referuje, že na základě správně určené diagnózy lze léčbou snížit bolest a zlepšit funkci kloubu, které dovolují pacientovi udržet aktivní životní styl. (Crossley, Callaghan, van Linschoten, 2016)

Další výzkum se týká efektu různých technik v rehabilitaci na symptomy a působení sil u patellofemorálního bolestivého syndromu. Výstupem této práce bylo snížení bolesti a zlepšení funkce u běžců. Nicméně žádné výrazné výsledky síly v oblasti dolních končetin nebyly pozorovány. (Esculier, Bouyer, Roy, 2016)

Problematika patellofemorálního syndromu se týká také velmi frekventovaně právě lidí často jezdících na kole. „*Jízda na kole či bicyklovém trénažéru (rotopedu) se pro některé stala téměř synonymem rehabilitace.*“ (Stacho, Krobot, Tomsová, 2012, str. 61) I když by se dalo uvažovat o tom, že klouby nejsou zatěžovány, bývají zde výrazné silové momenty, které se projevují hlavně v oblasti patellofemorálního kloubu, a mohou tak vést k přetížení a následným kloubním degeneracím. (Stacho, Krobot, Tomsová, 2012)

Doposud provedené výzkumy mají souvislost s předmětem této práce, avšak nebyla mnou nalezena práce zabírající se konkrétní léčbou patellofemorálního syndromu měkkými, mobilizačními technikami. Lze tedy předpokládat přínos práce v oblasti, jež zatím nebyla prozkoumána.

Teoretická část

1 Kineziologie kolenního kloubu

Kolenní kloub je kloub složený, u něhož se setkávají tři kosti - tibia, femur (na jeho konci jsou dva kondyly, laterální kondyl femuru více prominuje dopředu oproti mediálnímu) a patella (největší sezamská kost u člověka). Styčné plochy jsou doplněny o dvě chrupavčité destičky (menisky) - meniscus medialis et lateralis, jejichž úlohou je vyrovnat nerovnosti. **Meniscus medialis** je poloměsíčitého tvaru, jeho dva cípy se upínají před a za eminentia intercondylaris. Na rozdíl od meniscus lateralis je větší a srůstá s ním lig. collaterale tibiale, což zajišťuje menší mobilitu, a tím bývají úrazy až v 80 % častěji na vnitřním menisku. **Meniscus lateralis** dosahuje spíše kruhovitěho tvaru, zadní cíp menisku se upíná na eminentia intercondylaris, zatímco přední do oblasti úponu předního zkříženého vazy. (Dylevský, 2009; Logan, 1994)

Kloubní pouzdro kolenního kloubu je kryto recessus suprapatellaris, bursou suprapatellaris a muscoli articulares. Dále je koleno kryto **zepředu** - šlachou m. quadriceps femoris, lig. patellae, retinaculum patellae mediale et laterale, **ze strany** - ligg. collaterale fibulare et tibiale, která při extenzi kolenního kloubu zajišťují stabilitu, **zezadu** - lig. popliteum arcuatum, lig. popliteum obliquum. (Čihák, 2011)

Uvnitř kloubního pouzdra se nacházejí lig. cruciatum anterius et posterius, lig. transversum genus, lig. meniscofemorale anterius et posterius. Dutinu kloubní vystýlá synoviální membrána, která ve ventrální části přechází v plicu synovialis patellaris sbíhající k hrotu patelly a následně rozbíhající jako plicae alares, jež jsou zpevněny lig. transversum genus a tukovým polštářkem - Hoffovým tělesem. Dalším útvarem jsou bursae mucosae, které slouží na místech vystavující se vyššímu tlaku a tření. (Čihák, 2011)

Tyto struktury jsou stabilizačními prvky kolenního pouzdra. Jsou děleny na statické a dynamické stabilizátory. Do statických patří menisky, kloubní pouzdro a tvar kloubních ploch. Funkci dynamických stabilizátorů zajišťují svaly. (Dylevský, 2009)

1.1 Pohyby kloubu

V kolenním kloubu je možné dosáhnout 4 pohybů: **flexe** (130 - 160⁰), **extenze** (0⁰ - 15⁰) **rotace** při flektovaném kolenu (zevní 30⁰ - 50⁰, vnitřní 5⁰ - 10⁰). (Čihák, 2011)

V případě extenze je koleno uzamčeno, při flexi se odemyká, čímž dochází k rotačním pohybům. Prvních pět stupňů flexe doprovází rotace, při které se laterální kondyl femuru otáčí a mediální posouvá. Dochází k odemknutí kolene, kdy femur se valí

po meniscích a také po tibiai. Při dokončování flexe se oddaluje femur od tibiae a menisky jsou sunuty směrem dozadu po tibiai. Posun laterálního menisku činí okolo 12 mm a mediálního 6 mm. Při flexi kolene dochází k posunu patelly směrem distálním, mobilita patelly se pohybuje okolo 5 - 7 mm. (Dylevský, 2009)

2 Patellofemorální syndrom

2.1 Historie patellofemorálního syndromu

Až do konce 60. let 20. století byla bolest předního kolene přisuzována chondromalacii patelly (měknutí artikulární chrupavky). (Zaffagnini, Dejour, Arendt, 2010; Sanchis-Alfonso, 2006) Ačkoliv chondromalacie patelly byla asociována k bolesti předního kolene, mnoha autorům se nepodařilo najít spojitost mezi nimi. V roce 1978 Leslie a Bentley zaznamenali, že pouze 51 % pacientů s diagnózou chondromalacie patelly mělo změny povrchu patelly, u kterých byla proveden artroskopie. V roce 1991 Royle a jeho kolegové ve své studii uvedli, že pacienti s bolestí předního kolene nemají vždy patellární artikulární změny a patologie patelly je často asymptomatická. (Dandy, Poirier, 1975; Leslie, Bentley, 1978; Royle a další, 1991) V této souvislosti by mělo být připomenuto, že artikulární chrupavka neobsahuje nervová vlákna, proto tedy nemůže bolet. Ačkoliv hyalinní chrupavka nemůže být zdrojem bolesti sama o sobě, poškození chrupavky může vést k nadměrnému zatížení subchondrální kosti, která je bohatě inervována, a ta už může být zdrojem bolesti. Přechází text nasvědčuje tedy tomu, že chondromalacie patelly nerovná se patellofemorální bolest. (Sanchis-Alfonso, 2006)

2.1.1 Teorie vzniku patellofemorální malpozice

V 70. letech 20. století byly bolesti přední oblasti kolene přisuzovány přítomnosti patellofemorální malpozici. (P.Ficat, C. Ficat, Bailleux, 1975; Hughston, 1968; Insall, 1979) Tu Zaffagnini se svými kolegy ve své publikaci definuje jako abnormální patellární pohyb ve žlábků ve smyslu laterálního posunu patelly, laterálního náklonu patelly nebo obojího při extenzi vyúsťující v redukci flexe kolenního kloubu. (Zaffagnini, Dejour, Arendt, 2010) V roce 1968 Hughston publikoval článek na téma subluxe patelly, který reprezentoval hlavní bod zlomu v rozponání a léčbě patellofemorálních poruch. (Hughston, 1968) V roce 1974 Al Merchant se pokusil výzkumem o lepší porozumění biomechaniky, představil osový rentgenový snímek patellofemorálního kloubu. (Merchant a další, 1974) Stejný autor v jiné práci také navrhl laterální retinikulární uvolnění jako

cestu léčby opakujících se patellárních subluxací. (Merchant, Mercer, 1974) V roce 1975 Francouz Paul Ficat popularizoval koncept vybočení patelly, pokaždé to ztotožňoval se zvýšeným napětím laterálního retinákula, které způsobuje nadměrný tlak v oblasti laterální facety patelly vedoucí k laterálnímu patellárnímu kompresnímu syndromu. (P. Ficat, C. Ficat, Bailleux, 1975) Podle tohoto syndromu by docházelo k nadměrnému tlaku v laterální patellofemorální části a slabšímu v oblasti mediální patellofemorální části. Snížený tlak a nevyužívání mediální části by mohlo způsobit malnutrici a brzké degenerativní změny kloubní chrupavky z nedostatku působícího tlaku. (Sanchis-Alfonso, 2006) To může vysvětlovat, proč brzká chondromalacie patelly je obecně nacházena v mediální patellární facetě, avšak neznamená to, že chondromalacie musí nutně způsobovat bolest. (Insall in Sanchis Alfonso, 2006) Nadměrný tlak také přispívá k degeneraci chrupavky, což může vysvětlovat zranění laterální facety. (Sanchis-Alfonso, 2006) Insall s jeho kolegy v roce 1983 přišel na to, že bolest předního kolene koreluje více s malpozicí patelly než s chondromalacií. (Insall, Aglietti, Tria, 1983) Fulkerson a kolegové zdůraznili důležitost patellofemorální malpozice a nadměrné přilnavosti laterálního retinákula jako zdroj bolesti předního kolena. (Fulkerson a další, 1985) A v roce 2000 Ronald Grelsamer ustanovil, že malpozice se ukazuje jako nutnou ale ne dostatečnou podmínkou pro náhlý začátek bolesti kolenního kloubu. Podle Grelsamera je příčinou bolesti nějaký spouštěč (trauma). (Grelsamer, 2000) Zatímco Thomee a jeho kolegové se přiklánějí spíše k teorii, že chronické přetěžování nebo nadměrná zátěž patellofemorálního kloubu přispívá k patellofemorální bolesti více než malpozice patelly. (Thomee a další, 1995)

Problémem patellofemorální malpozice je, že ne všechny malpozice včetně signifikantních proporcí jsou symptomatické. V příloze obrázek ukazuje CT snímek pacienta s bolestí předního kolene a funkční patellofemorální nestabilitou na pravém koleni. (PŘÍLOHA 1) Obě dvě patelly jsou v patologickém symetrickém nastavení, přesto je levé koleno kompletně asymptomatické. Pacienti mají např. normální nastavení patell a přesto mohou mít bolest předního kolene. (Sanchis-Alfonso, 2006)

2.1.2 Teorie tkáňové homeostázy

V 90. letech 20. století přišel Dye s teorií homeostázy. Výzkum odhalil přítomnost skrytých kostních metabolických procesů patelly u symptomatických pacientů s bolestí předního kolene a normálním radiografickým nálezem. (Dye, 1996) Teorie tkáňové homeostázy tvrdí, že klouby jsou více než jen mechanické struktury - jsou žijící,

metabolicky aktivní systémy. Tato teorie staví bolest do patofyziologické mozaiky příčin, jako jsou zvýšení kostní remodelace, zvýšení vnitřního tlaku kostí nebo peripatelární synovitida, která vede ke snížení toho, co nazýval "Plášť funkce" ("Plášť přijetí zatížení"). (Sanchis-Alfonso, 2006)

Podle Dye Plášť funkce popisuje stupeň zatížení/absorbce energie, která je kompatibilní s tkáňovou homeostázou nepoškozeného kloubního systému. Dye určil čtyři faktory ustanovující "Plášť funkce" (Zónu homeostázy). První složkou jsou **anatomické** faktory (morfologie, strukturální integrita a biomechanické charakteristiky tkání), dále **kinematické** faktory (dynamická kontrola kloubů obsahující proprioceptivní senzory výstup, cerebrální a cerebelární řazení motorických jednotek, spinální reflex, svalová síla a motorická kontrola), **fyziologické** faktory (geneticky určené mechanismy molekulární a celulární homeostázy, která ustanovuje kvalitu a stupeň reparace poškozených tkání) **léčebné** faktory (typ rehabilitace nebo operace). (Dye, 1996)

Podle Dye ztráta kostní homeostázy a homeostázy měkkých tkání je více důležitá ve vývoji bolesti předního kolene než strukturální rysy. To záleží také na tom, jaké strukturální faktory jsou přítomné (např. chondromalacie patelly, patellofemorální malpozice atd.). (Dye, 1996) Ve skutečnosti pacienti s bolestí předního kolene často postrádají lehce identifikovatelné strukturální abnormality přičítané k symptomům. "Plášť funkce" se mnohdy snižuje po zranění do úrovně, kde mnoho aktivit denního života dříve tolerované (chůze po schodech, vstávání ze židle, sešlapování pedálů v autě) se stávají suprafyziologickým zatížením. Snížení zatížení pak umožňuje normální hojení tkání. Mnoho případů giwing way fenoménu u pacientů s patellofemorální bolestí by mohlo představovat reflexní inhibici quadricepsu, která vyplývá z přechodného impingement otoku peripatelární inervované měkké tkáně vznikajícího ze zanícené synovie. (Sanchis-Alfonso, 2006)

2.1.3 Porovnání obou teorií

V některých případech se zdá být malpozice patelly jako podstatným reprezentantem pro započetí a perzistenci ztráty tkáňové homeostázy vedoucí k percepci patellofemorální bolesti (bolest vždy označuje ztrátu tkáňové homeostázy). Nicméně tyto dvě teorie si nejsou rovnocenné. Teorie tkáňové homeostázy jednoduše zahrnuje a správně určuje klinickou důležitost možných faktorů patellofemorální malpozice, kdežto opačně to chápat není možné. Sanchis-Alfonso věří, že obě teorie nejsou uzavřené, spíše je nazývá

doplňkové. Dle jeho zkušeností koleno s malpozicí může fungovat bez známek potíží s tímto "Pláštěm funkce", ale může se stát, že přetrénováním, špatným pohybem nebo traumatem se dostane patella mimo fyziologické meze a v krajních případech je nutno tento stav řešit operací. (Sanchis-Alfonso, 2006)

2.2 Definice patellofemorálního syndromu

Různé odborné prameny se liší tím, jak vysvětlují význam patellofemorálního syndromu. Pacienti zažívají nejen bolest, ale i pocit nestability. Nejčastěji obecně uváděnou hypotézou příčiny vzniku patellofemorálního syndromu je abnormální pohyb patelly, malpozice, která způsobuje kloubní stres a subsekventní opotřebení chrupavky. Patellofemorální syndrom typicky zahrnuje retropatellární nebo peripatellární bolest, která je provokována dlouhodobým sezením, chůzí po schodech, pozicí ve dřepu, běháním, skákáním nebo klečením. Projevovat se může různým stupněm bolesti, která může mít odlišný stupeň důsledku. Pacienti s patellofemorálním syndromem mohou mít klinické aspekty přední bolesti kolene, avšak ta v tomto případě vylučuje intraartikulární patologie, patellární tendinopatii, peripatellární bursitidu, patellu plicu, Sinding Larsen Johansona, Osgood-Schlattera, Hoffovu nemoc a jiné vzácné patologie. (Witvrouw a další, 2005; Robinson, Nee, 2007)

2.3 Diagnostika patellofemorálního syndromu

2.3.1 Fyzikální vyšetření

Laterální tahový test - Je sledován pohyb patelly při kontrakci quadricepsu s extendovaným kolenem. Při výrazném laterálním vychýlení je test pozitivní a mohlo by to poukazovat na insuficienci VMO a nadměrnou tenzi ve vastus lateralis. (Kolowich a další, 1990; Zaffagnini, Dejour, Arendt, 2010)

Frundův test - Pacient sedí a vyšetřující ťuká z různých stran na patellu. Pozitivita testu je dána bolestí. (Magee, 2007)

Apprehension test - U tohoto testu se ukazuje jasný příznak patellofemorální nestability, kdy pacient je instruovaný k extenzi kolene, přičemž začíná ve flexi 20 - 30 stupňů. Vyšetřující tlačí patellu laterálním směrem. Test je pozitivní v případě, že se pacient brání a uvědomuje si nestabilní symptomy. Pozitivní test je často spojen s abnormálním laterálním skluzem patelly. (Fairbank in Zaffagnini, Dejour, Arendt, 2010; Zaffagnini, Dejour, Arendt, 2010)

Příznak hoblíku - Pacient je v poloze vleže na zádech s extendovanými koleny, vyšetřující pohybuje patellou směrem proximálním i distálním, zatímco ji stlačuje proti trochleárnímu žlábků. Přítomnost bolesti dělá test pozitivní a bývá spojen s patellofemorálním syndromem. (Zaffagnini, Dejour, Arendt, 2010; Dungal a kolektiv, 2014)

Zohlenovo znamení - Dungal ve své publikaci uvádí, že Zohlenovo znamení je u pacientů vyšetřováno v supinační poloze při extendovaném kolenním kloubu. Vyšetřující tlačí na bazi patelly proti femuru, pacient provádí kontrakci quadricepsu. Znamení je pozitivní, jestliže je přítomna bolest. (Dungal a kolektiv, 2014) Kolář popisuje u tohoto testu výchozí polohu s flektovaným kolenem, vyšetřující táhne patellu směrem distálním a pacient extenduje dolní končetinu. (Kolář, Máček, 2015)

2.3.2 Zobrazovací metody

Rentgenové vyšetření (RTG) - RTG je zobrazovací metoda založená na principu, u něhož dochází k rozdílné absorpci ionizujícího záření tkáněmi. Obraz rentgenu je černobílý, hutné orgány, kosti a kovové materiály mívají bílé barvy. To, co špatně absorbuje záření bývá tmavé nebo černé barvy, patří sem např. plyn a měkké tkáně. (Dungal a kolektiv, 2014)

Výpočetní tomografie (CT) - CT označuje digitální rentgenový obraz, který zaznamenává většinou podélné tenké řezy částí těla o šíři 1 - 10 mm. Výpočetní tomografie na rozdíl od rentgenového dvojrozměrného zobrazení využívá trojrozměrného zobrazení a výsledkem je tedy velmi detailní snímek. (Dungal a kolektiv, 2014)

2.3.3 Algometr

Algometr je přístroj k měření tlakového práhu a tolerance bolesti pacienta využívaný především k hodnocení citlivosti trigger pointů. Tlakový práh představuje tlak, který je první vnímán subjektem jako bolestivý vjem při zvyšujícím se tlaku. Fischer popsal zařízení pracující s pružením, které zaznamenává síly až k 11 kg. Toto měřidlo síly má oválný 1 cm² gumový hrot. Měřítka čte tlak aplikovaný do trigger pointu v kg/cm², lb nebo N. (Fischer, 1988; jtechmedical, 2014)

2.4 Příčiny vzniku patellofemorálního syndromu

U patellofemorálního syndromu jsou rozlišovány dvě hlavní příčiny vzniku, řazena je sem příčina neurologická a biomechanická. (Sanchis-Alfonso, 2006)

2.4.1 Neurologický model

Sanchis-Alfonso došel k závěru, že možnou klíčovou roli u neurologického modelu patellofemorálního syndromu hraje hyperinervace laterálního retinákula. V návaznosti na toto tvrzení Sanchis-Alfonso předpokládá, že krátké epizody ischemie by mohly být zahrnuty v patogenezi bolesti předního kolene spouštěním proliferace nociceptivních axonů obzvláště v perivaskulární oblasti. Dále věří, že ztráta vaskulární homeostázy kolene např. hypervaskularizace, ischemie, zvýšené kostní napětí mohou být též zástupci pro vznik patellofemorální bolesti. Nestabilitu vysvětluje zničením nervů laterálního retinákula, které by mohlo souviset s propriocepcí. (Sanchis-Alfonso, 2006)

2.4.2 Biomechanický model

Mechanická teorie je brána jako pravděpodobnější hypotéza vzniku bolesti předního kolene, než je tomu u neurologického modelu. Přetížení subchondrální kosti s následným přírůstkem subchondrálního intraoseálního tlaku je přímým výsledkem patellofemorální malpozice. Přetížení subchondrální kosti může být zvýšené také u kolena s malpozicí nebo bez malpozice a je předmětem přetížení přímého nebo nepřímého. Dle Pitnera je přetížení definováno jako repetitivní mikrotrauma dostačujícího stupně k překročení kapacity regenerace tkáně, což způsobuje mikroléze v kolagenních vláknech s přímým či nepřímým efektem na vaskularizaci. (Pitner, 1990; Sanchis-Alfonso, 2006)

Nadměrné zatížení

Hlavním viníkem původu chronické léze kolena bývá nejčastěji fyzická aktivita skokového charakteru. Tělo má přirozené systémy pro absorpci nárazů, kterými chrání samo sebe (noha, dorsální flexe kotníku, flexe kolena, menisky, chrupavky atd.). Jak poznamenali Gross a Nelson, série kloubních pohybů začíná na distálních kloubech a končí na proximálních. Absorpce nárazů může být ovlivňována přirozeně (technika dopadu, rychlost dopadu) nebo použitím vnějších vlivů (příslušná obuv a povrch). (Gross, Nelson, 1988; Sanchis-Alfonso, 2006)

Je prokázáno, že se zvyšující se flexí se navyšuje patellofemorální kloubní reakce, což je výsledná síla síly quadricepsu a síly ligamenta patellae působící na kolenní kloub. (Amis, Farahmand, 1996)

Reilly a Martens spočítali, že reakční síla v patellofemorálním skloubení během chůze je polovinou váhy těla. Chůze po schodech zvyšuje zatížení 3,3x tělesné hmotnosti a plná flexe v kolenních kloubech zvyšuje až 7x nebo 8x zatížení oproti tělesné váze.

Některé aktivity jsou tedy zodpovědné za zvýšení patellofemorální síly působící směrem do kloubu. (PŘÍLOHA 2) Proto by důvodem vyvolané bolesti mohlo být chození nahoru po schodech, pozice ve dřepu, jízda na kole nebo sezení s pokrčenými koleny. (Reilly, Martens, 1972)

Patellofemorální reakční síla se nezvyšuje pouze s flexí kolene, ale také protože páka, která vyžaduje odpověď quadricepsu, se prodlužuje. Jako obecné pravidlo je známo, že není vhodné ohýbat kolena nadměrně, když jsou pod zatížením (např. nadbytečná váha, rychlost atd.) Zdá se být tedy jasné, že dobrá osobní a tréninková technika částečně snižuje negativní efekt patellofemorální reakční síly. Je třeba mít také na vědomí nadváhu a její snížení, je totiž fundamentální částí léčby bolesti. (Sanchis-Alfonso, 2006)

Eisenhart-Rothe a jeho kolegové přišli s 3D zobrazovací metodou u níž zjistili, že při flexi kolene se plocha dotyku signifikatně zvětšuje. (Eisenhart-Rothe, 2004) Brechter a Powers studovali patellofemorální stres při chůzi u osob s i bez patellofemorální bolesti. V průměru přišli s faktem výrazně většího stresu u lidí s patellofemorálními bolestmi. Ke zvýšenému patellofemorálnímu stresu přispívá snížení plochy dotyku během flexe u skupiny s patellofemorální bolestí. (Brechter, Powers, 2002)

Role Q úhlu

„Q úhel je ostrý úhel, který svírá spojnice spina iliaca anterior superior a středu pately se spojnicí středu pately a tuberozity tibiae.“ (Dungl, 2014, str. 834) (PŘÍLOHA 3) Fyziologická hodnota u mužů je kolem 10 stupňů, u žen 15 stupňů. (Dungl a kolektiv, 2014) Úhel naznačuje existenci vektoru směřujícího laterálně s kontrakcí quadricepsu (označovaný jako valgózní vektor), při němž nedochází pouze k laterální subluxaci patelly, protipůsobení mediálního patellofemorálního ligamenta, ale také navýšení tahu šlachy quadricepsu ve spodní části patelly. Q úhel je zvyšován anteverzí pánve, zevní tibiální rotací, valgózním postavením kolen, napjatostí fascie laty a iliotibiálním traktem, slabostí m. gluteus medius a pronací nohy. Ženy mívají větší Q úhel, je to způsobeno širší pánví, která zvyšuje valgozitu kolen a zároveň pronaci nohou. (Sanchis-Alfonso, 2006) Pronace vede ke: a) zvýšení Q úhlu, b) ventrálnímu posunu proximální části tibiae s následnou flexí kolenních kloubů, c) zvýšení následných sil, které dosahují na koleno způsobené everzí calcanea, a dále nemožností zvýšit tuto everzi, d) vnitřní rotaci tibiae, která ovlivňuje patellofemorální dynamiku. (Post, 1999)

Zpočátku se patologie projevuje bolestí, později instabilitou, chondromalácií a artrózou. (Kijowski, Plagens, Shaeh in Sanchis-Alfonso, 2006) Bolest provokuje inhibici (atrofii) quadricepsu, ta zvýrazňuje symptomy. (Sanchis-Alfonso, 2006)

Strukturální poruchy

Mezi další příčiny způsobující patellofemorální bolest či instabilitu je řazena laxicita mediálního retinákula, patellární dysplazie, trochleární dysplazie, patella alta (zvyšuje reakční sílu) a generalizovaná ligamentózní laxicita přispívající k začátku nebo podráždění patellofemorální bolesti a nestability. (Sanchis-Alonso, 2006; Dejour a další, 1994; Blackburne, Peel, 1977)

Biochemická příčina

Jako následkem přímého či nepřímého traumatu je léze artikulární chrupavky, tu patella utrpěla buď bez malpozice, častěji však s malpozicí patelly. V důsledku tohoto dochází k uvolnění araquidonické kyseliny, která by mohla spustit řady biochemických změn vedoucích k propuštění catepsinu. Následně by to mohlo vést k progresivní degeneraci artikulární chrupavky pravděpodobně způsobené prostanglandiny. (Fulkerson in Sanchis-Alfonso, 2006) Dále prostanglandin E dráždí resorpci kosti vyvolávající vnitřní kostní přestavbu (intenzivní kostní metabolismus), ta může způsobovat bolestivou patellu. Intraartikulární přítomnost degradace chrupavky způsobuje produkci chemické synovity, jež by mohla vysvětlovat popliteální bolest a bolest předního kolene. Jiné hledisko ukazuje na možnost abnormální tlaku přenášeného do subchondrální kosti. Měknutím patellární chrupavky by mohlo docházet ke stimulaci subchondrálních nervů a remodelaci subchondrální kosti. (Sanchis-Alfonso, 2006)

Svalová souhra

Wilson a jeho kolegové ve své studii z roku 2009 zjistili, že pacienti s patellofemorálním syndromem měli výrazně zvýšený laterální posun patelly (a), laterální rotaci (b) a tendenci na zvýšený laterální náklon (c). (PŘÍLOHA 4) Studie se shodují, že u zdravých jedinců dochází k mírné mediální rotaci patelly při flexi 90 stupňů, avšak u pacientů s patellofemorální bolestí dochází k výrazné laterální rotaci patelly. Dále se patella v patologickém případě vyklenuje směrem laterálním při postupné flexi. Studie naznačuje neadekvátně stabilizovanou patellu s možnou souvislostí k insuficienci VMO. (Wilson a další, 2009) Tuto teorii uvedli i Pal s jeho kolegy, v níž došli k závěru, že opožděná aktivace VM byla zjištěna ve vztahu k VL u pacientů s bolestí na rozdíl

od probandů bez bolesti, u kterých zpožděná kontrakce nebyla. A stejně jako Wilson navrhli, že zpožděná kontrakce je příčinou imbalance quadricepsu vyúsťující v patologický pohyb patelly. (Pal a další, 2011) Cowan et al. testovali probandy při chůzi po schodech, výsledkem bylo: vastus lateralis je aktivován dříve než vastus medialis u testování při chůzi ze schodů a do schodů. (Cowan a další, 2002) Sanchis-Alfonso dále uvádí, že VMO hraje hlavní roli při dynamické stabilizaci kolene, aby nedocházelo k posunutí patelly během počátečních stupňů při flexi. (Sanchis-Alfonso, 2006) Poruchou aktivace těchto svalů může docházet k atrofii, hypoplasii, inhibici či zhoršené motorické kontrole VMO. (Pattyn a další, 2011)

Zkrácení svalů

Zkrácení (kontraktury) hamstringů a tricepsu surae se mohou nepřímo podílet na ovlivnění patellofemorální dynamiky, stálou flexí kolen je zvyšována patellofemorální kloubní reakce. Naproti tomu zkrácení (kontraktury) quadricepsu přímo působí na kontakt mezi patellou a femurem. (Sanchis-Alfonso, 2006) Ke zvýšenému zkrácení přispívají stavy po rekonstrukčních operacích, proto je vhodné navrácení plné extenze brzy po operaci. (Shelbourne, Trumper, 1997; Kartus a další, 1999) Alfonso dále uvádí příznivější toleranci nestabilního kolena u pacientů po operaci LCA, než by tomu bylo u stabilního flektovaného kolena vzhledem k patellofemorálnímu syndromu. (Sanchis-Alfonso, 2006)

Trigger points

Trigger point je definován jako hyperirritabilní bod v kosterním svalu s hypersenzitivním palpovatelným uzlíkem. Bod je bolestivý na tlak a může zvyšovat charakteristicky popsanou bolest do dalších oblastí, citlivost, motorickou dysfunkci a autonomní fenomény. (Simons, D. G., Travell, Simons, L. S., 1998) Trigger pointy ve quadricepsu mohou vyvolávat bolest v oblasti kolene. Ty mohou být také latentní a projevit se až pádem, chybným krokem nebo traumatem svalu. (Travell, Simons, 1992)

Trigger points v m. rectus femoris - Trigger point m. rectus femoris bývá často pod spina iliaca anterior inferior, avšak bolest propaguje do kolena a okolí patelly. Dalším místem je málokdy se vyskytující TrP nad patellou. (Travell, Simons, 1992)

Trigger points ve vastus medialis - Pro vastus medialis jsou charakteristická dvě často přehlížená místa, protože jen minimálně omezují rozsah pohybu v koleni a trigger pointy nemusí způsobovat žádnou bolest, ale pouze dysfunkci. Po několika týdnech nebo měsících přechází bolest ve slabost a dochází k borcení kolene. (Travell, Simons, 1992)

Trigger points ve vastus intermedius - Vastus intermedius je tzv. "frustrátor", neboť obsahuje mnoho TrPs, které nemohou být dobře vypalповány. Jsou totiž skryty pod m. rectus femoris. Bolest z TrPs vyzařuje na přední stranu stehna poblíž kolena, ale nejvíce intenzivní bývají ve středu stehna. TrPs na mnoha místech vastus intermedius mohou způsobovat bolest a zvýšenou citlivost, ty mohou vyzařovat i nad stehno anterolaterálně. (Travell, Simons, 1992)

Trigger points ve vastus lateralis - Vastus lateralis je největší hlavou z celého quadricepsu a je také možné v ní najít nejvíce trigger pointů. Je zde pět oblastí nejčastějšího výskytu. TrPs uložené povrchově se projevují spíše lokálně v dané oblasti, kdežto trigger pointy hluboko uložené způsobují bolest směrem proximálním nebo distálním. Typický znak trigger pointu umístěného anteriorně ve vastus lateralis je "přilepená patella", bolesti mohou vyzařovat do kolena či laterální oblasti patelly, posteriorně umístěné TrPs způsobují bolest v popliteální oblasti. (Nielsen, 1978; Travell, Simons, 1992)

Trigger points v m. tensor fasciae latae - K trigger pointu v m. tensor fasciae latae je přisuzován termín pseudotrochanterická bursitida. Pacienti si obvykle stěžují na bolest v oblasti kyčle, případně bolesti jdoucí anterolaterálně po stehně až ke kolenu. (Travell, Simons, 1992)

Symptomy trigger pointů

Obecně pacienti, kteří si stěžují na slabost při extenzi kolene, mají TrPs v m. rectus femoris, vastus medialis a vastus intermedius, TrPs mohou být aktivní i latentní. Vastus intermedius způsobuje obtíže spíše při chůzi nahoru po schodech, kdežto m. rectus femoris obtíže způsobuje při sestupování schodů. V případě TrPs v m. rectus femoris pacienti vyhledávají polohu, kdy je sval natažen (flexe kolene a extenze kyčle). (Travell, Simons, 1992)

Pacientům s TrPs ve vastus intermedius se často obtížně natahuje koleno, obzvláště např. po dlouhodobějším sezení. Bolest se jeví při pohybu, zřídka i v klidu. Buckling knee syndrom (zborcení kolene) může také vzniknout při kombinaci TrPs ve vastus intermedius a obou gastrocnemii v místě úponu k femuru. (Travell, Simons, 1992)

Distální TrPs ve vastus medialis způsobující bolest hluboko uvnitř kolenního kloubu často probouzí pacienty. Po několika týdnech či měsících se přidává slabost při chůzi. Při studii s nalepenými elektrodami na vastus medialis byla zjištěna snížená EMG

aktivita při přítomnosti TrPs, po jejich inaktivaci došlo k nárůstu EMG aktivity. (Travell, Simons, 1992; Baker, 1989)

Když si pacienti stěžují na bolest při chůzi, která se objevuje na laterální straně stehna propagující až do kolena, odpovědné za tyto potíže budou pravděpodobně TrPs ve vastus lateralis. Upozorňují na bolest a ruší spánek, když leží pacient na daném boku. Myofasciální TrPs uložené v distální části vastus lateralis mohou znehybnovat patellu. To následně způsobuje částečnou ztrátu pohybu patelly při natahování nebo pokrčování kolene. Kompletně znehybněná patella imobilizuje celé koleno obvykle v mírné flexi, což pacientovi nedovoluje chodit, a je nekomfortní mít DK ve flexi 90 stupňů např. při sezení na kolečkovém křesle. (Travell, Simons, 1992)

Pacienti s TrPs v m. tensor fasciae latae mají obvykle nízkou toleranci k prodlouženému sezení s kyčlemi flektovanými ve více než 90 stupních. Leh na boku je pro ně velmi nepříjemný a druhý bok jim to též neumožňuje z důvodu napnutého iliotibiálního traktu, proto jsou pacienti nuceni vkládat si mezi kolena polštář. (Travell, Simons, 1992)

2.5 Léčba patellofemorálního syndromu

V léčbě patellofemorálního syndromu se jedná především o konzervativní terapii, s čímž v dnešní době již ortopedi většinou souhlasí. (De Haven, Dolan, Mayer, 1979; Fulkerson, Shea 1990) Neoperativní léčba zahrnuje především edukaci, cvičení na posílení quadricepsu, taping a vystužení patelly, nožní ortézy jako primární prvky k odstranění bolesti předního kolene. (Zaffagnini, Dejour, Arendt, 2010) Alfonso doplňuje léčbu o protahování, balanční a koordinační cvičení. (Sanchis-Alfonso, 2006)

2.5.1 Patellofemorální bracing a taping

Je využít podle teoretické příčiny, že patella v malpozici se pohybuje patologicky v trochleárním žlábků. McConnell navrhnul užití tapu působícího silou na patellu, aby se zlepšila malpozice (náklon, rotace, posun) a místo pohybu patelly, a došlo tak ke snížení bolesti. (Powers a další, 2004) Avšak některé studie poukazují na to, že efekt tapingu nenastává. (Aminaka, Gribble, 2005; Bockrath a další, 1993) Zatímco je tedy otázkou, zda taping, bracing upraví pozici a timing patelly, schopnost snížení bolesti byla popsána. (Zaffagnini, Dejour, Arendt, 2010) To potvrdil Whittingham se svými kolegy u mediálního patellárního tapingu, Bockrath ve své studii uvedl, že se bolest snížila u 50 % testovaných

probandů. (Whittingham, Palmer, Macmillan, 2004; Bockrath a další, 1993) Nicméně mechanismus snížení bolesti a zlepšení funkce, který se pojí s tapingem nebo patellofemorálním bracingem, není zcela jasný. (Zaffagnini, Dejour, Arendt, 2010)

2.5.2 Ortézy

Užití ortéz má několik preventivních účinků, jak předcházet zraněním, dále upravuje biomechanické postavení, tlumí nárazy a poskytuje vyšší komfort. (Nigg, Nurse, Stefanyshyn, 1999) Nicméně změny způsobené ortézami jsou obvykle malé a širší výzkumů není tak četná, jako je tomu u tapingu a bracingu. (Zaffagnini, Dejour, Arendt, 2010) Sutlive et al. uvedli ve své studii nejvýznamnější prediktory úspěchu pouze v měření nohy zahrnující omezenou extenzi palce, valgozita předonoží a navikulární pokles. (Sutlive a další, 2004) Collins a jeho kolegové ve své studii ukázali, že u pes planus urychluje redukci patellofemorální bolesti pohybová terapie a ortéza oproti užití samotných vložek. (Collins a další, 2009) Johnston a Gross udávají zlepšení u pacientů s patellofemorální bolestí a ztuhlostí již po dvoutýdenním užití ortéz. (Johnston, Gross, 2004)

2.5.3 Posilování

Normalizace síly quadricepsu se ukázala jako důležitým prediktorem dlouhodobého léčebného efektu patellofemorální bolesti v rehabilitaci. (Natri, Kannus, Jarvinen, 1998) Problémem je, zda se vastus lateralis skutečně aktivuje dříve než vastus medialis. Bez ohledu na aktivaci vastů a schopnosti selektivně cvičit vastus medialis, zlepšení síly vedlo ke zmírnění bolesti a zlepšení funkce. (Zaffagnini, Dejour, Arendt, 2010)

Witvrouw et al. testovali pacienty rozdělených do skupin. Jedna skupina cvičila v otevřených kinematických řetězcích a druhá v uzavřených kinematických řetězcích. U obou skupin došlo po pětítýdenním posilování ke snížení bolesti. Skupina cvičící uzavřené kinematické řetězce pociťovala výrazně sníženou frekvenci bolestí v noci, uzamykání kolene, kloubního cvakání a sníženou bolest během izokinetického testování. U tříměsíčního testu byl pozorován nepatrný pokles síly v případě skupiny cvičící uzavřené kinematické řetězce a nepatrný nárůst síly u skupiny cvičící otevřené kinematické řetězce. (Witvrouw a další, 2004) Pozitivní vliv posilování jak v uzavřených, tak v otevřených kinematických řetězcích pozoroval také Herrington s Al-Sherim. (Herrington, Al-Sherhi, 2007) Podle Zaffagniniho a dalších jsou nejčastěji využívány programy, kde dochází k co nejmenšímu zatížení při posilování quadricepsu. Užití obou metod dovoluje

pacientovi docílit celkové síly quadricepsu ve všech aspektech funkce. (Zaffagnini, Dejour, Arendt, 2010) Stiene a jeho kolegové srovnali cvičení v uzavřených kinematických řetězcích s izokinetickým posilováním. Probandi cvičící v uzavřených kinematických řetězcích si zlepšili izokinetický test, step test a svoji zpětnou vazbu. Skupina trénující izokineticky dosáhla pouze zvýšení síly. (Stiene a další, 1996) McMullen et al. nenašli žádné rozdíly mezi statickým posilováním v otevřených kinematických řetězcích a izokinetickým posilováním. U obou případů došlo ke zlepšení funkce zvýšením síly quadricepsu. (McMullen, Roncarati, Koval, 1990)

Studie popisují, že pro patellofemorální bolest je obzvláště důležité excentrické posilování, přičemž pacienti by se měli vyhnout úhlu většímu 90 stupňů, neboť by mohlo dojít k subluxaci nebo dislokaci patelly. (Werner, 1995; Werner, Eriksson, 1993) Dále bylo u pacientů zhodnoceno, že dochází ke zlepšení nejen síly, ale i propriocepce. (Hazneci a další, 2005) Aby se předešlo nadměrné reakční síle v kloubu při uzavřených kinematických řetězcích např. u legpressu, cvičení by mělo být prováděno hlavně v posledních 30 stupních, zatímco u otevřených kinematických řetězců je tomu mezi 90 - 40 stupni. (Steinkamp a další, 1993)

Zdá se, že selektivní trénink vastus medialis ovlivňuje též patellofemorální syndrom. (Zaffagnini, Dejour, Arendt, 2010) Někteří autoři tvrdí, že je nutné posílit hlavně VMO s odpovídajícím načasováním a intenzitou, neboť tento sval je klíčem bolesti předního kolene a bývá obvykle oslaben u těchto bolestí vyúsťující v dysbalanci. (Cesarelli, Bifulco, Bracale, 2000; Mariani, Caruso, 1979; Witvrouw a další, 1996) Hanten a Schulthies došli k závěru, že zvýšené aktivity vastus medialis lze výrazně dosáhnout při izometrickém posilování kyčle do addukce. (Hanten, Schulthies, 1990) Werner et al. testovali u pacientů užití transkutánní elektrostimulace ke zvýšení aktivity VMO, kterou potvrdili jako možnou terapii bez změn ve vastus lateralis. (Werner a další, 1993)

2.5.4 Ošetření měkkých tkání a trigger points

Protažlivost a posunlivost kůže

Terapeut využívá svých palců k napnutí kůže, provádí předpětí a zapružení. Zapružením zjišťuje, zda je přítomna bariéra či nikoliv. V případě bariéry je předmětem terapie tah, po němž dochází k postupnému uvolnění. (Lewit, 2003)

Protažlivost pojivové řasy

Řasa je uchopena mezi ukazováček a palec, přičemž se využívá malé síly obou rukou k protažení řasy. Opět je terapeutem dosaženo předpětí a postupného uvolnění. Dle Lewita nachází technika uplatnění hlavně u povrchově ležících svalů, u kterých je možné vytvořit řasy. Benefitem je, že se neobjevuje napínací reflex. Důležité si uvědomit, že prsty netlačí proti sobě, ale protahují podkoží do tvaru písmene "S". (Lewit, 2003)

Protažení (hlubokých) fascií

Princip je stejný jako u předchozích dvou protažení, tedy opět se vyvolává předpětí a pak se čeká na uvolnění. Prameny tvrdí, že se jedná o nejvýraznější komponentu, která lze upravovat pomocí měkkých, mobilizačních technik. (Lewit, 2003)

Postizometrická relaxace

PIR je metodou využívající svalovou facilitaci a inhibici, která vede k následnému ovlivnění trigger pointů. Lewit popisuje postup postizometrické relaxace takto: *„Nejdříve dosáhneme polohy, ve které je sval ve své maximální délce, aniž jej protahujeme; jinými slovy: dosahujeme předpětí tak jako při mobilizaci kloubní. V této (krajní) poloze vyzveme nemocného, aby kladl odpor minimální silou (izometricky) a pomalu se nadechoval. Tento odpor držíme asi deset sekund a potom dáváme nemocnému příkaz, aby se uvolnil a vydechoval. Je nejdůležitější, abychom vyčkali, až ucítíme, že se nemocný skutečně uvolnil; během relaxace dochází spontánně k prodloužení svalu dekontrakcí (nikoli pasivním protažením!) a tím opět dosahujeme předpětí. Doba relaxace trvá tak dlouho, pokud cítíme, že se sval prodlužuje.“* (Lewit, 2003, str. 231) Doba relaxace by neměla být nikdy přerušena, dokud trvá, neboť o tom nám v terapii jde. V případě příliš krátké relaxace vyčkáváme delší dobu v kontrakci (až půl minuty). Stejně tak, když nastává dobrá relaxace, je možné dobu izometrické kontrakce eliminovat. Cyklus se opakuje 3 - 5x v případě dekontrakce svalu. *„Terén, který jsme získali, při opakování nemáme ztrácet. Při době relaxace cítíme, jak svalové napětí přímo „taje“; další opakování pak bývá zbytečné.“* (Lewit, 2003, str. 231) Rychlíková popisuje, že síla kontrakce nesmí být moc velká ani minimální, protože určitá dávka síly musí být vyvinuta. Příliš velká síla kontrahuje mnoho svalových vláken, tím může docházet i aktivaci tlustších nervových vláken. Projevem nadměrně vyvinuté síly je opačný účinek účinku zamýšlenému, tedy může docházet ke zvýšené bolestivosti a svalovému spasmu. (Rychlíková, 2004; Lewit, 2003)

U postizometrické relaxace je také využíváno pohybu očí, kdy obecně pohyb očí facilituje pohyb trupu a hlavy ve směru pacientova pohledu, inhibuje pohyb v opačném pacientovo směru. Pohled nahoru facilituje napřímení od strany naklonění (Travell, Simons, 1992; Lewit, 2003)

Antigravitační relaxace

Technika vytvořená L. Zbojanem, jak název napovídá, využívá gravitaci a to jak u kontrakce, tak i relaxace. U antigravitační relaxace je čas izometrické kontrakce i relaxace prodloužen, relaxace trvá kolem 20 sekund. Výhodou této metody je, že se jedná o autoterapii. (Lewit, 2003)

Ischemická komprese

Je metoda, při níž je využito manuálního tlaku na trigger point po dobu 20 sekund za minutu. Tlak je postupně zvyšován, jak senzitivita trigger pointu ubývá a napětí v tomto taut bandu mizí. Tlak povoluje, když ošetřující cítí, že tenze trigger pointu odezněla, nebo když není delší dobu citlivý na tlak. Zvýšený tlak by neměl být používán na cévy či nervy. To by mohlo způsobit znečitlivění a brnění. Ischemická komprese by měla jít v průběhu svalu kromě stavu, kdy stretching je kontraindikován (např. u hypermobility). (Travell, Simons, 1992)

2.6 Důsledek patellofemorálního syndromu - artróza

Artróza je onemocnění řazené mezi degenerativní choroby a je důsledkem několika různých nemocí kloubu. Je charakterizována redukcí hyalinní kloubní chrupavky, růstem osteofytů, kostních cyst a tvorbou subchondrální sklerózy. Pro artrózu jsou dále typické změny v okolních svalech kloubu, synoviální membráně, pouzdru a kloubních vazech. Je uváděno, že etiologie vzniku artrózy může být mechanická nebo biologická, což patologicky ovlivňuje homeostázu kloubu (na normální kloub je působeno nadměrným zatížením nebo na patologický kloub působí normální síla). Časné artrózy mají vztah ke stavům se zvýšeným obsahem vody v kloubu a tím dochází k redukcii obsahu proteoglykanů. Následuje tvoření trhlin, na které nemá chrupavka kompenzační mechanismy, a proto se postupně vytvářejí další. Klasifikace dělí osteoartrózu na primární a sekundární. Primární artróza je generalizovaná, lokalizovaná a erozivní. Sekundární artróza vzniká v důsledku rizikových faktorů, mezi ně patří např. obezita, chronické přetěžování kloubu, genetické faktory, kloubní poranění, neuromuskulární poruchy atd. (Gallo a kolektiv, 2011; Klener et al., 2011)

2.6.1 Vyšetření a diferenciální diagnostika

Vyšetření začíná odběrem anamnézy, kdy typické pro artrózy bývají nejdříve intermitentní, později chronické bolesti postiženého kloubu. Objevuje se ranní ztuhlost, která je kratší než 30 minut, a v pozdějších stádiích dochází k deformitám. Pacienty je bolest popisována při námaze a na začátku pohybu, v klidu se mírní. V případě bolesti i v klidu jde o tzv. dekompenzační stádium artrózy. Při samotném klinickém vyšetření bývá zřejmá ztuhlost kloubu a bolestivost. V lehčích případech je nalezen krepitus nebo se objevují i vrzoty a drásoty. Vlivem zhoršené stability, pohyblivosti, změny osy končetin (genua vara, valga) v důsledku artrózy především na dolních končetinách postupně dochází k narušení fyziologických pohybových stereotypů. (Gallo a kolektiv, 2011; Klener, 2011; Dungal a kolektiv, 2014)

Co se týká typických znaků klinického vyšetření u patellofemorální artrózy, tomu odpovídá i popis v předchozím odstavci. Konkrétně u této artrózy se bolest zvyrazňuje při chůzi po schodech nebo při klečení. Ozřejmění nám poskytuje Zohlenův test, Insallův příznak, Frundův test, příznak hoblíku či palpance facet. Postupně bývá omezena i flexe kolenního kloubu. (Gallo a kolektiv, 2011; Klener, 2011; Dungal a kolektiv, 2014)

Pro vyšetření jsou nejčastěji využívány zobrazovací metody jako RTG, spirální výpočetní tomografie a magnetická rezonance. Rentgenové snímky se užívají ke klasifikaci stupně artrózy dle Kellgren-Lawrence: **Stupeň I:** nepatrné zúžení kloubní štěrbiny, počínající osteofyty, **stupeň II:** jisté osteofyty a určité zúžení kloubní štěrbiny, **stupeň III:** zřetelné, někdy vícečetné osteofyty, značné zúžení kloubní štěrbiny, zjevná subchondrální skleróza, někdy deformace kloubní kontury, **stupeň IV:** velké osteofyty, zaniklá kloubní štěrbina, rozsáhlá skleróza a jednoznačná deformace kloubní kontury. (Gallo, 2011, str. 110)

2.6.2 Terapie

U artrózy existuje operační i konzervativní léčba, do konzervativní terapie Sosna řadí úprava režimu a životosprávy, rehabilitaci, protizánětlivou fyzikální léčbu, lázeňskou rehabilitační léčbu, medikamentózní léčbu, rychle působící léky, pomalu působící léky a steroidní antirevmatika. Dále Sosna dělí operační terapii na preventivní a terapeutickou, do té preventivní řadí řešení následků traumat, časná obnova hybnosti kloubu a terapie vrozených vad. Řešení terapeutických výkonů je synovektomie, debridement kloubní, osteotomie, resekční plastika, aloplastika či artrodéza. (Sosna a další, 2001)

Konzervativní léčba

Kromě postupů a možností popsaných v kapitole - **léčba patellofemorálního syndromu** a jiných alternativ jako je např. využití kompenzačních pomůcek, fyzikální terapie atd., zahrnuje konzervativní léčba artrózy ještě navíc medikamentózní léčbu. Tu zastupují pouze symptomaticky působící léky. A to jsou rychle působící léky (NSA, analgetika), pomalu působící léky (SYSADOA). Pomalu působící léky zahrnují glukosaminsulfát, chondroitinsulfát aplikované perorálně a kyselinu hyaluronovou podávanou intraartikulárně, u nichž studie dokázaly, že mohou zpomalovat vývoj artrózy. Účinek glukosaminsulfátu a chondroitinsulfátu se projevuje až po užívání 1 nebo 2 měsíců a přetrvává minimálně 2 měsíce od vysazení. Další možností medikamentózní léčby je intraartikulární aplikace kortikosteroidů, u nichž se uvádí maximální užití 3x za rok. (Sosna, 2001; Klener, 2011; Dungl a kol., 2014)

Praktická část

3 Cíl práce

Cílem této práce je pomocí výzkumných metod zjistit efekt jednorázové terapie měkkými, mobilizačními technikami při patellofemorálním syndromu aplikovanými u běžné sportující populace i u cyklistů a porovnat jak jejich rozdíly před terapií, tak po terapii. Dále nashromážděné údaje a data vyhodnotit, zanalyzovat, diskutovat a vyvodit závěry.

Pro dosažení cílů je nutno splnit:

1. Nastudovat teoretických znalostí z odborných zdrojů o kineziologii kolenního kloubu, následně o patogenezi a etiologii patellofemorálního syndromu, příznacích, léčbě a dalších.
2. Vybrat skupiny běžné populace a cyklistů ke sledování symptomů charakteristických pro patellofemorální syndrom.
3. Shromáždít zkoušky, pomocí nichž můžeme jednoznačně určit, že se jedná o patellofemorální syndrom.
4. Naučit se správné aplikaci měkkých, mobilizačních technik.
5. Vytvořit formulář pro výsledky ošetřovaných trigger pointů.

4 Hypotézy

Předpokládám, že:

1. U všech cyklistů bude pozitivní Zohlenovo znamení.
2. Nejčastějším symptomem související s možnou příčinou patellofemorálního syndromu u testovaných probandů bude plochonoží.
3. Nejvíce reflexních změn bude nalezeno ve vastus lateralis.
4. U všech pacientů budou algometrické hodnoty v oblasti diagnostikovaných trigger pointů po terapii navýšeny.

5 Metodika práce

Vzhledem k četnosti malpozice patelly byl výzkum veden kvantitativní formou, kde šlo o porovnání a efekt terapie patellofemorálního syndromu měkkými, mobilizačními technikami u dvou skupin probandů, které měli suspektní pozitivní nález patellofemorálního syndromu diagnostikovaného Zohlenovou zkouškou. Do první skupiny bylo zahrnuto 10 cyklistů, do druhé 10 osob sportujících avšak nepravidelně jezdících na kole. Věkové rozmezí osob bylo ve věku od 18 do 30 let a každý proband vždy absolvoval předchozích 24 hodin bez zvýšené fyzické zátěže.

Vyhodnocení je provedeno formou tabulek a obrázků (předem vytvořený formulář) (PŘÍLOHA 5), kde byly zaznamenány především údaje o četnosti výskytu trigger pointů quadricepsu a m. tensor fasciae latae u každého jedince, jež byly znázorněny pomocí tabulky a anatomického zobrazení daných svalů. Efekt terapie byl popsán rozdílem hodnot naměřených před a po aplikaci měkkých, mobilizačních technik v jednotlivých svalech též ve formě tabulky. (PŘÍLOHA 6)

5.1 Charakteristika

Pacient leží v supinační poloze, dolní končetiny volně nataženy. Ošetřující ozřejmuje patellofemorální syndrom Zohlenovým znamením, kdy stáhne patellu směrem distálním a následně je pacient vyzván ke kontrakci quadricepsu. V případě bolesti je znamení pozitivní a pacient je zařazen do skupiny probandů. Je provedena palpace reflexních změn v podobě trigger pointů ve všech hlavách quadricepsu a m. tensor fasciae latae. Tyto body jsou poté změřeny algometrem, ošetřující tlačí přístrojem do diagnostikovaného trigger pointu. Počítá se hodnota síly tlačícího algometru, která jako první způsobila pacientovi bolest. Po změření hodnot jsou ošetřovány reflexní změny měkkými, mobilizačními technikami specifikovanými na protažení kůže, podkoží, fascie, presuru, postizometrickou relaxací, případně antigravitační relaxací. Následně je využit algometr znovu k ozřejmění prvního senzitivního vjemu působící bolest v místech ošetřovaných trigger pointů.

6 Výsledky

6.1 Hypotéza č. 1

Předpokládám, že u všech cyklistů bude pozitivní Zohlenovo znamení.

Tabulka 1: Výsledky Zohlenova znamení u cyklistů

cyklista č.	výsledek Zohlenovy zkoušky
1	pozitivní
2	pozitivní
3	pozitivní
4	pozitivní
5	pozitivní
6	pozitivní
7	pozitivní
8	pozitivní
9	pozitivní
10	pozitivní

Zdroj: vlastní

Graf 1: Výsledky Zohlenova znamení u cyklistů



Zdroj: vlastní

Odpověď: Hypotézu nelze vyvrátit, z 10 testovaných cyklistů mělo 10 cyklistů pozitivní Zohlenovo znamení.

6.2 Hypotéza č. 2

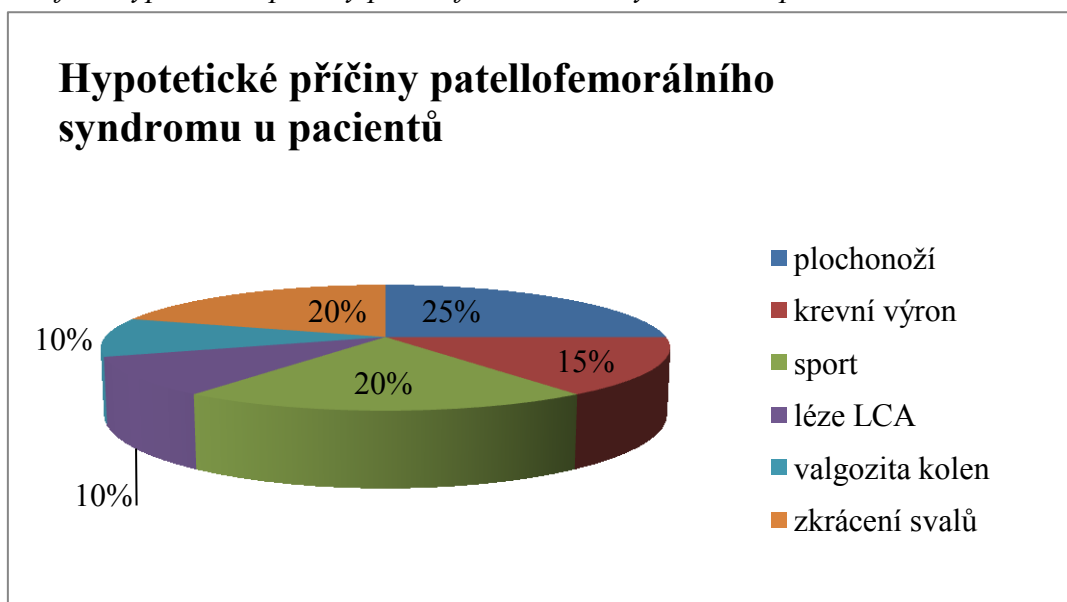
Předpokládám, že nejčastějším symptomem souvisejícím s možnou příčinou patellofemorálního syndromu u testovaných probandů bude plochonoží.

Tabulka 2: Hypotetické příčiny patellofemorálního syndromu u pacientů

pacient č.	hypotetická příčina
1	plochonoží
2	krevní výron
3	luxace patelly s krevním výronem
4	sport
5	ruptura lat. menisku, LCA
6	krevní výron
7	sport
8	kompletní ruptura LCA
9	plochonoží
10	sedavé zaměstnání, plochonoží
11	zkrácení svalů
12	valgozita kolen
13	sport
14	plochonoží
15	sport
16	zkrácení svalů
17	valgozita kolen
18	zkrácení svalů
19	zkrácení svalů
20	plochonoží

Zdroj: vlastní

Graf 2: Hypotetické příčiny patellofemorálního syndromu u pacientů



Zdroj: vlastní

Odpověď: Hypotézu nelze vyvrátit, v souboru otestovaných probandů bylo nejčastější hypotetickou příčinou plochonoží. U pacientů se též vyskytovalo frekventovaně zkrácení svalů a přetížení ze sportu. V nižším procentu byl zastoupen i krevní výron v kolenní, valgozita kolen a léze ligamentu cruciata anterior.

6.3 Hypotéza č. 3

Předpokládám, že nejvíce reflexních změn bude nalezeno ve vastus lateralis.

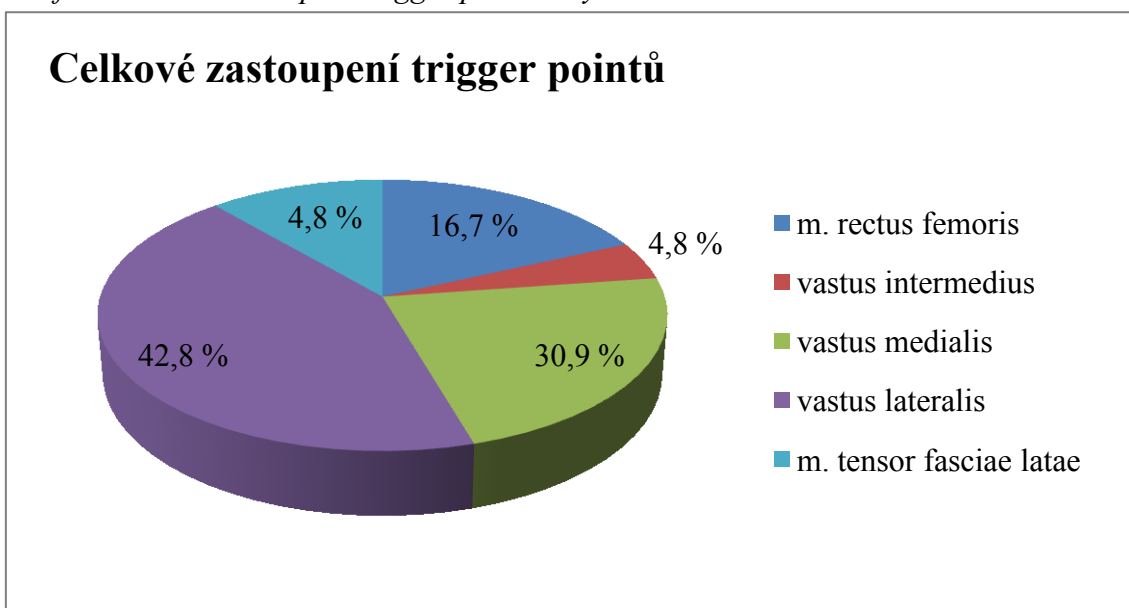
Tabulka 3: Četnost a rozmístění trigger pointů u pacientů

pacient č.	m. rectus femoris	vastus lateralis	vastus medialis	vastus intermedius	m. tensor fasciae latae
1	0	2	1	0	0
2	0	2	1	0	0
3	0	1	0	0	1
4	1	3	1	0	0
5	1	2	1	1	1
6	1	2	2	0	1
7	0	1	1	2	0
8	1	2	1	0	0
9	0	2	2	1	1
10	1	2	0	0	0
11	1	1	2	0	0
12	1	3	1	0	0
13	2	2	1	0	0
14	1	3	2	0	1
15	2	3	2	0	0
16	1	3	1	0	1
17	1	0	0	0	1
18	1	1	1	0	0
19	0	1	2	0	0
20	0	1	1	0	0
celkový počet	15	37	23	4	7

Zdroj: vlastní

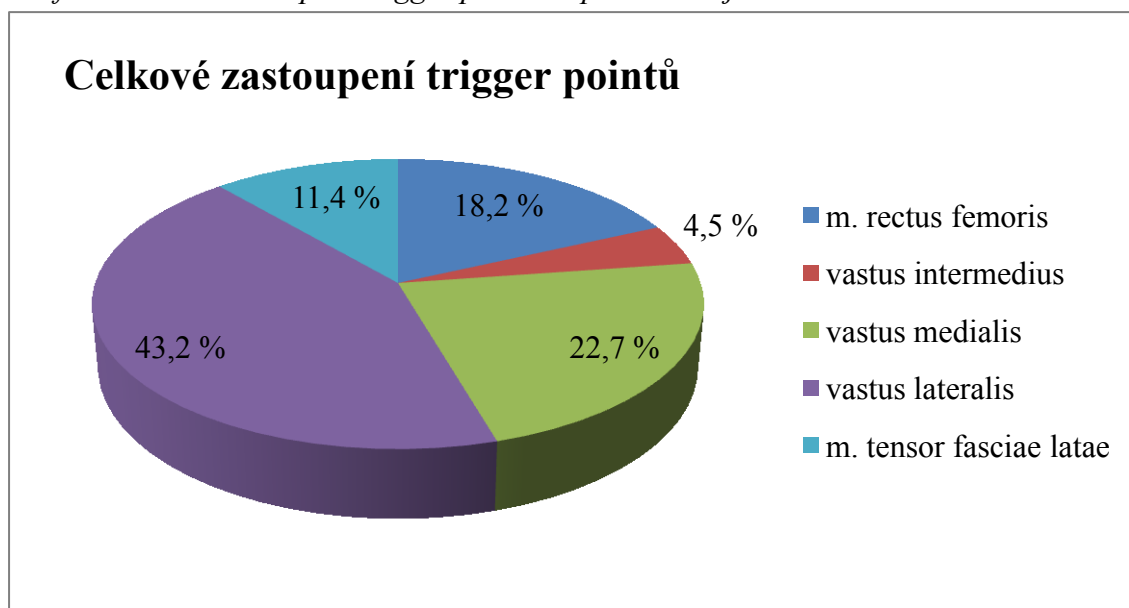
Legenda: oranžové řádky značí cyklisty

Graf 3: Celkové zastoupení trigger pointů - cyklisté



Zdroj: vlastní

Graf 4: Celkové zastoupení trigger pointů - sportovci nejezdící na kole



Zdroj: vlastní

Odpověď: Hypotézu nelze vyvrátit, jak u cyklistů, tak u sportovců nejezdících na kole byly nejčastěji nalezeny trigger pointy ve vastus lateralis. Dále u skupiny cyklistů se frekventovaně vyskytovaly trigger pointy ve vastus medialis, zatímco u sportovců nejezdících na kole bylo palповáno více trigger pointů v m. tensor fasciae latae oproti cyklistům.

6.4 Hypotéza č. 4

Předpokládám, že u všech pacientů budou algometrické hodnoty v oblasti diagnostikovaných trigger pointů po terapii navýšeny.

Tabulka 4: Výsledné hodnoty rozdílu hodnot před terapií a po terapii v jednotkách [N]

pacient č.	1. TrP	2. TrP	3. TrP	4. TrP	5. TrP	6. TrP	7. TrP
1	6,7	12,1	12,4				
2	4,8	1,8	13,6				
3	6,5	5,9					
4	7,5	18,8	6,3	16,4	12,7		
5	14,4	14,5	6,7	16,5	6	30,9	
6	14,1	4,1	24,5	7,4	6,9	2,8	
7	23,3	23,6	27	10,3			
8	10	4,1	1,2	20			
9	5,6	12,7	3,8	17,5	15,1	15,8	
10	5,6	2,7	7,5				
11	5,2	9,2	26,8	5			
12	0,5	4,8	20,4	23,5	8,1		
13	7,4	16	15,3	15,1	9,2		
14	9,9	9,4	11,2	5,7	8,1	15,8	9
15	11,6	5,5	2,1	3,3	17,5	2,5	7,4
16	5,5	9,5	13,5	11,9	10,7	16,7	
17	27,3	27,2					
18	0,5	10,8	1				
19	3,7	9,3	2,5				
20	11,7	54,8					

Zdroj: vlastní

Legenda: TrP - Trigger point

Odpověď: Hypotézu nelze vyvrátit, u všech pacientů byla po aplikaci měkkých, mobilizačních technik snížena dráždivost v oblastech všech diagnostikovaných trigger pointů. Nejmenší efekt terapie byl přítomen u trigger pointu pacienta č. 12 a 18, kde rozdíl působící síly k určení dráždivosti byl 0,5 N. Největšího rozdílu síly, která by způsobila první bolest před a po terapii, bylo dosaženo u pacienta č. 20, hodnota dosáhla 54,8 N. Průměrná hodnota rozdílu hodnot činí 11,4 N.

7 Diskuze

Práce byla zaměřena na výzkum osob s patellofemorálním syndromem, ve které byla skupině testovaných provedena Zohlenova zkouška, a to u lidí ve věku od 18 do 30 let. Pomocí Zohlenovy zkoušky jsem si ozřejmil, zda se jedná o patellofemorální syndrom či nikoliv. Pozitivita zkoušky byla v případě této práce vyhodnocena jako malpozice patelly, která poukazovala na patologické nastavení patelly. Jak popsal Wilson s jeho kolegy, u malpozice bývá laterální posun patelly, laterální rotace a laterální náklon patelly. (Wilson a další, 2009) U malého procenta probandů jsem nicméně zjistil, že posun patelly nemusí být pouze laterálním směrem, ale i směrem mediálním.

Počet pacientů podrobených Zohlenově zkoušce byl 29, z nichž právě 20 vyšlo s pozitivním výsledkem. Dle studií trpí patellofemorálním syndromem 15 - 33 % dospělých osob, u adolescentů je toto onemocnění častější, autoři hovoří o 21 - 45 %. (Zaffagnini, Dejour, Arendt, 2010) V mé práci jsem tedy celkem zaznamenal 69 % osob s patellofemorální symptomatikou. Při testování cyklistů bylo 10 z 10 pacientů diagnostikováno s patellofemorálním syndromem, incidence byla tedy 100 %. V souladu s tímto výsledkem souvisí první hypotéza, v níž je uvedeno, že všichni cyklisté budou pozitivní na Zohlenovu zkoušku, a ta se potvrdila. Není ovšem tyto údaje úplně možné porovnat, neboť v již zmíněných studiích není popsáno, jakým stylem byli probandi testováni a případně jaká kritéria si autoři určili ke stanovení diagnózy patellofemorálního syndromu.

Druhá hypotéza, u níž jsem předpokládal jako nejčastější příčinu plochonoží, nebyla vyvrácena. K patellofemorálnímu syndromu přispívala u žen kromě sportovní anamnézy hlavně valgozita kolen, dále častou predispozicí pro vznik byla ruptura ligamenta cruciata anterior a náplň kolene patrných z anamnéz pacientů. Nejrozšířeněji však byla přiřazena jako hypotetická příčina snížená podélná klenba nožní, což může podněcovat k valgozitě kotníků a následně i kolenních kloubů.

Dle mého názoru vysoké procento osob pozitivních na Zohlenovu zkoušku bylo především z důvodu, že se jednalo o osoby pravidelně sportující, u nichž jednak dochází ke zvýšení patellofemorální reakční síly. Tu popsal Amis a Farahmand ve studii z roku 1996, v níž objasnily síly quadricepsu a ligamenta patellae, kde výsledný vektor sil je nazýván reakční silou, která působí směrem do kloubu, a se zvyšující se flexí v kolenním kloubu se navyšuje. (Amis, Farahmand, 1996) A jednak jako hlavní důvod vzniku

malpozice patelly vidím také zkrácení svalů, které není pacienty ve většině případů adekvátně kompenzováno. To, jak je možné protahovat svaly, popisuje Rychlíková několika možnými způsoby. Řadí sem např. strečink nebo postizometrickou relaxaci. (Rychlíková, 2004) Je nutné si uvědomit, že obě metody sice působí na protažení svalů, avšak každá působí na jinou složku. Protože předmětem této práce bylo využití měkkých, mobilizačních technik, cílem bylo především uvolňování svalových vláken. Před terapií samotných reflexních změn - trigger pointů bylo žádoucí protáhnout především fascie, poté již terapie směřovala přímo na svalová vlákna. Nejdříve bylo užito presury a pak postizometrické relaxace. Toto pořadí jsem zvolil, neboť jsem došel k závěru, že pokud aplikuji presuru jako poslední prvek terapie, dochází spíše k negativním výsledkům naměřených algometrem ihned po terapii. Domnívám se, že je to způsobeno zvýšením aferentace stimulací receptorů. Proto bylo nejdříve užito presury a poté až postizometrické relaxace.

Reflexní změny mohou působit tahem na patellu, vytvářet tak patologické nastavení (malpozici patelly) a může docházet k nadměrnému tření mezi facetami patelly a facies articularis patellaris, což pravděpodobně povede v dlouhodoběji neřešeném stavu k bolesti v oblasti předního kolene. To může zvyšovat tendence k predispozici artrózy.

Jak popsal Sanchis-Alfonso, vlivem sníženého kontaktu facety na jedné straně patelly dochází k chondromalacii patelly na straně eliminovaného tlaku z důvodu nedostatečné nutrice. Může tak docházet k degenerativním procesům a to nejen na facetě postižené chondromalácií, ale i na straně nadměrného tlaku. Dále Sanchis-Alfonso uvádí, že u každé malpozice patelly nemusí docházet k potížím. (Sanchis-Alfonso, 2006) V tomto případě se domnívám, že bolest se nemusí objevovat náhle, ale až s určitým odstupem nebo může být spuštěna jinými faktory.

Někteří lékaři se přiklánějí k teorii tkáňové homeostázy, která může být porušena až např. nějakým traumatem s následným projevením symptomů patellofemorálního syndromu. (Grelsamer, 2000) Jsou popisovány i opačné případy, kdy patella ležela fyziologicky v sulcus trochlearis. (Sanchis-Alfonso, 2006) V souladu s tímto tvrzením se jeví jako nejpravděpodobnější možnost způsobující patellofemorální bolesti v anteriorní oblasti kolene reflexní změny ve svalech popsaných Travellovou a Simonsem, kam je řazen m. rectus femoris, vastus medialis, m. adductor longus a m. adductor brevis. (Travell, Simons, 1992) Tyto trigger pointy mohou způsobovat dle mého názoru přenesenou bolest

(oblast předního kolena) na rozdíl od quadricepsu a m. tensor fasciae latae, jež mohou způsobovat nejen bolest, ale i malpozici patelly. Kromě svalů uvedených v Travellové a Simonsovi pro bolest předního kolena bych úzkou spojitost vyzařované bolesti hledal i u dalších svalů, jako jsou např. svaly upínající se do pes anserinus - m. semitendinosus, m. sartorius, m. gracilis. To, že se nám jedná o malpozici patelly a ne o pouhou přenesenou bolest, nám potvrzuje Zohlenova zkouška, jak již bylo zmíněno.

Nejvyšší počet reflexních změn bylo diagnostikováno ve vastus lateralis, jak jsem předpokládal ve své třetí hypotéze. K této hypotéze jsem se přiklonil na základě dvou studií. Protože velkou část probandů tvořili cyklisté, považuji za důležité ukázat výsledky, ke kterým dospěli Bini, Carpes, Diefenthaler během EMG záznamu při šlapání na kole.

Dle záznamů EMG převzatých od Biniho, Carpese, Diefenthalera se účastní na aktivitě během šlapání hlavně sedm svalů. Pokud je započat pohyb, kdy noha je v nejvyšší poloze (0 stupňů), účastní se pohybu především vastus lateralis a m. rectus femoris. K nim se vzápětí připojuje m. gluteus maximus a dostává nohu do nejvíce ventrální pozice (90 stupňů). Aktivita těchto tří svalů ustává a až do nejnižší pozice nohy pracuje víceméně m. gastrocnemius medialis osamoceně. Před dosažením 180 stupňů se připojuje k m. gastrocnemius medialis m. biceps femoris a m. tibialis anterior. Do nejdorzálnější pozice (270 stupňů) vedou dolní končetinu tyto tři svaly, těsně před dosažením bodu ustává aktivita m. gastrocnemius medialis a m. biceps femoris, jejichž aktivitu nahrazuje opět m. rectus femoris. Otáčivý pohyb zpět do nejvyšší polohy vykonává tedy m. tibialis anterior a m. rectus femoris, ke kterým se ještě připojuje m. adductor longus a vastus lateralis. (PŘÍLOHA 7) (Bini, Carpes, Diefenthaler, 2011)

Na základě vyvozených EMG výsledků studie Biniho, Carpese a Diefenthalera lze uvažovat o tom, že vastus medialis oproti vastus lateralis významně nezasahuje do svalové práce při šlapání na kole. Pokud by to bylo takto chápáno, otázkou by zůstávalo, zda-li insuficience vastus medialis je přítomna pouze při šlapání i přes normální aktivaci celého quadricepsu např. v leže. Nebo se zde jedná o zpožděnou aktivaci vastus medialis při pouhé kontrakci quadricepsu, která již byla zkoumána ve studiích Pala a Cowana. (Pal a další, 2011; Cowan a další, 2002) Tudíž vastus medialis nebude téměř využíván kvůli patologickému timingu.

Nevím, z jakého důvodu nefiguruje EMG záznam vastus medialis v práci, avšak dle mého názoru (cyklisty) je vastus medialis zapojován při šlapání, neboť pokud by tomu tak

nebylo, byla by nacházena hypotrofie vastus medialis u cyklistů, kteří neprovádějí kompenzační cviky, a to ve většině případů není.

Nicméně obvykle je vastus lateralis více namáhán díky svému časnému zapojení a jak je popisováno, je zde velké množství trigger pointů, které bývají subjektivně nepříjemné a mohou způsobovat malpozici patelly. Myslím si, že nelze na základě EMG výsledků univerzálně určit, že takto to bude fungovat u všech cyklistů, nicméně může to být jakýsi návod, proč je u cyklistů tak často nalezen patellofemorální syndrom.

Stacho, Krobot a Tomsová popsali, že pro mnohé je jízda na rotopedu téměř synonymem rehabilitace, u které je mylně uvažováno o minimálním zatížení kolenního kloubu. Avšak dále uvádějí, že v patellofemorálním skloubení dochází k výrazným momentům síly a může tak docházet k přetěžování tohoto skloubení. (Stacho, Krobot, Tomsová, 2012) V návaznosti na předchozí odstavec a výsledky dosažené v této práci můžeme konstatovat, že cyklisté a lidé jezdící často na kole mívají obvykle problémy s patellofemorálním syndromem a nelze tedy brát jízdu na bicyklu v nadměrném množství jako rehabilitaci, neboť dochází ke kontraproduktivním výsledkům.

Umístění trigger pointů ve vastus lateralis bylo nejčastěji v distální části nad patellou a na laterální straně střední části vastus lateralis. U m. rectus femoris byl obvykle trigger point přibližně 10 cm nad patellou nebo v proximální části svalu. Ve větší hloubce pak byly diagnostikovány i TrPs ve vastus intermedius. Jak popisuje Poděbradský, reflexní změny nevznikají pouze v přetížených svalech, ale mohou vznikat i ve svalech oslabených. (Poděbradský, 2009) V souladu s tímto tvrzením byly vypalčovány téměř u každého pacienta i reflexní změny ve vastus medialis, nejčastěji mediokaudálně umístěný TrP nebo proximálně uložený TrP při hranici s m. rectus femoris. V m. tensor fasciae latae bylo taktéž možné najít reflexní změny, avšak nebyly zde tak četně a často zastoupeny, jako tomu bylo u jednotlivých hlav quadricepsu.

Objektivizace algometrem nám nabízí vyhodnocení ovlivnění reflexních změn a tím efektu měkkých, mobilizačních technik, jejichž účinnost byla potvrzena výsledky této práce. V nich bylo zjištěno, že u všech trigger pointů se po terapii snížila dráždivost vyhodnocená na základě zvýšení algometrických hodnot. Proto nelze vyvrátit hypotézu, v níž jsem předpokládal, že u všech nalezených trigger pointů se dráždivost sníží.

Není tu však přímý důkaz, že patella uvolněním reflexních změn dosáhla lepšího postavení v sulcus trochlearis. Avšak domnívám se, že vlivem uvolnění kontrahovaných

vláken jsem docílil snížení laterálního posunu (malpozice patelly). V případě možnosti využití všech dostupných metod bych navrhl jako nejlepší nástroj objektivizace u patellofemorální malpozice rentgenový či CT snímek. Zobrazovací metody by mi nabídly přesnou polohu patelly v sulcus trochlearis v různých úhlech flexe kolenního kloubu před terapií a následně po terapii. Vyhledání trigger pointů palpačně může být v některých případech obtížná záležitost. Uplatňují se zde jak palpační dovednosti terapeuta, tak subjektivní vnímání pacienta. V případě nejistoty bych k ověření navrhl např. využití kombinované terapie, pomocí níž bych reflexní změny diagnostikoval, poté by následovala terapie měkkými, mobilizačními technikami a následně bych vyšetřil, zda se snížila dráždivost vláken.

V práci je testováno pouze 20 pacientů, pro signifikantnější využití výsledků ve formě statistiky by bylo třeba rozšířit počet probandů. Dále by bylo možné rozvíjet práci např. testováním lidí nesportujících, porovnáním výskytu patellofemorálního syndromu u mužů a žen, využitím jiných možností měkkých, mobilizačních technik, než bylo užito v této práci, nebo srovnáním efektu měkkých, mobilizačních technik s jinými možnostmi terapie.

Z hlediska eliminace symptomů patellofemorálního syndromu bych k rozrušení změn navrhoval 2 - 3 fyzioterapeutická ošetření. Na základě vyvozených hypotetických příčin u mnoha pacientů by bylo nutné řešit nastavení dolních končetin, nastavení správného stereotypu, pozice při sportu a hlavně zařazení kompenzačních či regeneračních procedur, kam bych mimo jiné hlavně zařadil protahování jak vaziva, tak uvolňování svalových vláken pomocí měkkých, mobilizačních technik jako prevenci před patologickým nastavením lidského těla.

Závěr

Poranění kolenního kloubu a problémy s ním spojené patří mezi jedny z nejčastějších obtíží, které u pohybového aparátu mohou být nalezeny. V některých případech bývají poruchy chybně diagnostikovány a je uchýlováno k operačním výkonům, které mnohdy nejsou potřebné. Jedním z příkladů je právě patellofemorální syndrom, ten lze ve většině případů pomocí fyzioterapie efektivně odstranit a preventivně mu předcházet.

Bakalářská práce nabídla náhled na stručný popis kineziologie kolenního kloubu, souvislosti, historický náhled, příčiny vyvolávající patellofemorální syndrom, testy ozřejmující danou problematiku a také např. léčbu nebo důsledky neřešeného dlouhodobého stavu, což splnilo cíle, kterých jsem chtěl dosáhnout.

U pacientů, u nichž byl diagnostikován patellofemorální syndrom na základě suspektního nálezu pozitivivity Zohlenovy zkoušky, byla provedena terapie pomocí měkkých, mobilizačních technik. Léčba byla aplikována u 20 lidí z celkových 29 testovaných na Zohlenovu zkoušku. Na základě výsledků praktické části byla ověřena efektivita této terapie, u všech pacientů došlo ke snížení bolestivosti v oblasti ošetřovaných trigger pointů, které byly nejčastěji nacházeny ve vastus lateralis u skupiny cyklistů i u skupiny na kole pravidelně nejezdících. Vastus lateralis bývá nejčastěji ve vyšším napětí, čemuž odpovídá i četnost reflexních změn. Táhne proto patellu směrem zevním, rotuje ji a naklání. Odstraněním těchto změn bylo sníženo napětí působící na patellu, které potencuje malpozici patelly, a tím pádem byl pozitivně ovlivněn patellofemorální syndrom. Dále reflexní změny ve vastus medialis měla častěji skupina cyklistů, kdežto skupina na kole pravidelně nejezdících měla zase vyšší počet trigger pointů oproti cyklistům v m. tensor fasciae latae.

Měkké, mobilizační techniky hrají důležitou roli v odstranění patologií a nastavení správného timingu quadricepsu. Přítomnost trigger pointů bude způsobovat nevyváženost napětí ve svalectech a bez jejich odstranění nelze uvažovat o správném načasování vastus lateralis a medialis. Měkké, mobilizační techniky bych využíval jako jednu z prvních metod terapie, pro nejefektivnější odstranění patellofemorálního syndromu je vhodné použít více metod dohromady, jako jsou např. i taping dle McConnella, ortézy, posilování quadricepsu především v uzavřených řetězcích nebo posilování zaměřené na vastus medialis.

Seznam zdrojů

- AMINAKA, N. a GRIBBLE, P. A. A Systematic Review of the Effects of Therapeutic Taping on Patellofemoral Pain Syndrome. *Journal of athletic training*. 2005, Sv. 40, 4, stránky 341-351.
- AMIS, A. A. a FARAHMAND, F. Biomechanics of the Knee Extensor Mechanism. *The Knee*. 1996, Sv. 3, 2, stránky 73-81.
- BAKER, B. A. Myofascial pain syndromes: Ten Single Muscle Cases. *Journal of Neurological and Orthopaedic Medicine and Surgery*. 1989, Sv. 70, stránky 129-131.
- BINI, R. R., CARPES, F. P. a DIEFENTHAELER, F. Effects of Cycling with the Knees Close to the Bicycle Frame on the Lower Limb Muscle Activation. *Brazilian Journal of Physical Education*. 2011, Sv. 25, 1, stránky 27-37.
- BLACKBURNE, J. S. a PEEL, T. E. A New Method of Measuring. *The Journal of Bone and Joint Surgery*. 1977, Sv. 59, 2, stránky 241-242.
- BOCKRATH, K., a další. Effects of Patella Taping on Patella Postion and Perceived Pain. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 1993, Sv. 25, 9, stránky 989-992.
- BRECHTER, J. a POWERS, C. M. Patellofemoral Stress during Walking in Persons with and without Patellofemoral Pain. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2002, Sv. 34, 10, stránky 1582-1593.
- BROTZMAN, S. B. a WILK, K. E. *Clinical Orthopaedic Rehabilitation*. Philadelphia : Mosby, 2003. stránky 319-320. ISBN 0323011861.
- CESARELLI, M., BIFULCO, P. a BRACALE, M. Study of the Control Strategy of the Quadriceps Muscles in Anterior Knee Pain. *IEEE Transaction on Rehabilitation Engineering*. 2000, Sv. 8, 3, stránky 330-341.
- COLLINS, N. Foot Orthoses and Physiotherapy in the Treatmentof Patellofemoral Pain Syndrome: Randomised Clinical Trial. *British Journal of Sports Medicine*. 2009, Sv. 43, 3, stránky 169-171.
- COWAN, S. M., BENNELL, K. L. a HODGES, P. W. Therapeutic Patellar Taping Changes the Timing of Vasti Muscle Activation in People with Patellofemoral Pain Syndrome. *Clinical Journal of Sport Medicine*. 2002, Sv. 12, 6, stránky 339-347.

- CROSSLEY, K. M., CALLAGHAN, M. J. a VAN LINSCHOTEN, R. Patellofemoral Pain. *British Journal of Sports Medicine*. 50, únor 2016, 4, stránky 247-250.
- ČIHÁK, R. *Anatomie I*. Praha : Grada, 2011. stránky 321-334. ISBN 9788024738178.
- DANDY, D. J. a POIRIER, H. Chondromalacia and the Unstable Patella. *Acta Orthopaedica Scandinavica*. 1975, Sv. 46, 4, stránky 695-699.
- DE HAVEN, K. E., DOLAN, W. A. a MAYER, P. J. Chondromalacia Patellae in Athletes. Clinical Presentation and Conservative Management. *The American Journal of Sports Medicine*. 1979, Sv. 7, 1, stránky 5-11.
- DEJOUR, H., a další. Factors of Patellar Instability: an Anatomic Radiographic Study. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 1994, Sv. 2, 1, stránky 19-26.
- DUNGL, P. a kolektiv. *Ortopedie*. 2. přepracované a doplněné vydání. Praha : Grada, 2014. stránky 33-34, 83, 87-89, 834. ISBN 9788024743578.
- DYE, S. F. The Knee as a Biologic Transmission with an Envelope Function: a Theory. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 1996, Sv. 325, stránky 10-18.
- DYLEVSKÝ, I. *Kineziologie*. Praha : Triton, 2009. stránky 207-209. ISBN 9788073873240.
- EISENHART-ROTHER, R., a další. A New in Vivo Technique for Determination of 3D Kinematics and Contact Areas of the Patello-femoral and Tibio-femoral Joint. *Journal of Biomechanics*. 2004, Sv. 37, 6, stránky 927-934.
- ESCULIER, J. F., BOUYER, L. J. a ROY, J. S. The Effects of a Multimodal Rehabilitation Program on Symptoms and Ground-Reaction Forces in Runners with Patellofemoral Pain Syndrome. *Journal of Sports Rehabilitation*. 25, 2016, 1, stránky 23-30.
- FICAT, P., FICAT, C. a BAILLEUX, A. External Hypertension Syndrome of the Patella. Its Significance in the Recognition of Arthrosis. *Revue de Chirurgie Orthopédique et Réparatrice de L'Appareil Moteur*. 1975, Sv. 61, 1, stránky 39-59.
- FISCHER, A. A. Documentation of Myofascial Trigger Points. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 1988, Sv. 69, 4, stránky 286-291.

- FU, F. H., a další. Current Trends in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. Part II. Operative Procedures and Clinical Correlations. *The American Journal of Sports Medicine*. 2000, Sv. 28, 1, stránky 124-130.
- FULKERSON, J. P. a SHEA, K. P. Disorders of Patellofemoral Alignment. *The Journal of Bone and Joint Surgery*. 1990, Sv. 72, stránky 1424-1429.
- FULKERSON, J. P., a další. Histologic Evidence of Retinacular Nerve Injury Associated with Patellofemoral Malalignment. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 1985, Sv. 197, stránky 196-205.
- GALLO, J. a kolektiv. *Ortopedie pro studenty lékařských a zdravotnických fakult*. Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci, 2011. stránky 90, 107-113. ISBN 9788024424866.
- GRAY, H. *Anatomy of the human body*. 20th edition. Philadelphia : Lea & Febiger, 1918. ISBN 1587341026.
- GRELSAMER, R. P. Patellar Malalignment. *The Journal of Bone and Joint Surgery*. 2000, Sv. 82, 11, stránky 1639-1650.
- GROSS, T. S. a NELSON, R. C. The Shock Attenuation Role of the Ankle during Landing from a Vertical Jump. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 1988, Sv. 20, 5, stránky 506-514.
- HANTEN, W. P. a SCHULTHIES, S. S. Exercise Effect on Electromyographic Activity of the Vastus Medialis Oblique and Vastus Lateralis Muscles. *Physical Therapy*. 1990, Sv. 70, 9, stránky 561-565.
- HAZNECI, B., a další. Efficacy of Isokinetic Exercise on Joint Position Sense and Muscle Strength in Patellofemoral Pain Syndrome. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2005, Sv. 84, 7, stránky 521-527.
- HERRINGTON, L. a AL-SHERHI, A. A Controlled Trial of Weight-bearing Versus Non-weight-bearing Exercises for Patellofemoral Pain. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. 2007, Sv. 37, 4, stránky 155-160.
- HUNGHSTON, J. C. Subluxation of the Patella. *The Journal of Bone and Joint Surgery*. 1968, Sv. 50, 5, stránky 1003-1026.
- INSALL, J. "Chondromalacia patellae": Patellar Malalignment Syndrome. *The Orthopedic Clinics of North America*. 1979, Sv. 10, 1, stránky 117-127.

- INSALL, J. N., AGLIETTI, P. a TRIA, A. J. Patellar pain and incongruence. II: Clinical application. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 1983, Sv. 176, stránky 225-232.
- JOHNSTON, L. B. a GROSS, M. T. Effects of Foot Orthoses on Quality of Life for Individuals with Patellofemoral Pain Syndrome. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. 2004, Sv. 34, 8, stránky 440-448.
- JTECHMEDICAL. [Online] 2014. [Citace: 9. 3. 2017.]
<https://www.jtechmedical.com/Commander/commander-algometer>.
- KARTUS, J., a další. Complications Following Arthroscopic Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. A 2-5-year Follow-up of 604 Patients with Special Emphasis on Anterior Knee Pain. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 1999, Sv. 7, 1, stránky 2-8.
- KLENER, P. et al. *Vnitřní lékařství*. Čtvrté, přepracované a doplněné vydání. Praha : Galén - Karolinum, 2011. stránky 1017-1022. ISBN 9788072628575.
- KOLÁŘ, P. a MÁČEK, M. et al. *Základy klinické rehabilitace*. Praha : Galén, 2015. str. 86. ISBN 9788074922190.
- KOLOWICH, P. A., a další. Lateral Release of the Patella: Indications and Contraindications. *The American Journal of Sports Medicine*. 1990, Sv. 18, 4, stránky 359-365.
- LESLIE, I. J. a BENTLEY, G. Arthroscopy in the Diagnosis of Chondromalacia Patellae. *Annals of the Rheumatic Diseases*. 1978, 30, stránky 540-547.
- LEWIT, K. *Manipulační léčba*. 5. přepracované vydání. Praha : Grada, 2003. stránky 217-218, 230-231, 255. ISBN 8086645045.
- LOGAN, A. L. a ROWE, L. J. *The Knee Clinical Applications*. Gaithersburg : Aspen Publishers, 1994. str. 2. ISBN 083420522X.
- MAGEE, D. J. *Orthopedic Physical Assessment*. 5th Edition. St. Louis : Saunders, 2007. str. 799. ISBN 0721605710.
- MARIANI, P. P. a CARUSO, I. An Electromyographic Investigation of Subluxation of the Patella. *The Journal of Bone and Joint Surgery*. 1979, Sv. 61-B, 2, stránky 169-171.

- MCMULLEN, W., RONCARATI, A. a KOVAL, P. Static and Isokinetic Treatments of Chondromalacia Patella: a Comparative Investigation. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. 1990, Sv. 12, 6, stránky 256-266.
- MERCHANT, A. C., a další. Roentgenographic Analysis of Patellofemoral Congruence. *The Journal of Bone and Joint Surgery*. 1974, Sv. 56, 7, stránky 1391-1396.
- MERCHANT, A. C. a MERCER, R. L. Lateral Release of the Patella. A Preliminary Report. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 1974, Sv. 103, stránky 40-45.
- NATRI, A., KANNUS, P. a JARVINEN, M. Which Factors Predict the Long-term Outcome in Chronic Patellofemoral Pain Syndrome? A 7-yr Prospective Follow-up Study. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 1998, Sv. 30, 11, stránky 1572-1577.
- NIELSEN, A. J. Spray and Stretch for Myofascial Pain. *Physical Therapy*. 1978, Sv. 58, 5, stránky 567-569.
- NIGG., B. M., NURSE, M. A. a STEFANYSHYN, D. J. Shoe Inserts and Orthotics for Sport and Physical Activities. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 1999, Sv. 31, 7, stránky 421-428.
- PAL, S., a další. Patellar Maltracking Correlates with Vastus Medialis Activation Delay in Patellofemoral Pain Patients. *The American Journal of Sports Medicine*. 2011, Sv. 39, 3, stránky 590-598.
- PATTYN, E., a další. Vastus Medialis Obliquus Atrophy: Does It Exist in Patellofemoral Pain Syndrome. *The American Journal of Sports Medicine*. 2011, Sv. 39, 7, stránky 1450-1455.
- PITNER, M. A. Pathophysiology of Overuse Injuries in the Hand and Wrist. *Hand Clinics*. 1990, Sv. 6, 3, stránky 355-364.
- PODĚBRADSKÝ, J. a PODĚBRADSKÁ, R. *Fyzikální terapie - Manuál a algoritmy*. Praha : Grada, 2009. str. 47. ISBN 9788024728995.
- POST, W. R. Clinical Evaluation of Patients with Patellofemoral Disorders. *Arthroscopy*. 1999, Sv. 15, 8, stránky 841-851.

- POWERS, C. M., a další. The Effect of Bracing on Patella Alignment and Patellofemoral Joint Contact Area. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2004, stránky 1226-1232.
- REILLY, D. T. a MARTENS, M. Analysis of Quadriceps Muscle Force and Patellofemoral Joint Reaction Force for Various Activities. *Acta Orthopaedica Scandinavica*. 1972, Sv. 43, stránky 126-137.
- ROBINSON, R. L. a NEE, R. J. Analysis of Hip Strength in Females Seeking Physical Therapy Treatment for Unilateral Patellofemoral Pain Syndrome. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. 2007, Sv. 37, 5, stránky 232-238.
- ROYLE, S. G., a další. The Significance of Chondromalacic Changes on the Patella. *Arthroscopy*. 1991, Sv. 7, 2, stránky 158-160.
- RYCHLÍKOVÁ, E. *Manuální medicína: Průvodce diagnostikou a léčbou*. 3. rozšířené vydání. Praha : MAXDORF, 2004. stránky 235, 328. ISBN 8073450100.
- SANCHIS-ALFONSO, Vincente. *Anterior Knee Pain and Patellar Instability*. London : Springer, 2006. stránky 3-8, 11-13, 51, 55-56, 59, 61-62, 64-65, 67, 69, 155. ISBN 1846280036.
- SHELBOURNE, K. D. a TRUMPER, R. V. Preventing Anterior Knee Pain after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *The American Journal of Sports Medicine*. 1997, Sv. 25, 1, stránky 41-47.
- SIMONS, D. G., TRAVELL, J. G. a SIMONS, L. S. *Myofascial Pain and Dysfunction: The Trigger Point Manual: Volume 1: Upper Half of Body*. 2nd Edition. Baltimore : Williams & Wilkins, 1999. stránky 5-6. ISBN 0683083635.
- SOSNA, A., a další. *Základy ortopedie*. Triton : Praha, 2001. stránky 93-94. ISBN 9788072542024.
- STACHO, J., KROBOT, A. a TOMSOVÁ, J. Jízda na kole a patelofemorální kompartment syndrom. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2012, Sv. 19, 2, stránky 61-64.
- STEINKAMP, L. A., a další. Biomechanical Considerations in Patellofemoral Joint Rehabilitation. *The American Journal of Sports Medicine*. 1993, Sv. 21, 3, stránky 438-444.

- STIENE, H. A., a další. A Comparison of Closed Kinetic Chain and Isokinetic Joint Isolation Exercise in Patients with Patellofemoral Dysfunction. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. 1996, Sv. 24, 3, stránky 136-141.
- SUTLIVE, T. G., a další. Identification of Individuals with Patellofemoral Pain Whose Symptoms Improved after a Combined Program of Foot Orthosis Use and Modified Activity: a Preliminary Investigation. *Physical Therapy*. 2004, Sv. 84, 1, stránky 49-61.
- TAPPER, E. M. a HOOVER, N. W. Late Results after Meniscectomy. *The Journal of Bone and Joint Surgery*. 1969, 3, stránky 517-526.
- THOMEE, R., a další. Patellofemoral pain syndrome in young women. I. A clinical analysis of alignment, pain parameters, common symptoms and functional activity level. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*. 1995, Sv. 5, 4, stránky 237-244.
- TRAVELL, J. G. a SIMONS, D. G. *Myofascial Pain and Dysfunction: The Trigger Point Manual: Volume 2: The Lower Extremity*. Philadelphia : Lippincott Williams and Wilkins, 1992. stránky 9, 11, 215, 218, 221, 249-253, 262-263. ISBN 0683083678.
- WERNER, S. An Evaluation of Knee Extensor and Knee Flexor Torques and EMGs in Patients with Patellofemoral Pain Syndrome in Comparison with Matched Controls. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 1995, Sv. 3, 2, stránky 89-94.
- WERNER, S., a další. Electrical Stimulation of Vastus Medialis and Stretching of Lateral Thigh Muscles in Patients with Patello-femoral Symptoms. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 1993, Sv. 1, 2, stránky 85-92.
- WERNER, S. a ERIKSSON, E. Isokinetic Quadriceps Training in Patients with Patellofemoral Pain Syndrome. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 1993, Sv. 1, 3-4, stránky 162-168.
- WHITTINGHAM, M., PALMER, S. a MACMILLAN, F. Effects of Taping on Pain and Function in Patellofemoral Pain Syndrome: a Randomized Controlled Trial. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. 2004, Sv. 34, 9, stránky 504-510.

- WILSON, N. A., a další. In Vivo Noninvasive Evaluation of Abnormal Patellar Tracking During Squatting in Patients. *The Journal of Bone and Joint Surgery*. 2009, Sv. 91, 3, stránky 558-566.
- WITVROUW, E., a další. Clinical Classification of Patellofemoral Pain Syndrome: Guidelines for Non-operative Treatment. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2005, Sv. 13, stránky 122-130.
- WITVROUW, E., a další. Open Versus Closed Kinetic Chain Exercises in Patellofemoral Pain: a 5-year Prospective Randomized Study. *The American Journal of Sports Medicine*. 2004, Sv. 32, 5, stránky 1122-1130.
- WITVROUW, E., a další. Reflex Response Times of Vastus Medialis Oblique and Vastus Lateralis in Normal Subjects and in Subjects with Patellofemoral Pain Syndrome. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. 1996, Sv. 24, 3, stránky 160-165.
- ZAFFAGNINI, S., DEJOUR, D. a ARENDT, E. A. *Patellofemoral Pain, Instability, and Arthritis*. New York : Springer, 2010. stránky 45-46, 124-134. ISBN 9783642054242.

Seznam zkratek

atd. - a tak dále

CT - computer tomography

cm - centimetr

EMG - elektromyografie

kg - kilogram

lb - libra

LCA - ligamentum cruciatum anterius

lig. - ligamentum

ligg. - ligamenta

m. - musculus

např. - například

N - Newton

NSA - nesteroidní antirevmatika

PIR - postizometrická relaxace

SYSADOA - Symptomatic slow acting drugs of osteoarthritis

TrPs - trigger points

VL - vastus lateralis

VM - vastus medialis

VMO - vastus medialis obliquus

Seznam tabulek

Tabulka 1: Výsledky Zohlenova znamení u cyklistů

Tabulka 2: Hypotetické příčiny patellofemorálního syndromu u pacientů

Tabulka 3: Četnost a rozmístění trigger pointů u pacientů

Tabulka 4: Výsledné hodnoty rozdílu hodnot před terapií a po terapii v jednotkách [N]

Tabulka 5: Charakteristika pacienta

Tabulka 6: Umístění trigger pointů

Tabulka 7: Algometrické hodnoty

Tabulka 8: Charakteristika pacienta č. 1

Tabulka 9: Umístění trigger pointů - pacient č. 1

Tabulka 10: Algometrické hodnoty - pacient č. 1

Tabulka 11: Charakteristika pacienta č. 2

Tabulka 12: Umístění trigger pointů - pacient č. 2

Tabulka 13: Algometrické hodnoty - pacient č. 2

Tabulka 14: Charakteristika pacienta č. 3

Tabulka 15: Umístění trigger pointů - pacient č. 3

Tabulka 16: Algometrické hodnoty - pacient č. 3

Tabulka 17: Charakteristika pacienta č. 4

Tabulka 18: Umístění trigger pointů - pacient č. 4

Tabulka 19: Algometrické hodnoty - pacient č. 4

Tabulka 20: Charakteristika pacienta č. 5

Tabulka 21: Umístění trigger pointů - pacient č. 5

Tabulka 22: Algometrické hodnoty - pacient č. 5

Tabulka 23: Charakteristika pacienta č. 6

Tabulka 24: Umístění trigger pointů - pacient č. 6

Tabulka 25: Algometrické hodnoty - pacient č. 6

Tabulka 26: Charakteristika pacienta č. 7

Tabulka 27: Umístění trigger pointů - pacient č. 7

Tabulka 28: Algometrické hodnoty - pacient č. 7

Tabulka 29: Charakteristika pacienta č. 8

Tabulka 30: Umístění trigger pointů - pacient č. 8

Tabulka 31: Algometrické hodnoty - pacient č. 8

Tabulka 32: Charakteristika pacienta č. 9
Tabulka 33: Umístění trigger pointů - pacient č. 9
Tabulka 34: Algometrické hodnoty - pacient č. 9
Tabulka 35: Charakteristika pacienta č. 10
Tabulka 36: Umístění trigger pointů - pacient č. 10
Tabulka 37: Algometrické hodnoty - pacient č. 10
Tabulka 38: Charakteristika pacienta č. 11
Tabulka 39: Umístění trigger pointů - pacient č. 11
Tabulka 40: Algometrické hodnoty - pacient č. 11
Tabulka 41: Charakteristika pacienta č. 12
Tabulka 42: Umístění trigger pointů - pacient č. 12
Tabulka 43: Algometrické hodnoty - pacient č. 12
Tabulka 44: Charakteristika pacienta č. 13
Tabulka 45: Umístění trigger pointů - pacient č. 13
Tabulka 46: Algometrické hodnoty - pacient č. 13
Tabulka 47: Charakteristika pacienta č. 14
Tabulka 48: Umístění trigger pointů - pacient č. 14
Tabulka 49: Algometrické hodnoty - pacient č. 14
Tabulka 50: Charakteristika pacienta č. 15
Tabulka 51: Umístění trigger pointů - pacient č. 15
Tabulka 52: Algometrické hodnoty - pacient č. 15
Tabulka 53: Charakteristika pacienta č. 16
Tabulka 54: Umístění trigger pointů - pacient č. 16
Tabulka 55: Algometrické hodnoty - pacient č. 16
Tabulka 56: Charakteristika pacienta č. 17
Tabulka 57: Umístění trigger pointů - pacient č. 17
Tabulka 58: Algometrické hodnoty - pacient č. 17
Tabulka 59: Charakteristika pacienta č. 18
Tabulka 60: Umístění trigger pointů - pacient č. 18
Tabulka 61: Algometrické hodnoty - pacient č. 18
Tabulka 62: Charakteristika pacienta č. 19
Tabulka 63: Umístění trigger pointů - pacient č. 19

Tabulka 64: Algometrické hodnoty - pacient č. 19

Tabulka 65: Charakteristika pacienta č. 20

Tabulka 66: Umístění trigger pointů - pacient č. 20

Tabulka 67: Algometrické hodnoty - pacient č. 20

Seznam grafů

Graf 1: Výsledky Zohlenova znamení u cyklistů

Graf 2: Hypotetické příčiny patellofemorálního syndromu u pacientů

Graf 3: Celkové zastoupení trigger pointů - cyklisté

Graf 4: Celkové zastoupení trigger pointů - sportovci nejezdící na kole

Seznam obrázků

Obrázek 1: CT snímek kolenních kloubů

Obrázek 2: Znázornění sil působících na kolenní kloub

Obrázek 3: Q úhel

Obrázek 4: Malpozice patelly

Obrázek 5: Znázornění trigger pointů

Obrázek 6: Znázornění trigger pointů - pacient č. 1

Obrázek 7: Znázornění trigger pointů - pacient č. 2

Obrázek 8: Znázornění trigger pointů - pacient č. 3

Obrázek 9: Znázornění trigger pointů - pacient č. 4

Obrázek 10: Znázornění trigger pointů - pacient č. 5

Obrázek 11: Znázornění trigger pointů - pacient č. 6

Obrázek 12: Znázornění trigger pointů - pacient č. 7

Obrázek 13: Znázornění trigger pointů - pacient č. 8

Obrázek 14: Znázornění trigger pointů - pacient č. 9

Obrázek 15: Znázornění trigger pointů - pacient č. 10

Obrázek 16: Znázornění trigger pointů - pacient č. 11

Obrázek 17: Znázornění trigger pointů - pacient č. 12

Obrázek 18: Znázornění trigger pointů - pacient č. 13

Obrázek 19: Znázornění trigger pointů - pacient č. 14

Obrázek 20: Znázornění trigger pointů - pacient č. 15

Obrázek 21: Znázornění trigger pointů - pacient č. 16

Obrázek 22: Znázornění trigger pointů - pacient č. 17

Obrázek 23: Znázornění trigger pointů - pacient č. 18

Obrázek 24: Znázornění trigger pointů - pacient č. 19

Obrázek 25: Znázornění trigger pointů - pacient č. 20

Obrázek 26: EMG záznam svalů při šlapání na bicyklovém ergometru

Seznam příloh

Příloha 1: CT snímek kolenních kloubů

Příloha 2: Znázornění sil působících na kolenní kloub

Příloha 3: Q úhel

Příloha 4: Malpozice patelly

Příloha 5: Nevyplněný formulář - trigger points

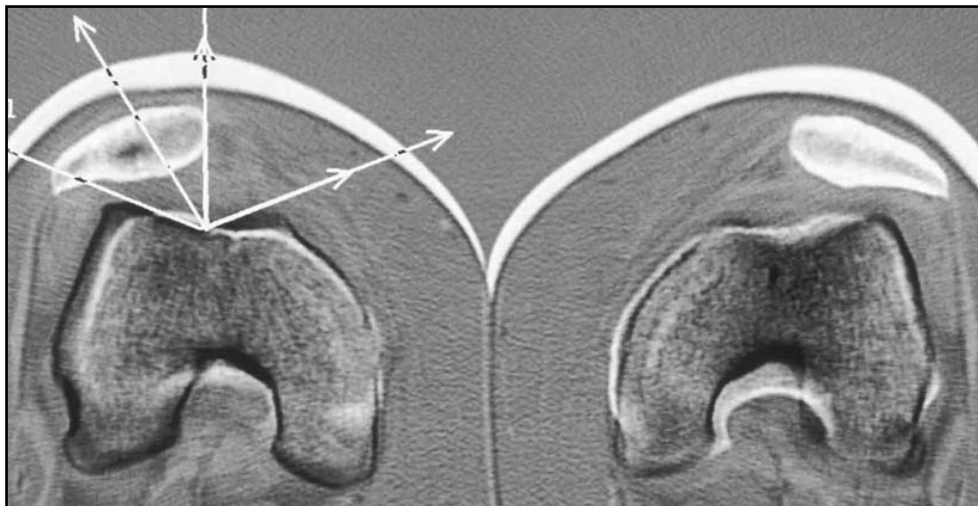
Příloha 6: Vyplněný formulář - trigger points (pacient č. 1 - 20)

Příloha 7: EMG záznam svalů při šlapání na bicyklovém ergometru

Přílohy

Příloha 1: CT snímek kolenních kloubů

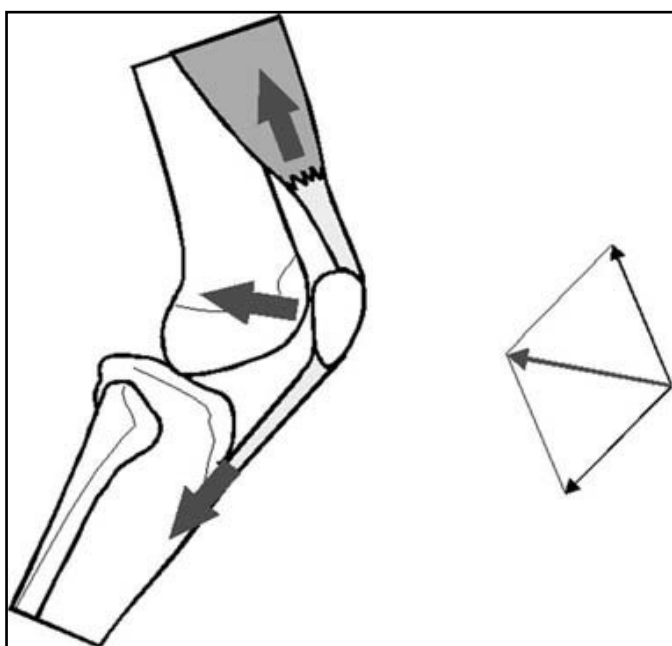
Obrázek 1: CT snímek kolenních kloubů



Zdroj: Sanchis-Alfonso, 2006

Příloha 2: Znázornění sil působících na kolenní kloub

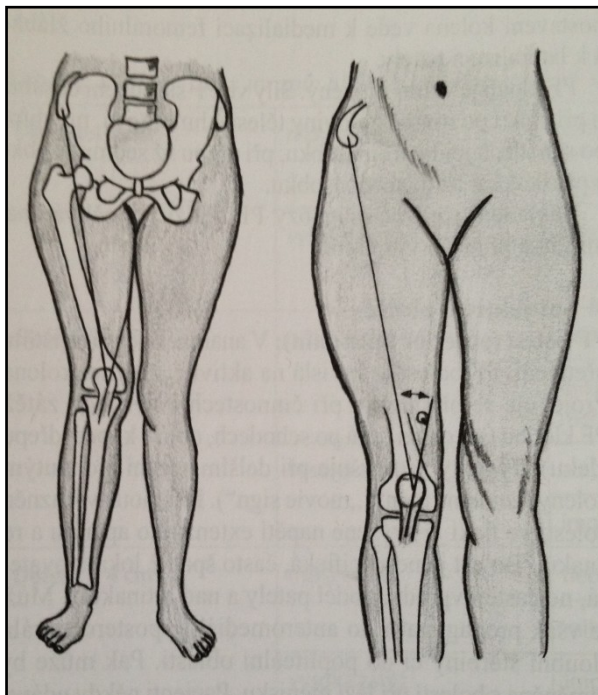
Obrázek 2: Znázornění sil působících na kolenní kloub



Zdroj: Wilson a další, 2009

Příloha 3: Q úhel

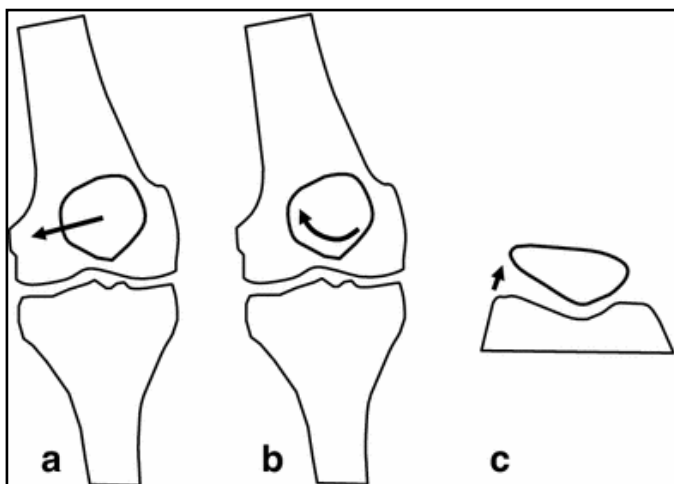
Obrázek 3: Q úhel



Zdroj: *Dungl, 2005*

Příloha 4: Malpozice patelky

Obrázek 4: Malpozice patelky



Zdroj: *Wilson a další, 2009*

Příloha 5: Nevyplněný formulář - trigger points

Tabulka 5: Charakteristika pacienta

Pacient č.	
Pohlaví	
Věk pacienta	
Ošetřovaná DK	
Hypotetická příčina	
Sport	

Zdroj: vlastní

Tabulka 6: Umístění trigger pointů

Umístění trigger pointů	
Vastus medialis	
Vastus lateralis	
M. rectus femoris	
Vastus intermedius	
M. tensor fasciae latae	
Celkový počet TrPs	

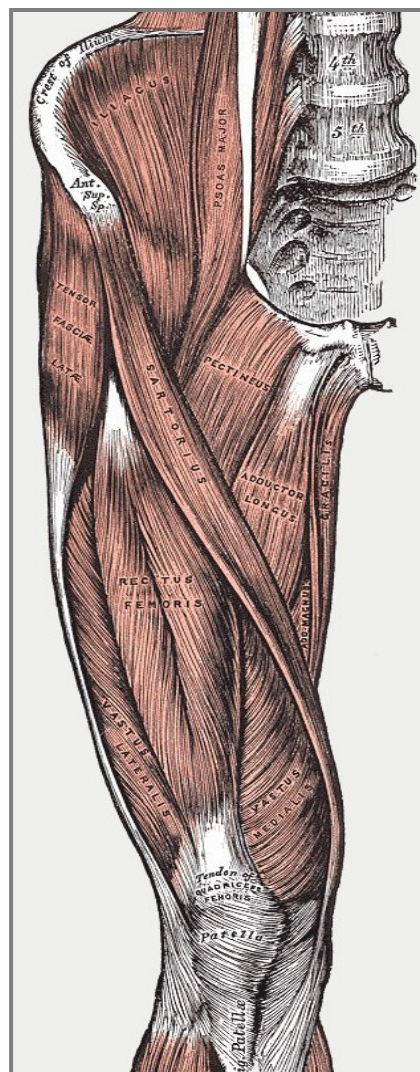
Zdroj: vlastní

Tabulka 7: Algometrické hodnoty

TrPs	Před terapií [N]	Po terapií [N]	Rozdíl [N]
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Zdroj: vlastní

Obrázek 5: Znázornění trigger pointů



Zdroj: Gray, 1918; vlastní

Příloha 6: Vyplněný formulář - trigger points (pacient č. 1 - 20)

Tabulka 8: Charakteristika pacienta č. 1

Pacient č. 1	
Pohlaví	muž
Věk pacienta	22 let
Ošetřovaná DK	levá
Hypotetická příčina	plochonoží
Sport	cyklistika

Zdroj: vlastní

Tabulka 9: Umístění trigger pointů - pacient č.1

Umístění trigger pointů	
Vastus medialis	1x
Vastus lateralis	2x
M. rectus femoris	0
Vastus intermedius	0
M. tensor fasciae latae	0
Celkový počet TrPs	3

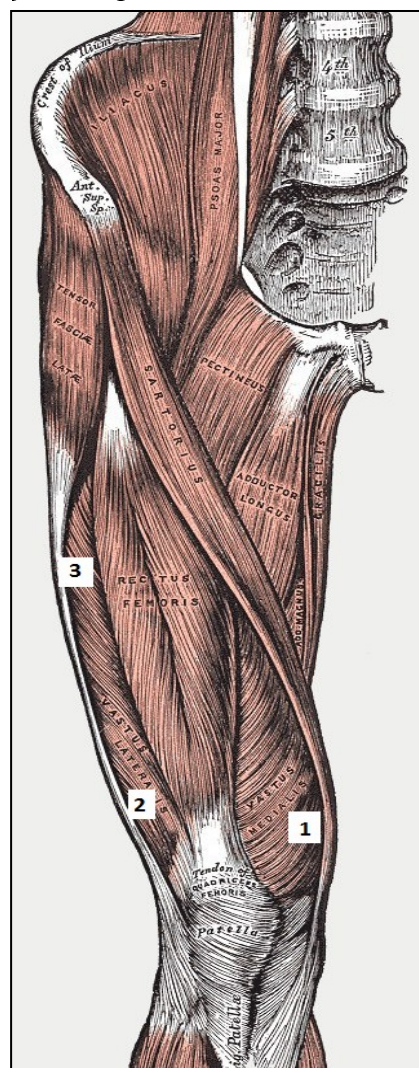
Zdroj: vlastní

Tabulka 10: Algometrické hodnoty - pacient č. 1

TrPs	Před terapií [N]	Po terapií [N]	Rozdíl [N]
1	16,8	23,5	6,7
2	13,5	25,6	12,1
3	14,9	27,3	12,4

Zdroj: vlastní

Obrázek 6: Znázornění trigger pointů - pacient č. 1



Zdroj: Gray, 1918; vlastní

Tabulka 11: Charakteristika pacienta č. 2

Pacient č. 2	
Pohlaví	žena
Věk pacienta	29 let
Ošetřovaná DK	pravá
Hypotetická příčina	krevní výron
Sport	turistika

Zdroj: vlastní

Tabulka 12: Umístění trigger pointů - pacient č. 2

Umístění trigger pointů	
Vastus medialis	1x
Vastus lateralis	2x
M. rectus femoris	0
Vastus intermedius	0
M. tensor fasciae latae	0
Celkový počet TrPs	3

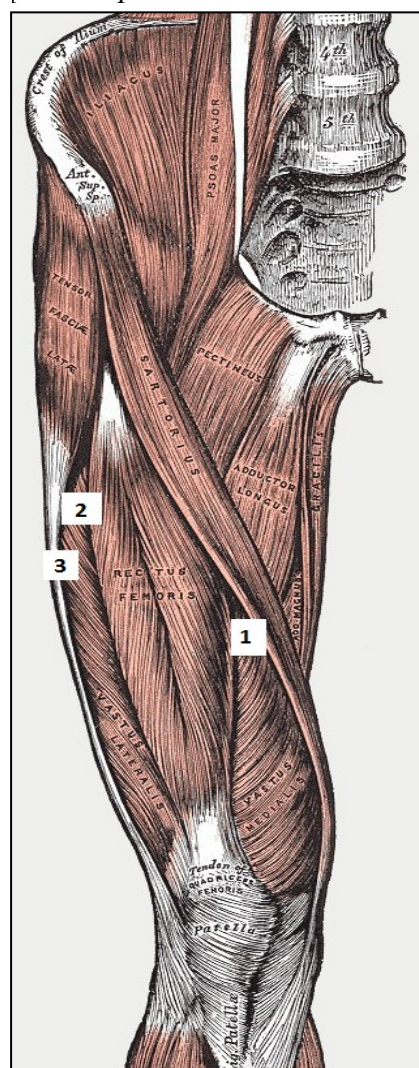
Zdroj: vlastní

Tabulka 13: Algometrické hodnoty - pacient č. 2

TrPs	Před terapií [N]	Po terapií [N]	Rozdíl [N]
1	31,4	36,2	4,8
2	29,1	27,3	1,8
3	22,1	35,7	13,6

Zdroj: vlastní

Obrázek 7: Znáznornění trigger pointů - pacient č. 2



Zdroj: Gray, 1918; vlastní

Tabulka 17: Charakteristika pacienta č. 4

Pacient č. 4	
Pohlaví	muž
Věk pacienta	22 let
Ošetřovaná DK	pravá
Hypotetická příčina	sport
Sport	cyklistika

Zdroj: vlastní

Tabulka 18: Umístění trigger pointů - pacient č. 4

Umístění trigger pointů	
Vastus medialis	1x
Vastus lateralis	3x
M. rectus femoris	1x
Vastus intermedius	0
M. tensor fasciae latae	0
Celkový počet TrPs	5

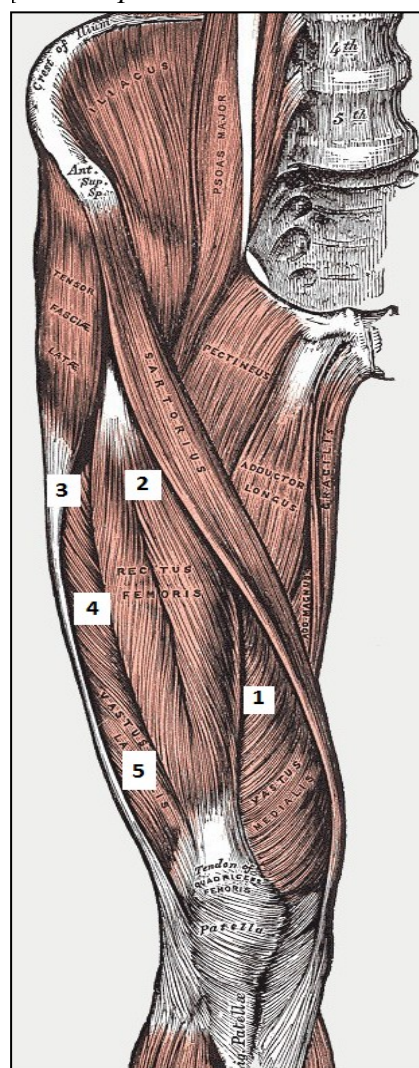
Zdroj: vlastní

Tabulka 19: Algometrické hodnoty - pacient č. 4

TrPs	Před terapií [N]	Po terapií [N]	Rozdíl [N]
1	18,4	25,9	7,5
2	27,3	46,1	18,8
3	18,7	25	6,3
4	13,7	30,1	16,4
5	10,8	23,5	12,7

Zdroj: vlastní

Obrázek 9: Znáznornění trigger pointů - pacient č. 4



Zdroj: Gray, 1918; vlastní

Tabulka 20: Charakteristika pacienta č. 5

Pacient č. 5	
Pohlaví	muž
Věk pacienta	23 let
Ošetřovaná DK	pravá
Hypotetická příčina	ruptura lat. menisku, LCA
Sport	futsal, florbal

Zdroj: vlastní

Tabulka 21: Umístění trigger pointů - pacient č. 5

Umístění trigger pointů	
Vastus medialis	1x
Vastus lateralis	2x
M. rectus femoris	1x
Vastus intermedius	1x
M. tensor fasciae latae	1x
Celkový počet TrPs	6

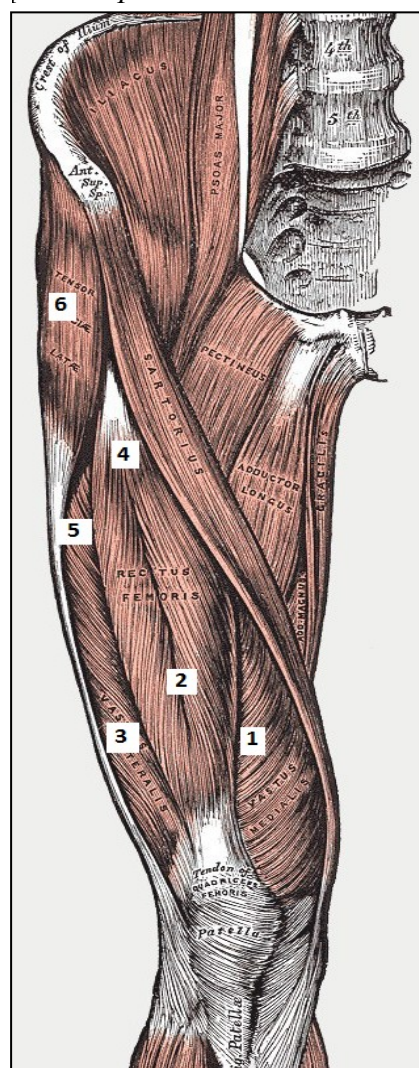
Zdroj: vlastní

Tabulka 22: Algometrické hodnoty - pacient č. 5

TrPs	Před terapií [N]	Po terapií [N]	Rozdíl [N]
1	25,2	39,6	14,4
2	41,7	56,2	14,5
3	31,5	38,2	6,7
4	36,2	52,7	16,5
5	42,5	48,5	6
6	36,2	67,1	30,9

Zdroj: vlastní

Obrázek 10: Znázornění trigger pointů - pacient č. 5



Zdroj: Gray, 1918; vlastní

Tabulka 23: Charakteristika pacienta č. 6

Pacient č. 6	
Pohlaví	muž
Věk pacienta	22 let
Ošetřovaná DK	pravá
Hypotetická příčina	krevní výron
Sport	cyklistika

Zdroj: vlastní

Tabulka 24: Umístění trigger pointů - pacient č. 6

Umístění trigger pointů	
Vastus medialis	2x
Vastus lateralis	2x
M. rectus femoris	1x
Vastus intermedius	0
M. tensor fasciae latae	1x
Celkový počet TrPs	6

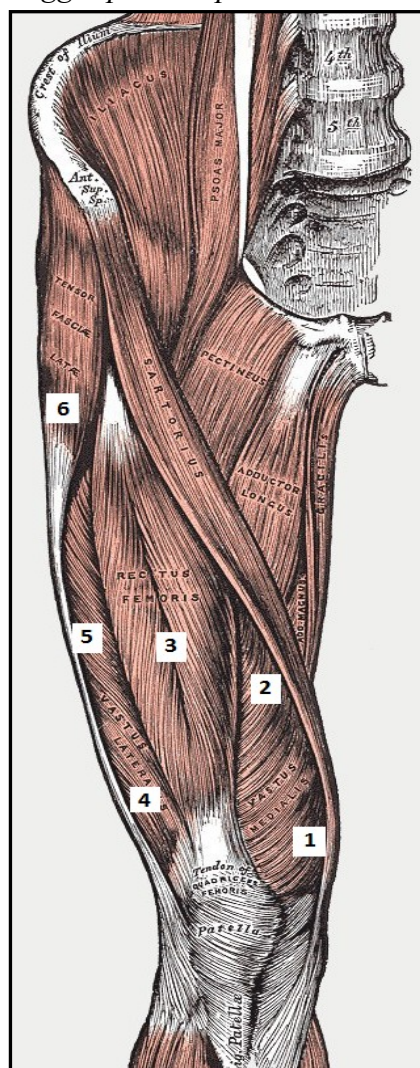
Zdroj: vlastní

Tabulka 25: Algometrické hodnoty - pacient č. 6

TrPs	Před terapií [N]	Po terapií [N]	Rozdíl [N]
1	16,4	30,5	14,1
2	22	26,1	4,1
3	36,6	61,1	24,5
4	24	31,4	7,4
5	31,4	38,3	6,9
6	30	32,8	2,8

Zdroj: vlastní

Obrázek 11: Znárodnění trigger pointů - pacient č. 6



Zdroj: Gray, 1918; vlastní

Tabulka 26: Charakteristika pacienta č. 7

Pacient č. 7	
Pohlaví	muž
Věk pacienta	22 let
Ošetřovaná DK	pravá
Hypotetická příčina	sport
Sport	cyklistika

Zdroj: vlastní

Tabulka 27: Umístění trigger pointů - pacient č. 7

Umístění trigger pointů	
Vastus medialis	1x
Vastus lateralis	1x
M. rectus femoris	0
Vastus intermedius	2x
M. tensor fasciae latae	0
Celkový počet TrPs	4

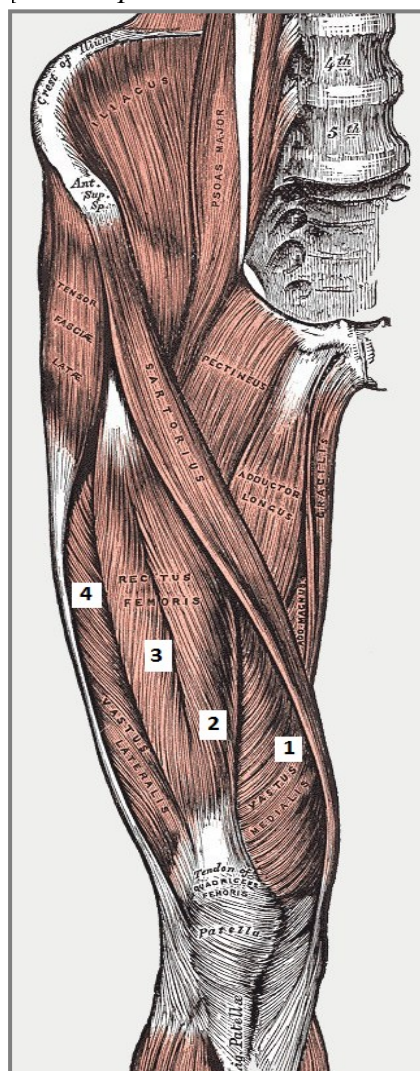
Zdroj: vlastní

Tabulka 28: Algometrické hodnoty - pacient č. 7

TrPs	Před terapií [N]	Po terapií [N]	Rozdíl [N]
1	36,9	60,2	23,3
2	50,1	73,7	23,6
3	56,6	83,6	27
4	37,6	47,9	10,3

Zdroj: vlastní

Obrázek 12: Znázornění trigger pointů - pacient č.7



Zdroj: Gray, 1918; vlastní

Tabulka 29: Charakteristika pacienta č. 8

Pacient č. 8	
Pohlaví	muž
Věk pacienta	24 let
Ošetřovaná DK	pravá
Hypotetická příčina	kompletní ruptura LCA
Sport	fotbal

Zdroj: vlastní

Tabulka 30: Umístění trigger pointů - pacient č. 8

Umístění trigger pointů	
Vastus medialis	1x
Vastus lateralis	2x
M. rectus femoris	1x
Vastus intermedius	0
M. tensor fasciae latae	0
Celkový počet TrPs	4

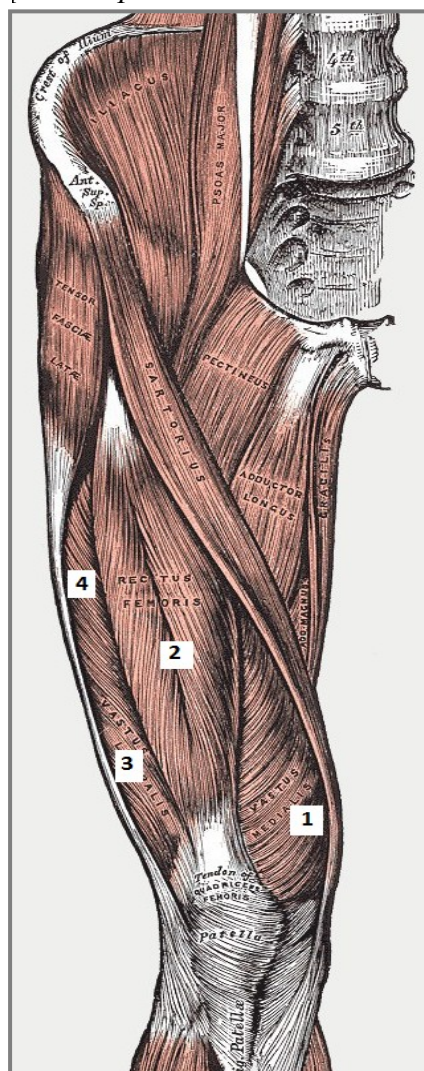
Zdroj: vlastní

Tabulka 31: Algometrické hodnoty - pacient č. 8

TrPs	Před terapií [N]	Po terapií [N]	Rozdíl [N]
1	16,4	26,4	10
2	32,3	36,4	4,1
3	27,1	28,3	1,2
4	21,9	41,9	20

Zdroj: vlastní

Obrázek 13: Znázornění trigger pointů - pacient č. 8



Zdroj: Gray, 1918; vlastní

Tabulka 32: Charakteristika pacienta č. 9

Pacient č. 9	
Pohlaví	muž
Věk pacienta	25 let
Ošetřovaná DK	levá
Hypotetická příčina	plochonoží
Sport	futsal

Zdroj: vlastní

Tabulka 33: Umístění trigger pointů - pacient č. 9

Umístění trigger pointů	
Vastus medialis	2x
Vastus lateralis	2x
M. rectus femoris	0
Vastus intermedius	1x
M. tensor fasciae latae	1x
Celkový počet TrPs	6

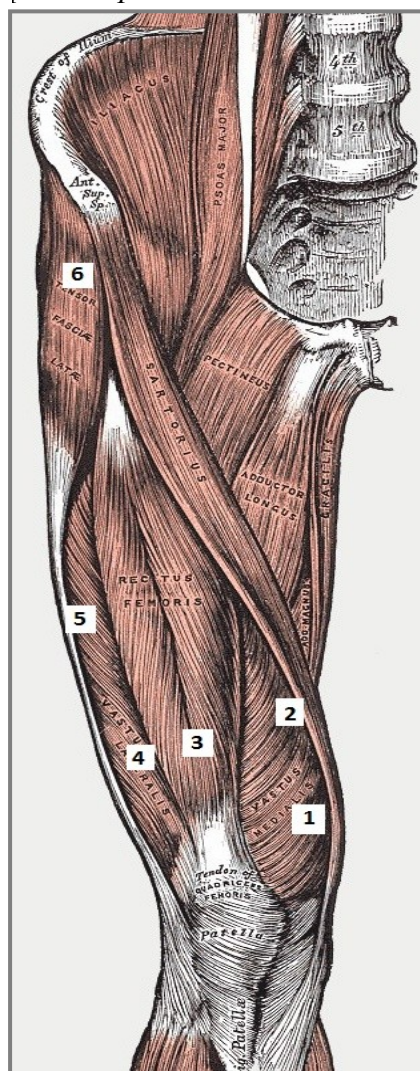
Zdroj: vlastní

Tabulka 34: Algometrické hodnoty - pacient č. 9

TrPs	Před terapií [N]	Po terapií [N]	Rozdíl [N]
1	28,1	33,7	5,6
2	18,3	31	12,7
3	42,1	45,9	3,8
4	22,2	39,7	17,5
5	13,2	28,3	15,1
6	23,7	39,5	15,8

Zdroj: vlastní

Obrázek 14: Znázornění trigger pointů - pacient č. 9



Zdroj: Gray, 1918; vlastní

Tabulka 35: Charakteristika pacienta č. 10

Pacient č. 10	
Pohlaví	žena
Věk pacienta	27 let
Ošetřovaná DK	levá
Hypotetická příčina	sedavé zaměstnání, plochonoží
Sport	turistika

Zdroj: vlastní

Tabulka 36: Umístění trigger pointů - pacient č. 10

Umístění trigger pointů	
Vastus medialis	0
Vastus lateralis	2x
M. rectus femoris	1x
Vastus intermedius	0
M. tensor fasciae latae	0
Celkový počet TrPs	3

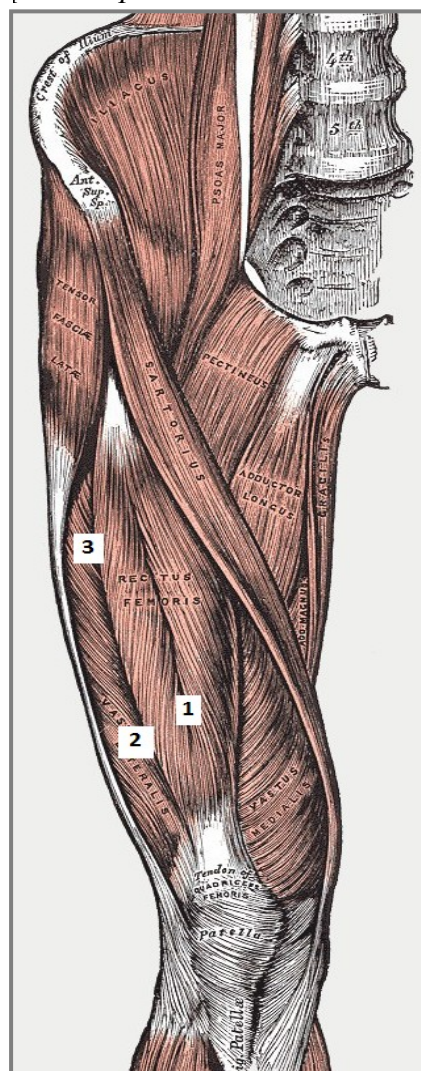
Zdroj: vlastní

Tabulka 37: Algometrické hodnoty - pacient č. 10

TrPs	Před terapií [N]	Po terapií [N]	Rozdíl [N]
1	37,2	42,8	5,6
2	30,5	33,2	2,7
3	25,2	32,7	7,5

Zdroj: vlastní

Obrázek 15: Znázornění trigger pointů - pacient č. 10



Zdroj: Gray, 1918; vlastní

Tabulka 38: Charakteristika pacienta č. 11

Pacient č. 11	
Pohlaví	muž
Věk pacienta	24 let
Ošetřovaná DK	pravá
Hypotetická příčina	zkrácení svalů
Sport	cyklistika

Zdroj: vlastní

Tabulka 39: Umístění trigger pointů - pacient č. 11

Umístění trigger pointů	
Vastus medialis	2x
Vastus lateralis	1x
M. rectus femoris	1x
Vastus intermedius	0
M. tensor fasciae latae	0
Celkový počet TrPs	4

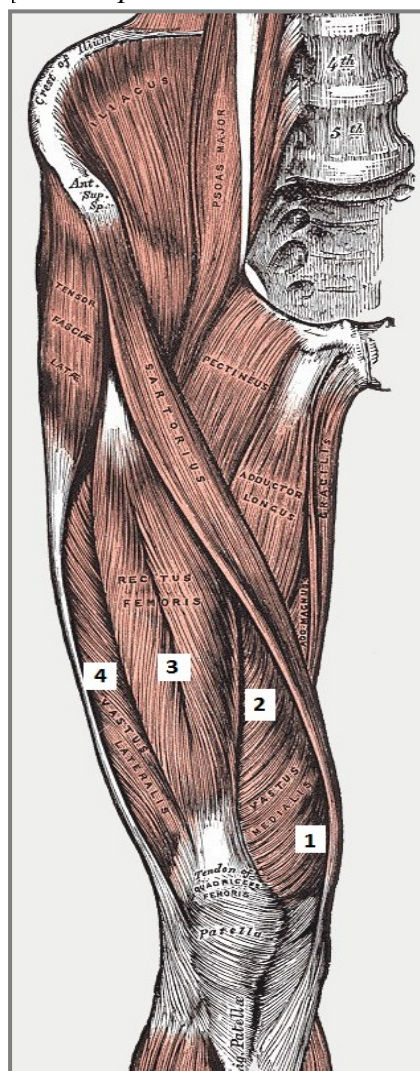
Zdroj: vlastní

Tabulka 40: Algometrické hodnoty - pacient č. 11

TrPs	Před terapií [N]	Po terapií [N]	Rozdíl [N]
1	39,2	44,4	5,2
2	33,8	43	9,2
3	18	44,8	26,8
4	28,2	33,2	5

Zdroj: vlastní

Obrázek 16: Znázornění trigger pointů - pacient č. 11



Zdroj: Gray, 1918; vlastní

Tabulka 41: Charakteristika pacienta č. 12

Pacient č. 12	
Pohlaví	muž
Věk pacienta	21 let
Ošetřovaná DK	levá
Hypotetická příčina	valgozita kolen
Sport	cyklistika

Zdroj: vlastní

Tabulka 42: Umístění trigger pointů - pacient č. 12

Umístění trigger pointů	
Vastus medialis	1x
Vastus lateralis	3x
M. rectus femoris	1x
Vastus intermedius	0
M. tensor fasciae latae	0
Celkový počet TrPs	5

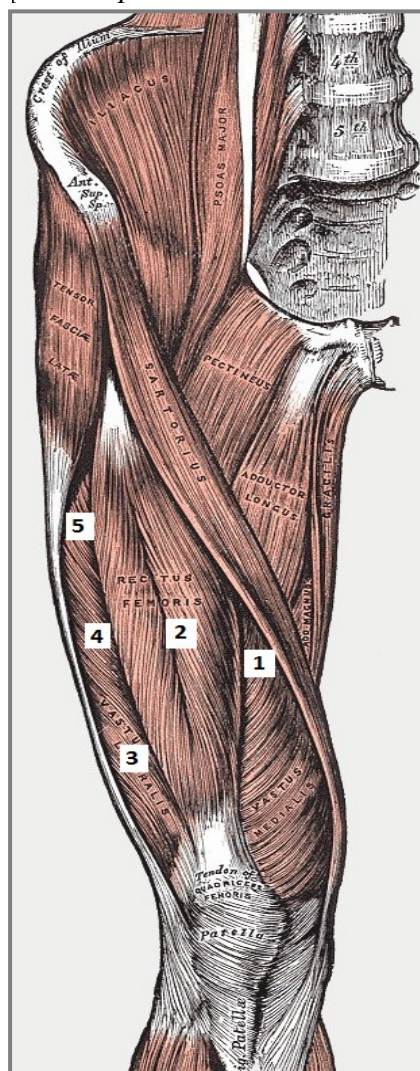
Zdroj: vlastní

Tabulka 43: Algometrické hodnoty - pacient č. 12

TrPs	Před terapií [N]	Po terapií [N]	Rozdíl [N]
1	40	40,5	0,5
2	29,3	34,1	4,8
3	21,6	42	20,4
4	36	45,1	23,5
5	37	45,1	8,1

Zdroj: vlastní

Obrázek 17: Znázornění trigger pointů - pacient č. 12



Zdroj: Gray, 1918; vlastní

Tabulka 44: Charakteristika pacienta č. 13

Pacient č. 13	
Pohlaví	muž
Věk pacienta	22 let
Ošetřovaná DK	levá
Hypotetická příčina	sport
Sport	vzpírání

Zdroj: vlastní

Tabulka 45: Umístění trigger pointů - pacient č. 13

Umístění trigger pointů	
Vastus medialis	1x
Vastus lateralis	2x
M. rectus femoris	2x
Vastus intermedius	0
M. tensor fasciae latae	0
Celkový počet TrPs	5

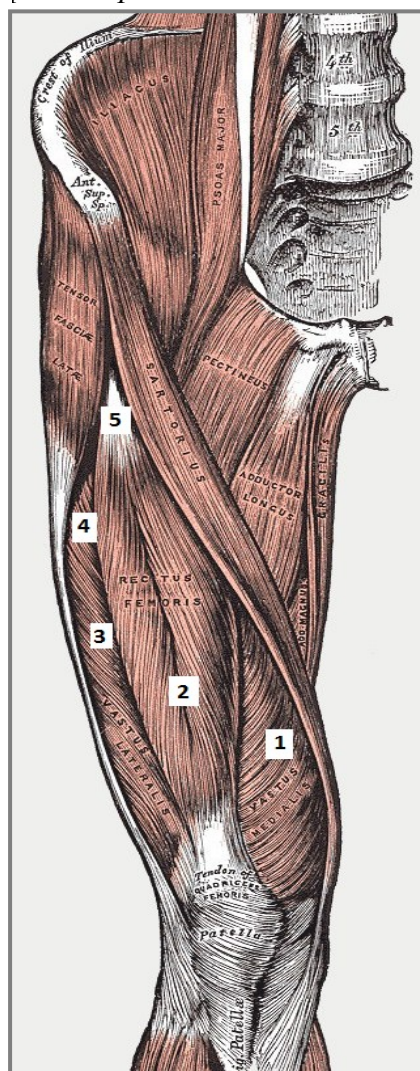
Zdroj: vlastní

Tabulka 46: Algometrické hodnoty - pacient č. 13

TrPs	Před terapií [N]	Po terapií [N]	Rozdíl [N]
1	22,5	29,9	7,4
2	42,9	58,9	16
3	26,3	41,6	15,3
4	31,2	46,3	15,1
5	23	32,2	9,2

Zdroj: vlastní

Obrázek 18: Znázornění trigger pointů - pacient č. 13



Zdroj: Gray, 1918; vlastní

Tabulka 47: Charakteristika pacienta č. 14

Pacient č. 14	
Pohlaví	muž
Věk pacienta	27 let
Ošetřovaná DK	pravá
Hypotetická příčina	plochonoží
Sport	turistika

Zdroj: vlastní

Tabulka 48: Umístění trigger pointů - pacient č. 14

Umístění trigger pointů	
Vastus medialis	2x
Vastus lateralis	3x
M. rectus femoris	1x
Vastus intermedius	0
M. tensor fasciae latae	1x
Celkový počet TrPs	7

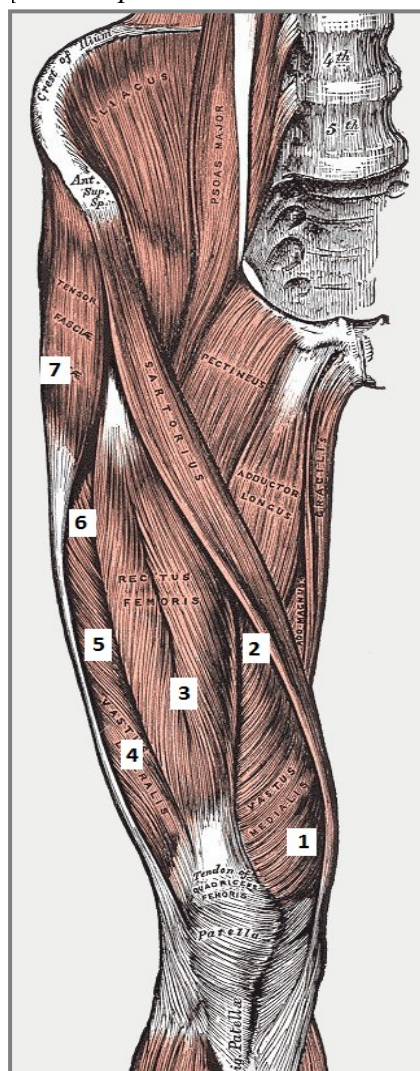
Zdroj: vlastní

Tabulka 49: Algometrické hodnoty - pacient č. 14

TrPs	Před terapií [N]	Po terapií [N]	Rozdíl [N]
1	17,2	27,1	9,9
2	15,6	25	9,4
3	32,4	43,6	11,2
4	33,8	39,5	5,7
5	22	30,1	8,1
6	24,8	40,6	15,8
7	19,5	28,5	9

Zdroj: vlastní

Obrázek 19: Znázornění trigger pointů - pacient č. 14



Zdroj: Gray, 1918; vlastní

Tabulka 50: Charakteristika pacienta č. 15

Pacient č. 15	
Pohlaví	muž
Věk pacienta	24 let
Ošetřovaná DK	levá
Hypotetická příčina	sport
Sport	cyklistika

Zdroj: vlastní

Tabulka 51: Umístění trigger pointů - pacient č. 15

Umístění trigger pointů	
Vastus medialis	2x
Vastus lateralis	3x
M. rectus femoris	2x
Vastus intermedius	0
M. tensor fasciae latae	0
Celkový počet TrPs	7

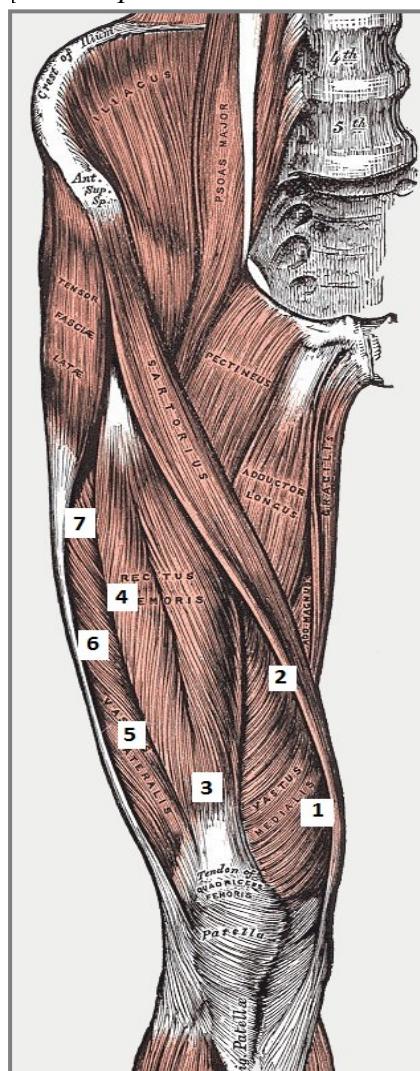
Zdroj: vlastní

Tabulka 52: Algometrické hodnoty - pacient č. 15

TrPs	Před terapií [N]	Po terapií [N]	Rozdíl [N]
1	16,3	27,9	11,6
2	21,6	27,1	5,5
3	46,3	48,4	2,1
4	26,7	30	3,3
5	20,3	37,8	17,5
6	22,7	25,2	2,5
7	19	26,4	7,4

Zdroj: vlastní

Obrázek 20: Znázornění trigger pointů - pacient č. 15



Zdroj: Gray, 1918; vlastní

Tabulka 53: Charakteristika pacienta č. 16

Pacient č. 16	
Pohlaví	muž
Věk pacienta	18 let
Ošetřovaná DK	pravá
Hypotetická příčina	zkrácení svalů
Sport	fotbal

Zdroj: vlastní

Tabulka 54: Umístění trigger pointů - pacient č. 16

Umístění trigger pointů	
Vastus medialis	1x
Vastus lateralis	3x
M. rectus femoris	1x
Vastus intermedius	0
M. tensor fasciae latae	1x
Celkový počet TrPs	6

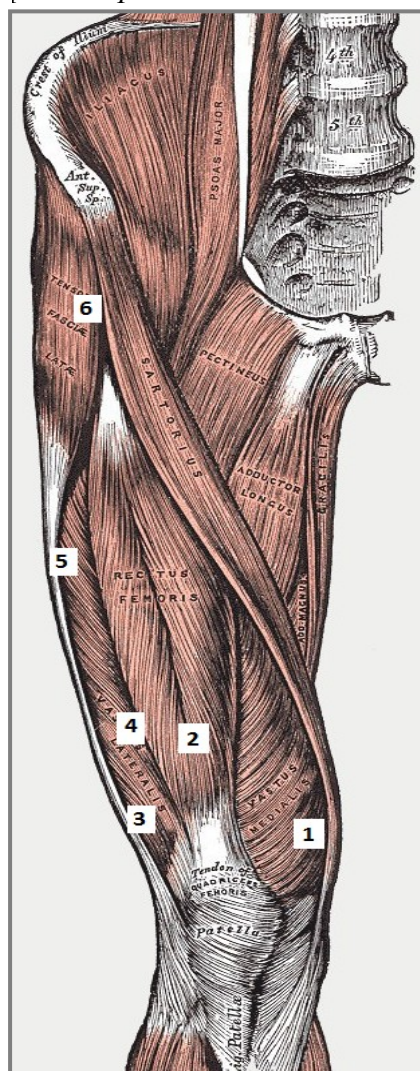
Zdroj: vlastní

Tabulka 55: Algometrické hodnoty - pacient č. 16

TrPs	Před terapií [N]	Po terapií [N]	Rozdíl [N]
1	27,4	32,9	5,5
2	50	59,5	9,5
3	33,7	47,2	13,5
4	36,5	48,4	11,9
5	37,2	47,9	10,7
6	33,6	50,3	16,7

Zdroj: vlastní

Obrázek 21: Znázornění trigger pointů - pacient č. 16



Zdroj: Gray, 1918; vlastní

Tabulka 56: Charakteristika pacienta č. 17

Pacient č. 17	
Pohlaví	muž
Věk pacienta	21 let
Ošetřovaná DK	pravá
Hypotetická příčina	valgozita kolen
Sport	turistika

Zdroj: vlastní

Tabulka 57: Umístění trigger pointů - pacient č. 17

Umístění trigger pointů	
Vastus medialis	0
Vastus lateralis	0
M. rectus femoris	1x
Vastus intermedius	0
M. tensor fasciae latae	1x
Celkový počet TrPs	2

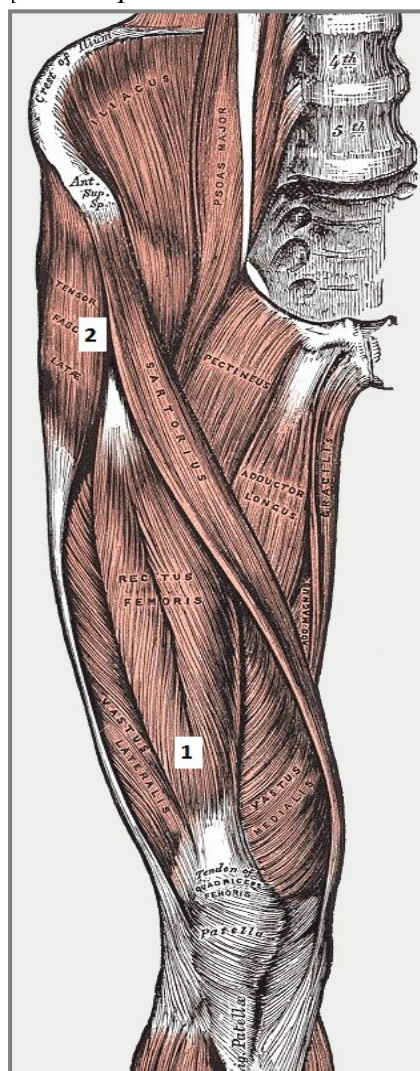
Zdroj: vlastní

Tabulka 58: Algometrické hodnoty - pacient č. 17

TrPs	Před terapií [N]	Po terapií [N]	Rozdíl [N]
1	26,2	53,5	27,3
2	37,9	65,1	27,2

Zdroj: vlastní

Obrázek 22: Znázornění trigger pointů - pacient č. 17



Zdroj: Gray, 1918; vlastní

Tabulka 59: Charakteristika pacienta č. 18

Pacient č. 18	
Pohlaví	muž
Věk pacienta	30 let
Ošetřovaná DK	pravá
Hypotetická příčina	zkrácení svalů
Sport	cyklistika

Zdroj: vlastní

Tabulka 60: Umístění trigger pointů - pacient č. 18

Umístění trigger pointů	
Vastus medialis	1x
Vastus lateralis	1x
M. rectus femoris	1x
Vastus intermedius	0
M. tensor fasciae latae	0
Celkový počet TrPs	3

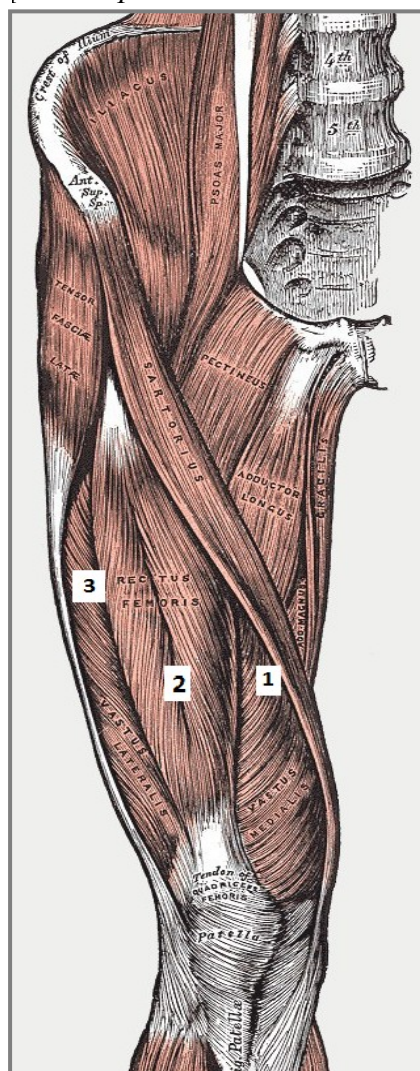
Zdroj: vlastní

Tabulka 61: Algometrické hodnoty - pacient č. 18

TrPs	Před terapií [N]	Po terapií [N]	Rozdíl [N]
1	19,4	20,1	0,5
2	26,3	37,1	10,8
3	21,7	22,7	1

Zdroj: vlastní

Obrázek 23: Znázornění trigger pointů - pacient č. 18



Zdroj: Gray, 1918; vlastní

Tabulka 62: Charakteristika pacienta č. 19

Pacient č. 19	
Pohlaví	muž
Věk pacienta	23 let
Ošetřovaná DK	pravá
Hypotetická příčina	zkrácení svalů
Sport	cyklistika

Zdroj: vlastní

Tabulka 63: Umístění trigger pointů - pacient č. 19

Umístění trigger pointů	
Vastus medialis	2x
Vastus lateralis	1x
M. rectus femoris	0
Vastus intermedius	0
M. tensor fasciae latae	0
Celkový počet TrPs	3

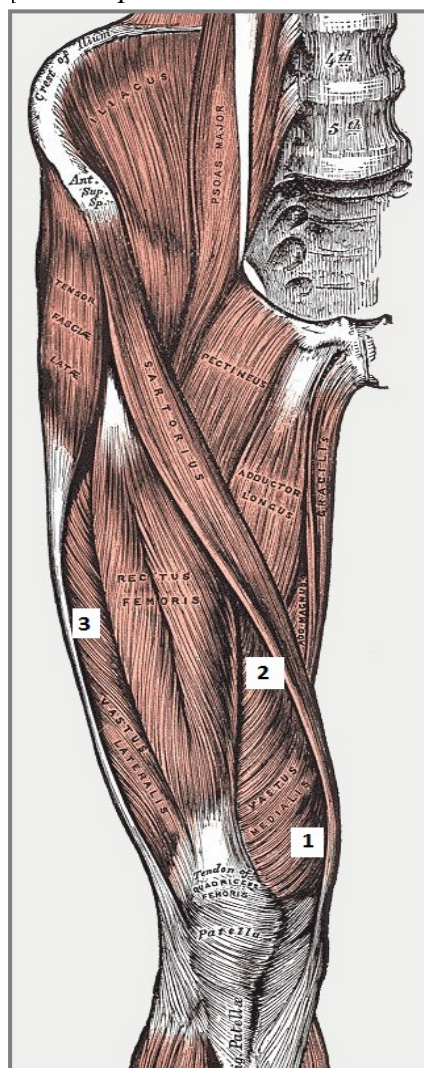
Zdroj: vlastní

Tabulka 64: Algometrické hodnoty - pacient č. 19

TrPs	Před terapií [N]	Po terapií [N]	Rozdíl [N]
1	23,2	26,9	3,7
2	21,3	30,6	9,3
3	18,2	20,7	2,5

Zdroj: vlastní

Obrázek 24: Znázornění trigger pointů - pacient č. 19



Zdroj: Gray, 1918; vlastní

Tabulka 65: Charakteristika pacienta č. 20

Pacient č. 20	
Pohlaví	muž
Věk pacienta	22 let
Ošetřovaná DK	levá
Hypotetická příčina	plochonoží
Sport	box

Zdroj: vlastní

Tabulka 66: Umístění trigger pointů - pacient č. 20

Umístění trigger pointů	
Vastus medialis	1x
Vastus lateralis	1x
M. rectus femoris	0
Vastus intermedius	0
M. tensor fasciae latae	0
Celkový počet TrPs	2

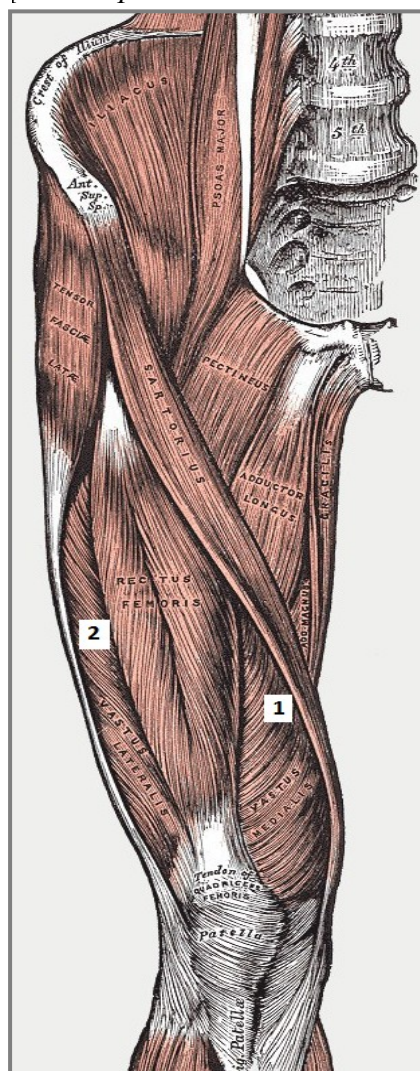
Zdroj: vlastní

Tabulka 67: Algometrické hodnoty - pacient č. 20

TrPs	Před terapií [N]	Po terapií [N]	Rozdíl [N]
1	43,7	54,8	11,7
2	56,1	110,9	54,8

Zdroj: vlastní

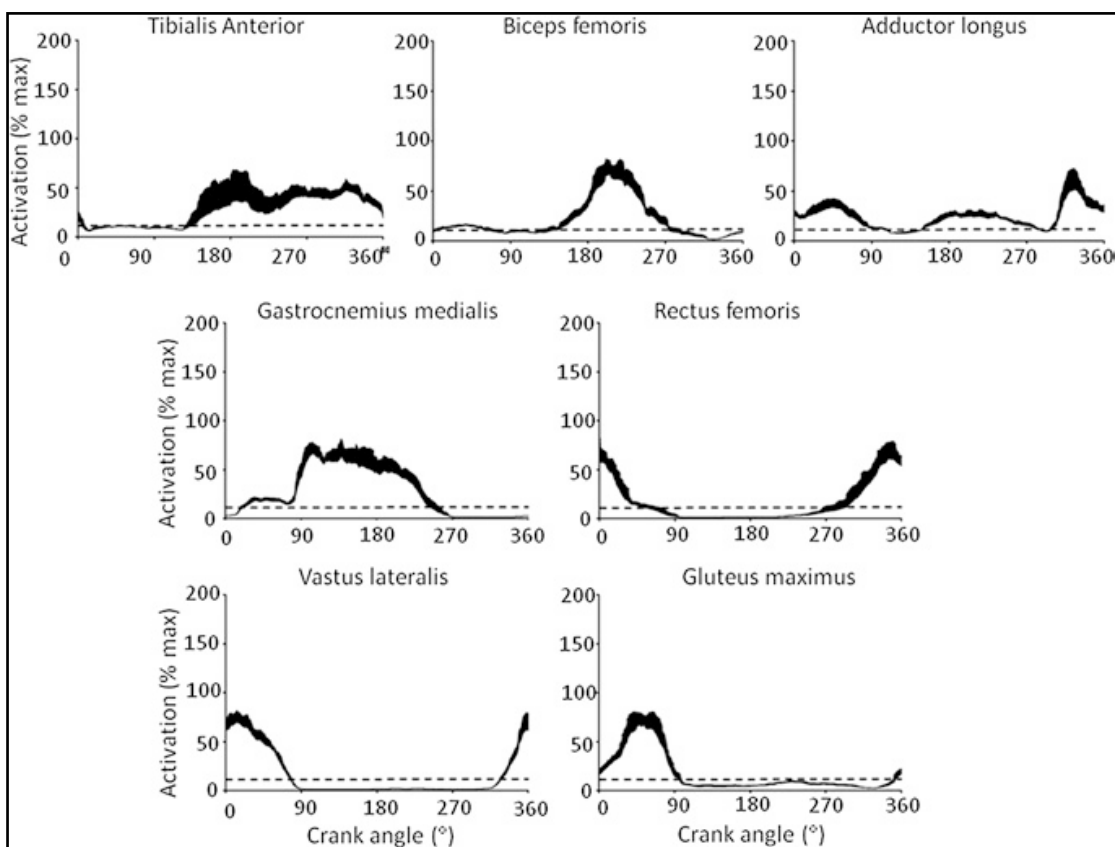
Obrázek 25: Znázornění trigger pointů - pacient č. 20



Zdroj: Gray, 1918; vlastní

Příloha 7: EMG záznam svalů při šlapání na bicyklovém ergometru

Obrázek 26: EMG záznam svalů při šlapání na bicyklovém ergometru



Zdroj: Bini, Carpes, Diefenthaler, 2011