

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD

Ústav fyzioterapie

Vendula Majíčková

Možnosti rehabilitace femoropatellárního syndromu

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Marek Tomsa

Olomouc 2020

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a použila jen uvedené bibliografické a elektronické zdroje.

Olomouc 15. 6. 2020

podpis

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji svému vedoucímu Mgr. Marku Tomsovi za odborné vedení a cenné rady při tvorbě této bakalářské práce.

ANOTACE

Typ závěrečné práce: Bakalářská práce

Název práce: Možnosti rehabilitace femoropatellárního syndromu

Název práce v AJ: Rehabilitation Options for Patellofemoral Pain Syndrome

Datum zadání: 2019-11-30

Datum odevzdání: 2020-06-15

Vysoká škola, fakulta, ústav: Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta zdravotnických věd

Ústav fyzioterapie

Autor práce: Majíčková Vendula

Vedoucí práce: Mgr. Marek Tomsa

Oponent práce: Mgr. Jiří Stacho

Abstrakt v ČJ: Bakalářská práce se zabývá nejnovějšími poznatky o možnostech rehabilitace femoropatellárního syndromu. Práce obsahuje anatomický popis kolenního kloubu, etiopatogenezi a klinické projevy femoropatellárního syndromu a následnou fyzioterapeutickou intervenci. Byla použita odborná knižní literatura a zahraniční studie. Jako vyhledávací strategie byla zvolena práce v on-line databázích Medvik, PubMed a Google Scholar. Celkem bylo použito 41 zdrojů.

Klíčová slova v ČJ: Femoropatellární bolestivý syndrom, bolest předního kolene, Femoropatellární bolest, Femoropatellární syndrom

Abstrakt v AJ: The bachelor thesis presents recent progress and application of rehabilitation options for patellofemoral pain syndrome. The thesis contains a broad anatomical description of the knee joint, etiopathogenesis and clinical manifestations of patellofemoral pain syndrome and subsequent physiotherapeutic intervention. In this thesis specialized articles, literature, reports and studies related to the topic listed above were used. In accordance with the chosen search strategy, more than 40 search results from online databases such as Medvik, PubMed and Google Scholar were applied.

Klíčová slova v AJ: Patellofemoral Pain Syndrome, Anterior Knee Pain, Patellofemoral Pain, Patellofemoral Syndrome

Rozsah: 37 stran

Obsah

Úvod.....	7
1. Přehled poznatků	8
1.1 Anatomie kolenního kloubu.....	8
1.1.1 Obecná stavba	8
1.1.2 Menisky	8
1.1.3 Ligamenta	9
1.1.4 Svalstvo kolenního kloubu.....	10
1.1.5 Pohyby v kolenním kloubu	10
1.2 Biomechanika patelly	11
1.3 Femoropatellární syndrom	12
1.3.1 Příznaky	12
1.3.2 Etiologie	13
1.4 Rehabilitace	14
1.4.1 Funkční vyšetření	15
1.4.2 Akutní fáze	16
1.4.3 Zotavovací fáze	17
1.4.4 Terapie	17
1.4.5 Kineziotaping.....	20
1.4.6 Kolenní ortézy	23
1.4.7 Ortopedické vložky	25
1.5 Cvičení jako prevence.....	26
Závěr	31
Referenční seznam	32
Seznam obrázků	37
Seznam zkratk.....	37

Úvod

Femoropatellární syndrom je problémem, který postihuje nejčastěji ženy ve věku 15-40 let a osoby, které dříve prodělaly chirurgický zákrok v kolenním kloubu. Onemocnění se projevuje bolestí kolene objevující se v přední části kolene, zejména pod patellou. Kromě bolesti bývá přítomno také drásnění či otok. K největší iritaci dochází při dlouhé flexi kolene, zejména při kleku, chůzi ze schodů, dlouhém sezení a jízdě na kole. Etiologie onemocnění doposud není zcela známá, hovoří se však zejména o důsledku svalových dysbalancí na dolních končetinách. U pacientů se často objevuje oslabení m. vastus medialis, m. gluteus medius a zevních rotátorů kyčle. Ke správné diagnostice je důležité odebrání kvalitní anamnézy, vyšetření aspektů i palpací a ověření funkčních testů. Rehabilitační léčba spočívá především v první řadě v redukci bolesti a následně ve snaze odstranění svalových dysbalancí za použití kinezioterapeutických postupů. Terapie bývá často doplňována lepením kineziotapů pro zlepšení pohybu patelly nebo používáním kolenních ortéz. Dále se někdy používají vložky do bot ke korekci plosky nohy. Rehabilitace je pro každého jedince velmi individuální, záleží na věku, pohlaví, tělesné kondici, přidružených onemocněních a dalších faktorech. Práce je zaměřena především na poznatky o možnostech konzervativní léčby nikoliv léčby operativní.

Cílem práce je seznámení s nejnovějšími poznatky o femopatellárním syndromu, způsoby vyšetření ke stanovení správné diagnózy a v neposlední řadě vliv a možnosti rehabilitace. Jde o pohled různých autorů a jejich názorů na tuto problematiku, ne o přesný návod na správnou a účinnou rehabilitaci. Za tímto účelem byla použita odborná literatura, nejnovější studie a články založené na principech EBM.

Jako vyhledávací strategie byla zvolena práce v on-line databázích Medvik, Google Scholar a PubMed. Byly použity články bez časového omezení, přičemž vyhledávání probíhalo od 13.4. 2019 do 31.3. 2020. Celkem bylo použito 41 zdrojů, z toho 6 českých a 35 zahraničních. K vyhledávání byla použita klíčová slova: Patellofemoral Pain Syndrome, Anterior Knee Pain, Patellofemoral Pain, Patellofemoral Syndrome a jejich české ekvivalenty.

1. Přehled poznatků

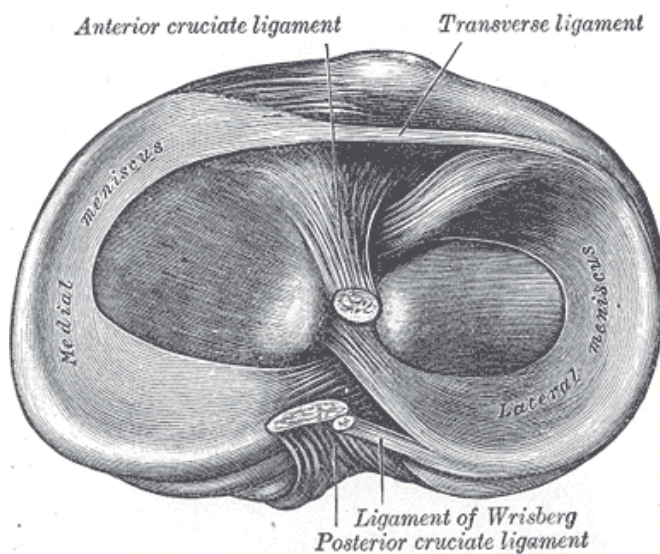
1.1 Anatomie kolenního kloubu

1.1.1 Obecná stavba

Kolenní kloub je největší a nejsložitější kloub v lidském těle. Jedná se o kloub složený, protože jej tvoří 3 kosti, a to femur, tibie a patella, vytvářející mezi sebou kloub femoropatellární a kloub femorotibiální. Jelikož kloubní plošky nejsou zcela kongruentní, jsou mezi ně vloženy menisky, aby vyrovnávaly zakřivení ploch. Hlavici tvoří kondyly femuru a jako kloubní jamky slouží facies articularis superior tibie spolu s menisky. Patella je připojena k femuru pomocí její facies articularis, které je rozděleno na 2 fasety. Kloubní dutina je vystlána synoviální membránou, která snižuje tření ploch. V místech největšího tlaku a tření se nacházejí tíhové váčky. Stabilitu kolenního kloubu zajišťuje především vazivový aparát a svaly kolem kloubu. Tvar kloubních ploch se na stabilitě podílí v malé míře (Čihák 2011, s. 321).

1.1.2 Menisky

Menisky (viz obrázek 1) jsou tvořeny vazivovou chrupavkou a liší se svým tvarem. Laterální meniskus je menší, více uzavřenější a pohyblivější. Jeho rohy jsou v těsné blízkosti, tudíž má tvar písmene O. Mediální meniskus je větší než meniskus laterální, jeho rohy jsou daleko od sebe, proto má tvar písmene C, není tak pohyblivý, a proto bývá častěji poraněn. Konce obou menisků jsou připevněny k tibii, naproti tomu obvody lnou spíše ke kloubnímu pouzdru (Čihák 2011, s. 323; Dylevský, Kubánková, Navrátil 2001, s. 53 (Bartoníček a Heřt 2004, s.192).

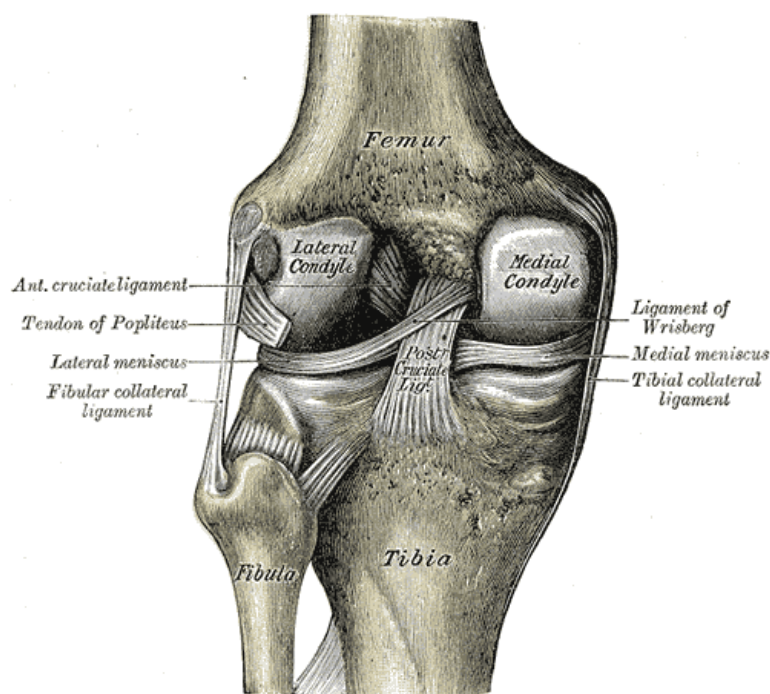


Obrázek 1 Meniscus medialis et lateralis (Henry, 1918, s. 349).

1.1.3 Ligamenta

Zepředu kloubního pouzdra se nachází ligamentum patellae, které je pokračováním šlachy musculus (m.) quadriceps femoris. Do této šlachy je uložena patella. Po stranách je pouzdro zesíleno ligamentum collaterale tibiale et fibulare, které zajišťují stabilitu především v extenzi, protože ve flexi relaxují. Vzadu probíhají též dva vazy, a to ligamentum popliteum obliquum a ligamentum popliteum arcuatum.

Neméně důležité jsou i nitrokloubní vazy kolenního kloubu, z nichž nejvýznamnější jsou dva vazy zkřížené (viz obrázek 2). Přední zkřížený vaz jde od zevního epikondylu femuru do area intercondylaris anterior, zadní křížený vaz od vnitřního kondylu do area intercondylaris posterior. Vazy mají téměř shodnou délku, napínají se ve flexi a zabraňují nadměrné vnitřní rotaci kloubu. Zadní zkřížený vaz je nejpevnějším vazem kolene, naproti tomu ruptura předního zkříženého vazu je jedním z velmi častých úrazů, následkem čehož se objevuje značná instabilita kolenního kloubu. Dále mezi nitrokloubní vazy patří příčné vazy kolene, které spojují oba menisky, a ligamentum meniskofemorale posterius et anterior (Čihák 2011, s. 323-329; Dylevský, Kubánková, Navrátil 2001, s. 53-54).



Obrázek 2 Anatomie kolenního kloubu (Henry, 1918, s. 348).

1.1.4 Svalstvo kolenního kloubu

M. quadriceps femoris leží na ventrální ploše dolní končetiny a je hlavním extenzorem kolenního kloubu. Je složen ze čtyř hlav, z nichž tři jsou jednokloubové a jedna dvojklobové. Jednokloubové svaly (m. vastus medialis, lateralis a intermedius) začínají na kosti stehenní a ovlivňují tedy jen kolenní kloub a jsou důležité zejména pro jeho stabilizaci. M. rectus femoris začíná na pánvi, a kromě extenze kolene provádí také flexi v kyčli. Jeho účinnost je závislá na postavení kyčle. Čím větší je flexe v kyčli, tím menší je jeho extenční schopnost. M. vastus medialis lze anatomicky rozdělit do dvou funkčních částí. Proximální vlákna svalu, nazývaná též jako m. vastus medialis longus, svírají s femurem úhel 15° až 20° a pracují jako extensor kolene. Distální skupina vláken se nazývá m. vastus medialis obliquus a s femurem drží úhel 50°. Hlavní a nejdůležitější funkcí m. vastus medialis obliquus je stabilizace česky v jejím sulcus femoralis a bránění její nadměrné lateralizaci při lokomoci. Obdobou m. vastus medialis je m. vastus lateralis na laterální straně končetiny. Stejně tak je složen ze dvou částí zvaných m. vastus lateralis longus a m. vastus lateralis obliquus a mají antagonistickou funkci proti mediálnímu vastu. Všechny čtyři hlavy se spojují v jednu šlachu, pomocí které se upínají na tuberositas tibie. Inervace jde z nervus femoralis. Funkce celého svalu je důležitá zejména při chůzi (Bartoníček a Heřt 2004, s.194).

Do skupiny flexorů kolena, slangově nazývané jako hamstringy, řadíme m. biceps femoris, m. semitendinosus a m. semimembranosus. Všechny probíhají na dorsální straně stehna. Semi-svaly a dlouhá hlava m. biceps femoris jsou dvojklobové, začínají na tuber ischiadicum a svými úpony ohraničují fossa poplitea. Krátká hlava m. biceps femoris je sval jednoklobový, začíná ve střední třetině femuru a upíná se na hlavičku fibuly. Inervace přichází z nervus ischiadici nebo při vysokém štěpení i z nervus tibialis. Jako pomocné flexory se dále uplatňují m. sartorius, m. gracilis a m. gastrocnemius.

Na zevní rotaci se podílejí m. biceps femoris a m. tensor fasciae latae a vnitřní rotátory jsou m. sartorius, semi-svaly, m. gracilis a m. popliteus. M. popliteus je mimo jiné i důležitou stabilizační strukturou a vytváří m. articularis pro mediální meniskus (Bartoníček a Heřt 2004, s.197; Véle 2006, s. 253-254).

1.1.5 Pohyby v kolenním kloubu

Základními pohyby je flexe, možná až do 140° a extenze do nulového postavení. Koleno je nejstabilnější v plné extenzi, kdy jsou napjaty postranní vazy, struktury

ležící na zadní straně kloubu a kloubní plochy jsou v maximální možné kongruenci. Tento stav se nazývá také jako „uzamčené koleno.“

Pohyb kolene je velmi složitý, protože nemá stálou osu pohybu. Rotační rozsah je závislý na stupni flexe v kloubu, ale také na zatížení a tlaku, který může rotace značně omezit. Při flexi pohyb začíná počáteční rotací, kdy epicondylus lateralis femoris rotuje a mediální epikondyl se sune, dojde k uvolnění ligamentum cruciatum anterius a odemknutí kloubu. Poté následuje valivý pohyb femuru po meniscích a tibií. V konečné fázi flexe femur ztrácí kontakt s tibií a pohyb je dokončen v meniskofemorálním kloubu, kdy se menisky sunou po tibií dorsálním směrem. Při přechodu z flexe do extenze se uplatňuje opačný mechanismus (Čihák 2011, s. 331-334; Dylevský, Kubánková, Navrátil 2001, s. 54).

1.2 Biomechanika patelly

Patella je největší sesamská kost v lidském těle, má tvar trojúhelníku a je za vzata do šlachy čtyřhlavého svalu stehenního. Rozeznáváme na ní proximálně orientovanou bázi a distálně směřující hrot. Báze slouží k úponu m. vastus medialis a m. vastus lateralis. Její stabilizace je značně komplikovaná, protože se velmi významně uplatňuje i osově uspořádání extenzního aparátu kolenního kloubu, do kterého řadíme m. quadriceps, jeho úponovou šlachu a poutka. Při svalové kontrakci osa tahu m. quadriceps míří mediálně, oproti tomu osa jeho úponová šlacha spíše laterálně. Výsledný úhel těchto os je nazýván jako Q úhel a neměl by být více než 10° u mužů a 15° u žen. Pokud je úhel větší než 20° dochází k subluxaci femoropatellárního skloubení, protože síla působící na patellu je větší, než jakou stabilizátory dokáží zvládnout ((Bartoníček a Heřt 2004, s.184; Čihák 2011, s. 321; Dylevský, Kubánková, Navrátil 2001, s. 56).

Mezi dynamické stabilizátory patelly patří pes anserius a semi-svaly, které se uplatňují při rotaci tibie dovnitř a m. biceps femoris při otáčení tibie ven. Vastus medialis táhne patellu mediálně, vastus lateralis laterálně a vastus intermedius proximálně. Femoropatellární kompresní síly se zvyšují se zvýšením flexe kolene a mohou dosáhnout až 8násobku tělesné hmotnosti (Thomeé, Augustsson, Karlsson 2012, s. 247).

Slouží ke zlepšení hladkého průběhu flexe kolenního kloubu a k ochraně tibiofemorálního kloubu. Vzhledem k tomu, že patella není v průběhu prvních 30°

flexe zcela za vzata do patellární drážky zvyšuje se nestabilita, zvláště pokud jsou stabilizátory slabé, hrozí subluxace (Waryasz a McDermott 2008, s. 2-3).

1.3 Femoropatellární syndrom

Femoropatellární bolestivý syndrom (PFPS), někdy také nazývaný jako bolest předního kolene (anglicky anterior knee pain), se vyznačuje zejména bolestivostí a svalovou nerovnováhou v kolenním kloubu, zejména tedy extenzorového aparátu. Někdy se může vyskytovat i zánět, či nestabilita kolene. Příčiny nejsou zcela jasné, uvádí se, že důvodem by mohlo být zvětšení Q úhlu, oslabení m. vastus medialis, zkrácení svalů na laterální straně stehna nebo vysoká poloha česky. K největší iritaci dochází při dlouhé flexi kolene, chůzi ze schodů nebo kleku (Kolář et al. 2009, s. 502).

1.3.1 Příznaky

Klasický projev femoropatellárního syndromu je retropatellární bolest, která se zhoršuje při flexi. Není ovšem ani výjimkou bolest v popliteální jamce. Bolest je tupá nebo pulzující, často dobře lokalizovatelná a obvykle se objevuje bilaterálně. Zhoršuje se při dlouhém sezení, chůzi do schodů nebo jízdě na kole. To je způsobeno vysokou úrovní tlaku přes femoropatellární kloub. Úlevovou polohou může být sed s nohama nahoře a mírnou flexí v kolenních kloubech.

Vyskytují se krepitace, které se objevují při přechodu z extenze do flexe. Tyto krepitace nejsou doprovázeny bolestí. Jinými slovy můžeme říci, že množství krepitace nevypovídá o závažnosti stavu, ani o intenzitě vyskytující se bolesti. Syndrom často doprovází i otok kolene. Pacienti subjektivně popisují pocit nestability. Bolest předního kolene i pocit nestability je ale společným příznakem pro mnoho dalších onemocnění kolenního kloubu, proto je nutné vyloučit jiné intra artikulární či meniskální léze (Strother a Samoil 1989, s. 1649-1650).

Novější studie nesouhlasí s typickým výskytem krepitací u femoropatellárního syndromu, protože došla ke zjištění, že krepitace se vyskytovaly u 94 % žen účastnících se výzkumu bez příznaků. Stejně tak i testy využívající přitlačné síly na patellu byly pozitivní i u asymptomatických jedinců. Oproti studii uvedené výše je i lokalizace a popis bolesti neshodný. Uvádí typickou bolest v přední části kolene, špatně lokalizovatelnou a spíše rozptýlenou. V rozporu je i tvrzení o nestabilitě kolenního kloubu, kdy opět mladší studie říká, že instabilita se nevyskytuje. Obě studie se však shodují, že bolest se typicky zhoršuje při nebo po činnostech, které

vyžadují nutnost intenzivní kontrakce m. quadriceps femoris a vedou ke zvýšení tlaku na femoropatellární kloub (Alfano 2017, s. 143-146).

Většinu lidí trpících femoropatellárním syndromem tvoří mladí ve věku mezi 15 a 40 lety, kteří byli nebo jsou sportovně aktivní. Častěji jsou také postiženy ženy, než muži a lidé, kteří absolvovali dříve chirurgický zákrok v kolenním kloubu (Arnoldi 1991).

Jako synonyma femoropatellárního syndromu se často používají bolest předního kolena, chondromalacie pately, patelární bolest, femoropatellární artralgie a syndrom bolestivé pately (Thomeé, Augustsson, Karlsson 2012, s. 252).

1.3.2 Etiologie

U mnoha pacientů je etiologie stále nejasná. Faktory, které mohou zvyšovat riziko vzniku femoropatellárního syndromu jsou svalové dysbalance na dolních končetinách, dysplazie čéšky, nadměrné přetěžování a degenerativní změny na chrupavce (Kolář et al. 2009, s. 502).

Diagnostika PFPS je složitá a nejasná, protože může mít různé příčiny. Neexistuje žádná přijatá definice pro shluk nálezů, které by obvykle doprovázely tento syndrom. Etiologie je multifaktoriální. Obvykle u pacientů nacházíme některé z těchto abnormalit, které řadíme mezi prediktory PFPS a je to oslabení m. vastus medialis, uvolnění mediálního vazů, zkrácené laterální retinakulum, zvýšený Q-úhel, oslabení kyčelních abduktorů, patella alta, což je vysoká poloha čéšky, a jako poslední patologická změna facies patellaris (Merchant, Fulkerson, Leadbetter 2017, s. 68).

Podle jiných existuje 6 hlavních anatomických strukturálních zdrojů, které mohou vyvolat bolest a to: subchondrální kost, synovie, retacula, kůže, svaly a nervy. Tyto struktury mohou být ovlivňovány mnoha faktory, včetně systémových onemocnění, každopádně bolesti kolen bývají nejčastěji způsobeny přetěžováním či traumatem. Výsledkem nerovnováhy femoropatellárního skloubení nebo jeho poraněním je aktivace nociceptivních vláken v okostici, synovii nebo retinaculu, což vede k bolesti. Pokud existuje chronická nerovnováha, může být tato aktivace nadměrná, dokud není rovnováha obnovena rehabilitací nebo chirurgickým zákrokem. Trvalé přetěžování femoropatellárního skloubení může vyústit až k degenerativním změnám na subchondrální kosti nebo poranění nervu (Fulkerson 2002, s. 447-448).

Na dynamické magnetické rezonanci bylo prokázáno, že lidé trpící PFPS mají při dřepu zvýšenou laterální deviaci patelly. Hypermobilní patella má právě velký podíl na výskytu tohoto druhu bolesti. Ve stejné studii zjistili, že patologický pohyb patelly má vztah ke zpožděné aktivaci m. vastus medialis. Při vyšetření chůze do schodů byl u pacientů aktivován m. vastus lateralis dříve než m. vastus medialis, oproti kontrolní skupině, kde se tato nerovnováha nevyskytovala. Navzdory těmto výsledkům není zcela jasné, zda nerovnováha těchto svalů má za příčinu nefyziologický pohyb patelly.

Příčinou funkční nebo dynamické valgozity kolene může být vnitřní rotace stehenní kosti, holenní kosti nebo obou. Vnitřní rotace stehenní kosti je pravděpodobně důsledkem slabosti zevních rotátorů a abduktorů. Bolgla a kol. prokázali, že pacienti s PFPS mají výrazně oslabené zevní rotátory kyčle a také sníženou abdukci kyčle. Stabilita pánve může být klinicky ověřena stojem na jedné noze. Pokud pacient není schopen stabilizace pánve po dobu jedné minuty, vypovídá to o slabosti kyčelních svalů (Petersen et al 2013, s. 2265-2269).

Dalším možných prediktorem je zkrácení svalů na zadní straně stehna, m. rectus femoris, mm. gastrocnemii a iliotibiálního traktu. Část vláken iliotibiálního traktu zesiluje laterální retinakulum patelly, čímž významně ovlivňuje dráhu pohybu patelly. Proto právě zkrácení iliotibiálního traktu může vést k nadměrnému laterálnímu pohybu patelly. I když autoři se ne úplně shodují, zda za laterální deviaci patelly může spíše zkrácení iliotibiálního traktu, anebo vnitřní rotace femuru. (Dutton, Khadavi, Fredericson 2014, s. 174).

Novější studie tvrdí, že zkrácení výše uvedených struktur sice může být jedním z rizikových faktorů pro vznik femoropatellárního syndromu, avšak zkrácení těchto svalů můžeme nalézt i u asymptomatických jedinců. Ve studii je dále uvedeno, že nejen atrofie m. quadriceps femoris může být rizikovým faktorem, ale také špatně načasovaná kontrakce m. vastus medialis (Alfano 2017, s. 143-146).

1.4 Rehabilitace

Rehabilitační léčba je u každého pacienta velmi individuální s ohledem na celkovou kondici, stav, věk a přidružená onemocnění. Při problému v kolenním kloubu se často objevuje jeho otok, který následně způsobuje svalový útlum, především m. vastus medialis. V první fázi se snažíme o zmírnění otoku za pomoci fyzikální terapie, používáme zejména DD-CP proudy, kryoterapii a vakuum-kompresní terapii.

Dále provádíme ošetření za účelem redukce bolesti, kdy využíváme manuální techniky, jako PIR, mobilizace, trakce a další. Důležité je udržení normálního rozsahu v kolenním kloubu, protažení zkrácených struktur, zlepšení svalové koaktivace a zajištění dostatečné pohyblivosti patelly všemi směry. Využíváme především kinezioterapeutické postupy, jako doplňkovou terapii pro zlepšení celkové biomechaniky můžeme využít tapování nebo i ortézy, (Kolář et al. 2009, s. 502-503).

1.4.1 Funkční vyšetření

V první řadě je důležité odebrání celkové anamnézy zahrnující předchozí zranění, operace, zlomeniny a genetické predispozice. Dále nás zajímá místo a charakter bolesti, přitěžující pohyby nebo nemožnost vykonání konkrétního pohybu.

Následuje kineziologický rozbor, kde zhodnotíme celkové držení těla, naklonění pánve, zakřivení páteře, a to jak ve statickém stoji, tak i v pohybu, kde můžeme sledovat i stereotyp chůze. Zhodnotíme, zda objevíme nějaké změny na skeletu, jako genua vara, genua valga či rekurvace kolen. Zajímá nás vzhled patelly, zda leží ve středu nebo je deviována na mediální či laterální stranu.

Palpací specifických struktur můžeme objevit příznaky zánětu, pohyblivost pately a hlavičky fibuly, případně také změny ve svalech jako například trigger pointy.

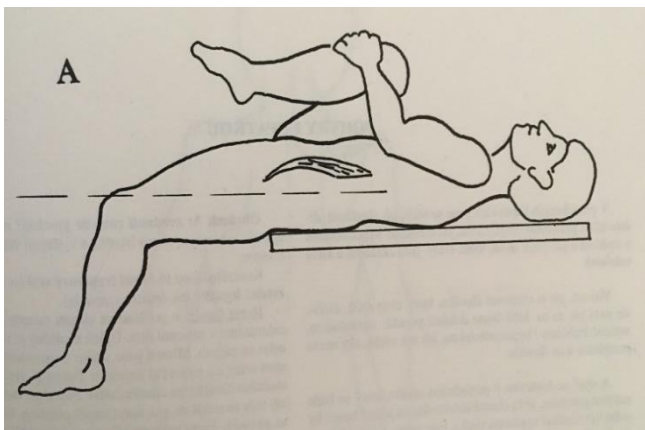
Neměli bychom opomenout vyšetření pohybových stereotypů abdukce a extenze kyčle, které nám pomáhají odhalit svalovou slabost. Změněný stereotyp abdukce kyčle nám ukazuje slabost m. gluteus medius a kompenzační aktivaci synergistů, jako je m. tensor fascie latae, m. quadriceps a m. piriformis. Další zkouškou, zda je m. gluteus medius oslabený, může být Trendelenburgova zkouška, tj. při stoji na jedné končetině dochází k poklesu pánve na testované straně. Stereotyp extenze nás upozorní na možnou slabost m. gluteus maximus, což vede k přetěžování m. erector spinae a hamstringů. V poloze na zádech se spuštěnými dolními končetinami (viz obrázek 3, s. 15) vyšetříme délku m. rectus femoris, m. tensor fascie latae a m. iliopsoas.

Bylo zjištěno, že u pacientů s femoropatellárním syndromem se běžně vyskytuje oslabení m. gluteus medius spolu se zkrácením m. tensor fascie latae. Pohyb patelly můžeme vyšetřit pomocí testu nazývaném Patellar Glide Test, kterým zjistíme zkrácení mediálního nebo laterálního retinacula a případně abnormální pohyb patelly. Provádíme s pacientem sedícím nebo ležícím, podložíme jeho koleno ve 20°-30° flexi a požádáme pacienta, aby končetinu dopnul. Rychlý pohyb patelly

mediálním nebo laterálním směrem je považováno za pozitivní znamení (Green 2005, s. 17-20).

Dále bývají používány testy provokující bolest. Tlakový test, kdy pacient leží volně s extendovanou dolní končetinou. Vyšetřující přiloží svou dlaň na patellu a působí na ni mírným tlakem. A druhým testem je trvalá flexe, kdy výchozí pozice je stejná. Koleno je následně pasivně ohnuto do 45°. Pohyb do flexe by měl být bezbolestný a bolest by se měla objevit u obou testů po 15–30 sekundách (Arnoldi 1991, s. 61).

Při vyšetření chůze se objevuje addukce kyčle, vnitřní rotace femuru a nadměrná pronace hleznu. Při normální chůzi je subtalární kloub ve fázi počátečního kontaktu v supinaci. Během fáze počátečního zatěžování subtalární kloub pronuje a tibie se otáčí směrem dovnitř. Ve střední fázi jde subtalární kloub opět do supinace, tibie ho následuje zevní rotací a umožňuje kolenu pohyb do extenze. Nicméně pokud subtalární kloub zůstane v této fázi krokového cyklu v pronaci, zabraňuje tím zevní rotaci tibie. Tím pádem musí dojít ke kompenzačnímu mechanismu v podobě vnitřní rotace femuru. Výsledkem je laterální pohyb patelly, čímž se zvětšuje zatížení femoropatellárního kloubu. (Tiberio 1987, s. 160-164).



Obrázek 3 Vyšetření zkrácených svalů (Tichý, 1993, s. 37)

1.4.2 Akutní fáze

Ve většině případů je PFPS výsledkem chronického přetížení a ne akutním traumatem. Léčba akutní může trvat až 7 dnů a zahrnuje především odpočinek,

udržování kolenního kloubu ve zvýšené pozici a užívání proteolytických enzymů. Ke zmírnění zánětu můžeme zařadit ledování, pulzní ultrazvuk a mikroelektrickou terapii. Je nutné vyhýbat se činností zhoršující stav, jako je lezení, skákání, dřep a klek. Během akutní fáze se snažíme o udržení, či zlepšení celkové tělesné kondice, posilujeme horní končetiny a zdravou dolní končetiny.

1.4.3 Zotavovací fáze

Jak zánět ustupuje, rehabilitace se stává více aktivní. Začínáme cvičit nejprve v uzavřeném kinematickém řetězci, s ohledem na rovnoměrnou koaktivaci hamstringů a quadricepsu. Otevřený kinematický řetězec je více náročnější, a proto jej zařazujeme až později. Ošetřujeme m. tensor fasciae latae, hamstringy, m. quadriceps, m. triceps surae a iliopsoas, které mají tendenci ke zkrácení. Technikou postizometrické (PIR) relaxace můžeme rozpustit přítomné trigger pointy. Často nacházíme omezený pohyb patelly, který řešíme jemnou mobilizací, aby byla patella schopná pohybovat se hladce do všech směrů. Typickým nálezem při PFPS je oslabení m. vastus medialis, proto se snažíme o jeho aktivaci. Výjimkou není ani slabost adduktorů, či m. gluteu maximu i mediu, které posilujeme všemi druhy kontrakcí. Neopomíjíme ani cvičení malé nohy a trénink senzomotoriky.

Cílem rehabilitace je PFPS je obnovení funkce postižené končetiny. Důležitý je individuální přístup ke každému pacientovi. Pro rychlý průběh léčby je zásadní najít klíčové prvky pacientovi dysfunkce. Cvičení musí být přiměřené stavu a kondici pacienta, musí postupovat rovnoměrně, nesmí působit bolest a nadměrné vyčerpání pacienta. (Green 2005, 20-24).

1.4.4 Terapie

Bylo zjištěno, že u pacientů, kteří do terapie zařadili posilovací cvičení na vnější rotátory a abduktory cítili větší úlevu od bolesti než pacienti, kteří se zaměřovali jen na posilování m. quadriceps. Protahování svalů kolene a kyčle vedlo ke zlepšení funkce, zvětšení rozsahu pohybu a snížení bolesti. Jako nejvhodnější technika se ukázala PNF (proprioceptivní neuromuskulární facilitace) strečink spolu s aktivním cvičením. Autoři také uvádějí, že izolované posilování m. quadriceps v počátečních fázích rehabilitace může dráždit femoropatellární struktury vlivem vyvíjeného tlaku a síly během cvičení, zvláště pokud jsou oslabeny extensory kolenního kloubu (Alba-Martín et al. 2015, s. 2388-2390).

Na univerzitě v Granadě byla provedena studie, která porovnávala účinnost klasického strečinku oproti použití PNF v léčbě femoropatellárního syndromu. Studie se zúčastnilo 74 pacientů. Skupina klasického strečinku prováděla aktivní cvičení na posílení m. quadriceps a protahovací cvičení pro m. quadriceps, hamstringy, iliotibiální trakt a m. triceps surae. Protahování trvalo 30 s a bylo opakováno třikrát. U druhé skupiny byla použita technika PNF na protahování hamstringů a quadricepsu. PNF skupina po 4 týdnech prováděla ještě aerobní cvičení. Výsledky ukázaly zlepšení u obou skupin, výrazně lepší hodnoty byly ve skupině provádějící PNF po dobu 4 měsíců. Došlo ke zlepšení funkce, snížení bolesti a zvýšení rozsahu pohybu (Revelles Moyano et al. 2012, s. 412-416).

Studie prováděná ve Spojených státech zaměřená na porovnání účinků cvičení v otevřeném a uzavřeném kinematickém řetězci uvádí, že někteří autoři si myslí, že tradiční prostředky pro posílení m. quadriceps mohou zhoršovat příznaky PFPS. V posledních letech používání uzavřených kinematických řetězců v rehabilitaci vzrostlo. Zejména proto, že je možné simulovat mnoho funkčních pohybů a cvičení je bezpečnější než v řetězcích otevřených. Studie se zúčastnilo 60 pacientů ve věkovém rozmezí 14–33 let. Pacienti byly rozděleny na 2 skupiny, z nichž jedna skupina prováděla cvičení pouze v uzavřeném kinematickém řetězci (CKC) a druhá v otevřeném kinematickém řetězci (OKC). V obou skupinách prováděli pacienti 3 sady cvičení po 10 opakováních s minutovým odpočinkem po ukončení sady. Obě skupiny vykazovaly významné snížení bolesti při různých činnostech, i když protokoly skupiny CKC prokazují o něco větší účinnost cvičení. V obou skupinách došlo k nárůstu svalové síly m. quadriceps a hamstringů. Studie došla k závěru, že je vhodné při léčbě používání obou kinematických řetězců (Witvrouw et al 2000, s. 692-693).

S hypotézou, že cvičení v CKC je pro léčbu PFPS účinnější souhlasí i následující studie. Naproti tomu se ale autor domnívá, že v akutních fázích je lepší začít se cvičením v OKC, protože jsou lépe tolerována. Každopádně k zařazení cviků v CKC by mělo dojít hned, jak bude pacient schopný je tolerovat, protože jsou vhodnější k trénování kokontrakce mezi m. quadriceps a hamstringy. Vhodná je intergrace obou forem cvičení, na čemž se shodují obě studie (Dutton, Khadavi, Fredericson 2014, s. 172-173).

Někteří autoři se domnívají, že slabost kyčelních svalů je společná charakteristika u žen s PFPS. Cílem francouzské studie bylo posouzení síly abduktorů, adduktorů, zevních rotátorů, flexorů a extenzorů kyčle a kolenních

extenzorů u žen s PFPS a žen zdravých. Studie zahrnovala 45 dobrovolníků, z nichž bylo 20 zdravých a 25 se syndromem. Výsledky ukázaly největší rozdíly v extenzorech kolene. U skupiny s PFPS byly extenzory výrazně slabší než u druhé skupiny. Slabost m. quadriceps představuje velký rizikový faktor při vzniku PFPS. Jiná studie ukazuje, že kromě snížení síly m. quadriceps, je snížena i svalová síla abduktorů a zevních rotátorů kyčle u většiny žen. Slabost quadricepsu byla přítomna u všech žen s PFPS i bez oslabení ostatních svalových skupin. Zbylé hodnocené svalové skupiny nevykazovaly významnější rozdíly. Francouzská studie však sníženou sílu abduktorů ani zevních rotátorů u žen s PFPS nepotvrdila. Výsledky posilují fakt, že je potřeba posílit m. quadriceps, který je hlavní stabilizátor patelly. Studie (Oliveira et al 2014, s. 329-331).

Naproti tomu následující studie udává, že posilování kyčelních abduktorů a zevních rotátorů, spolu se cvičením m. quadriceps vede k efektivnějšímu a dlouhodobějšímu zlepšení PFPS. Tento způsob rehabilitace minimalizuje riziko recidivy bolesti. Autoři této studie se domnívají, že právě oslabení abduktorů a zevních rotátorů by mohlo vést k vnitřní rotaci femuru při chůzi a následné zvýšení tlakové síly na femoropatellární kloub. Oslabení těchto svalových skupin, spolu s mediálním kolapsem kolene při chůzi se vyskytuje zejména u žen, které mají větší Q-úhel. Výsledky předcházející studie se ale neshodují s tímto tvrzením, protože dle jejich výzkumu oslabení abduktorů a zevních rotátorů kyčle u žen s PFPS nebylo potvrzeno. (Dutton, Khadavi, Fredericson 2014, s. 175).

Osmítýdenní program zaměřený na posilování kyčelních abduktorů a zevních rotátorů se ukázal jako účinný při zlepšování bolesti a celkového stavu u žen s PFPS. Pozorovaná zlepšení stavu přetrvávala následujících 6 měsíců. Tudíž by při rehabilitaci měly být začleněny i cviky na posílení kyčelních svalů (Khayambashi et al. 2012, s. 24).

Do systematického přehledu byly vybrány randomizované studie hodnotící účinek pohybové terapie na bolest, funkci a zotavení u dospívajících a dospělých se syndromem femoropatellární bolesti. Cílem přehledu bylo posoudit účinky pohybové terapie zaměřené na snížení bolesti kolene a zlepšení funkce kolene. Přehled prokázal, že cvičební terapie pro PFPS může vést ke klinicky významnému snížení bolesti a zlepšení funkčních schopností. Neexistuje však dostatek důkazů k určení nejlepší formy zátěžové terapie a není známo, zda by se forma vztahovala na všechny osoby s PFPS. Je zde jen velmi málo důkazů, že cvičení kyčelního kloubu

spolu s kolenem by bylo účinnější než jen samotné cvičení kolene (Heijden et al 2015).

Více autorů se shoduje, že standardní fyzioterapeutická léčba PFPS obvykle sestává z posilování m. vastus medialis, vybalancování svalové práce, aerobního tréninku a používání kineziotejpingu či ortéz. Nedávné studie znovu zdůraznily, že zásadní problém u těchto pacientů je oslabení čtyřhlavého svalu stehenního. Neoperativní léčba je vhodná pro většinu pacientů a měla by být individualizovaná pro každého jedince. Posilování zevních rotátorů kyčle pomáhá vyrovnat celou dolní končetinu, zejména u žen může síla zevních rotátorů výrazně ovlivnit pohybovou dráhu pately a také snížit riziko zranění ACL. V posledních letech se výrazně zvýšil zájem v používání kineziologických pásek a tejpování se stalo standardní technikou při léčbě PFPS. Tapování patelly může zlepšit funkci extenzoru kolene při jeho aktivitě (Fulkerson 2002, s. 451).

Randomizovaná studie uvádí, že v důsledku léčby fyzioterapií dochází ke stálému zlepšení bolesti a funkce. Nebyla zjištěna jedna konkrétní forma cvičení, která by byla lepší než jiné druhy, ale výsledky dokazují, že posilování m. quadriceps, na čemž se shoduje více autorů, přináší dobrý účinek. Studie zpochybňuje přidání patellárního tapování k fyzioterapii, což se neshoduje s našimi zkoumanými studiemi. Významné snížení symptomů bylo zjištěno u používání ortopedických vložek. Podpořena, ale ani vyvrácena není hypotéza o účinnosti patellárních ortéz, akupunktury, nízkofrekvenčních proudů a mobilizace (Crossley et al. 2001, s. 3)

1.4.5 Kineziotaping

Tejpování patelly se běžně používá jako doplňková terapie v léčbě PFPS. Předpokládá se, že použití tejpů na femoropatellární skloubení usnadňuje aktivaci m. vastus medialis, který je důležitým stabilizátorem patelly. Další údajný efekt je přemístění patelly na femuru, tím se mění kontaktní tlak a snižuje se zatížení, čímž by mělo docházet ke zmírnění bolestivosti. Cílem studie bylo zjistit, zda u asymptomatických jedinců může tejpování zapříčinit zhoršenou funkčnost femoropatellárního skloubení. Výzkum prokázal snížení aktivity mediálního i laterálního vastu při sestupu ze schodů, snížení flexe v koleni a snížení úhlové rychlosti při flektování kolene, což je přesný opak oproti tejpování jedinců s PFPS. Výsledky této studie podporují hypotézu, že tejpování patelly ovlivňuje a mění

kinematiku kolenního kloubu. Mechanismy, kterými k tomu může docházet, jsou změny ve svalu, jakožto změna napětí či délky nebo přemístění patelly. Zdá se, že tejpování u asymptomatických jedinců způsobuje změnu vnitřního prostředí femoropatellárního kloubu, což vyvolává neoptimální fungování, podobné jako u pacientů s PFPS. To podporuje hypotézu, že by bylo možné kladné ovlivnění femoropatellárního skloubení pomocí tejpovací pásky u lidí s PFS (Herrington, Malloy, Richards 2005, s. 605-606).

Doporučuje se lepení pásky mediálním směrem, aby působila proti laterální deviaci patelly. Studie ukazuje, že takto lepená páska u pacientů vede k redukci bolesti. Stejná studie ale popisuje, že aplikace falešných pásek také vede k redukci bolesti. K příznivým účinkům tedy může dojít i působením placebo efektu nebo také proprioceptivními vjemy. Samotný efekt tejpování nebyl tak účinný, pokud byl prováděn jako jediná terapie. K významně větší redukci bolesti došlo u pacientů, kteří využívali tejpování spolu z fyzioterapií (Petersen et al. 2013, s. 2269-2270).

V Americe byla provedena randomizovaná studie, zabývající se vlivu tejpování a cvičení na femoropatellární syndrom. Dobrovolníci ve věku 17-25 let byly náhodně rozděleny do jedné ze 3 skupin. Bylo prokázáno, že každodenní tejpování patelly v kombinaci se cvičením bylo v redukci bolesti nejúčinnější. Ačkoliv zlepšení nastalo i u skupiny, která dostávala placebo tapování v kombinaci se cvičením, tak i ve skupině, která prováděla jen cvičení bez tapu. V první skupině však po studii byli jedinci zcela bez bolesti a s plnou funkčností, u druhých dvou skupin příznaky přetrvávaly. Postupné zlepšování ve všech skupinách naznačuje, že samotná aplikace tapovací pásky není pro zlepšení dostatečná a je nutno kombinovat léčbu se strukturovaným denním cvičebním plánem (Whittingham, Palmer, Macmillan 2004, s. 506-509).

Další studie sledovala účinek kineziotapu na bolest, sílu, pozici kloubu a rovnováhu pacientů s PFPS. Studie se zúčastnilo 20 pacientů, kteří byli následně rozděleni do dvou skupin, z nichž jedna dostávala léčebný kineziotaping a druhá placebo. Jedinci byly hodnoceni před aplikací a 45 minut po aplikaci. Významné rozdíly se projevily zejména v síle m. quadriceps a ve zlepšení rovnováhy. Ke snížení bolesti a zlepšení proprioceptivnímu vnímání pacientů nedošlo. Zdá se tedy, že používání kineziotapingu za účelem redukce bolesti není příliš efektivní z krátkodobého hlediska (Aytar et al. 2011, s. 136-141).

S tvrzením, že používání kineziotapingu pro snižování bolesti u pacientů s PFPS nesouhlasí studie, která porovnává 2 techniky lepení tapu a jejich výsledný efekt. Bylo zkoumáno 20 pacientů, z nichž 10 dostalo nalepený kineziotape dle techniky McConnell a dalších 10 technikou Spider (viz obrázek 4). U obou technik bylo zaznamenáno snížení bolesti, oproti výchozímu stavu. O něco málo úspěšnější byla technika lepení Spider, což si autoři vysvětlují tím, že tapovací páska pokrývá větší plochu kolena. Dále u obou technik došlo k nárustu izometrické síly m. quadriceps (Osorio et al. 2012, s. 203-205).



Obrázek 4 Znáznornění lepících technik Spider (vlevo) a McConnell (vpravo) (Osorio et al. 2012, s. 4).

Další studie zkoumala aplikaci kineziotapu na m. vastus medialis a lateralis u pacientů s PFPS. Byla měřena bolest, maximální izometrická kontrakce m. quadriceps a pomocí EMG aktivita m. vastus medialis a lateralis. Z výsledků vyplývá, že za pomoci kineziotapování se podařilo snížit bolest, zvýšit izometrickou kontrakci m. quadriceps a snížit EMG aktivitu m. vastus medialis a lateralis během chůze do schodů a ze schodů, což podporuje výsledky předcházející studie. Autoři se domnívají, že aplikace kineziotapu umožňuje zvýšení krevního a lymfatického oběhu, tím pádem dochází k rychlejšímu odstranění látek vyvolávající bolest. Další teorie snížení bolesti je, že kineziotaping mění dráhu pohybu patelly, snižuje kontaktní sílu

a omezuje zatížení a stres působící na femoropatellární skloubení (Chang et al. 2012, s. 155).

Poslední zkoumaná studie hodnotí vliv používání kineziotapingu na bolest a funkční stav u pacientů s femoropatellárním syndromem. Během 6 měsíců bylo sledováno 43 pacientů, kteří byli rozděleni do 3 skupin. Skupina 1 byla léčena kineziotapováním a cvičením, skupina 2 placebo tapováním a cvičením a skupina 3 jen samotným cvičením. Cvičební program byl pro všechny skupiny stejný a aplikace kineziotapu probíhala dvakrát týdně. Kineziotape byl používán na m. vastus medialis za účelem lepšího načasování při jeho zapojení během extenze kolene. Stejně tak do cvičebního programu byly zařazeny cviky na jeho posílení. Studie vycházela z hypotézy, že aplikace kineziotapu spolu s cviky vytvoří lepší podmínky pro správné zapojení m. vastus medialis. Nebyly ovšem prokázány žádné statisticky významné rozdíly mezi skupinami. Ke zlepšení došlo ve všech skupinách, tudíž se zdá, že přidáním aplikace kineziotapu do léčebného plánu PFPS, jakožto způsob snižování bolesti, je neúčinné (Günay et al. 2017, s. 299-306).

1.4.6 Kolenní ortézy

V Americké studii se posuzovala účinnost nové kolenní ortézy s elastickými vlastnostmi, která byla vyvinuta speciálně pro sportovce. Léčba zahrnovala fyzioterapeutické postupy a používání právě této ortézy. Ortéza funguje jako elastický exoskelet, pomáhá při řízení vertikálního pohybu patelly a při pohybu do flexe snižuje tlak vyvíjený na patellu. Jelikož zvětšuje kontaktní plochu, rovnoměrně distribuuje síly vyvíjené na femoropatellární kloub a extenzorový mechanismus, čímž zlepšuje proprioceptivní kontakt během celého rozsahu pohybu a pozitivně ovlivňuje kloubní stabilitu. Aby mohla být hypotéza dostatečně validní, muselo by být zkoumáno více pacientů. Počet studovaných dobrovolníků byl malý, a také nebylo provedeno srovnání s jinými typy ortéz. Závěrem lze říci, že výsledky této studie ukázaly, že tento typ ortézy může být účinným doplňkem ke snižování bolesti jedinců s PFPS (Uboldi et al 2018, s. 85-89).

Další studie se zabývala účinkem ortézy na femoropatellární kloub při chůzi u nemocných jedinců. Hlavními nálezy této studie bylo významné snížení bolesti po 6 týdnech používání femoropatellární ortézy spolu se zrychlením chůze, zvýšením flexe v kolenní a prodloužením kroku. Při kombinaci ortézy spolu s tapováním patelly byly výsledky ještě výraznější. Pacienti s PFPS často omezují iniciální kolenní flexi při chůzi ve snaze snížit zátěž na femoropatellární kloub. Právě snížení bolesti by mohlo

mít za následek zlepšení stereotypu chůze, kadence a délky kroku. Ortézy se obvykle používají k zabránění laterální deviace patelly a stabilizaci kolena během pohybu. Jako další pozitivní efekt byl prokázán tepelný účinek ortézy, což vede ke změně cirkulace v kolenním kloubu. Ortéza použita v této studii obsahovala infrapatellární popruh, který kromě bránění deviaci během fyzické aktivity, může vyvíjet tlak na patellární šlachy, a tím zlepšit její stabilitu (Arazpour et al. 2013, s. 368-369).

Jednou z novějších metod je používání vakuové ortézy, která působí na základě vnějšího vakuového sání. Ortéza má několik částí, silikonový díl se připojuje ke kolenu pacienta, na něj se připevňuje vakuový kalíšek se sacím čerpadlem pro vytvoření záporného tlaku a poslední 2 části tvoří tlakoměr a popruhy pro připevnění ortézy ke kolenu. Výzkum byl proveden na 10 pacientech, kteří byli vyšetřeni nejprve bez ortézy a poté s ortézou. Vyšetření zahrnovalo zobrazení kolenního kloubu na CT v 0° a 30° flexi. Dále byla zkoumána šíře štěrbiny femoropatellárního skloubení. Pro stanovení velikost posunu bylo stanoveno 6 kostních orientačních bodů, z nichž byly 3 na patelle a 3 na femuru. Spojnice těchto bodů udávaly výchozí šíři štěrbiny. Výsledky studie prokázaly významné rozšíření kloubní štěrbiny v pěti ze šesti měřených míst při použití vakuové ortézy, která provádí distrakci patelly. Jediná výjimka byla ve 30° flexi v laterální spojnici, což může být dáno oslabením m. vastus medialis, které je typické právě pro PFPS. Kromě rozšíření štěrbiny bylo dále hodnoceno subjektivní vnímání bolesti pomocí vizuální analogové stupnice (VAS). Bezprostředně po terapii nebylo zaznamenáno žádné významné snížení bolesti, což mohlo být způsobeno napínáním měkkých tkání a podrážděním mechanoreceptorů v důsledku vakuového sání. Avšak po 1 týdnu používání ortézy subjekty zaznamenaly významné snížení bolesti. Přesný mechanismus zmírnění bolesti studie neuvádí (Roostayi et al. 2009, s. 29-34).

V další studii byl zkoumán vliv ortéz na polohu patelly a kontaktní plochu femoropatellárního skloubení. Výzkum byl proveden na 15 ženách s diagnostikovaným PFPS. Byly porovnávány 2 typy ortéz. Subjekty hodnotily bolest pomocí VAS, dále podstoupily vyšetření na magnetické rezonanci bez ortézy a následně s oběma typy ortéz. Končetina byla zkoumána v 0°, 20°, 40° a 60° flexi v koleni. Výsledky prokázaly téměř stejnou úspěšnost pro obě ortézy. Také bylo dokázáno významné snížení bolesti ihned po aplikaci ortézy. Na magnetické rezonanci bylo zjištěno výrazné zvětšení kontaktní plochy femoropatellárního kloubu

v každém vyšetřovaném stupni flexe v koleni. Autoři se domnívají, že ke snížení bolesti došlo právě vlivem zvětšení kontaktní plochy, na základě, kterého pravděpodobně došlo k rozprostření působící síly a tlaku na kloub. Změny dráhy pohybu patelly byly tak malé, že je autoři považují téměř za bezvýznamné. Uvádějí tedy, že poloha patelly není příliš důležitá pro zmírnění bolesti při PFPS, ale že mnohem podstatnější je lepší rozložení tlakových sil a zlepšení kontaktních ploch na femoropatellární kloub (Powers et al. 2004, s. 1226-1232).

1.4.7 Ortopedické vložky

Jednou z dalších možných intervencí v léčbě PFPS je používání ortopedických vložek. Předpokládá se, že vložky mohou redukovat bolest omezením pronace nohou a přidruženou rotací dolních končetin., čímž se sníží laterální síly působící na femoropatellární kloub. Ortopedické vložky jsou často předepisovány na základě hodnocení struktury a funkce nohy. Většina studií hodnotících právě používání ortopedických vložek v léčbě PFPS zahrnuje jen jedince s nadměrnou pronací nohou, což může značně zkreslovat dosažené výsledky (Barton, Menz, Crossley 2011, s.193).

V popisu následující studie byli přijati účastníci bez ohledu na typ nohy. Studie se zúčastnilo 52 jedinců, kteří byli zkoumáni při plnění 3 úkolů, nejprve bez ortopedických vložek a následně s nimi. Úkoly byly zvoleny tak, aby replikovaly zatížení femoropatellárního kloubu během činností z běžného života a skládaly se tedy ze dřepu na jedné noze, stoupnutí ze židle a scházení ze schodů. Studie prokázala významné zlepšení bolesti s použitím ortopedických vložek při plnění funkčních úkolů. Autoři se domnívají, že ke zlepšení došlo na základě snížení pronace nohy pomocí ortopedických vložek, tím došlo k optimalizaci zarovnání dolní končetiny, předchází se mediálnímu kolapsu kolena a snižuje se laterální stres vyvíjený na femoropatellární kloub. Další teorie je, že na zlepšení se též mohlo podílet lepší proprioceptivní vnímání z plosky nohy. Závěrem lze říci, že ortopedické vložky vyrobené na míru poskytují okamžitá zlepšení funkčního výkonu (Barton, Menz, Crossley 2011, s.194-196).

Další studie potvrzuje účinnost ortopedických vložek. Studie se zúčastnilo 179 probandů, kteří byli rozděleni do 4 skupin. První skupina byla léčena ortopedickými vložkami, druhá dostávala jen ploché vložky, třetí absolvovala fyzioterapii a poslední čtvrtá skupina měla kombinaci ortopedických vložek a fyzioterapie. Ke zlepšení bolesti a funkce došlo u všech skupin po 52 týdnech, ale nebyly zaznamenány žádné

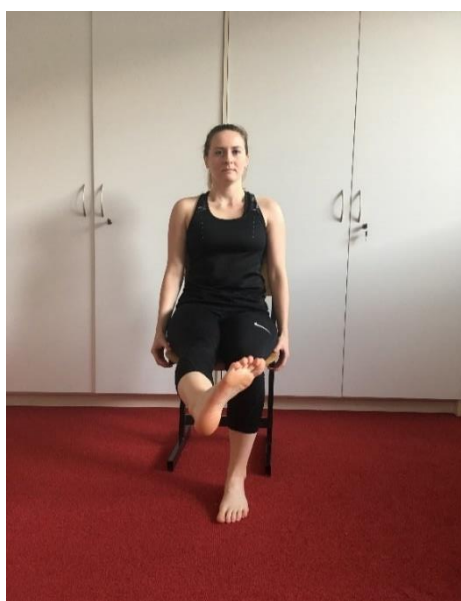
výrazné rozdíly mezi skupinami. V podskupinové analýze pacientů, kteří byli léčeni ortopedickými vložkami, autoři stanovili prediktory pro účinnost těchto vložek při léčbě PFPS. Těmito prediktory byly výška menší než 165 cm, starší než 25 let, nižší úroveň bolesti a patologie ve střední části chodidla (Vincenzino et al. 2008, s. 4-10).

Na rozdíl od předchozí studie, následující výzkum udává, že ortopedické vložky jsou účinnější než vložky ploché. Shoduje se ale v tom, že nejsou rozdíly mezi účinky ortopedických vložek a fyzioterapií a ani nebyl zaznamenán prospěch z kombinace vložek a fyzioterapie. Ke dlouhodobému zlepšení ale došlo ve všech skupinách (Collins et al. 2008, s. 5-8).

1.5 Cvičení jako prevence

Posilování m. quadriceps (viz obrázky 5 a 6)

Jako jedním z možných prediktorů ke vzniku PFPS je slabost m. quadriceps, proto je toto cvičení zaměřeno na jeho posílení. Vycházíme z polohy v sedě na židli, kdy jedna noha zůstává flektovaná v koleni s oporou chodidla o podložku. Druhou nohou provádíme extenzi s rotací. Pohyb provádíme pomalu a plynule, rychlé a švihané pohyby nejsou žádoucí. Udržíme dorsální flexi v hleznu. Při pohybu do vnitřní rotaci vytočíme špičku směrem dovnitř, a naopak při zevní rotaci ven. Stehno by po celou dobu pohybu mělo zůstat v kontaktu se židlí. Vnitřní rotací podporujeme aktivitu spíše m. vastus medialis a při rotaci zevní m. vastus lateralis. Střídavě provádíme kontrakci a relaxaci obou končetin. Pro ztížení můžeme použít theraband (Liebman 2015, s. 153).



Obrázek 5 a 6 Posilování m. quadriceps, vlevo s vnitřní rotací, vpravo s rotací zevní

Protažení m. quadriceps (viz obrázek 7)

M. rectus femoris, který je součástí m. quadriceps, je sval tonický, proto má tendence ke zkrácení a jeho strečink v léčbě PFPS má příznivé účinky. Výchozí pozice je leh na boku s extendovanými dolními končetinami. Spodní horní končetina je složena pohodlně pod hlavou a hlava je v prodloužení páteře. Následně nohu, která je nahoře, za pomoci horní končetiny přitáhneme směrem k hýždím. V krajní pozici můžeme setrvat nebo provést techniku postizometrické relaxace (PIR). Protažení se stejným principem je možno provádět také v leže na břiše. Častou chybou je prohnutí v bedrech, čehož je nutno se vyvarovat (Levitová, Hošková 2015, s. 79; Striano, Purcell 2016, s. 47).



Obrázek 7 Protažení m. quadriceps

Protažení iliotibiálního traktu (viz obrázek 8, s. 28)

Protože zkrácený iliotibiální trakt, nacházející se na laterální straně stehna, může způsobovat laterální deviaci patelly, je vhodné jej protahovat. Vycházíme se stoje, kdy končetinu, kterou chceme protahovat, položíme křížmo před druhou. Obě nohy se snažíme držet v extenzi a paty by se neměly odlepit od země. Hlava je v neutrálním postavení. Provedeme hluboký předklon, ve kterém vydržíme 15 sekund. Protažení zopakujeme minimálně 3x nebo dle vlastní potřeby (Striano, Purcell 2016, s. 55).



Obrázek 8 Protažení iliotibiálního traktu

Protažení hamstringů (viz obrázek 9)

Mezi hamstringy řadíme m. biceps femoris, m. semitendinosus a m. semimebranosus. Jsou to svaly tonické, a tudíž mají tendenci ke zkrácení. Poloha je v leže na zádech. Přednožíme jednu končetinu, uchopíme ji za stehno nebo za lýtko a přitahujeme ji v extenzi k tělu. Pohyb provádíme pomalu a plynule. Akrum po celou dobu provádí dorsální flexi. Druhá končetina buď leží volně v extenzi nebo může být pokrčená. Hlava by měla být po celou dobu v neutrálním postavení. Častou chybou bývá prohýbání v bederní oblasti (Levitová, Hošková 2015, s. 80; Striano, Purcell 2016, s. 59).



Obrázek 9 Protažení hamstringů

Posílení abduktorů kyčle (viz obrázek 10, s. 29)

Abdukci kyčle při správném stereotypu pohybu provádějí zejména m. tensor fasciae latae a m. gluteus medius. M. gluteus medius se významně podílí na stabilizaci pánve. Při jeho oslabení dochází k poklesu pánve a k chybnému stereotypu chůze. Jeho slabost, jak již bylo zmíněno výše, je možné vyšetřit Trendelenburgovou zkouškou (Kolář et al. 2009, s. 47).

Výchozí poloha cviku je ve stoji, páteř je narovnaná a hlava v prodloužení páteře. Těžiště je přeneseno nad jednu dolní končetinou a volná noha je provlečena do expanderu, který umístíme v oblasti kotníku. Na druhém konci pevně přivázán. Horní končetinou na straně stojné nohy je možno se lehce přidržovat, kvůli udržení rovnováhy. Pánev by měla být v rovině a neměla by být podklesnutá. Končetinu s expanderem udržujeme v dorsální flexi a špička by při pohybu měla vždy směřovat vpřed. V této pozici provádíme abdukci kyčle asi do úrovně 30°. Pohyb provádíme pomalu s důrazem na vědomé zapojení cílených svalů. Dbáme na udržení vzpřímené polohy těla, aby nedošlo k substituci abdukce úklonem trupu. (Khayambashi et al. 2012, s. 24).



Obrázek 10 Posilování abduktorů kyčle

Posílení zevních rotátorů kyčle (viz obrázek 11, s. 30)

Cvik vychází ze sedu na stabilním podkladu. Kolena jsou od sebe asi na šířku pánve a spočívají volně přes okraj ve flexi asi 90°. Jedna končetina je opět

provlečena v expanderu, který je na druhém konci připevněn k fixnímu předmětu. Páteř i hlava jsou napříměny a ruce leží volně na stehnech. Provádíme uvědomělý pohyb do zevní rotace kyčle proti odporu expanderu. Expander se snažíme udržet stále v napětí. Je důležité, aby se stehno aktivní končetiny nezvedalo zároveň do flexe, ale zůstalo volně (Khayambashi et al. 2012, s. 24).



Obrázek 11 Posilování zevních rotátorů kyčle

Závěr

Ze studií vyplývá, že největší riziko pro vznik femoropatellárního syndromu jsou svalové dysbalance na dolních končetinách. U pacientů se často setkáváme s oslabením abduktorů spolu se zevními rotátory kyčelního kloubu a m. quadriceps femoris, zejména jedné jeho hlavy a to m. vastus medialis. K tomu se často přidává zkrácení m. tensor fasciae latae.

Více studií se shoduje, že izolované posilování m. quadriceps v léčbě femoropatellárního syndromu není příliš efektivní. Daleko lepší výsledky měli pacienti, kteří kromě posilování quadricepsu zařadili také posilování na zevní rotátory a abduktory kyčle. Naproti tomu existují i studie, které s tímto tvrzením nesouhlasí. Cvičení a kinezioterapeutická intervence je metodou číslo jedna v terapii femoropatellárního syndromu. Jako doplněk léčby se používá aplikace kineziotapů, nošení kolenních ortéz nebo ortopedických vložek. Tyto postupy jsou ale výhradně doplňkové, nepoužívají se jako primární léčba.

Pozitivní účinky kineziotapu se dostavují jak při správně lepených, tak i při falešně lepených páskách. Maximální úlevu od bolesti pociťovali pacienti při kombinaci kineziotapingu s fyzioterapií. Samotné lepení kineziotapu nebylo dostatečné pro snížení bolestivosti. Pomocí tapovacích pásek je možné ovlivnit pozici a dráhu pohybu patelly různými druhy technik lepení. Zároveň je také možné zlepšit aktivaci m. vastus medialis. Pro lepší výsledky ohledně problematiky kineziotapování bude potřeba dalších výzkumů.

V různých výzkumech byly použity odlišné druhy kolenních ortéz, fungujících na jiných principech. Některé ovlivňovaly přímo polohu patelly, jiné zvětšovaly kontaktní plochu femoropatellárního kloubu nebo vakuové ortézy vytvářely podtlak, díky kterému docházelo k distrakci patelly a oddálení tak kloubních ploch. Lze říci, že výsledky veškerých zkoumaných studií s jakýmkoliv druhem kolenní ortézy mělo pozitivní vliv na ovlivnění bolesti. Ke snížení bolesti došlo buď ihned po použití ortézy, anebo po určité době nošení.

Co se však týče ortopedických vložek jsou výsledky studií různých autorů velmi sporné. Ortopedické vložky pozitivně ovlivňují pronaci nohy, čímž zlepšují celkové postavení dolní končetiny. U některých studií však došlo ke zmírnění bolesti, jak při používání plochých vložek, tak vložek ortopedických. V současné době není dostatek výzkumů, aby bylo možné určit, zda jsou ortopedické vložky účinné či nikoliv.

Referenční seznam

ALBA-MARTÍN P., GALLEDO-IZQUIERDO T., PLAZA-MANZANO G., ROMERO-FRANCO N., NÚÑEZ-NAGY S., PECOS-MARTÍN D. 2015. Effectiveness of therapeutic physical exercise in the treatment of patellofemoral pain syndrome. *Journal of Physical Therapy Science* [online]. 27 (7), 2387-2390 [cit. 2019-04-17] ISSN: 2187-5626. Dostupné z: <https://doi.org/10.1589/jpts.27.2387>

ALFANO F. 2017. The Patellofemoral Pain Syndrome Signs Normalization. *EC Orthopaedics* [online]. 8 (4), 143-148 [cit. 2020-01-20]. Dostupné z: <https://pdfs.semanticscholar.org/aa53/1eae50fe306171f715eaafc43a3e557f893d.pdf>

ARAZPOUR M., NOTARKI T., SALIMI A., BANI M., NAVADI H., HUTCHINS S. 2013. The effect of patellofemoral bracing on walking in individuals with patellofemoral pain syndrom. *International society for prosthetics and orthotics*. [online]. 37 (6), 464-470 [cit. 2019-10-16]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1177/0309364613476535>

ARNOLDI C. 1991. Patellar pain. *Acta orthopaedica Scandinavica* [online]. 62 (244), 1-29 [cit. 2019-08-04]. Dostupné z: <https://doi.org/10.3109/17453679109153923>

AYTAR A., NIHAN O., OZGUR S., GUL B., PINAR O., MATIN K. 2011. Inicial effect of kineziotaping in patients with patello femoral pain syndrome: A randomised, double-blind study. *Isokinetics and Exercice Science* [online]. 19 (2), 135-142. [cit. 2019-11-01]. Dostupné z: [DOI: 10.3233/IES-2011-0413](https://doi.org/10.3233/IES-2011-0413)

BARTON C., MENZ H., CROSSLEY K. 2011. The immediate effects of foot orthoses on functional performance in individuals with patellofemoral pain syndrome. *British Journal of Sports Medicine* [online]. 45 (3), 193-197 [cit. 2019-10-28]. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.2009.069203>

BARTONÍČEK J., HEŘT J. 2004. Základy klinické anatomie pohybového systému. Praha: Maxdorf. ISBN 80-7345-017-8.

COLLINS N., CROSSLEY K., BELLER E., DARNELL R., MCPOIL T., VINCENZINO B. 2008. Foot orthoses and physiotherapy in the treatment of patellofemoral pain syndrome: A randomised clinical trial. *BMJ* [online]. 337 (1735), 1-8 [cit. 2019-11-01]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1136/bmj.a1735>

CROSSLEY K., BENNEL K., GREEN S., MCCONNEL J. 2001. A systematic review of physical interventions for patellofemoral pain syndrom. *Clinical journal of sport*

medicine. [online]. 11 (2), 10-103 [cit. 2019-10-16]. Dostupné z: DOI:[10.1097/00042752-200104000-00007](https://doi.org/10.1097/00042752-200104000-00007)

ČIHÁK R. 2011. *Anatomie 1* (3). Praha: Grada Publishing. ISBN: 978-80-247-3817-8

DUTTON R., KHADAVI M., FREDERICSON M. 2014. Update on Rehabilitation of Patellofemoral Pain. *Current Sports Medicine Reports*. [online]. 13 (3), 172-178 [cit. 2019-10-29]. Dostupné z: [doi: 10.1249/JSR.0000000000000056](https://doi.org/10.1249/JSR.0000000000000056)

DYLEVSKÝ I., KUBÁLKOVÁ L., NAVRÁTIL L. 2001. *Kineziologie, kinezioterapie a fyzioterapie*. Praha: Manus. ISBN 80-902318-8-8.

ENGEL-KORUS D. 2005. *Kolena – cvičením proti bolesti*. Praha-Plzeň: Beta-Dobrovský, Ševčík. ISBN: 80-7306-207-0 (Beta). ISBN: 80-7291-138-4 (Ševčík).

FULKERSON J. P. 2002. Diagnosis and Treatment of Patients with Patellofemoral Pain. *The American Journal of Sports Medicine* [online]. 30 (3), 447-456 [cit. 2019-08-07]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1177/03635465020300032501>

GREEN S. T. 2005. Patellofemoral syndrome. *Journal of Bodywork and Movement Therapiest* [online]. 9 (1), 16-26 [cit. 2019-04-13]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2003.12.001>.

GÜNAY E., SANKAYA S., ÖZDOLAP S., BÜYÜNKUYSAL C. 2017. Effectiveness of the kinesiotaping in the patellofemoral pain syndrome. *Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation* [online]. 63 (4), 299-306 [cit. 2020-02-06]. Dostupné z: doi: [10.5606/tftrd.2017.711](https://doi.org/10.5606/tftrd.2017.711)

HEIJDEN R. A., LANKHORST N. E., LINSCHOTEN R., BIERMA-ZIENSTRA S. M., MIDDELKOOP M. 2015. Exercise for treating patellofemoral pain syndrome. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [online]. 2017 (6) [cit. 2019-08-26]. Dostupné z: dx.doi.org/10.1002/14651858.CD010387.pub2, hdl.handle.net/1765/100268

HENRY G. 1918. *Anatomy of the human body*. Philadelphia: Lea & Febiger. ISBN 1-58734-102-6.

HERRINGTON L., MALLOY S., RICHARDS J. 2005. The effect of patella taping on vastus medialis oblique and vastus lateralis EMG activity and knee kinematic variables during stair descent. *Journal of elektromyography and Kineziology* [online].

15 (6), 604-607 [cit. 2019-10-10]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2005.05.002>

CHANG L., DONG L., HYUN J., MOON L. 2012. The effect of kinezio taping on VMO and VL EMG activities during stair ascent and descent by person with patellofemoral pain syndrome: a preliminary study. *Journal of Physical Therapy Science* [online]. 24 (2), 153-156 [cit. 2019-11-02]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1589/jpts.24.153>

KHAYAMBASHI K., MOHAMMADKHANI Z., GHAZNAVI K., LYLE M., POWERS CH. 2012. The Effects of Isolated Hip Abductor and External Rotator Muscle Strengthening on Pain, Health Status, and Hip Strength in Females with Patellofemoral Pain: A Randomised Controlled Trial. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* [online]. 42 (1), 22-29 [cit. 2019-11-02]. Dostupné z: [DOI: 10.2519/jospt.2012.3704](https://doi.org/10.2519/jospt.2012.3704)

KOLÁŘ P., KRÍŽ J. 2009. Léčebná rehabilitace v ortopedii a traumatologii. In: KOLÁŘ P. et al. *Rehabilitace v klinické praxi (1)*. Praha: Galén. ISBN: 978-80-7262-657-1

LEVITOVÁ A., HOŠKOVÁ B. 2015. *Zdravotně-kompenzační cvičení*. Praha: Grada Publishing. ISBN: 978-80-247-4836-8.

LIEBMAN H. L. 2015. *Encyklopedie posilování anatomie*. Brno: CPress. ISBN: 978-80-264-0948-9.

MERCHANT A., FULKERSON J., LEADBETTER W. 2017. The Diagnosis and Initial Treatment of Patellofemoral Disorders. *The American Journal of Orthopedics* [online]. 46 (2), 68-75 [cit. 2019-11-03]. Dostupné z: <https://mdedge-files-live.s3.us-east-2.amazonaws.com/files/s3fs-public/ajo046020068.PDF>

OLIVEIRA L., FELICIO L., SAAD M., BEVILAQUA-GROSSI D. 2014. Análise da força muscular dos estabilizadores do quadril e joelho em indivíduos com síndrome da dor femoropatelar. *Fisioter Pesq* [online]. 21 (4), 327-332 [cit. 2019-08-26]. Dostupné z: [DOI: 10.590/1809-2950/11903021042014](https://doi.org/10.590/1809-2950/11903021042014)

OSHORIO J. A., VAIRO G. L., ROZEA G. D., BOSHA P. J., MILLARD R. L., AUKERMAN D. F., SEBASTIANELLI W. J. 2012. The effect of two therapeutic patellofemoral taping techniques on strength endurance and pain response. *Physical*

Therapy in Sports [online]. 14 (4), 199-206. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2012.09.006>

PETERSEN W., ELLERMANN A., GÖSELE-KOPPENBURG A., BEST R., REMBITZKI I. V., BRÜGGERMANN G. P., LIEBAU CH. 2013. Patellofemoral Pain Syndrome. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* [online]. 22 (10), 2264-2274 [cit. 2019-04-16]. ISSN: 1433-7347. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s00167-013-2759-6>.

POWERS CH. M., WARD S. R., CHAN L., CHEN Y., TERK M. R. 2004. The effect of Bracing on Patella Alignment and Patellofemoral Joint Contact Area. *Medicine & Science in Sports & Exercise* [online]. 36 (7), 1226-1232 [cit. 2019-10-26]. ISSN: 0195-9131. Dostupné z: [DOI: 10.1249/01.MSS.0000132376.50984.27](https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000132376.50984.27)

REVELLES MOYANO F., VALENZA M. C., MARTIN MARTIN L., CASTELLOTE CABALLERO Y., GONZALES-JIMENES E., VALENZA DEMET G. 2012. Effectiveness of different exercises and stretching physiotherapy on pain and movement in patellofemoral pain syndrome. *Clinical rehabilitation* [online]. 27 (5), 409-417 [cit. 2019-08-04]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1177/0269215512459277>

ROOSTAYI M. M., BAGHERI H., MOGHADDAM S. T., FIROOZANIA K., RAZI M., HOSSEINI M., SHAKIBA M. 2009. The effects of vacuuming bracing system on the patellofemoral articulation in the patients with patellofemoral pain syndrome. *Complementary Therapies in Clinical Practise* [online]. 15 (1), 29-34 [cit. 2019-10-21]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2008.09.008>

STRIANO P., PURCELL L. 2016. *Strečink a trénink pro běžce – anatomie*. Praha: CPress. ISBN: 978-80-264-1180-2.

STROTHER R.T., SAMOIL D. 1989. Patellofemoral Syndrome: Therapeutic Regimen Based on Biomechanics. *Can Fam Physician* [online]. 35, 1649-1654 [cit. 2019-04-13]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2280166/pdf/canfamphys00162-0091.pdf>.

THOMEÉ R., AUGUSTSSON J., KARLSSON J. 2012. Patellofemoral Pain Syndrome. *Sports medicine* [online]. 28 (4), 245-262 [cit. 2019-04-13]. ISSN: 1179-2035 Dostupné z: <https://doi.org/10.2165/00007256-199928040-00003>

TIBERIO D. 1987. The Effect of Excessive Subtalar Joint Pronation on Patellofemoral Mechanics: A Theoretical Model. *Journal of Orthopaedic & Sport Physical Therapy* [online]. 9 (4), 160-165 [cit. 2019-10-30]. Dostupné z: [DOI: 10.2519/jospt.1987.9.4.160](https://doi.org/10.2519/jospt.1987.9.4.160)

UBOLDI M. F., FERRUA P., TRADATI D., ZEDDE P., RICHARDS J., MANUNTA A., BERRUTO M. 2018. Use of an Elastomeric Knee Brace in Patellofemoral Pain Syndrome. *Thieme open acces* [online]. 6 (2), 85-89 [cit. 2019-10-12]. ISSN: 2282-4324 Dostupné z: <https://doi.org/10.1055/s-0038-1661339>

VÉLE F. 2006. *Přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy* (2). Praha: Triton. ISBN 80-7254-837-9.

VINCENZINO B., COLLINS N., CROSSLEY K., BELLER E., DARNELL R., MCPOIL T. 2008. Foot orthoses and physiotherapy in the treatment of patellofemoral pain syndrome: A randomised clinical trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*. [online]. 9 (27), 1-12 [cit. 2019-11-01]. ISSN: 1471-2474. Dostupné z: [doi:10.1186/1471-2474-9-27](https://doi.org/10.1186/1471-2474-9-27)

WARYASZ G. R., MCDERMOTT A. Y. 2008. Patellofemoral pain syndrome (PFPS): a systematic review of anatomy and potential risk factors. *Dynamic Medicine* [online]. 7 (1), 1-14 [cit. 2019-04-13]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1186/1471-2474-9-27>

WHITTINGAM M., PALMER S., MACMILLAN F. 2004. Effect of Taping on Pain and Function in Patellofemoral Pain Syndrome. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* [online]. 34 (9), 504-510 [cit. 2019-08-23]. Dostupné z: <https://doi.org/10.2519/jospt.2004.34.9.504>

WITVROUW E., LYSSENS R., BELLEMANS J., PEERS K., VANDERSTRAETEN G. 2000. Open Versus Closed Kinematic Chain Exercises for Patellofemoral Pain. *The American Journal of Sports Medicine* [online]. 28(5), 687–694 [cit. 2019-08-26]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1177/0363546500028005120>

Seznam obrázků

Obrázek 1: Meniskus medialis et lateralis (Henry, 1918, s. 349)	8
Obrázek 2: Anatomie kolenního kloubu (Henry, 1918, s. 348)	9
Obrázek 3: Vyšetření zkrácených svalů (Tichý, 1993, s. 37)	16
Obrázek 4 Znáznornění lepících technik Spider a McConnel.....	22
Obrázek 5 Posilování m. quadriceps s vnitřní rotací.....	26
Obrázek 6 Posilování m. quadriceps se rotací zevní.....	26
Obrázek 7 Protážení m. quadriceps.....	27
Obrázek 8 Protážení iliotibiálního traktu.....	28
Obrázek 9 Protážení hamstringů.....	28
Obrázek 10 Posilování abduktorů kyčle.....	29
Obrázek 11 Posilování zevních rotátorů kyčle.....	30

Seznam zkratk

CKC	uzavřený kinematický řetězec
M	musculus
OKC	otevřený kinematický řetězec
PFPS	femoropatellární bolestivý syndrom
PIR	postizometrická relaxace
PNF	proprioceptivní neuromuskulární facilitace
VAS	vizuální analogová stupnice