

Patellofemoralt smärtsyndrom – riskfaktorer, kliniska fynd och behandlingsmetoder

En forskningsöversikt

Joakim Pantolin & Daniel Sjölin

EXAMENSARBETE	
Arcada – Nylands svenska yrkeshögskola/Avdelningen för idrott, social- och hälsovård	
Utbildningsprogram:	Fysioterapi
Identifikationsnummer:	2868 & 2869
Författare:	Joakim Pantolin & Daniel Sjölin
Arbetets namn:	Patellofemoralt smärtsyndrom – Riskfaktorer, kliniska fynd och behandlingsmetoder – En forskningsöversikt
Handledare (Arcada):	Joachim Ring
Uppdragsgivare:	Fysiosporttis
<p>Sammandrag:</p> <p>Patellofemoralt smärtsyndrom (PFSS) är ett vanligt förekommande syndrom hos såväl idrottare som motionärer. Syndromet kan definieras som retro- eller peripatellar smärta. Symtomen är diffusa till sin karaktär och uppkommer vid aktiviteter som belastar den patellofemorala leden. Smärtan kan även uppträda efter långvarigt sittande. Vi vill med denna forskningsöversikt kartlägga riskfaktorer, kliniska fynd och behandlingsmetoder. Baserat på forskningsresultaten vill vi sammanställa den nyaste kunskapen inom området och ge fysioterapeuter ökad förståelse för detta syndrom. Detta skulle gynna identifieringen av orsakerna bakom smärtan och valet av bästa möjliga behandlingsmetod. Vårt arbete är en systematisk forskningsöversikt och litteratursökningen utfördes i följande databaser: Google Scholar, Sage, EBSCO (Academic Search Elite, Cinahl, SPORTDiscus), Highwire Press, Ovid, PEDro and Pubmed. Litteratursökningen resulterade i 83327 sökträffar, av vilka 37 studier inkluderades. Resultaten antyder att personer med PFSS har svaghet i höftabduktorer och -utåtrötatorer, avvikande aktiveringsmönster av vastus medialis obliquus och vastus lateralis, onormal biomekanik i nedre extremiteten i form av ökad adduktion och inåtrotation i höften samt en mera lateral tryckfördelning under foten. Dessa resultat stärker teorin att PFSS är ett multifaktoriellt problem och att en grundlig undersökning av nedre extremiteten bör utföras. De flesta fysioterapiprogram använde ett mångsidigt tillvägagångssätt där ett flertal komponenter inkluderades. Att fokusera styrketräningen på m. quadriceps och/eller vastus medialis obliquus kombinerat med höftträning verkar på kort sikt ge goda resultat i form av minskad smärta och förbättrad funktionsförmåga. Fysioterapiprogrammen visar även tecken på att kunna återställa aktiveringsmönstret av vastus medialis obliquus och vastus lateralis.</p>	
Nyckelord:	Patellofemoralt smärtsyndrom, riskfaktorer, fysioterapi, Fysiosporttis
Sidantal:	79
Språk:	Svenska
Datum för godkännande:	04.05.2010

DEGREE THESIS	
Arcada – University of Applied Sciences/Department of Sport, Health Care and Social Services	
Degree Programme:	Physiotherapy
Identification number:	2868 & 2869
Author:	Joakim Pantolin & Daniel Sjölin
Title:	Patellofemoral painsyndrom – Risk factors, clinical findings and treatments – A review
Supervisor (Arcada):	Joachim Ring
Commissioned by:	Fysiosporttis
<p>Abstract:</p> <p>Patellofemoral pain syndrome (PFPS), a common cause of anterior knee pain, is often seen in both athletes and normal people. The syndrome is defined as retro- or peripatellar pain. The symptoms are diffuse and arise with activities that put stress on the patellofemoral joint. Pain may also arise after long periods of sitting. The purpose of this review was to identify potential risk factors, clinical findings and treatment methods associated with PFPS. By summarizing the findings we hope to provide with the most recent knowledge in order to give physical therapists increased understanding of the syndrome. This would benefit the identification of potential causes of pain and the choice of treatment methods. This is a systematic review and the database search was performed in: Google Scholar, Sage, EBSCO (Academic Search Elite, Cinahl, SPORTDiscus), Highwire Press, Ovid, PEDro and Pubmed. The search resulted in 83327 matches of which 37 studies were included. The results indicate that people with PFPS have decreased strength in the hip abductors and hip external rotators, deviant activation pattern in vastus medialis obliquus and vastus lateralis, abnormal lower extremity biomechanics in form of increased hip adduction and hip internal rotation and a more lateral foot pressure distribution. These results suggest that PFPS is a multifactorial problem and therefore should a thorough examination of the lower extremity be performed. The majority of the studies used a versatile approach and included several treatment components. Strengthening of m. quadriceps in general and/or vastus medialis obliquus in particular combined with strengthening of the hip have shown good short-term results in decreasing pain and improving function. A physical therapy treatment regime also appear to be able to restore the activation pattern of vastus medialis obliquus and vastus lateralis.</p>	
Keywords:	Patellofemoral pain syndrome, risk factors, physiotherapy, Fysiosporttis
Number of pages:	79
Language:	swedish
Date of acceptance:	04.05.2010

INNEHÅLL

1 INLEDNING	7
2 SYFTE OCH FRÅGESTÄLLNINGAR	8
2.1 Syfte.....	8
2.2 Frågeställningar.....	8
3 TEORETISK BAKGRUND	10
3.1 Knäledens anatomi och biomekanik	10
3.1.1 Knäledens muskulatur	11
3.1.2 Patella och patellar tracking	13
3.1.3 Patellofemorala ledens biomekanik.....	15
3.2 Höftledens anatomi	16
3.3 Vristens anatomi	16
3.4 Patellofemoralt smärtsyndrom.....	17
3.4.1 Upplevda symtom vid patellofemoralt smärtsyndrom.....	18
3.4.2 Smärtekänsliga vävnader i knäet	18
3.4.3 Skademekanismer vid patellofemoralt smärtsyndrom.....	18
3.4.3.1 Trauma.....	19
3.4.3.2 Överansträngning	19
3.4.3.3 Linjeringsfel i nedre extremiteterna.....	19
3.4.3.4 Muskelsvagheter och – obalanser.....	20
3.4.3.5 Muskel- och mjukvävnadsstramheter	21
3.4.3.6 Störning i proprioception	22
3.4.3.7 Ligamentinstabilitet	22
3.4.3.8 Ålder och kön.....	22
3.4.4 Undersökning vid Patellofemoralt smärtsyndrom.....	23
3.4.5 Behandlingsmetoder.....	24
3.4.5.1 Vila	24
3.4.5.2 Fysioterapi.....	24
3.4.5.3 Övriga behandlingar.....	26
3.4.5.4 Kirurgi.....	27
3.5 Tidigare forskning.....	27
4 METOD	30
4.1 Litteratursökning.....	31
4.1.1 Inklusionskriterier.....	31
4.1.2 Exklusionskriterier.....	31
4.2 Urvalsprocessen	32
4.3 Kvalitetsgranskning	32
4.3.1 Experimentella studier	34
4.3.2 Observationsstudier/Icke experimentella studier.....	34
5 RESULTAT	36
5.1 Resultatsammanfattning frågeställning 1	36
5.1.1 Höftmuskulaturen.....	36
5.1.2 Aktiveringsmönster i nedre extremiteternas muskulatur.....	37
5.1.3 Biomekanik i nedre extremiteterna	39
5.2 Kvalitetsgranskning frågeställning 1	41
5.3 Tolkning av frågeställning 1	42
5.3.1 Höftmuskulaturen.....	42
5.3.2 Aktiveringsmönster i nedre extremiteternas muskulatur.....	44
5.3.3 Biomekanik i nedre extremiteterna	46
5.4 Resultatsammanfattning frågeställning 2	49
5.4.1 Kombinationsbehandlingar.....	52
5.4.2 Övriga behandlingsmetoder.....	58
5.5 Kvalitetsgranskning frågeställning 2	59
5.6 Tolkning av frågeställning 2	60

5.6.1 Kombinationsbehandlingar.....	60
5.6.2 Övriga behandlingsmetoder.....	65
6 DISKUSSION	66
6.1 Metoddiskussion	66
6.2 Resultatdiskussion frågeställning 1	67
6.3 Resultatdiskussion frågeställning 2	69
7 SLUTSATSER.....	73
KÄLLOR	74
TABELLFÖRTECKNING	
Tabell 1. Differentialdiagnoser till patellofemoralt smärtsyndrom	
Tabell 2. Gradering av evidensstyrka för slutsatser	
Tabell 3. Kvalitetsgranskning frågeställning 1.	
Tabell 4. Redovisning av studiernas behandlingsmetoder	
Tabell 5. Kvalitetsgranskning frågeställning 2	
FIGURFÖRTECKNING	
Figur 1. Knäledens anatomi. Ligament och retinakel	
Figur 2. Lårets och höftens muskulatur	
Figur 3. Patellofemoral joint reaction force	
Figur 4. Underbenets muskulatur	
BILAGOR	
Bilaga 1. Sammandrag av studierna 1 och 2	
Bilaga 2. Sammandrag av studierna 3 och 4	
Bilaga 3. Sammandrag av studierna 5 och 6	
Bilaga 4. Sammandrag av studierna 7 och 8	
Bilaga 5. Sammandrag av studierna 9 och 10	
Bilaga 6. Sammandrag av studierna 11 och 12	
Bilaga 7. Sammandrag av studierna 13 och 14	
Bilaga 8. Sammandrag av studierna 15 och 16	
Bilaga 9. Sammandrag av studierna 17 och 18	
Bilaga 10. Sammandrag av studierna 19 och 20	
Bilaga 11. Sammandrag av studierna 21 och 22	
Bilaga 12. Sammandrag av studierna 23 och 24	

- Bilaga 13. Sammandrag av studierna 25 och 26
- Bilaga 14. Sammandrag av studierna 27 och 28
- Bilaga 15. Sammandrag av studierna 29 och 30
- Bilaga 16. Sammandrag av studierna 31 och 32
- Bilaga 17. Sammandrag av studierna 33 och 34
- Bilaga 18. Sammandrag av studierna 35 och 36
- Bilaga 19. Sammandrag av studierna 37
- Bilaga 20. Checklista för kohortstudier
- Bilaga 21. Checklista för observationsstudier
- Bilaga 22. Checklista för RCT- studier och kvasiexperimentella studier
- Bilaga 23. Checklista för före-efter-studier

1 INLEDNING

Patellofemoralt smärtsyndrom (PFSS) är ett av de vanligaste knäproblemen (LaBella 2004:977) och drabbar såväl idrottare som motionärer (Fredricson & Yoon 2006:234). Syndromet kan definieras som retro- eller peripatellar smärta, men bör urskiljas från chondromalacia vilket innebär uppluckring av det retropatellara brosket (Juhn 1999:2012 & LaBella 2004:977). Symtomen är diffusa till sin karaktär och uppkommer vid aktiviteter som belastar den patellofemorala leden, exempelvis vid löpning, hopp och trappgång. Smärtan kan även uppträda efter långvarigt sittande, s.k. ”movie goers sign”. Det är inte heller ovanligt att utveckla syndromet i båda knäna. (LaBella 2004:985)

Etiologin bakom PFSS tros vara multifaktoriell. Syndromet orsakas bl.a. av överbelastning, biomekaniska avvikelser och muskulär dysfunktion. (Juhn 1999:2012) Det råder delade åsikter gällande de bakomliggande orsakerna till syndromet och behandlingsmetoderna (Juhn 1999:2012 & LaBella 2004:977). Fredricson & Yoon (2006:235) förespråkar att diagnosen ska baseras på en väl utförd undersökning av nedre extremiteterna. Vid undersökningen bör man beakta bl.a. Q-vinkel, palpationsömheter av peripatellara vävnader, muskelstyrka, stramheter, knakande ljud och kompressionstest av patella. Genom lokalisering av de bakomliggande faktorerna kan ett ändamålsenligt fysioterapiprogram utvecklas (LaBella 2004:985).

Den konservativa behandlingen har inkluderat styrketräning av quadriceps och höftmuskulatur, töjning, mobilisering av patella, tejpning, EMG-biofeedback, knästödd och fotinlägg (Crossley et al. 2002:858 & LaBella 2004:993,994). Man har även specifikt försökt aktivera m. vastus medialis obliquus (VMO) specifikt eftersom de tvärgående muskelfibrerna tros ha stabiliserande funktion av patella i medial riktning (LaBella 2004:993 & Crossley et al. 2002:858). Vid träningen har man även använt EMG-biofeedback för att främja aktiveringen av muskelfibrerna (Qi & Ng 2007:135).

Valet av ämne för vårt examensarbete var inte svårt, eftersom vi båda ville behandla någon typ av knäproblematik. Vi valde att skriva om patellofemoralt smärtsyndrom, eftersom det är ett vanligt förekommande problem hos såväl idrottare som motionärer. Vi tog kontakt med FysioSporttis och hörde för ifall företaget var intresserat av ett arbete utav denna karaktär. Efter ett jakande svar skrevs ett samarbetsavtal med FysioSporttis 18.2.2010, där företaget kan utnyttja resultaten av detta arbete i sin verksamhet.

2 SYFTE OCH FRÅGESTÄLLNINGAR

2.1 Syfte

Vi vill med denna forskningsöversikt redogöra för ett inom fysioterapin ofta förekommande smärtsyndrom i knäet, *Patellofemoralt smärtsyndrom (PFSS)*. Arbetet kartlägger riskfaktorer, kliniska fynd och behandlingsmetoder vid knäsyndromet. Baserat på forskningsresultaten vill vi sammanställa den nyaste kunskapen inom området och ge fysio-terapeuter ökad förståelse för detta syndrom. Detta skulle gynna identifieringen av orsaker bakom smärtan och valet av bästa möjliga behandlingsmetod.

2.2 Frågeställningar

1 a) Vilka faktorer kan enligt forskning bidra till uppkomsten av patellofemoral smärta?

b) Vilka kliniska fynd har man via forskning kunnat påvisa vid PFSS?

2 Hurdan evidens har påvisats vid behandlingen av patellofemoralt smärtsyndrom gällande

a) fysioterapi

b) styrketräning av lår- och höftmuskulatur

med avseende på smärta, funktionsförmåga och aktivering av VMO/VL?

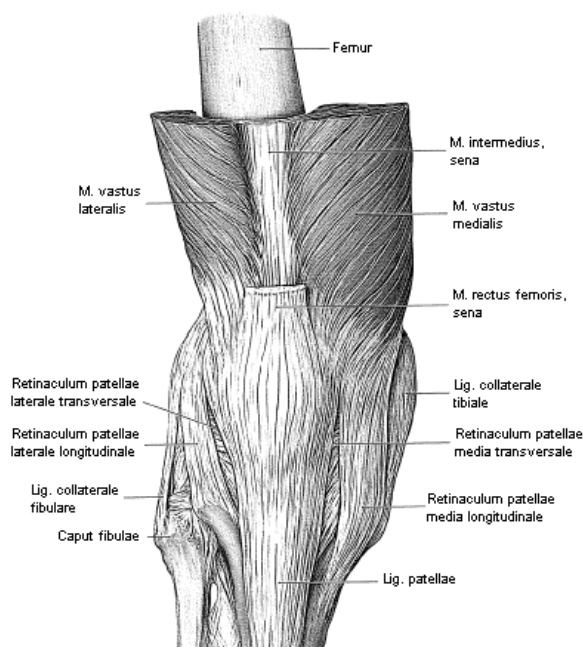
Första frågeställningen bearbetades av Joakim Pantolin och andra frågeställningen av Daniel Sjöling.

3 TEORETISK BAKGRUND

3.1 Knäledens anatomi och biomekanik

Knäleden, *articulatio genus*, är en modifierad gångjärnsled bestående av fyra bendelar: femur, tibia, fibula och patella. Patella är ett såkallat sesamben och finns omslutet i quadricepsseman. Ledet är komplex både anatomiskt och biomekaniskt. Nära knäleden på den laterala sidan finns den proximala tibiofibulära leden. Den har dock skild ledkapsel och funktion med vristen. Knäleden består av två ledytor: ledytan mellan tibia och femur (tibiofemorala) och ledytan mellan patella och femur (patellofemorala). (Kisner 2007:688)

På båda sidorna om patella och patellarsenan finns *retinaculum patellae laterale* och *mediale*. Dessa bildas huvudsakligen av m. quadiceps femoris och fäster på tibias kondyler. Retinaklen har stödande funktion vid knäextension, och quadricepsmuskeln kan genom dessa överföra sin kraft på tibia. (Bojsen-Møller 2005:278)



Figur 1. Knäledens anatomi. Ligament och retinakel. (Gilroy et al. 2009:384)

Den patellofemorala leden är uppbyggd av patella och femurs distala anteriora huvud. Benens form är sådan att patellas mellersta bakre kam kan glida in i fåran som bildas av femurs kondyler. Patella glider inferiort vid flexion och superiort vid extension. Patella hålls på plats med hjälp av patellarsenan som har sitt ursprung från inferiora delen av patella och fäster på tuberositas tibiae. På övre delen av patella fäster m. quadriceps sena och patella styrs av denna muskels krafter. I mediolateral riktning stöds patella av två ledbandspar, vilka är mera förtjockningar av ledkapseln än självständiga ledband. Det övre ledbandsparet finns på mediala och laterala sidan av patella. Dessa går i nästan vågrät riktning och kallas de patellofemorala ligamenten. Det nedre paret går från patella till meniskerna och kallas de meniscopatellara ligamenten. När patella luxerar lateralt sker ofta ruptur i dessa ligamentpars mediala fibrer och i ledkapseln. (Ahonen et al. 1998:298-299)

Till följande beskrivs nedre extremiteternas muskulatur och funktion. Knäledens muskulatur och funktion beskrivs mera ingående, eftersom denna led är av direkt intresse för vårt arbete. Höftledens och vristens anatomi och funktion beskrivs mera ytligt. Vi valde att göra på detta vis för att tyngdpunkten skulle hållas på knäleden och dess biomekanik, samt för att inte skriva överflödigt anatomi som kan hittas i annan litteratur.

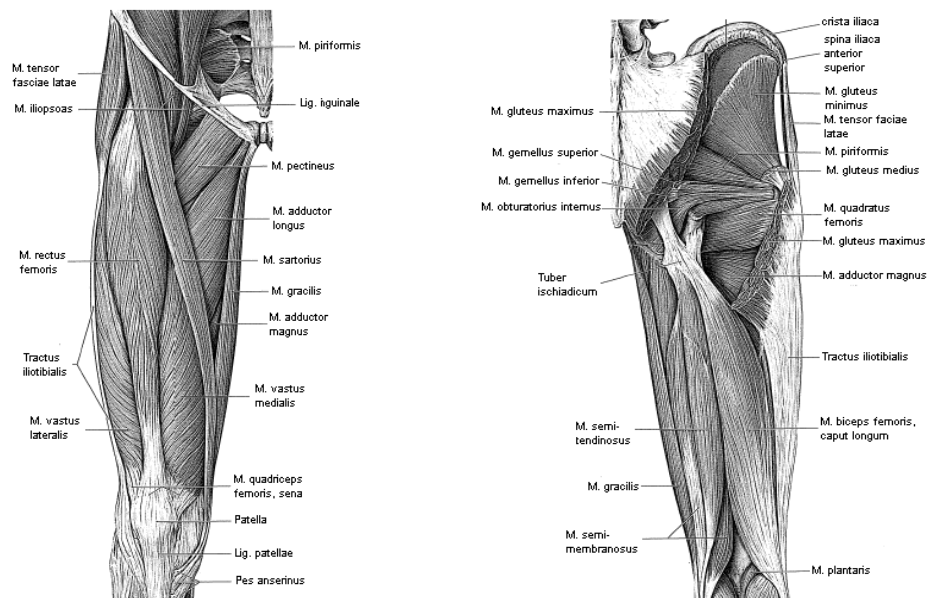
3.1.1 Knäledens muskulatur

Huvudrörelserna i knäleden är flexion och extension. Med böjt knä kan även rotation av tibia ske, men inte vid full extension. (Bojsen-Møller 2005:282) Knäledens muskler består således av extensorer och flexorer (Bojsen-Møller 2005:266). Till näst kommer dessa muskler att beskrivas kort för att få en överblick knäets muskulatur.

Till extensormuskulaturen hör muskelgruppen m. quadriceps femoris och m. tensor fascia lata. Musculus quadriceps femoris består av fyra muskelbukar: den raka lårmuskeln (m. rectus femoris), den yttre breda lårmuskeln (m. vastus lateralis), den mellersta breda lårmuskeln (m. vastus intermedius) och den inre breda lårmuskeln (m. vastus medialis).

Musklerna övergår sedan i den gemensamma quadricepsenan. (Wirhed 1982:38) Förutom extension av knäleden har musklerna också en stabiliserande funktion samt att styra patella i det spår som bildas mellan femurkondylerna (Wirhed 1982;38-39). Både m. vastus medialis och m. vastus lateralis har mera snett riktade fibrer distalt, som benämns vastus medialis oblique (VMO) respektive vastus lateralis oblique (VLO). VMO:s huvudfunktion är dra patella medialt och hålla denna i *facies patellaris* under extension. Därför fungerar muskelfibrerna inte som övriga quadricepsmuskulaturen för att extendera i knäleden. Vastus lateralis oblique fäster superolateralt på patella och drar denna i lateral riktning. (McConnell 1986:60) VLO har också fibrer som går in i det laterala retinaklet och tractus iliotibialis (Bevilaqua-Grossi et al. 2004:47).

Knäledens flexorer består i huvudsak av hamstringsmuskulaturen (m. biceps femoris, m. semitendinosus och m. semimembranosus). Dessa tre muskler, med undantag för m. biceps femoris caput breve passerar över två leder och har därför funktion både i höft- och knäled. Även andra muskler assisterar för att böja i knäleden såsom m. gastrocnemius, m. gracilis och m. sartorius. (Palastanga et al. 2006:281)



Figur 2. Lårets och höftens muskulatur. (Gilroy, Anne M. et al. 2009:366, 370)

Figur 2 redogör för lårets och höftens muskulatur. På vänster bild syns lårets och höftens muskulatur framifrån, medan höger bild visar muskulaturen bakifrån.

3.1.2 Patella och patellar tracking

Patella är inkapslad i quadricepsen och finns belägen distalt på femur mellan dess kondyler (Kisner 2007:689). Dessa ben ligger tätt intill varandra. När leden är sträckt och m. quadriceps är avslappnad kan man dock förskjuta patella superiort och inferiort samt medialt och lateralt. (Bojsen-Möller 2005:274) Ledytan är täckt med hyalint brosk och patella ligger inlagrad i anteriora delen av ledkapseln. Benet är i förbindelse med tibia genom patellarsenan. Många slem säckar, *bursor*, finns omkring patella. (Kisner 2007:689.) *Bursa suprapatellaris* är kroppens största bursa och belägen mellan femur och quadricepsen (Wirhed 1982:11).

Patellas primära funktion är att öka effekten av extension vid de sista 30 graderna till full extension. Detta möjliggörs genom att patella håller quadricepsen bort från rörelseaxeln. (Magee 2006:663) Patella ökar således extensionskraften med 50 % (LaBella 2004:978). En annan funktion är att rikta quadricepsmuskelns krafter jämnt över patellarsenan (Kisner 2007:689, LaBella 2004:978). Patella skyddar också patellarsenan från friktion genom att hålla den bort från femur (LaBella 2004:978).

Patella rör sig i olika riktningar när knäleden böjs och sträcks. Hur patella rör sig och kommer i kontakt med femurs trochlea benämns ofta som ”patellar tracking”. Patella rör sig i en s-formad kurva när knäet böjs. Vid fullständig extension befinner sig patella superiort och lateralt på trochlean och vid 10-20° knäflexion rör patella sig medialt och får kontakt med trochlean. Vid 20-30° flexion styrs patellar trackingen av mjukvävnaderna runt om patella eftersom en så liten del av dess ledyta är i kontakt med trochlean. (LaBella 2004:978) Obalans i dessa mjukvävnader kan orsaka onormal patellar tracking (McConnell 1986:60). Vid 45° flexion är patella i fullständig kontakt med trochlean och patellas rörelser styrs istället av benstrukturerna och formen av patellas och trochleans ledytor (LaBella 2004:978).

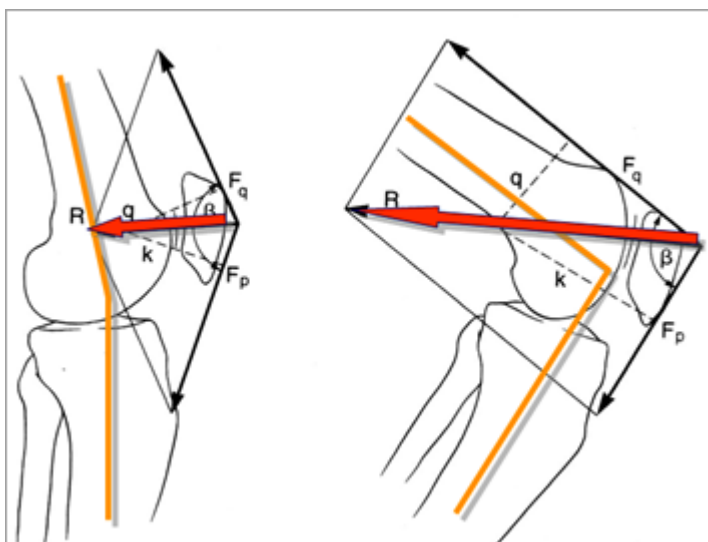
Patellar tracking bestäms av passiva och aktiva krafter som verkar på patella, men också av formen av de patellofemorala ledytorna, knävinkeln (varus, valgus) och nedre extremitetens biomekanik (LaBella 2004:979).

De passiva krafterna som verkar på patella är det mediala och laterala retinaklet, ligament och ledkapseln, samt trochleans beniga struktur. Det finns dock individuella skillnader både i patellas och i trochleans form. (LaBella 2004:979, Kisner 2007:690) Det mediala och laterala patellofemorala ligamentet fäster medialt på *tuberculum adductorium* respektive lateralt på tractus iliotibialis (iliotibial band, ITB). Ligamenten åstadkommer passiv stabilitet i transversalplanet. (Kisner 2007:690) Det laterala retinaklet är mycket starkare än det mediala, vilket gör att patella tenderar att dras mera lateralt (LaBella 2004:979). De mediala och laterala patellotibiala ligamenten, samt patellarsenan hindrar att patella åker superior av quadricepsmuskulaturens krafter (Kisner 2007:690).

De huvudsakliga aktiva krafterna som verkar på patella utgörs av quadricepsmuskulaturen. Under de sista 30° av knäextension får m. vastus medialis obliquus och m. vastus lateralis (VL) en mer betydande roll. (LaBella 2004:979) Andra aktiva krafter som verkar på patella utgörs av m. tensor fascia lata och glutealmuskulaturen. Dessa påverkar patella genom infästning i tractus iliotibialis, som i sin tur har stark fascial förbindelse med det laterala retinaklet. På så sätt drar tractus iliotibialis patella lateralt. Denna kraft är störst vid 20° knäflexion. (LaBella 2004:979)

3.1.3 Patellofemorala ledens biomekanik

Knäböj leder till att quadricepsmuskulaturen spänns. Spänningen överförs till patella och vidare till patellarsenan. Samtidigt uppstår en kompressionskraft riktad på de patellofemorala ledytorna. Denna kompressionskraft benämns ofta som PFJR (Patellofemoral Joint Reaction Force). (LaBella 2004:979) Personer med patellofemoralt smärtsyndrom upplever därför smärta vid aktiviteter som involverar knäflexion, eftersom belastningen på den patellofemorala leden ökar med större knäflexion (McConnell 1986:216). Vid gång har belastningen på den patellofemorala leden beräknats uppnå 0.5 gånger kroppsvikten, vid trappgång uppför och nerför tre-fyra gånger kroppsvikten, knäböj sju-åtta gånger kroppsvikten och vid hopp 20 gånger kroppsvikten (LaBella 2004:979).



Figur 3. Patellofemoral Joint Reaction Force (Reinold 2009)

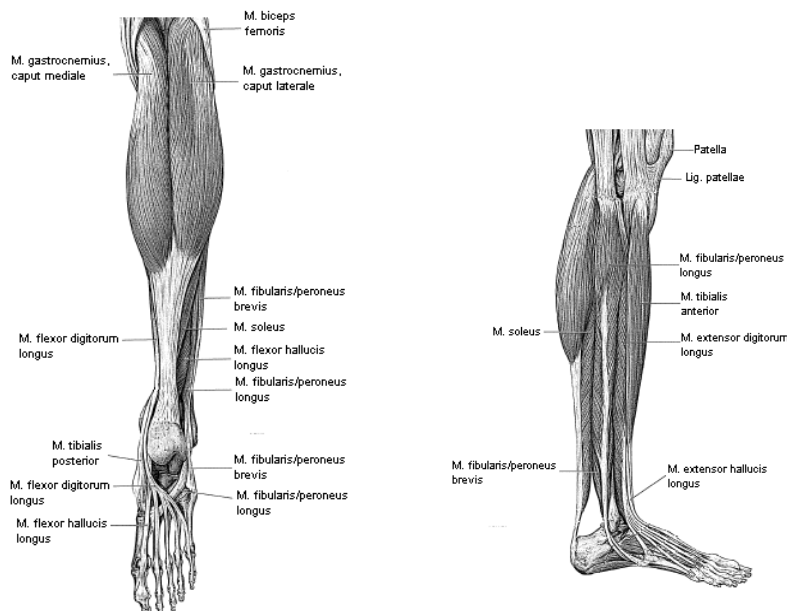
Figur 3 illustrerar hur PFJR (den röda pilen, R) ökar vid större flexion. Likväl bör man även ta quadricepsmuskulaturens kontraktionskraft i beaktande.

3.2 Höftledens anatomi

Höftleden, *articulatio coxae*, är en kulled med rörelse i alla tre plan. Den bildas av *caput femoris* och *acetabulum*. Ledkapseln och ligamenten runt leden är mycket starka. Ligamenten är tre till antalet: *ligamentum iliofemorale*, *ligamentum ischiofemorale* och *ligamentum pubofemorale*. (Bojsen-Møller 2005:260-261) Höftens muskulatur illustreras i figur 2.

3.3 Vristens anatomi

Vristen är en komplex led, och uppdelas i tre leder, *articulatio talocruralis* (övre språngbensleden), *articulatio talocalcaneonavicularis* (främre undre språngbensleden) och *articulatio subtalaris* (bakre undre språngbensleden). I talocrurala leden sker plantar- och dorsalflexion av vristen och i subtalara och talocalcaneonaviculara leden inversion och eversion. (Budowick et al. 2004:146) Underbens muskulatur illustreras i figur 4.



Figur 4. Underbenets muskulatur. (Gilroy, Anne M. et al. 2009:393, 394)

Figur 4 redogör för underbenets muskulatur. På vänster bild syns underbenets muskulatur bakifrån och på höger bild syns muskulaturen från sidan.

3.4 Patellofemoralt smärtsyndrom

Patellofemoralt smärtsyndrom (PFSS) kan enkelt beskrivas som smärta i området kring den patellofemorala leden (LaBella 2004:977). Symtomen ökar med löpning eller aktiviteter som involverar knäflexion (Dixit et al. 2007:194). Leden är uppbyggd av strukturer som stabiliserar patella och femur. Smärtan som upplevs orsakas vanligen av dessa stödande strukturer. Termen främre knäsmärta används ofta som synonym till patellofemoral smärta. Både främre knäsmärta och patellofemoral smärta borde särskiljas från chondromalacia patellae, vilket innebär skada på eller uppluckring av det retropatellara brosket. Vid PFSS kan man ha retropatellar smärta, men smärtan har inte sitt ursprung i det retropatellara brosket, utan från skada eller störning i vävnaderna kring patella. (LaBella 2004:977-978)

Det finns delade åsikter om definitionen av patellofemoralt smärtsyndrom samt vilka syndrom och sjukdomstillstånd som skall inkluderas till PFSS. Dixit et al. (2007:196) har kategoriserat differentialdiagnoserna till PFSS på följande sätt. (Se tabell 1)

Tabell 1. Differentialdiagnoser till patellofemoralt smärtsyndrom

DIFFERENTIALDIAGNOSER TILL PATELLOFEMORALT SMÄRTSYNDROM	
Broskskada	Patellar stressfraktur/Symptomatic bipartite patella
Ben tumörer	Patellar/Quadriceps tendinopati
Chondromalacia patellae	Patellofemoral artros
Hoffa's disease	Pes anserinus bursit
Iliotibial band syndrome (löparknä)	Plica synovialis
Lösa fragment i knäleden	Prepatellar bursit
Osgood-Schlatter sjukdom	Smärta från ländrygg eller höftled
Osteochondritis dissecans	Saphenus neurit
Patellar instabilitet/subluxation	Sinding-Larsen-Johansson syndrom

Vi har valt att kategorisera ovannämnda syndrom och sjukdomstillstånd som differentialdiagnoser till PFSS. Därför inkluderas inte studier som behandlar dessa diagnoser i vår forskningsöversikt.

3.4.1 Upplevda symtom vid patellofemoralt smärtsyndrom

Personer med PFSS upplever ofta symtom såsom knakande ljud, smärta vid exempelvis löpning, hopp och trappgång, samt vid full knäflexion. En del kan också uppleva att knäet hakar upp sig, känns styvt och svullet eller ger vika. (Green 2005:17) Dixit et. al (2007:3) skriver att känslan av att knäet ger vika möjligtvis orsakas av en skyddsmekanism som, p.g.a. smärtan, inhiberar kontraktionen av m. quadriceps. Smärtan kan också uppkomma efter långvarigt sittande med knäet i flexion, s.k. ”movie theatre sign”(LaBella 2004:985).

3.4.2 Smärtekänsliga vävnader i knäet

LaBella (2004:980) skriver i sin forskningsöversikt att fria nervändor kan hittas i det mediala och laterala retinaklet, patellar- och quadricepssenan, synovian, fettkudden och i det subkondrala benet. Detta betyder att dessa strukturer kan orsaka smärta. Hyalint brosk å andra sidan saknar fria nervändor och en skada i denna struktur orsakar inte smärta. Patellarbrosket är uppbyggt av hyalint brosk. Ju större förslitning av brosket, desto större tryck utsätts det subkondrala benet för. Som tidigare nämnt har det subkondrala benet rikligt med fria nervändor och trycket på denna vävnad kan därför orsaka smärta, t.ex. vid långt framskriden chondromalasi. Trots att hyalint brosk inte har fria nervändor kan även denna struktur vid förslitning åstadkomma smärta genom att synoviala nervfibrer irriteras eller p.g.a. att inflammationsprocesser sätts igång. Inflammationen kan orsaka smärta genom att ledkapseln tänjs ut.

3.4.3 Skademekanismer vid patellofemoralt smärtsyndrom

Det finns många åsikter och teorier om vad som kan orsaka patellofemoral smärta. Bland annat har man framhållit biomekaniska och muskulära orsaker samt överansträngning. En gemensam åsikt är dock att PFSS är ett multifaktoriellt problem. (LaBella 2004:980 & Juhn 1999:2)

3.4.3.1 Trauma

Direkt trauma kan skada musklerna runt om patella, synovian, retinaklen, ledytorna eller huden. Exempelvis fall på böjt knä kan skada knäets ledbrosk. (LaBella 2004:981)

3.4.3.2 Överansträngning

Studier har visat att ökad fysisk aktivitet har samband med patellofemoral smärta, vilket antyder att personer som ofta belastar den patellofemorala leden och omgivande knästrukturer är i riskzonen för att utveckla PFSS (LaBella 2004:981 & Juhn 1999:2). Patellofemoralt smärtsyndrom är den vanligaste skadan hos löpare. Löpning på ojämnt underlag medför stor belastning på den patellofemorala leden i och med att vristen lätt hamnar i överdriven supination eller pronation. (LaBella 2004:985)

3.4.3.3 Linjeringsfel i nedre extremiteterna

Fellinjering framhålls ofta som en bidragande riskfaktor för patellofemoral smärta, eftersom felställningen tros påverka patellar tracking. Felställningar kan orsakas av genu valgum, genu varum, genu recurvatum, benlängdsskillnader, ante- och retroversion av collum femoris, utåtroterad tibia, lateral felplacering av tuberositas tibiae och överpronation av den subtalara leden. (LaBella 2004:981)

Vanligtvis bildar femur och tibia en 175° vinkel mot varandra. En mindre vinkel kallas genu valgum (kobenthet) och en större vinkel kallas genu varum (hjulbenthet). (Bojsen-Møller 2005:273) Genu recurvatum å andra sidan betyder hyperextension i knäleden (Ahonen 1998:370).

Q-vinkel mäts från spina iliaca anterior superior (SIAS) till mitten av patella och vidare till tuberositas tibiae (Kisner 2007:690). Normal Q-vinkel är hos män ca 13° och hos kvinnor ca 18° med extenderad knäled (Magee 2006:729). Strukturella faktorer som kan öka Q-vinkeln är brett bäcken, ante- och retroversion av collum femoris, genu valgum

och lateral felplacering av tuberositas tibiae. Dynamiska faktorer (rörelse i nedre extremiteten) som kan öka Q-vinkeln är inåtrotation av femur, utåtrotation av tibia och pronation i subtalara leden. Dessa kan bidra till ökat tryck på patellas laterala facett mot femurs laterala kondyl. (Kisner 2007:690) Green (2005:18) skriver dock i sin forskningsöversikt att Q-vinkeln enbart ger information om ett statiskt tillstånd och inte eventuella avvikelser i nedre extremitetens kinematik.

Överpronation i vristen leder till att tibia roteras inåt och kan åstadkomma ökning av Q-vinkeln på uppemot 30°. Denna förändring gör att quadriceps drag på patella får en mera lateral riktning och patellar trackingen störs. (Ahonen et. al. 1998:303)

3.4.3.4 Muskelsvagheter och -obalanser

Man tror att svaghet i quadriceps, särskilt VMO, kan orsaka att patella dras lateralt och trycket ökar på de laterala ledytorna. Också obalans i neuromuskulära kontrollen av VMO och VL verkar vara en stor riskfaktor. (LaBella 2004:982) Boling et al. (2006:1432) hänvisar till tidigare studier där man undersökt aktiveringsmönstret av VMO/VL. I dessa studier såg man att en fördröjning av VMO:s aktivering jämfört med VL på enbart 5 ms kunde orsaka ökad lateral förskjutning av patella. Detta tros kunna öka trycket på de laterala patellofemorala ledytorna och orsaka PFSS.

Vastus medialis obliquus tros ändå ha den största rollen i patellar trackingen. Muskeln har som tidigare nämnt en viktig stabiliserande funktion vid patellar tracking och skall dra patella mediallyt vid sista 30° av extension. Friska individer kan ha lätt lateralisering av patella, men mera betydande lateralt drag har ändå kunnat observeras hos personer med PFSS. (LaBella 2004:982) Det kan vara svårt att isolera och stärka enbart VMO, och därför kan stärkande övningar för quadriceps i sin helhet vara att rekommendera (Juhn 1999:5).

Tidigare forskning har visat att personer med PFSS har svagheter i höftabduktorer och utåttrotatorer. Att korrigera denna svaghet kan ha betydelse vid behandlingen av syndromet. (Nakagawa et al. 2008:1057) Enligt Juhn (1999:5) leder också ökad styrka i höftabduktorn m. gluteus medius till bättre stabilisering av bäckenet.

3.4.3.5 Muskel- och mjukvävnadsstramhet

Spänd m. quadriceps gör att muskeln inte kan arbeta lika effektivt excentriskt och quadriceps- och patellarsenan utsätts istället för hård belastning. Stramheten leder också till att hamstringarna måste arbeta hårdare och detta ökar PFJR (kompressionen på de patellofemorala ledytorna). (LaBella 2004:982) Styvhet i m. gastrocnemius minskar normal dorsalflexion och detta kompenseras med överpronation i subtalara leden (McConnell 1986:216). Stramhet i m. quadriceps och m. gastrocnemius har kunnat associeras med ökad förekomst av främre knäsmärta (LaBella 2004:982).

Spänd hamstringmuskulatur kan ge flexionskontraktur i knäet och ökad PFJR vid extension eftersom m. quadriceps tvingas arbeta effektivare för att kompensera stramheten (LaBella 2004:982). Flexionskontrakturen i knäleden tros vidare orsaka ökad dorsalflexion i vristen vilken assisteras av subtalara leden i form av kompensatorisk pronation (McConnell 1986:216). På samma sätt kommer styva höftflexorer att orsaka flexionskontraktur i höften och detta kompenseras genom flexion i knäleden och PFJR ökar (LaBella 2004:982-983).

En spänd tractus iliotibialis kan genom förbindelsen med det laterala retinaklet dra patella lateralt (McConnell 1986:216). Lateralt drag och nedåttippning av patella kan även orsaka degeneration av brosket på patellas laterala ledyta (Boden 1997:48).

Stramhet i mjukvävnad i höften kan begränsa höftledens rörlighet. Detta förknippas ofta med spänd tractus iliotibialis och dålig funktion av glutealmuskulaturen, vilket antas ha anknytning med patellofemoral smärta. (LaBella 2004: 983)

3.4.3.6 Störning i proprioception

Man har kunnat observera att personer med patellofemoral smärta ofta har bristande proprioception i knäleden. Onormal patellar tracking kan orsakas av eller bidra till skador på nervfibrer som svarar för proprioception i vävnaderna runtom patella. (LaBella 2004:983)

3.4.3.7 Ligamentinstabilitet

Stor förekomst av främre knäsmärta har kunnat observeras hos personer med kroniska defekter i ACL- och PCL-ligamenten (anteriora och posteriora korsbanden), dock mera förekommande hos personer med PCL-defekter. Personer med PCL-defekt har även konstaterats ha större patellofemoral ledbelastning. (LaBella 2004:983)

3.4.3.8 Ålder och kön

Personer i alla åldrar kan utveckla patellofemoral smärta, men incidensen är ändå högst i 20-30 års ålder. Tonåringar kan också vara i riskzonen eftersom deras bentillväxt är som aktivast i denna ålder. Muskler och senor utvecklas kanske inte i samma grad och detta kan leda till svaghet i VMO, stramhet i tractus iliotibialis och patellarsenan. I denna åldersgrupp har främre knäsmärta sitt ursprung i mjuka vävnader. (LaBella 2004:984)

Patellofemoral smärta är vanligare hos kvinnor. Nedre extremiteternas biomekanik och linjering skiljer sig mellan könen. Man har exempelvis kunnat konstatera att kvinnor har större Q-vinkel. Kvinnors quadricepsstyrka i jämförelse till kroppsvikten är också lägre. Att kvinnor har svagare quadriceps- och höftmuskulatur misstänks vara en bidragande orsak till högre förekomst av patellofemoral smärta. (LaBella 2004:985)

3.4.4 Undersökning vid patellofemoralt smärtsyndrom

Den kliniska undersökningen av PFSS är väldigt utmanande p.g.a. de många krafter som verkar på den patellofemorala leden. Diagnostiseringen kan inte ske med enbart ett test utan ett flertal bör användas. De flesta tester som används har låg reliabilitet eller har inte ens genomgått någon form av reliabilitetstest. En annan svårighet med diagnostiseringen är delade åsikter angående vad som anses vara normal kroppsbyggnad; var går gränsen mellan normal och felaktig hållning? (Fredricson & Yoon 2006:234, 241)

År 2006 utförde Fredricson och Yoon en omfattande forskningsöversikt som ämnade redogöra för vilka undersökningsmetoder som vanligtvis används vid diagnostiseringen av PFSS.

Ofta förekommande fynd vid undersökningen av personer med PFSS är:

- avvikelser i Q-vinkel,
- hypermobilitet,
- ömt lateralt retinakulum,
- tippning av patella eller felställning i mediolateral riktning,
- nedsatt flexibilitet i tractus iliotibialis (ITB, iliotibial band) och m. quadriceps och
- svaghet i m. quadriceps, höftabduktorererna och utåttrotatorerna. (Fredricson & Yoon 2006:234)

Krepitationer, ”knakningar”, i knäleden är ofta förknippade med PFSS. Likväl finns det inget starkt samband mellan krepitationer och smärta, och det är diskutabelt hur stor diagnostisk signifikans detta har. (Fredricson & Yoon 2006:237)

3.4.5 Behandlingsmetoder

Till konservativ behandling av patellofemoralt smärtsyndrom hör bl.a. vila, fysikalisk behandling, fysioterapi enskilt eller i kombination med tejning och EMG-biofeedback, anti-inflammatorisk medicinering (NSAID:s, Non-Steoroid Antiinflammatory Drugs), fotinlägg, knästöd, ortoser, akupunktur och injektioner intra-artikulärt eller intramuskulärt. (LaBella 2004:993)

Det är också viktigt att terapeuten tillsammans med patienten lägger upp delmål och helmål för rehabiliteringen. Vare sig personen har sysslat med tävlings- eller motionsidrott är huvudmålet att denne skall kunna återgå till tidigare aktivitet. (Dixit et al. 2007:200) Man vill få patienten i bättre skick än när denne påbörjade sin rehabilitering, för att på så sätt undvika återkommande symtom. Behandlingen bör grunda sig på kliniska fynd som påträffats vid undersökningen. (Taunton 2001:1599) Enligt Biedert (2004:15) kan det krävas uppemot sex till nio månaders konservativ behandling för att bli helt återställd.

3.4.5.1 Vila

Eftersom patellofemoralt smärtsyndrom är en överansträngningsskada är det viktigt att för en viss tid framåt minska belastningen på knäet. Ifall man sysslat med löpning och önskar fortsätta med träning under skaderehabiliteringen är mindre belastande aerobiska aktiviteter att rekommendera, t.ex. simning eller cykling. (Dixit et. al 2007:200 & Juhn 1999:4)

3.4.5.2 Fysioterapi

Behandling av PFSS involverar vanligtvis stärkande övningar för quadriceps, särskilt VMO och utåtrotatorer i höften, korrigerig av felaktiga rörelser, tøjningar av spända strukturer, ortoser/knästöd, fotinlägg och tejning (Fulkerson 2002:451). Fysioterapi har varit effektiv vid behandlingen av patellofemoral smärta. För att rehabiliteringen skall ske på ett optimalt sätt måste ett individuellt träningsprogram utvecklas vilket

anpassas till individens behov. Träningsprogrammet grundar sig på fynd från anamnesen och undersökningen. Patellar tracking är ofta boven i dramat, men orsaken till störningar i patellas rörelser varierar individer emellan. Hemträningsprogram innehållande specifika övningar för att korrigera fel i patellar trackingen ges ofta. (Dixit et al. 2007:200)

Styrketräning av quadriceps, speciellt VMO är ofta grunden för fysioterapin vid PFSS (Taunton 2001:1600). Styrketräningen görs oftast i öppen eller i slutet kinetisk kedja (LaBella 2004:994). Att stärka höftrotatorerna är också viktigt, eftersom dessa muskler kontrollerar hela nedre extremitetens linjering (Fulkerson 2002:451). SEMG (surface electromyography) används för att mäta olika muskelfibrers aktiveringsmönster. Man får även information om muskelrekryteringen, d.v.s. tidpunkten när en muskel aktiveras. Denna apparat kan vara ett bra tillägg till styrketräningen, eftersom patienten får direkt feedback angående hur bra de aktiverar exempelvis VMO. (Grelsamer 1999:66) De kan då testa att ändra nedre extremiteternas ställning och vinklar för att bättre aktivera en del av en muskel i olika övningar.

Töjning borde utföras tillsammans med stärkande övningar. Ifall en muskelgrupp är märkbart styvare borde den så klart betonas, men alla muskelgrupper i nedre extremiteterna borde töjas eftersom de alla påverkar knäets biomekanik. (Taunton 2001:1600)

Tejpning av patella har gett positiva effekter på patellar tracking. Tejpning kan också töja strama strukturer såsom det laterala retinaklet eller få irriterade vävnader att slappna av. Det är ett viktigt tillägg till rehabiliteringen och kan hjälpa personer att smärtfritt delta i idrottsaktiviteter. (Taunton 2001:1601) En vanlig tejpningsteknik vid PFSS som används av fysioterapeuter är den utformad av Jenny McConnell (Fulkerson 2002:451). McConnell-tejpningens syfte är att korrigera patellas position och minska den upplevda smärtan. Detta anses viktigt, eftersom smärta antas orsaka inhibering av muskler. Vid McConnell-tejpningen följer man tre principer: glidning (glide), tippning (tilt) och

rotation av patella. Nästan alla personer som lider av PFSS behöver dock glidningskomponenten, d.v.s. att patella dras medialt. (McConnell 1986:220) Även olika typer av knästöd används vid behandlingen av PFSS (Dixit et al. 2007:100).

Ifall personer har en tydlig överpronation i vristen är fotinlägg att rekommendera. Man borde först ändå genomgå fysioterapi eller aktiv rehabilitering för att korrigera felställningen. Före anskaffning av fotinlägg borde också personens skor granskas för stabilitet och funktion. Skor borde anpassas till personens vrist och dennes motions- och idrottsvanor. Människor borde också undervisas att med jämna mellanrum kontrollera sina skor. Ifall sulan nöts kraftigt eller stabiliteten försämrats borde nya skor anskaffas. Ifall en person har överpronation i vristen borde denne köpa styvare och stabilare skor med medial upphöjning för fotvalvet. Tvärtom skall personer med pes cavus (supinerade) fötter använda skor med bättre dämpning och stöttålighet. (Taunton 2001:1600-1601)

3.4.5.3 Övriga behandlingar

Trots att anti-inflammatorisk medicinering (NSAID:s) används aktivt finns det inte bevis för vilken effekt dessa har. NSAID:s kan dock användas i början, när symtomen uppstår, speciellt för personer som inte har tillgång till kylbehandlingar. (Dixit et al. 2007:100) Eftersom det vid patellofemoralt smärtsyndrom uppstår inflammation, exempelvis i synovian kan man tänka sig att NSAID:s har en hämmande verkan på inflammationsprocesserna.

Kylbehandling kan vara av nytta under den akuta fasen av skadan eftersom kylan orsakar att blodkärl drar ihop sig. Blodflödet till det skadade området samt den metaboliska aktiviteten minskar. Detta motverkar försvårande av skadan samt åstadkommer smärtlindring. (Taunton 2001:1600)

Efter akuta skedet kan värmebehandling testas. Värme ökar blodflödet och metaboliska aktiviteten samt har muskelavslappande verkan. För att öka rörlighet i leder har en kombination av värme och kyla påvisats ha god verkan. (Taunton 2001:1600)

3.4.5.4 Kirurgi

Kirurgi skall alltid ses som den sista utvägen vid PFSS. Ifall problemet beror på för spänt lateralt retinakel kan man via artroskopi eller öppet ingrepp lossa på strukturen. (Juhn 1999:6 & Fulkerson 2002:452) Före operation borde dock andra alternativ testas (Juhn 1996:6). Rekonstruktion av det mediala patellofemorala ligamentet har också i vissa fall gjorts p.g.a. att ligamentet inte stöder patella och förhindrar lateral sublaxation (Fulkerson 2002:452).

Kirurgisk korrigerande av patellas position medför stora risker eftersom individuella strukturella skillnader kan förekomma, t.ex. i femurs trochlea. Det som hos en individ anses vara anatomiskt inkorrekt kan ändå vara optimalt för dennes knäfunktion. (Biedert 2004:4, 5)

3.5 Tidigare forskning

Tidigare (1970-talet) ansåg man att patellofemoralt smärtsyndrom (PFSS) var förknippat med förändringar i det retropatellära brosket, d.v.s. *chondromalacia patellae*. Man ansåg att smärtan kom från det skadade brosket. Etiologin bakom chondromalaci är ännu idag oklar, men redan då förstod man att det är ett multifaktoriellt problem. Faktorerna inkluderade trauma, mekaniska avvikelser (patella alta), muskelobalans; svaghet i VMO, (sub)luxation, näringsbrist, dålig teknik, samt avvikelser i vrist och fot. (Gordon 1977:103) År 1976 publicerade Goodfellow et al. en forskningsöversikt där man ville redogöra för olika former av chondromalacia. Man presenterade två former av broskförslitning: en ytlig och en djup. Den ytliga degenerationen av ledbrusk hittas ofta hos unga och uppstår som en naturlig förslitning. Denna form av degeneration antogs inte orsaka smärta. Fascikulation är ett fenomen som uppstår i den djupa delen

av patellarbrosket. Förändringarna åstadkommer ödemliknande tillstånd i brosket. Dessa förändringar antogs kunna orsaka smärta.

Man hade annat synsätt på vad som orsakade smärtan och det överensstämde inte alltid med det synsätt man har idag, likväl är symtomen som klargjorde diagnos av PFSS i princip de samma som används idag. Dessa innefattade bl.a. smärta efter långvarigt sittande (movie goers sign), vid trappgång, vid palpation av mediala patellara ledytan och ”patellar grinding test” samt vid knäextension mot motstånd. (Bentley et al. 1978, Deveraux et al. 1984, Goodfellow et al. 1976, Gordon 1977 & Hvid et al. 1981)

Många olika behandlingsmetoder testades under 1970-1980-talet och uppvisade varierande resultat. Behandlingsmetoderna innefattade både konservativa och kirurgiska tillvägagångssätt. Ett typiskt konservativt rehabiliteringsprogram innehöll exempelvis isometrisk quadricepsträning, kyla/värme, ultraljud, patellamobilisering, NSAID:s, isokinetisk träning av quadriceps och hamstring, töjning av hamstring, gipsning, samt ortoser och fotinlägg. (Devaraux et al. 1984, Gordon 1977 & McConnell 1986) När den konservativa behandlingen inte gav önskade resultat övervägde man rätt tidigt kirurgiskt ingrepp. Dessa innefattade t.ex. slipning av det patellofemorala brosket, osteotomi av tibia för att höja tuberositas tibiae, medial förflyttning av patellarsenans infästning i tibia, borrning av det subkondrala benet, lossning av det laterala retinaklet, och patellektomi. (Bentley et al. 1978, Gordon 1977 & Sandow et al. 1985)

På 1980-talet började man dock ta avstånd från chondromalacia patellae som orsak till patellofemoral smärta och uppmärksammade andra faktorer såsom avvikande biomekanik i nedre extremiteterna. Man hade via artrografi och undersökning av strukturella avvikelser upptäckt att graden av broskförslitning inte enbart kunde förklara de upplevda symtomen. (Hvid et al. 1981:664-665) I en studie gjord av Fairbank et al. (1984) undersökte man faktorer såsom flexibilitet och strukturella skillnader i höften. Man fann dock inga signifikanta samband mellan dessa variabler och förekomst av

PFSS. Den enda faktor som visade samband var mängden fysisk aktivitet; de som utvecklade PFSS var mera fysiskt aktiva än de symptomfria.

År 1986 publicerade Jenny McConnell en artikel som i princip tog steget vidare från all forskning som hittills hade undersökt diagnostik och rehabilitering av PFSS. I denna artikel gav hon förslag på undersöknings- och behandlingsmetoder som ännu idag används. Hon påpekade betydelsen av en noggrant utförd undersökning för att kunna urskilja bakomliggande individuella avvikelser till PFSS och hävdade att syndromet är multifaktoriellt till sin natur. McConnell förespråkade även vikten av att vara införstådd i knäets invecklade biomekanik. De faktorer som enligt henne påverkade knäets biomekanik var: Q-vinkeln, muskelstramheter, överpronation, patella alta och brister i VMO:s funktion.

Vid rehabiliteringen av PFSS förespråkade McConnell träning av de muskler som påverkar knäets biomekanik. Av speciellt intresse var quadricepsmuskulaturen som efter effektiv träning skulle kunna motverka allt för stor lateral förskjutning av patella. Träning av vristens supinatorer och invertorer kunde öka ens medvetenhet om fotens ställning (proprioception) för att kunna motverka överdriven rörelse i någondera riktningen. Tejpning av patella ansåg McConnell vara viktigt för att förbättra patellar trackingen och minska smärta under träning. Enligt McConnell får man inte uppleva allt för mycket smärta under träning, eftersom smärta kan inhibera musklernas funktion. (McConnell 1986:222)

4 METOD

Vårt arbete är en systematisk forskningsöversikt. Mulrow och Oxman definierar en systematisk forskningsstudie på följande sätt: ”den utgår från en tydligt formulerad fråga som besvaras systematiskt genom att identifiera, välja, värdera och analysera relevant forskning”. (Forsberg & Wengström 2006:27)

Vi valde att använda oss av en modell utformad av CRD (the NHS Centre for Reviews and Dissemination). Den består av tre steg: planering, genomförande och rapportering. (Khan 2001:Stage I:1)

Steg 1 (planering) innehåller tre faser; identifiering av behov, idé till forskningsöversikt, problemavgränsning och utformning av bakgrundsinformation (Khan 2001:Stage I:1).

Steg 2 (genomförande) innehåller fem faser; databassökning, urvalsprocess, kvalitetsgranskning, val av relevant data och tolkning av resultat (Khan 2001:Stage I:1).

Steg 3 (rapportering) innehåller två faser; en diskussionsdel och publicering av forskningsöversikten (Khan 2001:Stage I:1).

I en systematisk forskningsöversikt bör man inkludera aktuell forskning inom området för att bidra med relevant kunskap för klinisk verksamhet. Man använder sig av information från tidskriftsartiklar och vetenskapliga rapporter. Böcker och annan litteratur utgör även en viktig informationskälla. (Forsberg & Wengström 2006:30)

4.1 Litteratursökning

När problemområdet har fastställts kan man formulera sökorden för forskningssökningen. Sökningen kan sedan göras manuellt eller genom databassökning. Manuell sökning innebär t.ex. att från en artikels referenslista hitta andra artiklar som berör ämnet. (Forsberg & Wengström 2006:76-77)

Systematisk sökning utfördes i följande databaser: Google Scholar, Sage, EBSCO (Academic Search Elite, Cinahl, SPORTDiscus), Highwire Press, Ovid, PEDro, Pubmed. I databassökningarna användes följande grundsökord: patellofemoral pain syndrome och anterior knee pain. Grundsökorden kombinerades med följande sökord: physiotherapy, physical therapy, conservative, nonoperative, treatment, management, strength, VMO, vastus medialis, (mal)alignment, q-angle, (risk)factor, patellar tracking, foot, ankle, gender, EMG, electromyography.

Vi har begränsat litteratursökningen med följande inklusions- och exklusionskriterier:

4.1.1 Inklusionskriterier

- Forskningarna skall vara gjorda på människor diagnostiserade med patellofemoralt smärtsyndrom.
- Forskningar gjorda 1999 och senare.
- Forskningar skrivna på svenska, finska och engelska.
- Forskningar i fulltextformat.

4.1.2 Exklusionskriterier

- Studier som är utförda på djur.
- Främre knäsmärta efter ACL-rekonstruktion.
- Differentialdiagnoser enligt tabell 1.
- Forskningar skrivna på andra språk förutom svenska, finska och engelska.

- Forskningar skrivna före 1999.
- Avgiftsbelagda forskningar.

4.2 Urvalsprocessen

Databassökningen gjordes via NELLI. Vi fick dock inte tillgång till alla artiklar i fulltextform via denna portal. En del av forskningarna kunde via manuell sökning hittas vid Invalidstiftelsen Ortons vetenskapliga bibliotek. Vi genomförde även databassökningar vid Centralbiblioteket för Hälsovetenskap i Helsingfors. Studier som tidigare varit otillgängliga kunde därifrån hittas i fulltextformat. Databassökningarna och manuella sökningar gjordes vid flera tillfällen under maj 2009 till oktober 2009.

Vid sökningarna använde vi ett systematiskt tillvägagångssätt, där grundsökordet kombinerades med ett kombinationsord. Samma procedur användes vid alla tillfällen och resulterade i många sökträffar, sammanlagt 83327. Det stora antalet sökträffar berodde på att sökmotorerna inställdes att söka inuti forskningarna och inte enbart på studiernas rubrik. Vi märkte dock att samma forskningar framkom flera gånger med olika kombinationsord vid sökning i de olika databaserna. Vid närmare genomgång av titlar och abstrakt hittades 104 relevanta studier. Av dessa inkluderades 37 studier som bäst motsvarade inklusionskriterierna och 67 exkluderades således.

4.3 Kvalitetsgranskning

En systematisk forskningsöversikt bör stödjas av många forskningar. Tyvärr är inte alla forskningar av hög kvalitet, vilket betyder att innan man inkluderar en forskning bör denna kvalitetsgranskas. Vid kvalitetsgranskning av kvantitativ forskning bör man beakta studiens syfte och frågeställningar, design, urval, mätinstrument samt analys och tolkning. (Forsberg & Wengström 2006:89-90)

Vi har valt att använda oss av två olika kvalitetsgranskningsmodeller för våra forskningsartiklar; Khans modell och PEDro Scale (Centre for Reviews and Dissemination, 2001 & Physiotherapy Evidence Database, PEDro 1999) Vi översatte dessa modeller från engelska till svenska och modifierade dessa för att bättre förstå dem. Khans kvalitetsgranskningsmodeller användes vid granskning av kohortstudier. PEDro scale användes vid granskning av RCT-studier. En skräddarsydd checklista gjordes för granskning av tvärsnittsstudier, fallkontrollstudier och före-efter-studier.

För att indela forskningarna enligt nivå av bevisvärde gjorde vi en egen skala som sedan konverterades till högt, medelhögt och lågt bevisvärde enligt Britton (2000:4414-4415). Vår skala indelas på följande sätt:

- Kohortstudier: 0-3 (lågt bevisvärde), 4-7 (medelhögt bevisvärde) och 8-10 (högt bevisvärde).
- RCT-studier och kvasiexperimentella: 0-3 (lågt bevisvärde), 4-7 (medelhögt bevisvärde) och 8-10 (högt bevisvärde).
- Tvärsnitts- och fallkontrollstudier: 0-3 (lågt bevisvärde), 4-6 (medelhögt bevisvärde) och 7-8 (högt bevisvärde).
- Före-efter-studier: 0-3 (lågt bevisvärde), 4-7 (medelhögt bevisvärde) och 8-10 (högt bevisvärde).

Britton (2000:4414-4415) skriver i sin artikel att alla studier skall vara kritiskt granskade, bevisvärdet bedömt och all relevant fakta samlad innan studiernas evidensstyrka kan graderas. När detta genomförts kan man göra en sammanställning och dra slutsatser från den. Slutsatserna kan sedan ha varierande vetenskaplig grund. (Se tabell 2)

Tabell 2. Gradering av evidensstyrka för slutsatser

1 Stark vetenskaplig grund	Minst två studier med högt bevisvärde
2 Måttlig vetenskaplig grund	En studie med högt bevisvärde och två med medelhögt bevisvärde
3 Begränsad vetenskaplig grund	Minst två studier med medelhögt bevisvärde
4 Otillräcklig vetenskaplig grund	Annat underlag, vad?

Enligt tabell 2 ställs olika krav på studierna för att en slutsats av de erhållna resultaten skall grunda sig på en viss vetenskaplig grund. För att en slutsats skall ha stark vetenskaplig grund krävs därför studier med högt bevisvärde. Lägre kvalitet på studierna försämrar slutsatsernas evidensstyrka. Vid den fjärde nivån, *otillräcklig vetenskaplig grund*, bör man ange vilken typ av information eventuella slutsatser baserar sig på. (Britton 2000:4414-4415) Vi har valt att använda oss av denna graderingsmodell.

4.3.1 Experimentella studier

Experimentella studier är prospektiva, vilket betyder att information samlas in framåt i tiden. För att studier skall kunna kallas experimentella, krävs tre egenskaper: *styrning*, *kontroll* och *randomisering*. Styrning innebär att forskningen innehåller en grupp som skall få en intervention. Kontroll betyder att forskningen innehåller åtminstone en kontrollgrupp som inte får interventionen. Randomisering betyder att deltagarna slumpmässigt fördelas till en interventions- eller kontrollgrupp. (Forsberg & Wengström 2006:90) Dubbelblindning innebär att både forskaren och deltagarna är ovetandes till vilken grupp deltagarna placerats (Forsberg & Wengström 2006:90). Experimentella studier delas in i randomiserade kontrollerade studier (RCT-studier) och kvasiexperimentella studier (Khan 2001:Stage 2:Phase 5:5). RCT-studier har ofta högt bevisvärde och anses vara bäst för att testa hypoteser (Forsberg & Wengström 2006:91).

Kvasiexperimentella studier påminner i viss mån om experimentella studier. Den största skillnaden är att ingen slumpmässig fördelning görs. (Forsberg & Wengström 2006:92-93) Forskaren väljer istället till vilken grupp en testperson hamnar (Khan 2001:Stage 2:Phase 5:5).

4.3.2 Observationsstudier/Icke experimentella studier

Icke experimentella studier kännetecknas av att samband eller skillnader mellan grupper studeras. Studierna kan vara prospektiva eller retrospektiva. (Forsberg & Wengström

2006:94) Observationsstudier indelas i kohort-, fallkontroll-, tvärsnitts-, och före-efter-studier samt fallstudier och fallserier (Khan 2001:Stage 2:Phase 5:5).

Kohortstudier är vanligtvis prospektiva och man jämför en grupp i befolkningen som har en viss egenskap med en annan grupp som saknar denna egenskap (Forsberg & Wengström 2006:95).

Fallkontrollstudier är retrospektiva och forskaren vill studera ifall det finns skillnader i tidigare erfarenheter och ifall personer med en viss egenskap reagerar likadant på en intervention såsom andra utan denna egenskap (Forsberg & Wengström 2006:95).

I tvärsnittsstudier studeras alla faktorer samtidigt. Syftet med denna studiedesign kan vara att undersöka samband mellan faktorer eller hur saker och ting företer sig i dagsläget. Dessa studier anses ofta ha dåligt bevisvärde och därför behövs flera tvärsnittsstudier som undersökt samma faktorer. (Forsberg & Wengström 2006:96)

Före-efter-studier undersöker en grupp individer före och efter en intervention (Khan 2001:Stage 2:Phase 5:5).

5 RESULTAT

Korta sammanfattningar av alla inkluderade studier i tabellform hittas som bilagor. Till resultatdelen hör en sammanfattning av studiernas resultat, kvalitetsgranskningsprocessen, samt en tolkning av de uppnådda resultaten.

5.1 Resultatsammanfattning frågeställning 1

Tjugotvå forskningar inkluderades i behandlingen av första frågeställningen. Sju forskningar undersökte höftstyrkans roll vid patellofemoralt smärtsyndrom. Sju forskningar undersökte muskelaktiveringsmönstret i nedre extremiteten m.h.a. elektromyografi (EMG), och nio forskningar undersökte biomekanik i nedre extremiteten. Studie 22 räknas två gånger eftersom den undersökte både höftstyrka och biomekanik. Forskningarna tillhörande första frågeställningen numreras från 1-22 och nämns i fortsättningen endast med nummer. (Se tabell 3)

5.1.1 Höftmuskulaturen

Sju studier ((1) Boling et al. 2009, (2) Cichanowski et al. 2007, (3) Ireland et al. 2003, (4) Leetun et al. 2004, (5) Piva et al. 2005, (6) Robinson et al. 2007, (22) Willson et al. 2009) undersökte höftmuskulaturens roll vid utveckling av PFSS. I studierna 2-6 och 22 undersöktes isometrisk styrka i höftmuskulaturen. Man testade styrkan med en handhållen dynamometer. I studierna 2, 3, 5 och 6 höll terapeuten dynamometern i handen, och i studierna 4 och 22 fästes dynamometern med hjälp av spännremmar. Studie 1 undersökte koncentrisk och excentrisk styrka m.h.a. en isokinetisk dynamometer.

Studierna 1, 5 och 22 är fallkontrollstudier där studierna 1 och 22 har högt bevisvärde, och studie 5 har medelhögt. Studierna 2, 3 och 6 är tvärsnittsstudier där studie 3 har högt bevisvärde och resten medelhögt. Studie 4 är en kohortstudie med högt bevisvärde.

Studierna som inkluderats uppvisar att personerna som led av PFSS hade svagare höftmuskulatur, i synnerhet abduktorer och utåtrotatorer (1, 2, 3, 4, 6, 22). Endast i en studie (5) framkom motsägande resultat. I denna forskning fann man ingen skillnad i abduktions- och utåtrotationsstyrkan mellan de friska individerna och personerna med PFSS. Man spekulerade att orsaken till skillnaderna i resultat kunde bero på olika testpositioner. I denna studie framkom att personerna med PFSS uppvisade signifikant mindre flexibilitet i m. gastrocnemius, m. soleus, m. quadriceps och hamstringmuskulaturen.

Huruvida den minskade styrkan är en riskfaktor för utveckling av PFSS eller en påföljd av syndromet diskuteras. Endast en av studierna (4) var prospektiv och undersökte ifall skillnader i höftstyrka (abduktion och utåtrotation) kunde förutsäga utveckling av PFSS. Resultaten i denna studie visade att utåtrotationsstyrkan i höften var den enda förutsägande faktorn för utveckling av PFSS.

5.1.2 Aktiveringsmönster i nedre extremiteternas muskulatur

Sju studier ((7) Brindle et al. 2003, (8) Cowan et al. 2001, (9) Cowan et al. 2002, (10) Earl et al. 2005, (11) Owings et al. 2002, (12) Santos et al. 2008, (13) Van Tiggelen et al. 2009) undersökte aktiveringsmönstret i nedre extremiteten m.h.a. elektromyografi. I studierna 7, 8, 10 och 12 mätte man aktiveringsmönstret när testpersonerna gick upp och/eller ner för trappsteg. I studierna 11 och 12 mätte man aktiveringsmönstret vid koncentrisk, excentrisk och isometrisk knäextension i sittande ställning. I studierna 9 och 13 undersökte man aktiveringsmönstret när testpersonerna antingen stod på tårna eller på hälarna.

Studierna 7-11 är tvärsnittsstudier där studierna 8 och 10 har högt bevisvärde, studierna 7 och 9 har medelhögt bevisvärde och studie 11 har lågt bevisvärde. Studie 12 är en RCT-studie med medelhögt bevisvärde och studie 13 är en kohortstudie med högt bevisvärde.

Studierna som inkluderats i denna del av vårt arbete uppvisar varierande resultat. I studie 7 undersökte man aktiveringsmönstret i m. gluteus medius (GM), vastus medialis obliquus (VMO) och vastus lateralis (VL). Resultaten visade att PFSS-gruppen hade både senare (onset) och kortare (duration) aktivering av GM vid trappuppgång och enbart kortare aktivering vid trappnedgång. Ingen skillnad i aktiveringsmönstret av VMO och VL fann man mellan PFSS- och kontrollgruppen. I studie 8 undersökte man aktiveringsmönstret i VMO och VL vid trappnedgång. Här framkom att VL aktiveras före VMO hos personerna med PFSS. Ingen motsvarande skillnad fann man i kontrollgruppen. I studie 10 undersökte man bl.a. aktiveringsmönstret hos GM, VMO, VL och m. tensor fascia lata (TFL) vid trappnedgång. Det som skiljer denna forskning ifrån studierna 7, 8 och 12 är att testpersonerna tog ett steg ner åt sidan och inte rakt fram. I denna studie undersökte man även kinematik och statisk linjering i nedre extremiteterna. Forskarna ville ta reda på vilka faktorer som hade störst samband med förekomst av PFSS. EMG-mätningarna visade sig ha det svagaste sambandet, eftersom inga signifikanta skillnader fanns mellan PFSS- och kontrollgruppen. I studie 12 undersökte man aktiveringsmönstret och toppvärdet av aktiveringsstyrkan (ratio) i VMO, VLO och VLL när testpersonerna bl.a. steg upp och ner från trappsteg av varierande höjd. Med aktiveringsstyrka avses den elektriska aktiviteten i en muskel. Resultaten i denna studie antyder att VMO i förhållande till VLO hade svagare aktiveringsstyrka samt aktiverades senare hos individerna med PFSS.

Studierna 9, 12 och 13 undersökte aktiveringsmönstret i nedre extremiteterna vid aktiviteter som påverkar den posturala kontrollen. I studie 9 stod testpersonerna växelvis på tårna eller på hämlarna samtidigt som man mätte EMG-aktiviteten i VMO, VL, m. tibialis anterior och m. soleus. Via testerna såg man att hos de friska individerna aktiverades VMO och VL samtidigt, men hos personerna med PFSS aktiverades VL före VMO. I studie 13 undersökte man i princip samma sak, bara med den skillnaden att testpersonerna enbart stod på hämlarna. Denna studie var prospektiv till skillnad från studie 9. Individerna som utvecklade PFSS uppvisade redan innan träningsperiodens början avvikande aktiveringsmönster jämfört med de personer som förblev friska. Vastus medialis obliquus aktiverades signifikant senare än VL i PFSS-gruppen. I studie 12 undersökte man, som tidigare nämnt, aktiveringsmönstret och toppvärdet av

aktiveringsstyrkan i VMO, VLO och VLL. Testpersonerna skulle växelvis stå på tårna och på hälarna. Resultaten visade att kontrollgruppen uppvisade störst avvikelse i aktiveringsstyrka vid tånhävning, med starkare aktivering av VLO jämfört med VMO.

Studierna 11 och 12 undersökte aktiveringsmönstret och toppvärdet av aktiveringsstyrkan i nedre extremiteterna vid sittande knäextension. I studie 11 testade man EMG-aktiviteten i VMO, VL och m. biceps femoris när testpersonerna utförde koncentrisk och excentrisk knäextension. Man fann ingen skillnad i aktiveringen mellan grupperna, men toppvärdet av aktiveringsstyrkan i VMO och VL i PFSS-gruppen visade sig vara signifikant större än i kontrollgruppen. I studie 12 utförde testpersonerna både iso-metrisk och isokinetisk knäextension sittandes. PFSS-gruppen uppvisade signifikant större toppvärde av aktiveringsstyrkan i VLO vid isokinetisk knäextension jämfört med kontrollgruppen.

5.1.3 Biomekanik i nedre extremiteterna

Nio studier ((14) Duffey et al. 2000, (15) Emami et al. 2007, (16) Ferber et al. 2003, (17) Hetsroni et al. 2006, (18) Levinger et al. 2004, (19) Thijs et al. 2007, (20) Thijs et al. 2008, (21) Willson et al. 2007, (22) Willson et al. 2009) undersökte biomekanik och statisk linjering i nedre extremiteterna. Studierna 16, 21 och 22 undersöker nedre extremiteternas biomekanik vid olika fysiska aktiviteter, och studie 15 undersökte enbart Q-vinkeln. Studierna 17 och 18 undersökte biomekanik och statisk linjering i vristen hos personer med PFSS. I studie 14 ville man via diverse test få reda på skillnader mellan personer med och utan PFSS i fråga om träning, kroppsbyggnad, vriströrelse, ”ground reaction force” (den kraft marken utsätter kroppen för vid sammanstötning), muskelstyrka och -uthållighet. Studierna 19 och 20 undersökte gångrelaterade inre riskfaktorer för PFSS.

Studierna 14, 16, 18 och 21 är tvärsnittsstudier av vilka studie 18 hade medelhögt bevisvärde och resten högt. Studierna 15 och 22 är fallkontrollstudier där studie 15 har

medelhögt bevisvärde och studie 22 har högt. Studierna 17, 19 och 20 är kohortstudier av vilka studie 17 har medelhögt bevisvärde och resten har högt.

Studierna 21 och 22 undersökte biomekaniken i nedre extremiteterna hos kvinnor med eller utan PFSS. Rörelserna förtydligades m.h.a. markörer som i båda studierna placerades i ett likadant mönster från ländryggen ner till foten. Testpersonerna filmades när de utförde aktiviteterna, vilka bestod av löpning, knäböj på ett ben samt hopp på ett ben (21), och enbart hopp på ett ben (22). I studie 21 såg man att testpersonerna uppvisade samma onormala rörelsemönster vid löpning som vid knäböj på ett ben och hopp på ett ben fastän de två senare nämnda aktiviteterna är mera krävande. Willson et al. (22) undersökte ifall det fanns samband mellan muskelstyrka och biomekanik i nedre extremiteterna. Resultaten visade att inget samband fanns mellan dessa två variabler. Man fann emellertid att PFSS-gruppen uppvisade större höftadduktion och större "angular impulse" (den mängd impulser en muskel får vid en viss ledvinkel) av höftabduktorerne vid hopp på ett ben. I studie 15 ville man utreda ifall det fanns skillnad i Q-vinkel mellan PFSS- och kontrollgruppen. Det framkom att personerna med PFSS hade större Q-vinkel jämfört med de friska personerna. Ferber et al. (16) undersökte ifall män och kvinnor uppvisar skillnader i biomekanik vid löpning. I resultaten såg man att kvinnorna uppvisade avvikande biomekanik i nedre extremiteterna jämfört med männen.

Studierna 17 och 18 undersökte vristens betydelse vid utveckling av PFSS. Hetsroni et al. (17) utförde en prospektiv studie för att söka samband mellan överpronation i vristen och förekomst av PFSS. Av 405 soldater utvecklade 61 st. PFSS. Likväl fann man inget samband mellan dessa variabler. Resultaten i studien gjord av Levinger et al. (18) visar dock annat. I denna studie kom man fram till att PFSS-gruppen uppvisade något större men likväl signifikant varusställning i subtalara leden (STJN, Subtalar Joint Neutral) i icke vikt bärande position samt valgusställning i vristen (2D- och 3D-RCS, Relaxed Calcaneal Standing) i stående position. I studie 14 tillämpade man en mera multifaktoriell undersökningsmetod. Där framkom bl.a. att PFSS-gruppen uppvisade mindre pronation vid första 10 % av stödfasen i gångcykeln.

Studierna 19 och 20 undersökte gångrelaterade inre riskfaktorer för PFSS. I studie 19 såg man att de personer som utvecklade PFSS uppvisade signifikant mera lateral fördelning av tryck under foten vid hälkontakt. Man såg även att dessa personers COP (center of pressure) förflyttades långsammre i lateralomedial riktning under foten. I studie 20 framkom liknande resultat.

5.2 Kvalitetsgranskning frågeställning 1

I följande tabell presenteras resultaten av kvalitetsgranskningen av studierna inkluderade i första frågeställningen. Forskningar av olika studiedesign inkluderades och därför användes flera olika checklistor. Studierna är 22 till antalet med 12 tvärsnittsstudier, fem kohortstudier, fyra fallkontrollstudier, och en RCT-studie.

Tabell 3. Kvalitetsgranskning frågeställning 1.

Nummer	Kategori	Forskarnas namn och årtal	Studiedesign	Kvalitetsgranskning										Poäng	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	HÖFT	Boling Micelle C. et al. 2009	Fallkontroll	o	o	o	o	o	o	o	o	o			8 av 8
2	-"	Cichanow ski et al 2007	Tvärsnittsstudie	o	o	x	x	o	o	o	o				6 av 8
3	-"	Ireland Mary Loyd et al. 2003	Tvärsnittsstudie	o	o	o	o	o	o	o	o				8 av 8
4	-"	Leetun Darin T. et al. 2004	Kohortstudie	o	o	o	o	o	o	x	o	o	o		9 av 10
5	-"	Piva Sara R. et al. 2005	Fallkontroll	o	o	x	x	o	o	o	o				6 av 8
6	-"	Robinson Ryan L. et al. 2007	Tvärsnittsstudie	o	o	x	x	o	o	o	o				6 av 8
7	EMG	Brindle Timothy J. et al. 2003	Tvärsnittsstudie	o	o	x	x	o	o	o	o				6 av 8
8	-"	Cowan Sallie M. et al. 2001	Tvärsnittsstudie	o	o	o	o	o	o	o	o				8 av 8
9	-"	Cowan Sallie M. et al. 2002	Tvärsnittsstudie	o	o	x	x	o	o	o	o				6 av 8
10	-"	Earl Jennifer e. et al. 2005	Tvärsnittsstudie	o	o	o	o	o	o	o	o				8 av 8
11	-"	Owings Tammy M. et al. 2002	Tvärsnittsstudie	x	x	x	x	o	o	o	x				3 av 8
12	-"	Santos EP et al. 2008	RCT	o	x	x	o	x	x	x	o	o	o		5 av 10
13	-"	Van Tiggelen Damien et al. 2009	Kohortstudie	o	o	o	o	o	o	x	o	o	o		9 av 10
14	*BMK	Duffey Michael J. et al. 2000	Tvärsnittsstudie	o	o	o	o	o	o	o	o				8 av 8
15	-"	Emami Mohammad-Jafar et al. 2007	Fallkontroll	o	o	x	x	o	o	o	o				6 av 8
16	-"	Ferber Reed et al. 2003	Tvärsnittsstudie	o	o	o	o	o	o	o	o				8 av 8
17	-"	Hetsroni I. et al. 2006	Kohortstudie	x	o	o	x	x	o	x	o	o	x		5 av 10
18	-"	Levinger Patzitz et al. 2004	Tvärsnittsstudie	o	o	x	x	o	o	o	o				6 av 8
19	-"	Thijs Youri et al. 2007	Kohortstudie	o	o	o	o	o	o	x	o	o	o		9 av 10
20	-"	Thijs Youri et al. 2008	Kohortstudie	o	o	o	o	o	o	x	o	o	o		9 av 10
21	-"	Willson John D. et al. 2007	Tvärsnittsstudie	o	o	o	o	o	o	o	o				8 av 8
22	-"	Willson John D. et al. 2009	Fallkontroll	o	o	o	o	o	o	o	o				8 av 8

* BMK = Biomekanik

Tabell 3 redogör för kvalitetsgranskningsprocessen. ”o” står för ett uppfyllt kriterium, medan ”x” innebär att kriteriet inte uppfylldes. Ifall ett kriterium uppfylldes erhöles en poäng. Checklistorna hittas som bilagor. Kvalitetsgranskningsprocessen beskrivs också under 4.3 Kvalitetsgranskning.

5.3 Tolkning av frågeställning 1

5.3.1 Höftmuskulaturen

Studierna inkluderade i denna del talar för att personer med PFSS har svagare höftmuskulatur, närmare bestämt abduktorererna och de djupa utåtrotatorerna, jämfört med friska individer. Huruvida den nedsatta styrkan är en riskfaktor för utveckling av PFSS är dock osäkert. Endast en studie (4) undersökte sambandet mellan nedsatt styrka i höften och förekomst PFSS prospektivt. I denna studie såg man att de som utvecklade PFSS uppvisade signifikant lägre abduktions- och utåtrotationsstyrka i höften jämfört med de personer som förblev friska. Den nedsatta styrkan antas orsaka felaktig biomekanik i nedre extremiteterna i form av större adduktions- och inåtrotationsrörelse i höften. Detta tros kunna öka belastningen på patellofemorala leden och leda till PFSS.

I de flesta studierna (2-6, 22) undersökte man isometrisk höftstyrka, och i studie 1 koncentrisk och excentrisk styrka. I alla studier utom en kom man fram till att personerna med PFSS uppvisade svagare styrka i höftabduktorererna och höftutåtrotatorerna. Det är dock diskutabelt ifall mätning av enbart isometrisk styrka är ändamålsenligt. Enligt Boling et al. ((1) 2009:11) bör man testa både isometrisk, isotonisk och isokinetisk (kontraktionshastigheten den samma i hela rörelsebanan) styrka för att kunna göra en fullständig utvärdering. Likväl påstår Boling et al. att varje testmetod har stark korrelation med biomekanik vid funktionella aktiviteter.

Vid mätning av styrka använde man sig av dynamometer (2-6, 22). I studierna 2, 5 och 6 utförde en kvalificerad person testerna genom att hålla dynamometern i handen, och i studierna 3, 4 och 22 spändes dynamometern fast m.h.a. spännremmar. Det råder dock delade åsikter angående mätningsmetoderna. I studierna 3, 4 och 22 hänvisar man till tidigare forskning där det framkommit att handhållen dynamometri begränsar reliabiliteten av mätningsresultaten. Likväl talar man för handhållen dynamometri i studierna 2, 5 och 6. Robinson et al. ((6) 2007:234) utförde en pilotstudie där man testade reliabilitet av handhållen dynamometri. Personen som skulle utföra mätningarna testades under två tillfällen där denne mätte styrkan hos friska individer. Resultaten från de båda testtillfällena skiljde sig inte mycket och reliabiliteten ansågs vara stark.

Vid mätning av styrka bör man vara säker på att man testar rätt muskler, och att ingen kompensation kommer från annan närlägen muskulatur. I de studier som inkluderats har forskarna i huvudsak testat abduktions- och utåtrotationsstyrka i höften. Det är även i dessa tester man sett största avvikelser mellan PFSS- och kontrollgrupperna. Abduktion i höften bör till största del kontrolleras av glutealmuskulaturen (m. gluteus maximus, medius och minimus) (1, 2, 3, 4, 6, 22). Musculus gluteus medius spelar en viktig roll vid upprätthållande av korrekt statisk och dynamisk linjering av nedre extremiteten. Ifall denna muskel, speciellt den posteriora delen, är försvagad eller i uttöjt läge p.g.a. muskelobalans kan den inte motverka kraften från de höftmuskler som inåtroterar höftleden. Ifall det vid abduktion av höftleden i sidoliggande position sker inåtroteration i höftleden är troligtvis m. tensor fascia lata dominant. Ifall TFL blir den dominanta abduktorn kan det i sin tur leda till att den överansträngs och blir förkortad. (Sahrmann 2002:154, 155.) Piva et al. ((5) 2005:794) skriver att eftersom fibrer från tractus iliotibialis fäster lateralt på patella kan således en förkortning av TFL möjligtvis bidra till ökat lateralt drag av patella, och ökad belastningen på patellofemorala leden. Man skriver dock att detta inte är bevisat.

Willson och Davis ((22) 2009:86) spekulerar huruvida avvikande rekryteringsmönster i höftmuskulaturen påverkar biomekaniken i nedre extremiteterna. Ifall höftabduktorerna inte aktiveras vid rätt tillfälle (onset) eller har kortare aktiveringstid (duration)

försämras deras förmåga att förhindra överdriven adduktion av höftleden vid t.ex. gång. Framtida studier borde undersöka ifall det ligger någon sanning bakom denna teori.

5.3.2 Aktiveringsmönster i nedre extremiteternas muskulatur

Studierna som inkluderats i denna del undersökte alla EMG-aktivering av VMO och VL, men aktiviteterna testpersonerna utförde när EMG-mätningarna gjordes varierade. Studierna skiljer sig även i fråga om vilka andra musklers EMG-aktivitet man undersökte i förhållande till VMO och VL.

Alla studier utom en uppvisade avvikande EMG-aktivitet i VMO och VL hos individer med PFSS. Samtidigt går det inte att avgöra ifall det avvikande aktiveringsmönstret är en riskfaktor för PFSS eller en följd av syndromet, eftersom de flesta studierna var retrospektiva. Enbart en studie var prospektiv (13) och visade tecken på att onormalt aktiveringsmönster är en riskfaktor vid utveckling av PFSS.

Studierna 7, 8, 10 och 12 undersökte EMG-aktivitet i nedre extremiteterna vid trappuppgång och/eller trappnedgång. Brindle et al. (7) och Earl et al. (10) fann inga signifikanta avvikelser i EMG-aktivering av VMO och VL mellan PFSS- och kontrollgruppen. Två studier (8, 12) kom emellertid fram till att individerna med PFSS uppvisade skillnader i EMG-aktiveringen där VL (8) eller VLO (12) aktiveras före VMO. I studien gjord av Cowan et al. (8) aktiverades VL före VMO vid uppgång och nedgång i trappa hos individerna med PFSS. Likväl såg man i viss mån samma aktiveringsmönster hos vissa individer i kontrollgruppen, dock utan statistisk signifikans. Man spekulerade att dessa personer löpte större risk att utveckla PFSS i framtiden. I studien gjord av Santos et al. (12) såg man att PFSS-gruppen uppvisade svagare aktiveringsstyrka (ratio) samt senare aktivering (onset) av VMO i förhållande till VLO. Även i kontrollgruppen såg man i en del av testerna att VLO aktiverades före VMO, men då bara med ca 4 ms jämfört med ca 10 ms i PFSS-gruppen. I studierna 9 och 11 hänvisar man till en tidigare studie gjord av Neptune et al. (2000:616) där det

framkommit att så lite som 5 ms fördröjning i aktiveringen av VMO medför signifikant ökat lateralt drag av patella. Ingen signifikant skillnad i aktiveringen eller aktiveringskraften mellan VMO och VLL konstaterades. Brindle et al. (7) undersökte förutom EMG-aktiviteten i VMO och VL även aktiviteten i m. gluteus medius vid trappgång. I denna studie kom man fram till att det inte fanns någon signifikant skillnad i aktiveringsmönstret av VMO och VL mellan PFSS- och kontrollgruppen. I stället såg man största skillnaderna i GM. I PFSS-gruppen hade GM signifikant senare aktivering samt kortare aktiveringstid vid trappuppgång, och enbart kortare aktiveringstid vid trappnedgång. Brindle et al. påpekar att man i framtida studier bör undersöka fler muskler och deras inverkan på biomekanik i nedre extremiteterna. Earl et al. (10) undersökte samband mellan avvikelser i aktiveringsmönstret i nedre extremiteterna och förekomst av PFSS. Resultaten visade att EMG-aktiveringen hade svagt samband med förekomst av PFSS. Aktiveringen av VMO uppvisade starkast samband, men var dock inte statistiskt signifikant. Forskarna säger dock att p.g.a. det lilla samplet och den stora variationen av EMG-mätningarna bör man ta resultaten med försiktighet.

I studierna 9, 12 och 13 undersökte man aktiveringsmönstret i nedre extremiteterna vid aktiviteter som påverkar den posturala kontrollen. I studie 9 framkom att personerna med PFSS uppvisade senare aktivering av VMO jämfört med VL. I kontrollgruppen skedde aktiveringen samtidigt i de båda musklerna. Cowan et al. ((9) 2002:993) förespråkar vikten av samtidig rekrytering av VMO och VL. De påstår att en fördröjning i aktiveringen av VMO inte kan förhindra lateral förskjutning av patella fastän musklerna är jämnstarka. I studie 12 uppvisade PFSS-gruppen överlag signifikanta skillnader i aktiveringsmönstret där VLO aktiverades både kraftigare och snabbare än VMO. Likväl såg man även avvikelser i aktiveringsstyrkan mellan VMO och VLO hos kontrollgruppen vid en del av testerna. Rörelserna personerna utförde var uppstigning till stående från en bänk utan stöd, hopp på ett ben samt stående på hälar. Man spekulerade att dessa funktionella aktiviteter möjligtvis ökar det laterala draget av patella och ökar risken för utveckling av PFSS. Van Tiggelen et al. (13) genomförde en prospektiv undersökning av EMG-aktiviteten i VMO, VL samt m. tibialis anterior. I denna studie framkom att personerna som utvecklade PFSS, redan innan träningsperiodens start, uppvisade avvikelse i rekryteringsmönstret av VMO och VL.

Forskarna påpekar att PFSS är ett multifaktoriellt problem och att resultaten i denna studie tyder på att avvikelser i rekryteringsmönstret av VMO och VL är en av de bidragande riskfaktorerna vid utveckling av PFSS.

I studierna 11 och 12 undersöktes aktiveringsmönstret i nedre extremiteterna vid sittande knäextension. Owings et al. (11) fann ingen skillnad i aktiveringen (onset) av VMO och VL mellan PFSS- och kontrollgruppen. Emellertid såg man i PFSS-gruppen en signifikant kraftigare aktiveringsstyrka (ratio) av VMO och VL vid excentrisk kontraktion. Hos PFSS-gruppen i studien gjord av Santos et al. (12) såg man dock en signifikant kraftigare aktivering av VLO jämfört med VMO vid koncentrisk knäextension. Vad som orsakade skillnaden i resultaten mellan dessa två studier är svårt att avgöra. Hur som helst framkommer det i båda studierna att personer med PFSS uppvisar avvikande aktiveringsmönster.

5.3.3 Biomekanik i nedre extremiteterna

Studierna inkluderade i denna del visar tecken på att personer med PFSS har avvikande biomekanik i nedre extremiteterna jämfört med friska individer. Man såg tecken på att dessa personer oftare uppvisade större adduktion och inåtrotation av höften samt en mera lateral tryckfördelning under foten vid funktionella aktiviteter.

I studierna 21 och 22 framkom att funktionella aktiviteter orsakade avvikande kinematik i nedre extremiteterna hos PFSS-gruppen. I studie 21 framkom att PFSS-gruppen uppvisade större utåtrotterad ställning av tibia (dock inte signifikant), större adducerad ställning i höften, samt mindre inåtrotterad ställning i höften vid löpning, knäböj på ett ben samt hopp på ett ben. Man såg även att PFSS-gruppen uppvisade större tecken på positivt trendelenburg (kontralaterala sidan av bäckenet tappar ner när kroppsvikten överförs på ett ben) än kontrollgruppen vid de olika aktiviteterna. Av detta förstår man att de ipsilaterala abduktorerna är försvagade eller har onormalt aktiveringsmönster. Willson et al. (21) hänvisar till tidigare forskning där det framkommit att personer med PFSS vanligtvis har nedsatt styrka (3) och/eller avvikande aktiveringsmönster i

höft-abduktorerna (7). Positivt Trendelenburg-test, eller nedtippning av kontralaterala sidan av bäckenet, antas orsaka töjning av tractus iliotibialis, och eftersom fibrer från denna vävnad övergår i det laterala retinaklet påstår Willson et al. (21) att detta i sin tur kan leda till ökat lateralt tryck på patellofemorala leden. Forskarna överraskades av att PFSS-gruppen hade mindre inåtrotation i höften, men spekulerade att individerna i denna grupp utåtrotterade höften för att förhindra allt för stor inåtrotation. Willson et al. (21) skriver dock att p.g.a. de små skillnader grupperna emellan bör resultaten tolkas med försiktighet. I studie 22, gjord av samma forskare som i föregående, uppvisade PFSS-gruppen liknande resultat för adduktion i höften. Emellertid framkom motsägande resultat för inåtrotationen i höften. I denna studie fann man att både PFSS- och kontrollgruppen inåtrotterade i höftleden vid hopp på ett ben. Man tolkade detta som att när man ”laddar” (böjer i knä och höft) inför ett hopp arbetar inåttrotatorerna koncentriskt, och sedan i accelerationsfasen arbetar de excentriskt. Ferber et al. (16) undersökte skillnader i biomekanik i nedre extremiteterna mellan män och kvinnor vid löpning. Deltagarna i denna studie var friska individer utan tecken på PFSS. Man fann signifikanta skillnader mellan könen. Kvinnorna uppvisade större maximal höftadduktion, inåtrotation i höften, och valgusvinkel i knäet vid löpning. Kvinnor utvecklar i allmänhet PFSS i större grad jämfört med män (2, 3, 4, 6, 12, 16, 21, 22). Forskare spekulerar att kvinnors strukturella och biomekaniska skillnader i nedre extremiteterna utsätter dem för större risk att utveckla PFSS jämfört med män. Resultaten från studie 16 talar för att kvinnor utgör en större riskgrupp, eftersom de biomekaniska avvikelser dessa kvinnor uppvisade antas förorsaka större belastning på patellofemorala leden.

Studierna 14, 17 och 18 undersökte vristens linjering, både statiskt och dynamiskt, och dess samband med förekomst av PFSS. I studie 17 såg man inget samband mellan överpronation (statisk och dynamisk) och förekomst av PFSS. Man fann dock ett signifikant samband mellan PFSS och långsammare pronationshastighet (pronation velocity), men eftersom resultaten för höger och vänster fot hos deltagarna var motsägande kan man inte med säkerhet dra någon slutsats. Levinger et al. (18) undersökte statisk hållning i vristen med tre olika tester (STJN, 2D- och 3D-RCS). Via dessa tester såg man att personerna med PFSS uppvisade något större varusställning i

subtalara leden i icke vikt bärande position (STJN) och större valgusställning i vristen i stående position (RCS) jämfört med kontrollpersonerna. Forskarna tolkade dessa resultat som att varusställning i subtalara leden kunde bidra till ökad valgusställning i vristen, och att dessa tester borde användas vid den kliniska undersökningen. Forskarna säger emellertid att försiktighet bör vidtagas vid generalisering av dessa resultat eftersom endast små skillnader (ca 1°) förekom. I studie 10 framkom att personerna med PFSS uppvisade mindre nedsjunkning av os naviculare (navicular drop) i vikt bärande position. Man tolkade detta resultat som att dessa individer hade en mera rigid vrist i det sjuka benet. I studie 14 såg man att PFSS-individerna uppvisade mindre pronation i vristen vid första 10 % av stödfasen. Man hänvisar till Herzog Franco (1986:691) och Kannus (1992:85) där man nämner att 4-8° pronation hör till normalt rörelseomfång. Duffey et al. (14) säger likväl att det råder delade åsikter angående normalt rörelseomfång i vristen, men att inskränkt pronation antas leda till försämrade stötdämpning och större belastning på proximala leder såsom knä och höft.

I studierna 19 och 20 undersökte man tryckfördelningen under foten vid gång. Man såg att personerna med PFSS hade mera lateral tryckfördelning jämfört med kontrollgruppen, och p.g.a. detta kanske inte kunde pronera tillräckligt. Man spekulerade även i dessa studier att inskränkt pronation försämrar vristens stötdämpande förmåga och forskarna förstärkte detta påstående genom att hänvisa till resultaten i studie 14.

I studie 15 gjord av Emami et al. kom man fram till att personerna med PFSS hade större Q-vinkel. Forskarna såg även att kvinnorna generellt hade större Q-vinkel än männen. I kontrollgruppen hade ingen av männen en Q-vinkel större än 20° jämfört med 20 % av kvinnorna. Normal Q-vinkel är, som tidigare nämnt, hos män ca 13° och hos kvinnor ca 18° (Magee 2006:729). I PFSS-gruppen hade 36 % (4 män och 32 kvinnor) av deltagarna en Q-vinkel större än 20°. Forskarna hävdar att ökad Q-vinkel (valgus) påverkar knäets biomekanik negativt och antas bidra till ökat lateralt drag av patella, vilket i sin tur kan resultera i ökad belastning på patellofemorala leden och leda till PFSS. Man bör dock beakta att ökad Q-vinkel inte är den enda riskfaktorn vid

utveckling av PFSS. Detta bekräftas av att 16 % av männen och 20 % av kvinnorna i kontrollgruppen var symptomfria fastän de uppvisade onormalt stor Q-vinkel.

5.4 Resultatsammanfattning frågeställning 2

Forskningarna tillhörande frågeställning 2 numreras från 22-37 och nämns i fortsättningen endast med nummer. Se tabell 4.

Fysioterapi innehåller ett brett spektrum av behandlingskomponenter. Därför är det svårt att kategorisera studier innehållande flera likadana, men också olika behandlingssätt. Jag kommer dock att dela in forskningarna i två kategorier: Kombinationsbehandlingar och övriga behandlingar. Till kombinationsbehandlingarna hör 12 studier ((23) Boling et al. 2006, (24) Clark et al. 2000, (25) Collins et al. 2008, (26) Cowan et al. 2002, (27) Crossley et al. 2002, (28) Crossley et al. 2005, (29) Dursun et al. 2001, (30) Nakagawa et al. 2008, (31) Qi & Ng 2007, (32) Song et al. 2009, (33) Syme et al. 2009, (34) Tyler et al. 2006, (35) Witvrouw et al. 2004, (36) Yip & Ng 2006, som undersöker olika kombinationer av fysioterapikomponenter vid behandlingen av patellofemoralt smärtsyndrom. I resultatsammanfattningen kommer jag att redogöra för fysioterapiprogrammets effekt med avseende på smärta, funktionsförmåga och aktiveringsmönstret av VMO/VL. Funktionsförmåga definieras enligt Arbetshälsoinstitutet (2008) som människans förmåga att hantera de krav som ställs på henne i arbete och hemma. Funktionsförmåga innehåller därför en fysisk, psykisk och social aspekt. Jag har valt att koncentrera mig enbart på den fysiska aspekten av funktionsförmågan som kan tänkas påverka biomekaniken i nedre extremiteterna. Med andra ord funktionella och strukturella av-vikelser. Smärtan utvärderas i studierna 22-37, medan funktionsförmågan utvärderas i studierna 23, 24, 26-29 och 33. I studierna 23, 26 och 28 undersöktes aktiverings-mönstret av VMO/VL, i studierna 24, 30 och 34 styrkan och i studierna 28 och 33 knäledens rörelseomfång vid trappgång. Av alla forskningar i kategorin kombinationsbehandlingar är 12 studier randomiserade kontrollerade studier (24-33, 35, 36), studie 23 är en kohortstudie och studie 34 är en före-efter-studie. RCT-studierna 24, 25, 27, 28, 30 och 33 fick högt bevisvärde och

studierna 26, 29, 31, 32, 35 och 36 medelhögt bevisvärde i kvalitetsgranskningen. Kohortstudien 23 fick högt bevisvärde och före-efter-studien 33 lågt bevisvärde. Kategorin övriga behandlingar innehåller endast en studie ((37) Van den Dolder et al. 2006) som undersöker manuella terapins effekt vid PFSS. Variablerna smärta och funktionsförmåga utvärderades före och efter intervention. Studien är en RCT-studie med högt bevisvärde.

Till följande beskrivs studierna och de erhållna resultaten med avseende på smärta, funktionsförmåga och rekrytering av VMO/VL. Resultaten redovisas enligt kategori. I tabell 4 redogörs studiernas fysioterapikomponenter för.

Tabell 4. Redovisning av studiernas behandlingsmetoder

Studiens nummer	** Under-visning	* Manuell-terapi	Fot-inlägg	Balans- och proprioception	Värme och kylbehandling	Tejpning	EMG-biofeedback	Töjning	Syrketräning av quadriceps	Specifik VMO-träning	Transversus abdominis	Höft-träning	Uthållighets-träning	Hem-träning
23														
24														
25														
26														
27														
28														
29														
30														
31														
32														
33														
34														
35														
36														
37														

Studien innehåller följande behandlingskomponent

Studien innehåller ej följande behandlingskomponent

Det nämns inte klart i studien



* innehåller tvärfriktioner på det laterala retinaklet och/eller patellamobilisering

** innehåller rådgivning och/eller information om PFSS

En överblick av tabell 4 visar att de flesta rehabiliteringsprogrammen innehöll styrketräning av m. quadriceps, med eller utan specifik VMO-träning. Styrketräning av höftmuskulatur inkluderades även i de flesta fysioterapiprogrammen. Andra ofta förekommande fysioterapikomponenter var töjning, tejpning, manuell terapi och hemprogram och mindre förekommande komponenter var balans- och proprioceptionsträning, fotinlägg och undervisning.

5.4.1 Kombinationsbehandlinger

Studierna i denna kategori innehåller en mängd olika fysioterapikomponenter, såsom illustrerat i tabell 4. På grund av denna mångfald behandlingskomponenter är det svårt att jämföra ett fysioterapiprogram helt med ett annat. Andra faktorer som kan påverka är rehabiliteringsperiodens tid, hurdana övningar, antalet repetitioner och med vilken intensitet försökspersonerna utfört en övning. Tolkningen av en del studier försvåras också eftersom en del studier inte beskriver rehabiliteringsprogrammen tillräckligt noggrant. Det saknas exempelvis detaljerad information om vilka övningar som använts eller hur många repetitioner försökspersonerna utfört.

År 1986 framlade Jenny McConnell en strategi som bestod av träning av VMO genom funktionella viktbärande övningar i syfte att återställa muskelfibrernas stabiliserande funktion. Övningarna skulle göras i kombination med tejpning och mobilisering av patella samt töjningar av strama vävnader för att förbättra patellar tracking, minska smärta och öka VMO-fibrernas aktivering. Studierna 24-28 och 33 undersöker alla effekterna av ett McConnell-baserat rehabiliteringsprogram. I studierna 24-28 genomgick försökspersonerna sex fysioterapisessioner under sex veckors tid och i studie 33 sex sessioner under åtta veckors tid. Alla dessa studier inkluderar följande fysioterapikomponenter: quadriceps- och höftträning (abduktorer/utåttrotatorer), tejpning och mobilisering av patella, samt töjning av muskulatur. Studierna 25-28 och 33 fokuserade på att specifikt aktivera VMO-fibrerna och inkluderade därför EMG-biofeedback i träningen. Studie 24 baserade rehabiliteringen på allmän

quadricepsträning och inkluderade dessutom balansträning. I studierna 24, 27-28 och 33 tränade deltagarna ytterligare enligt ett hemprogram.

I studie 24 fann man ingen signifikant skillnad mellan grupperna vid ett års uppföljning. Grupperna bestod av 1) träning, tejpning och undervisning, 2) träning och undervisning, 3) tejpning och undervisning och 4) enbart undervisning och fick sex behandlingar under tre månaders tid. Däremot ”utskrevs” (discharge) personer som fick ett träningsprogram signifikant oftare jämfört med övriga vid tre månaders uppföljning. Att personerna ”utskrevs” innebar att de inte fortsatte de handleda fysioterapisessionerna utan endast tränade enligt ett hemprogram. Ett kriterium för ”utskrivning” var att personerna var nöjda med behandlingen (patient satisfaction). Det fanns inga signifikanta skillnader mellan grupperna i fråga om smärta, funktionsförmåga och quadricepsstyrka vid tre månaders respektive ett års uppföljning. VAS användes för att utvärdera den upplevda smärtan och WOMAC för att utvärdera funktionsförmågan. För att mäta isometriska quadricepsstyrkan användes en modifierad Tornvall-stol, medan koncentrisk quadricepsstyrkan uppmättes med en dynamometer. Rehabiliteringsprogrammet bestod av styrketräning av quadriceps- och höftmuskulatur, träning av proprioception och töjning av muskulatur. Tejp applicerades från laterala kanten av patella med drag mediallyt och uppåt över femurs kondyl. Undervisning bestod av information om PFSS, lämpliga idrottsformer och rådgivning för att själva kunna behandla knäsyndromet.

I studie 25 fann man ingen större skillnad mellan grupperna. Man jämförde effekten av standardiserade fotinlägg, platta inlägg, ett fysioterapiprogram och ett tillägg av standardiserade fotinlägg till fysioterapiprogrammet. Gruppen som fick standardiserade fotinlägg uppnådde signifikanta förbättringar jämfört med gruppen som fick platta inlägg vid sex veckors tid. Resultatet uppmättes med ”5 Point Likert Scale” och VAS. Dessa två mätinstrument skulle ge information om personernas subjektiva upplevelser av interventionerna. Det fanns inga signifikanta skillnader mellan grupperna i fråga om smärta, funktionsförmåga vid sex veckor, tre månader och ett års uppföljning. VAS användes för att utvärdera den upplevda smärtan och AKPS/FIQ för att utvärdera

funktionsförmågan. Fysioterapiprogrammet bestod av neuromuskulär träning av vastii (med hjälp av EMG-biofeedback), träning av höftens utåtrotatorer, töjning av hamstrings och höftflexorer, tejpning, mobilisering av patella, ett hemprogram, samt information om PFSS.

Studierna 26-28 innehöll alla en placebogrupp som kontrollgrupp. I studie 26 förändrade fysioterapigruppen signifikant aktiveringsmönstret av VMO/VL vid trappgång jämfört med placebogruppen. Före intervention aktiverades VL före VMO vid både excentriska och koncentriska fasen av trappgång. Efter sex veckors fysioterapiprogram aktiverades VMO samtidigt som VL vid koncentriska fasen och före VL vid excentriska fasen av trappgång. I placebogruppen skedde ingen förändring. Interventionsgruppen minskade även smärtan och förbättrade funktionsförmågan signifikant jämfört med placebogruppen. Det fanns dock ingen skillnad mellan grupperna i fråga om smärta vid excentriska fasen av trappgång. Smärtan utvärderades med VAS och funktionsförmågan med ett specifikt frågeformulär för främre knäsmärta, AKP (anterior knee pain). Fysioterapiprogrammet bestod av progressiv neuromuskulär träning av VMO i slutet kinetisk kedja. EMG-biofeedback inkluderades för att underlätta aktiveringen av VMO-fibrerna. Övriga komponenter som inkluderades var styrketräning av höftmuskulatur, töjning och tejpning. Placebogruppens behandling bestod av placebotejpning, verkningslöst ultraljud och applicering av oterapeutisk gel (ultraljudsgel).

I studie 27 uppvisade fysioterapigruppen vid sex veckor respektive tre månaders tid signifikant minskad smärta och förbättrad funktionsförmåga jämfört med placebogruppen. Smärtan utvärderades med VAS och funktionsförmågan med Anterior Knee Pain Scale (AKPS), Functional Index Questionnaire (FIQ), samt funktionella test. De funktionella testen bestod av antalet stepups och knäböj personerna kunde utföra innan de upplevde smärta. Trots att AKPS förändrades signifikant skedde ingen förändring i FIQ. Fysioterapiprogrammet bestod av neuromuskulär träning av VMO med hjälp av EMG-biofeedback, styrketräning av höftmuskulatur, töjning, tejpning och dagliga hemövningar. Placebogruppen fick likadan behandling som i studie 26.

De 40 första försökspersonerna från studie 27 inkluderades till studie 28. I studie 28 ville man undersöka ifall fysioterapiprogrammet man använt i studie 27 även resulterade i större knäflexion vid stödfasen av trappgång. Resultaten visade att fysioterapigruppen efter sex veckors rehabiliteringsprogram signifikant ökade knäflexionen vid hälisättning, samt maximala knäflexionen vid stödfasen av trappnedgång (excentriskt muskelarbete), jämfört med placebogruppen. Det fanns inga skillnader mellan grupperna vid trappuppgång (koncentriskt muskelarbete). Minskad smärta och en återställning av aktiveringsmönstret av VMO/VL hade samband med ökad knäflexion vid hälisättning, samt maximal knäflexion vid stödfasen av trappnedgång. Knäflexionen undersöktes med markörer som fästes på diverse ställen på nedre extremiteterna och rörelser i sagittalplanet analyserades med PEAK movement system.

Studie 33 jämförde två fysioterapiprogram, det ena bestående av specifik VMO träning (VMO-gruppen) och det andra bestående av allmän quadricepträning (quadicepsgruppen). Dessutom inkluderades en kontrollgrupp som inte fick någon intervention. Fysioterapeuterna i VMO-gruppen instruerades att använda alla komponenter av McConnell-metoden. Den andra gruppen, quadicepsgruppens träning bestod av koncentrisk och excentrisk övningar för quadiceps, samt träning av proprioceptionen. Resultaten visade att allmän styrketräning av quadiceps och specifik VMO-träning båda resulterade i minskad smärta, förbättrad funktionsförmåga, men det fanns ingen signifikant skillnad mellan grupperna. Man kunde inte heller hitta någon skillnad mellan grupperna gällande knäledens rörelseomfång vid stödfasen av gången. Vid excentrisk fasen av trappgång åstadkom båda grupperna en ökning i knäledens rörelseomfång, men endast quadicepsgruppens resultat var statistiskt signifikant. Smärta och funktionsförmåga utvärderades med diverse frågeformulär och test. Flexions-extensionsvinkeln i knäleden i förhållande till tiden uppmättes med elektrogoniometer.

Studierna 29, 31 och 36 undersökte tilläggseffekten av EMG-biofeedback till ett rehabiliteringsprogram. Studierna 31 och 36 undersökte effekten av ett åtta veckors

hemträningprogram, medan studie 29 undersökte ett tre månaders handlett fysioterapi-program. Studie 29 utvärderade smärta, funktionsförmåga, samt maximala och medelkontraktionsvärdet av VM och VL med EMG-biofeedback. Kontraktionsvärdet är i detta fall inte ett mått på muskelstyrka, utan ger information om den neuromuskulära aktiviteten. Smärtan och funktionsförmågan förändrades signifikant i båda grupperna (mätt med VAS och FIQ). EMG-mätningarna av VM/VL visade att medelkontraktionsvärdet av musklerna förbättrades signifikant i båda grupperna efter en månads träning. De maximala kontraktionsvärdena varierade inte mellan grupperna. Studie 31 undersökte smärtan och aktiveringen av VMO i förhållande till VL under sex timmars ADL-aktiviteter. Båda grupperna visade en trend mot smärtreduktion (mätt med Pain Severity Scale), men resultatet var statistiskt insignifikant. Aktiveringen av VMO i förhållande till VL förändrades dock signifikant i båda grupperna. Studie 36 undersökte smärta, koncentrisk knäextensionsstyrka och patellas linjering. Likadana resultat gällande smärta uppnåddes som i studie 31. Båda grupperna visade en trend mot smärtreduktion, men resultaten var statistiskt insignifikanta (mätt med Pain Severity Scale). Även extensionsstyrkan och patellas linjering förbättrades signifikant i båda grupperna.

Studierna 30, 34 undersökte ett sex veckors fysioterapiprogram med fokusering på höftmuskulaturen. Studie 30 innehöll två grupper, en interventionsgrupp som styrketränade m. quadriceps samt höftabduktorerna och -utåtrotatorerna och en kontrollgrupp som enbart tränade m. quadriceps. Studie 34 innehöll en grupp vars rehabiliteringsprogram huvudsakligen fokuserade på styrka och flexibilitet i höften. Det progressiva rehabiliteringsprogrammet bestod av dagliga hemträningar och regelbundna fysioterapisessioner. I studie 30 minskade interventionsgruppen den upplevda smärtan (mätt med VAS) signifikant under samtliga funktionella aktiviteter jämfört med kontrollgruppen. Smärtan upplevd efter långvarigt sittande förändrades emellertid inte. I före-efter-studien 34 minskade den upplevda smärtan (mätt med VAS) signifikant vid ADL-aktiviteter och under träning. Båda studierna (30, 34) undersökte även styrkan i nedre extremiteterna. I studie 30 undersöktes excentriska styrkan av knäextensorerna, höft-abduktorerna och -utåtrotatorerna med isokinetisk dynamometer, medan man i studie 34 undersökte isometriska styrkan av höftflexorerna, abduktorerna och

adduktorerna med handhållen dynamometer. I studie 30 ökade båda grupperna excentriska knäextensionsstyrkan, men det fanns inga signifikanta skillnader mellan grupperna. Inte heller gällande höftabduktions- och utåtrotationsstyrkan. I studie 34 undersökte man även flexibiliteten i höftflexorerna och tractus iliotibialis med Thomas test respektive Ober test. Före intervention hade personerna i studie 34 svaghet i det sjuka benets höftflexorer och höft-abduktorer. Likaså hade personerna positivt Thomas och Ober test. Ökad höftflexionsstyrka hade signifikant samband med framgångsrikt behandlingsresultat. En kombination av förbättrad höftflexionsstyrka och normaliserat Thomas och Ober test kunde ses hos 93 % av de framgångsrikt behandlade personerna. Man hittade inget signifikant samband mellan förbättrad höftabduktions- och höftadduktionsstyrka samt framgångsrikt behandlingsresultat.

Studie 23 undersökte effekten av ett sex veckors fysioterapiprogram, innehållande stärkande övningar för quadriceps- och höftmuskulatur i slutet kinetisk kedja. En interventionsgrupp med försökspersoner diagnostiserade med PFSS och en kontrollgrupp med friska personer inkluderades. Rehabiliteringsprogrammet resulterade i signifikant smärtreduktion och förbättrad funktionsförmåga. Före intervention uppvisade personerna med PFSS fördröjd aktivering av VMO jämfört med VL. Efter avslutat rehabiliteringsprogrammet var aktiveringsmönstret återställt och VMO aktiverades före VL vid både koncentrisk och excentrisk fasen av trappgång. Förändringarna var statistiskt signifikanta. Aktiveringsmönstret utvärderades med EMG, smärtan med VAS och funktionsförmågan med FIQ.

Studierna 32 och 35 skiljde sig ur mängden genom att de inkluderade endast tre respektive två fysioterapikomponenter i rehabiliteringsprogrammet. I båda studierna betonade man ändå styrketräningen av m. quadriceps. Studie 32 undersökte tilläggs effekten av höftadduktion vid benpress. Den ena gruppen (LPHA-gruppen) tränade således enbensbenpress med aktivering av höftadduktorerna, den andra gruppen (LP-gruppen) tränade enbart enbensbenpress och den tredje gruppen (kontrollgruppen) tränade inte alls. Höft-adduktorerna aktiverades genom att en maskin med hjälp av ett theraband drog benet i abduktionsriktning med en kraft på 50 N. Före träning

applicerade deltagarna en värmepåse (hot pack) på m. quadriceps under 15 minuters tid och efter avslutad styrketräning och töjning (m. quadriceps, hamstrings, tractus iliotibialis och m. triceps surae) kylde deltagarna ner m. quadriceps under tio minuters tid. Smärtan och funktionsförmågan utvärderades med VAS respektive Lysholm Scale före och efter åtta veckors träning. Den andra studien (35) var en prospektiv studie bestående av två grupper. Den ena gruppen styrketränade m. quadriceps i öppen kinetisk kedja och andra gruppen i sluten kinetisk kedja under fem veckors tid. I slutet av varje träningspass utförde personerna 30 sekunders töjningar av m. quadriceps, hamstrings och gastrocnemius och upprepade töjningarna tre gånger per muskelgrupp. Personerna rekommenderades fortsätta utföra övningarna hemma och utvärderades på nytt vid tre månader respektive fem års tid. Funktionsförmågan utvärderades med Kujala Score och funktionella test (enbensknäböj, stepup/stepdown, tre hopp på ett ben) och smärtan med 18 VAS-skalor (smärta vid gång, värsta upplevda smärtan m.fl.).

Resultaten av studie 32 visade att personerna som tränade enbensbenpress med eller utan aktivering av höftadduktorerna minskade smärtan och förbättrade funktionsförmågan signifikant jämfört med kontrollgruppen. Det fanns dock inga signifikanta skillnader mellan träningsgrupperna. I studie 35 uppvisade båda grupperna god funktionell förmåga och minskad smärta vid tre månader, respektive fem års uppföljning. Man fann inga signifikanta skillnader mellan personerna som tränat i öppen eller sluten kinetisk kedja i majoriteten av de undersökta parametrarna. I tre av 18 VAS-skalor uppvisade dock gruppen som tränade i öppen kinetisk kedja signifikant minskad smärta jämfört med andra gruppen.

5.4.2 Övriga behandlingsmetoder

Sista kategorin innehåller en studie (37) som undersökte manuella terapins effekt vid PFSS. Studien bestod av två grupper där ena gruppen behandlades manuellt av fysioterapeut vid sex tillfällen under två veckors tid, medan kontrollgruppen bads vänta i två veckor. Manuella terapin bestod av tvärfriktioner på det laterala retinaklet i full knäflexion och -extension, mobilisering av patella (medial glidning och tippning).

Smärtan utvärderades med Patellofemoral Pain Severity Questionnaire och funktionsförmågan med maximala antalet stepups personerna kunde utföra på 60 sekunder. Aktiv flexion/extension i knäleden mättes med fotografier. Efter två veckors tid hade manuell terapi minskat den upplevda smärtan, men resultatet var statistiskt insignifikant. Den aktiva knäflexionen, samt antalet stepups personerna kunde utföra på 60 sekunder förändrades båda signifikant. Den aktiva knäextensionen förändrades ej.

5.5 Kvalitetsgranskning frågeställning 2

I följande tabell sammanställs resultaten av kvalitetsgranskningsprocessen. Eftersom forskningar med olika studiedesign inkluderades, användes också olika checklistor vid kvalitetsgranskningen. Av de 15 forskningar som inkluderades för att besvara frågeställning två var 13 st. randomiserade kontrollerade studier och två studier av kohortdesign. Sju RCT-studier fick högt bevisvärde och sex studier medelhögt bevisvärde. Kohortstudien (23) fick högt bevisvärde och före-efter-studien (34) lågt bevisvärde. Studierna presenteras i alfabetisk ordning enligt kategori, forskarnas efternamn och erhållna poäng.

Tabell 5. Kvalitetsgranskning frågeställning 2

Nummer	Kategori	Forskarnas namn och årtal	Studiedesign	Kvalitetsgranskning										Poäng
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
23	* KOMB.	Boling Michelle C. et al. 2006	Kohort	o	o	o	o	o	o	x	o	o	o	9 av 10
24	"-	Clark D I et al. 2000	RCT	o	o	o	o	x	x	o	o	o	o	8 av 10
25	"-	Collins Natalie et al. 2008	RCT	o	o	o	o	x	x	o	o	o	o	8 av 10
26	"-	Cowan Sallie M. et al. 2002	RCT	o	o	x	o	x	x	x	o	o	o	6 av 10
27	"-	Crossley Kay et al. 2002	RCT	o	o	o	o	x	x	o	o	o	o	8 av 10
28	"-	Crossley Kay M. et al. 2005	RCT	o	o	o	o	x	x	o	o	o	o	8 av 10
29	"-	Dursun Nigar et al. 2001	RCT	o	x	x	o	x	x	x	x	o	o	4 av 10
30	"-	Nakagawa Theresa H. et al. 2008	RCT	o	o	o	o	x	x	o	o	o	o	8 av 10
31	"-	Qi Zhang & Ng G.Y.F. 2007	RCT	o	x	x	o	x	x	x	o	o	o	5 av 10
32	"-	Song Chen-Yi. 2009	RCT	o	o	o	o	x	x	x	o	o	o	7 av 10
33	"-	Syme G. Et al. 2009	RCT	o	o	o	o	x	x	o	o	o	o	8 av 10
34	"-	Tyler Timothy F. et al. 2006	Före-efter-studie	x	o	o	x	x	x	x	x	x	x	2 av 10
35	"-	Witvrouw Erik et al. 2004	RCT	o	o	x	o	x	x	x	o	o	o	6 av 10
36	"-	Yip Selina Lm & Ng Gabriel Yf. 2006	RCT	o	o	x	o	x	x	x	o	x	o	5 av 10
37	ÖVRIGA	Van den Dolder Paul A et al. 2006	RCT	o	o	o	o	x	x	o	o	o	o	8 av 10

* KOMB. = Kombinationsbehandlingar

Tabell 5 redogör för kvalitetsgranskningsprocessen. ”o” står för ett uppfyllt kriterium, medan ”x” innebär att kriteriet ej uppfylldes. Ifall ett kriterium uppfylldes erhöles en poäng. Checklistorna hittas som bilagor. Kvalitetsgranskningsprocessen beskrivs också under 4.3 Kvalitetsgranskning.

5.6 Tolkning av frågeställning 2

5.6.1 Kombinationsbehandlingar

Trots att studierna inkluderar ett flertal olika komponenter i sina fysioterapiprogram, betonar de ändå styrketräning av quadriceps och/eller VMO specifikt, samt höftträning. Man vet inte vilken komponent som bidragit till ett visst resultat utan alla komponenter kan ha påverkat resultatet i positiv eller negativ riktning. Studierna 25-28 och 33 inkluderade alla en grupp som baserade sin rehabilitering på McConnell-metoden. Rehabiliteringsprogrammet fokuserade därför på att specifikt aktivera VMO-fibrerna, men även stärka höftmuskulaturen och förbättra patellar trackingen. I studie 25 uppnådde interventionsgruppen liknande resultat som övriga grupper i fråga om smärta och funktionsförmåga och det fanns inga större skillnader mellan grupperna. Det bör dock tas i beaktande att alla grupperna i studien efter ett års tid uppnådde kliniskt betydelsefulla förbättringar i form av minskad smärta och förbättrad funktionsförmåga. I studierna 26, 27 och 28 minskade försökspersonerna i interventionsgruppen signifikant smärtan, samt förbättrade funktionsförmåga jämfört med placebogruppen. I studierna 23, 24, 30, 33 och 34 baserades rehabiliteringsprogrammen på allmän quadricepsträning och höftträning. Denna kombination av fysioterapikomponenter var effektiv att signifikant minska den upplevda smärtan i studierna 23, 24, 33 och 34 och förbättra funktionsförmågan i studierna 23, 24 och 33. Studie 30 jämförde quadricepsträning med eller utan tillägg av funktionella övningar för höftabduktorer och -utåttrotatorerna samt m. transversus abdominis. Endast gruppen som fick tillägget med funktionella övningar minskade signifikant smärtan på samtliga VAS-skolor förutom efter långtidssittande. En svaghet med studien var det lilla samplet på 14 personer. En konklusion av de uppnådda resultaten tyder på att både allmän quadricepsträning och specifik VMO-träning kombinerat med höftträning på kort sikt är effektiva att minska

smärta och förbättra funktionsförmåga. Studierna som inkluderade dessa tillvägagångssätt var tillräckligt många till antalet och av tillräckligt hög kvalitet för att en slutsats av deras effekt skall ha stark vetenskaplig grund. Studie 33 fann inte heller några skillnader mellan specifik VMO-träning och quadricepsträning utan båda tillvägagångssätten kombinerat med styrketräning av höftmuskulatur resulterade i signifikant förbättrad funktionsförmåga och minskad smärta. Studie 29 skiljde sig ur mängden genom att försökspersonerna tränade specifik VMO-träning men ingen träning av höftmuskulatur. Tillvägagångssättet resulterade i signifikant minskad smärta och förbättrad funktionsförmåga hos såväl gruppen som tränade med biofeedback som gruppen som tränade utan. Studien fick dock lågt bevisvärde i kvalitetsgranskningen. Nästan alla studierna (23-31, 33, 34 och 36) i kategorin kombinationsbehandlingar innehåller ett flertal fysioterapikomponenter. Studierna 32 och 35 avviker emellertid genom att de inkluderar endast tre respektive två fysioterapikomponenter. I studierna 32 och 35 inkluderades styrketräning av m. quadriceps och töjning och i studie 32 även värme- och kylbehandling. Personerna i dessa två studier uppvisade på kort sikt utmärkta resultat i form av minskad smärta och förbättrad funktionsförmåga. Detta tyder på att styrketräningen har viktig roll vid rehabiliteringen av PFSS. Man kan dock inte utesluta att töjning eller värme- och kylbehandling påverkat resultaten. Trots detta bör alla fysioterapikomponenter beaktas och inte enbart styrketräningen. (Se tabell 4)

Tilläggseffekten av EMG-biofeedback till ett fysioterapiprogram utvärderades i studierna 29, 31 och 36. Enligt Qi & Ng ((31) 2007:135) har andra forskare inkluderat EMG-biofeedback vid styrketräning i syfte att stöda återinläringen av den neuromuskulära kontrollen av VMO och VL. I studierna 31 och 36 tränade personerna enligt ett hemträningsprogram med eller utan EMG-biofeedback. Träningen strävade mot att specifikt aktivera VMO-fibrerna. EMG-biofeedback gav inga tilläggseffekter till hemträningsprogrammet utan hos båda grupperna minskade smärtan. Resultaten var dock statistiskt insignifikanta. Mycket liknande komponenter användes även i studie 29, men studierna skiljde sig genom att deltagarna tränade under handledning av fysioterapeut. Resultaten från studie 29 visade signifikant minskad smärta och förbättrad funktionsförmåga hos båda grupperna, men ingen tilläggseffekt med EMG-biofeedback. Med beaktande av resultaten i studierna 29, 31 och 36, verkar EMG-

biofeedback som tillägg till ett rehabiliteringsprogram inte resultera i ytterligare minskad smärta och förbättrad funktionsförmåga. Slutsatsen har dock enligt tabell 2 begränsad vetenskaplig grund. Andra studier (25-28, 34) har även inkluderat EMG-biofeedback i fysioterapiprogrammen, men de har inte undersökt den enskilda effekten av apparaturen.

I studierna 23, 26 och 31 förbättrade personerna signifikant aktiveringsmönstret av VMO/VL, men eftersom ett flertal behandlingssätt inkluderades vet man inte vilken komponent som bidragit till förändringen. I studierna 26 och 31 tränade grupperna specifik VMO-träning med EMG-biofeedback, medan man i studie 23 fokuserade på allmän quadricepträning. Båda tillvägagångssätten resulterade i ett förändrat aktiveringsmönster. Boling et al. ((23) 2006:1432) spekulerar att en förbättrad styrka av m. gluteus medius bidrog till de goda resultaten tack vare förbättrad linjering av nedre extremiteterna. Denna teori kan dock inte bekräftas eftersom man inte uppmätte muskelstyrkan i studien. Man kan emellertid ha i åtanke att båda studierna (23, 26) inkluderade träning av höftmuskulatur. Smärta tros också kunna orsaka inhibering av vastii och därigenom leda till störd aktivering av musklerna ((23) Boling et al. 2006:1432). Studierna 23 och 26 undersökte tyvärr smärta och funktionsförmåga enbart före och efter intervention. Därför vet man inte när dessa variabler förändrades. Studie 23 fick högt bevisvärde i kvalitetsgranskningen och studierna 26 och 31 medelhögt bevisvärde. Därför stöder sig en slutsats av fysioterapiprogrammets effekt att förändra aktiveringsmönstret av VMO/VL enligt tabell 2 på måttlig vetenskaplig grund. Man bör även beakta det lilla samplet i studierna 23 och 31 (14 personer respektive 26 personer) vilket gör att generaliserbarheten till övriga befolkningen försvagas.

Studierna 24, 30 och 34 utvärderade styrkan i nedre extremiteterna efter ett fysioterapi-program. I studie 24 undersöktes isometriska och koncentriska quadicepsstyrkan, i studie 30 den excentriska styrkan av m. quadiceps, höftabduktorer och utåtrotatorerna och i studie 34 isometriska styrkan av höftflexorer, höftabduktorer och höftadduktorer. I studie 24 hade alla personer signifikant förbättrat quadicepsstyrkan vid tre månaders uppföljning. En mer betydande styrkeökning skedde

i gruppen som tränade och fick information om PFSS jämfört med gruppen som tejpades. I studie 30 uppvisade båda grupperna signifikant förbättrad excentrisk muskelstyrka i m. quadriceps, men höftabduktions- eller höftutåtrotationsstyrkan förändrades inte signifikant i någondera gruppen. Ändå åstadkom endast interventionsgruppen som fick ett tillägg av funktionell träning för transversus abdominis, höftabduktorerna och utåtrotatorerna signifikant smärtreduktion. Enligt dessa resultat tyder det på att den ökade styrkan av m. quadriceps hade samband med den minskade smärtan. En annan orsak kunde ha varit förbättrad neuromuskulär kontroll av m. gluteus medius vilket tillförde stabilitet i hela nedre extremiteterna. Tyvärr nämns det inte hurdana EMG-förändringar (av m. gluteus medius) personerna åstadkom (aktiveringstidpunkt, aktiveringsstyrka eller aktiveringskontinuitet). I studie 34 fann man ett signifikant samband mellan förbättrad höftflexionsstyrka och framgångsrikt behandlingsresultat. Man hittade dock inget signifikant samband mellan abduktions- och adduktionsstyrka i höften och ett framgångsrikt behandlingsresultat. Forskarna ((34) Tyler et al. 2006:635) diskuterar att den minskade smärtan orsakades av en förbättrad linjering av nedre extremiteterna genom ökad styrka av iliopsoas, vilken är en sekundär utåtrotator av höften. Den ökade styrkan kunde på så sätt förhindra inåtrotation av femur, vilket har associerats med störd patellar tracking. Studierna 24 och 30 var båda RCT-studier av hög kvalitet, medan före-efter-studien 34 var av låg kvalitet. Att studie 34 fick lågt bevisvärde i kvalitetsgranskningen kan ha berott på för sträng bedömning eftersom artikeln granskades med en egen skräddarsydd checklista. En brist med studie 30 var det lilla samplet på 14 personer.

Tejpning inkluderades i studierna 24-28 och 33. Studierna 25-28 och 33 inkluderade alla en grupp som baserade sitt rehabiliteringsprogram på McConnell-metoden. Tejpning enligt McConnell görs liksom tidigare nämnts i syfte att minska smärta och korrigera felställningar i patellas position. Eftersom tejpning användes tillsammans med andra fysioterapikomponenter kan man inte veta vilken effekt komponenten haft. Trots detta bör man ha i åtanke att fysioterapiprogrammen i studierna 26-28 och 33 var framgångsrika att signifikant minska personernas upplevda smärta och förbättra deras funktionsförmåga. I studie 26 resulterade även fysioterapiprogrammet i förändrat aktiveringsmönster av VMO/VL. Tejpning av patella inkluderades i studie 27 i syfte att

förbättra patellar trackingen, minska smärtan, stimulera aktiveringen av VMO och förse CNS med information. Crossley et al. ((28) 2005:182) hänvisar till tidigare forskning där tejpningen haft god effekt genom förbättrad quadricepsfunktion och neuromotorisk kontroll av vastii. Enligt Cowan et al. ((26) 2002:1884) har ändå tidigare forskning uppvisat kontroversiella resultat med tejpning som intervention. Studie 24 undersökte effekten av tejpning kombinerat med information om PFSS. Tejpningstekniken skulle åstadkomma smärtminskning genom att dra patella mediallyt, d.v.s. endast glidningskomponenten av McConnell-tejpningen användes. Resultaten från studie 24 visade inga signifikanta fördelar med tejpning som intervention. Forskarna lyfter ändå fram att personerna med hjälp av komponenten kunde utföra övningarna med minskad smärta. En slutsats av dess effekt har dock otillräcklig vetenskaplig grund.

Fotinlägg (standardiserade eller platta inlägg) utvärderades i studie 25. Personerna som fick standardiserade fotinlägg uppvisade på kort sikt (sex veckor) signifikanta förbättringar jämfört med personerna som fick platta inlägg. För övrigt skiljde sig inte grupperna i studien i fråga om smärta eller funktionsförmåga vid sex veckor, tre månader och ett års tid. Standardiserade fotinlägg var lika effektiva som ett McConnell-baserat fysioterapiprogram och ett tillägg av standardiserade fotinlägg till fysioterapiprogrammet gav inga tilläggseffekter. Försökspersonerna ordinerades emellertid inte fotinlägg på basis av fotledsposition, utan delades slumpvis till de olika grupperna. Detta medför att personerna kunde ha haft mycket varierande fotledspositioner. Forskarna poängterar också att trots att de använde sig av 99 % konfidensintervall är möjligt att de signifikanta fördelar som uppnåddes med standardiserade fotinlägg kan ha varit slumpartade. Endast en studie i denna forskningsöversikt undersökte enskilda effekten av standardiserade fotinlägg och därför kan man inte dra en slutsats av deras effekt vid behandlingen av PFSS.

Träning av balans och proprioception inkluderades tillsammans med andra fysioterapi-komponenter i studierna 23, 24, 29, 31, 34 och 36 och töjning av muskulatur i 23-27, 29, 30 samt 32-34. Därför vet man inte vilken komponent som bidragit till uppnådda resultaten eller om de alls haft någon påverkan. Man kan dock ha i åtanke att alla

studierna förutom studierna 31 och 36 framgångsrikt minskade smärtan signifikant. Trots att smärtan inte minskade signifikant i studierna 31 och 36 visade grupperna en trend mot en reducerad smärta. Funktionsförmågan förbättrades även signifikant i studierna 23, 24 och 29 och aktiveringsmönstret av VMO/VL förändrades i studie 23. Personer med PFSS har emellertid uppvisat störd proprioception i knäleden (LaBella 2004:983). Därför anses proprioceptionsträning vara en viktig del av rehabiliteringsprogrammet ((31) Qi & Ng 2007:135). Studierna som inkluderade tøjning av nedre extremiteternas muskulatur var framgångsrika att signifikant minska smärta i studierna 23, 24, 26, 27, 29, 30, 33 och 34, förbättra funktionsförmåga i studierna 23, 24, 26, 27, 29 och 33 och förändra aktiveringsmönstret av VMO/VL i studierna 23 och 26. Man vet däremot inte vilken enskild effekt tøjningen haft. Flexibiliteten i nedre extremiteterna har ändå påvisats spela stor roll för hela nedre extremiteternas funktion. Exempelvis styvheter i m. quadriceps, hamstringmuskulaturen, tractus iliotibialis, m. gastrocnemius och höftmuskulatur tros kunna öka belastningen på strukturer runtom knäleden (LaBella 2004:983,984, McConnell 1986:216). I studie 34 fann man också att majoriteten av personerna som hade uppnått framgångsrika behandlingsresultat även hade åstadkommit normaliserade Ober och Thomas test, d.v.s. ökat flexibiliteten i tractus iliotibialis och höftflexorna. Studien hade dock lågt bevisvärde.

5.6.2 Övriga behandlingsmetoder

Studie 37 undersökte effekten av ett sex veckors rehabiliteringsprogram bestående av endast manuell terapi. Manuella terapins syfte var att töja strukturerna lateralt om patella. Detta gjordes genom tvärfriktioner på det laterala retinaklet och mobilisering av patella i full knäflexion och -extension. Manuella terapin förbättrade på sex veckor funktionsförmågan signifikant hos försökspersonerna. Personerna minskade även smärtan, men resultatet var inte statistiskt signifikant. Trots att studien var en RCT-studie av hög kvalitet stöder sig en slutsats av manuella terapins effekt på otillräcklig vetenskaplig grund. En svaghet med studien var försökspersonernas varierande ålder. Personer mellan 18 – 80 år inkluderades i studien, medelåldern i interventionsgruppen var 55 år och i kontrollgruppen 52 år. Därför kan man inte utesluta att personerna hade degenerativa förändringar i knäleden (patellofemorala och tibiofemorala leden). Enligt

Holmström & Moritz (2007:309) kan artros hittas hos 5 % av befolkningen vid 35-55 års ålder och denna siffra stiger med åldern. Vid 65 års ålder är prevalensen 20-30 %. Ett spänt lateralt retinakulum har dock kunnat påvisas orsaka störd patellar tracking och ökad belastning på den patellofemorala leden (LaBella 2004:983). Därför har också tvärfriktioner på det laterala retinaklet och mobilisering av patella inkluderats flitigt i fysioterapiprogram (25, 28, 30, 33, 34, 37).

6 DISKUSSION

6.1 Metoddiskussion

Databassökningarna gjordes vid flera tillfällen under år 2009. Vid sökningarna använde vi ett systematiskt tillvägagångssätt där grundsökordet kombinerades med ett kombinationsord. Samma procedur användes vid alla tillfällen och resulterade i ett stort antal sökträffar. Detta berodde på att sökmotorerna inställdes att söka inom forskningarna och inte enbart på studiernas rubrik. Vi valde att göra enligt detta sätt eftersom sökorden då kunde hittas i både rubrik och studiens text. Sökning på en del databaser resulterade i ett stort antal sökträffar. Studierna var emellertid ordnade enligt relevans, så att de studier som bäst överensstämde med sökorden kom först. Detta innebar att sökningen kunde avslutas när endast irrelevanta studier påträffades.

Enligt Khan (2001: Stage II: Phase 4: 4) bör flera personer kvalitetsgranska artiklarna för att se ifall dessa bedöms olika. Ifall olikheter framkommer bör en gemensam lösning hittas. Vi har enbart kvalitetsgranskat forskningarna tillhörande den egna delen av forskningsöversikten, vilket innebär att studierna bedömts av enbart en person. Likväl har vi diskuterat oss fram till gemensamma lösningar, exempelvis ifall ett kriterium skall uppfyllas eller ej. Detta innebär att vi läst enskilda kapitel ur varandras artiklar och via diskussion kommit fram till ett gemensamt beslut.

Vi valde att skraddarsy och fritt översätta checklistorna från engelska till svenska (PEDro scale och Kahns kvalitetsgranskningsmodeller). Översättningen kan vara bristfällig p.g.a. möjliga tolkningsfel. Enligt Kahn (2001: Stage II: Phase 5: 8) bör en checklista först pilottestas för att undersöka ifall personer tolkar den likadant. Vi genomförde inga pilottest av våra checklistor, vilket medför att de kan innehålla möjliga brister.

Crossley et al. ((27) 2002:864) hänvisar till tidigare forskning där man påstått att det är omöjligt att blinda en terapeut. Likaså kan det vara svårt att helt blinda en försöksperson. I denna forskningsöversikt uppfyllde ingen av forskningarna kraven för blindning av försökspersoner eller terapeut.

6.2 Resultatdiskussion frågeställning 1

Syftet med första frågeställningen var att redogöra för riskfaktorer och kliniska fynd vid utvecklingen av patellofemoralt smärtsyndrom. Med detta avsågs att försöka utreda hurdana undersökningsmetoder man bör tillämpa vid utvärderingen, samt vilka tecken man skall vara uppmärksam på. Majoriteten av de inkluderade studierna har retrospektiv design, vilket medför att man inte kan avgöra ifall en viss faktor, t.ex. nedsatt styrka i höftabduktorer, orsakar PFSS eller är en följd av syndromet. Av 22 forskningar var enbart sex stycken prospektiva.

Av de forskningar som behandlats i första frågeställningen kan man se tecken på att personer med PFSS ofta uppvisar svaghet i höftabduktorer och utåtrotatorerna, avvikande aktiveringsmönster i m. quadriceps (VMO/VL), onormal biomekanik i nedre extremiteten i form av ökad adduktion och inåtrotation i höften samt en mera lateral tryckfördelning under foten. Dessa resultat stärker teorin att PFSS är ett multifaktoriellt problem och kan därför inte behandlas enkelspårigt. Vid utvärderingen bör en grundlig undersökning utföras, i vilken både funktionella och strukturella avvikelser beaktas samt att man undersöker allt från bålen och bäckenet enda ner till vristen och foten.

I ett fåtal forskningar användes ett mera multifaktoriellt undersökningssätt. Man undersökte allt från muskelstyrka och flexibilitet till hur mycket testpersonerna slet på skorna. När man undersökte samband mellan de olika faktorerna och förekomst av PFSS enskilt, t.ex. samband mellan avvikande rekryteringsmönster och förekomst av PFSS, fann man inte något starkt samband. Däremot när man i studierna kombinerade alla de faktorer som visat störst korrelation i en enda analys fann man ett starkt samband. Detta resultat talar för att fortsatt forskning inom patellofemoralt smärtsyndrom och tillhörande riskfaktorer bör anta ett mera multifaktoriellt tillvägagångssätt, eftersom flera faktorer påverkar utvecklingen av syndromet. Det enkelsidiga undersökningssätt som hittills genomförts är troligtvis en orsak till varför många studiers resultat är motsägande. I ett och samma sampel kan det förekomma stor skillnad i etiologin bakom personernas smärta. Levinger et al. ((18) 2004:12) påpekar att skillnader i samplets population kan uppstå eftersom etiologin bakom PFSS är mångfaktoriell. Skillnader inom samplet påverka resultaten negativt, och ger en missvisande bild. Framtida studier bör även anta prospektiv design för att kunna fastställa bakomliggande orsaker.

Sampletstorleken spelar även en viktig roll i hur starkt bevisvärdet av en studie blir. Med ett tillräckligt stort sampel minskar man risken för bias, och generaliserbarheten ökar. De flesta forskningar inkluderade i första frågeställningen har ett stort sampel, men endel har väldigt små. Vi anser att för små sampel är en brist.

Studierna inkluderade i första frågeställningen är 22 till antalet. Fastän detta är ett relativt stort antal är det ibland bara två studier som understöder varandra. Detta förekommer bl.a. i de studier som behandlar vristens betydelse vid utveckling av PFSS. Studiedesignen är inte heller av den bästa sort, eftersom de flesta studier är tvärsnittsstudier. Dessa studier anses ofta ha dåligt bevisvärde och därför behövs flera tvärsnittsstudier som undersökt samma faktorer (Forsberg & Wengström 2006:96). Bland de inkluderade studierna förekommer även de med motsägande resultat, vilket tyder på att det inte råder konsensus. Fastän vissa brister förekommer ser man likväl tecken på typiska avvikelser hos individer med patellofemoralt smärtsyndrom.

I de flest studier där man testade styrkan i höftmuskulaturen använde man dynamometer. I vissa studier hölls dynamometern i handen och i andra spändes den fast med spännremmar. Enligt min åsikt är handhållen dynamometri inte lämplig, eftersom pilottest borde utföras varje gång innan de primära testerna. Styrkan och tekniken hos terapeuten är avgörande för reliabiliteten av resultaten. Det enda positiva med denna metod, enligt min åsikt, är att den är smidigare och mindre tidskrävande än när man använder sig av spännremmar.

6.3 Resultatdiskussion frågeställning 2

Resultaten av konservativ behandling i denna forskningsöversikt tyder på att fysioterapi på kort sikt varit effektiv i syfte att minska smärta och förbättra funktionsförmåga. En slutsats av rehabiliteringsprogrammets effekt att förändra aktiveringsmönstret av VMO/VL hade måttlig vetenskaplig grund p.g.a. de tre inkluderade studierna (23, 26, 31). I studierna förändrades dock det störda aktiveringsmönstret av VMO/VL. Man vet inte ifall en minskad smärta återställde aktiveringsmönstret eller ifall den minskade smärtan var en följd av ett förändrat aktiveringsmönster av VMO/VL. Forskarna ((23) Boling et al. 2006:1433, (26) Cowan et al. 2002:1884) spekulerar att smärta orsakar inhibering av VMO, vilket skulle leda till en förändrad rekrytering av VMO/VL, men eftersom de inkluderade studierna (23, 26) endast undersökte musklernas aktivering före och efter konservativ behandling vet man inte när rekryteringsmönstret eller smärtan förändrades. Framtida studier kunde veckovis följa upp den upplevda smärtan och aktiveringsmönstret av VMO/VL. Det skulle ge information när båda faktorerna förändrades och ifall minskad smärta hade positiv inverkan på rekryteringsmönstret.

Att fokusera rehabiliteringsprogrammet på allmän quadricepsträning och/eller specifik VMO-träning kombinerat med höftträning verkar ge framgångsrika resultat. Det råder emellertid diskussion ifall det lönar sig att satsa tid och möda på specifik VMO-träning eftersom allmän quadricepsträning verkar ge likadana resultat. Syme et al. ((33) 2009:261) hänvisar till tidigare forskning där man föreslagit att rehabilitering med fokus på optimal linjering av femur i förhållande till patella kan vara lika effektiv som att

koncentrera sig på musklerna som direkt kontrollerar patella. Sahrman (2002:154) skriver också att svaghet i bakre delen av m. gluteus medius har kunnat bevisas orsaka överdriven adduktion och inåtrotation av femur. Studie (34) visade dock motsägande resultat i och med att ökad styrka i höftabduktorerna inte förbättrade prognosen för ett framgångsrikt behandlingsresultat. Man fann emellertid att personerna som ökade höftflexionsstyrkan och flexibiliteten i iliopsoas samt tractus iliotibialis uppnådde positiva effekter. På basis av dessa resultat borde kanske mer uppmärksamhet riktas på höftflexorerna vid behandlingen av PFSS. Mer forskning bör dock bedrivas för att säkerställa muskulaturens roll. Hursomhelst innehöll majoriteten av fysioterapiprogrammen i denna forskningsöversikt styrketräning av lår- och höftmuskulatur, töjning och hemprogram. I hemprogrammen har personerna endera utfört töjningar eller stärkande övningar. Vi poängterar dock att varje person bör behandlas individuellt. Försökspersonerna i studierna inkluderades utifrån upplevda symtom, men de bakomliggande orsakerna till smärtan kan ha varierat personerna emellan. Därför var kanske inte rehabiliteringsprogrammen optimala för var och en. Som ett exempel på detta nämner Cowan et al. ((26) 2002:1884) att ifall det inte förekommer någon fördröjning i aktiveringen av VMO jämfört med VL, är ett fysioterapiprogram med mål att förändra aktiveringsmönstret av VMO/VL inte optimalt. Därför är det viktigt att utföra noggranna undersökningar av nedre extremiteterna och åtgärda faktorer som avviker från det normala.

Majoriteten av studierna (23, 26-35, 37) hade för korta uppföljningstider och grupperna testades endast före och efter intervention. Därför vet man inte hurdana långtidseffekter rehabiliteringsprogrammen haft. I studierna 24 och 25 uppföljdes dock personernas upplevda smärta och funktionsförmåga vid ett år respektive fem års tid i studie 36. Alla grupper i studierna 24 och 25 uppvisade god funktionsförmåga och minskad smärta vid ett års tid. Likaså uppvisade båda grupperna i studie 36 bibehållen god subjektiv och funktionell förmåga vid fem år. Utgående från dessa resultat verkar fysioterapi också ha goda effekter på längre sikt, men studierna är för få till antalet och innehåller för varierande fysioterapikomponenter för att kunna bestyrka detta påstående. Faktorer som kan ha påverkat resultaten är personernas aktivitetsnivå, hobbyer och dylikt. Framtida

studier borde följa upp försökspersonerna under längre tidsintervall och mera noggrant utreda personernas fritidssysselsättningar och fysiska aktivitetsnivå.

I Finland har offentliga sektorn de senaste åren dragit ner på utgifterna för vården. Detta medför att hushållens kostnader för vården ökat (Suomen Lääkäriliitto 2002). En del personer har inte råd att bekosta upprepade fysioterapisessioner. Därför borde billigare alternativ sökas. På basis av de uppnådda resultaten i studierna 24, 31 och 36 kunde hemprogram, standardiserade fotinlägg eller enbart information om PFSS vara billigare alternativ. Hemprogram medför dock en risk genom att fysioterapeuten inte har möjlighet att kontrollera utförandet vilket i sin tur kan leda till oönskade resultat. Studierna var också för få till antalet för att man skall kunna dra en slutsats av interventionernas effekter.

Endast tre studier (32, 35, 37) inkluderade en kontrollgrupp som inte fick någon behandling. Utan kontrollgrupp kan man inte utesluta att de positiva resultaten erhöles slumpmässigt. Med andra ord kunde personerna ha förbättrats spontant under tiden. Nakagawa et al. ((30) 2008:1058) inkluderade ingen kontrollgrupp eftersom ett sådant val ansågs vara oetiskt. Forskarna motiverar inte varför, men man kan tänka sig att det ansågs vara oetiskt att låta personer vänta på behandling under studiens gång eftersom deras tillstånd var kroniskt.

En klassificering av patellofemoralt smärtsyndrom skulle möjliggöra lättare identifiering av personer tillhörande en viss undergrupp, exempelvis personer med störd neuromotorisk kontroll, strukturella avvikelser m.fl. ((27) Crossley et al. 2002:864). Detta skulle underlätta för såväl fysioterapeuter och andra yrkeskunniga, men även för forskare vid inklusionen av försökspersoner till studier. Samplet skulle således vara mera representativt eftersom personerna rekryteras på basis av exempelvis stört aktiveringsmönster av VMO/VL och inte på grund av upplevda symtom. Likaså skulle en klassificering möjliggöra att man skulle kunna utveckla ett optimalt rehabiliteringsprogram för dessa undergrupper av patienter.

De enskilda fysioterapikomponenternas effekter återstår att utredas. I denna forskningsöversikt inkluderades endast en studie (37) som undersökte effekten av en enda fysioterapikomponent, manuell terapi. Studierna 35 och 36 undersökte styrketräningens effekter och inkluderade dessutom tøjningar. I studie 35 inkluderades även värme- och kylbehandling. Därför vet man inte hur övriga behandlingssätt påverkat. Framtida studier borde därför undersöka den enskilda effekten av fysioterapikomponenter för att utveckla ett optimalt rehabiliteringsprogram där varje komponent har sin egen specifika uppgift.

7 SLUTSATSER

Studierna tillhörande första frågeställningen visar tecken på att personer med PFSS har svaghet i höftmuskulaturen, avvikande aktiveringsmönster och onormal biomekanik i nedre extremiteten. Dessa resultat stärker påståendet att etiologin bakom PFSS är multifaktoriell och bör behandlas som sådan. På grund av att de flesta studierna var retrospektiva kan man inte avgöra ifall de kliniska fynden kan tolkas som riskfaktorer.

Majoriteten av fysioterapiprogrammen i forskningsöversikten använde även ett mångsidigt tillvägagångssätt där ett flertal komponenter inkluderades. Fysioterapiprogrammen var effektiva att minska smärta och förbättra funktionsförmåga. Det tyder också på att ett fysioterapiprogram kan förändra aktiveringsmönstret av VMO/VL. Man vet inte vilket behandlingssätt som bidragit till de goda resultaten utan varje komponent kan ha spelat en viktig roll. Framtida studier kunde därför undersöka de individuella fysioterapikomponenternas effekter. Hursomhelst verkar ett fysioterapiprogram med fokusering på allmän quadricepsträning och/eller specifik VMO-träning kombinerat med höftträning ge framgångsrika resultat.

KÄLLOR

- Ahonen, Jarmo; Fogelholm, Mikael, Haapalainen, Jouni; Hautala, Arto; Immonen, Sepo; Jansson, Laura; Kangas, Jukka; Laukkanen, Raija; Perttunen, Jarmo; Sandström, Marita; Ström, Tita; Tossavainen, Matti; Vilponen, Minna. 1998. *Alaraajojen rakenne, toiminta ja kävelykoulu*, VK-kustannus Oy, 528 s. ISBN 951-9147-36-5.
- Arbetshälsoinstitutet. 2008. Tillgängligt:
<http://www.ttl.fi/Internet/Svenska/Temasidor/Aldrande+och+arbete/Individ/Funktionsformaga/> Hämtad 10.2.2010.
- Bentley, George. 1978, The surgical treatment of chondromalacia patellae, *The journal of bone and joint surgery*, vol. 60-B, nr 1, s. 74-81.
- Bevilaqua-Grossi, Débora; Monteiro-Pedro, Vanessa; da Cunha Sousa, Gilmar; Silva, Zenon; Bérzi, Fausto. 2004, Contribution to the anatomical study of the oblique portion of the vastus lateralis muscle, *Braz. J. morphol. Sci.* Vol. 21, nr 1, s. 47-52.
- Biedert, Roland M. 2004, *Patellofemoral disorders: diagnosis and treatment*. Wiley, s. 376, ISBN: 0-470-85011-6.
- Boden, Barry P.; Pearsall, Albert W.; Garrett, William E. & Feagin, John A. 1997, Patellofemoral instability: evaluation and management, *Journal of the american academy of orthopaedic surgeons*, vol. 5, nr 1, s. 47-57.
- Bojsen-Møller, Finn. 2005. *Rörelseapparatens anatomi*, Kina, Midas Printing International Ltd., 381 s. ISBN: 91-47-04884-0.
- (23) Boling, Michelle C.; Mattacola, Carl G; Uhl, Tim L.; Hosey Robert G. 2006, Outcomes of a Weight-Bearing Rehabilitation Program for Patients Diagnosed With Patellofemoral Pain Syndrome, *Arch Phys Med Rehabil.* Vol. 87, November 2006, s. 1428-1435.
- (1) Boling, Michelle C.; Padua, Darin A. & Creighton, R. Alexander. 2009, Concentric and eccentric torque of the hip musculature in individuals with and without patellofemoral pain, *Journal of athletic training*, vol. 44, nr 1, s. 7-13.
- (7) Brindle, Timothy J.; Mattacola, Carl & McCrory, Jean. 2003, Electromyographic changes in the gluteus medius during stair ascent and descent in subjects with anterior knee pain, *Knee surgery, sport traumatology, arthroscopy*, vol. 11, s. 244-251.
- Britton, Mona. 2000, Så graderas en studies vetenskapliga bevisvärde och slutsatsernas styrka, *Läkartidningen*, vol. 97, nr 40, s. 4414-4415.
- Budowick, Michael; Bjålie, Jan G.; Rolstad, Bent; Toverud, Kari C. 2004, *Anatomisk atlas*, Finland, WS Bookwell, 329 s. ISBN: 91-47-00091-0.

- (2) Cichanowski, Heather R.; Schmitt, John S.; Johnson, Rob J. & Niemuth, Paul E. 2007, Hip strength in collegiate female athletes with patellofemoral pain. *Medicine & science in sports & exercise, American college of sport medicine*, s. 1227-1232.
- (24) Clark, D I; Downing, N; Mitchell, J; Coulson, L; Syzpryt, E P; Doherty, M. 2000, Physiotherapy for anterior knee pain: a randomised controlled trial. *Ann Rheum Dis*. Vol. 59, s. 700-704.
- (25) Collins Natalie; Crossley, Kay; Beller, Elaine; Darnell, Ross; McPoil, Thomas; Vicenzino, Bill. 2008, Foot orthoses and physiotherapy in the treatment of patellofemoral pain syndrome: a randomised clinical trial, *BMJ*. Vol. 337, s.1-8.
- (8) Cowan, Sallie M.; Bennell, Kim L.; Hodges, Paul W.; Crossley, Kay M. & McConnell, Jenny. 2001, Delayed onset of electromyographic activity of vastus medialis obliquus relative to vastus lateralis in subjects with patellofemoral pain syndrome, *Archives of physical medicine and rehabilitation*, vol. 82, s. 183-189.
- (26) Cowan, Sallie M.; Bennell, Kim L.; Bennell, Kay M.; Hodges, Paul W.; McConnell, Jenny. 2002, Physical therapy alters recruitment of the vasti in patellofemoral pain syndrome, *Medicine & science in sports & exercise*, vol. 34, nr 12, s. 1879-1885.
- (9) Cowan, Sallie M.; Hodges, Paul W.; Bennell, Kim L. & Crossley, Kay M. 2002, Altered vastii recruitment when people with patellofemoral pain syndrome complete a postural task. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, vol. 83, s. 989-995.
- (27) Crossley, Kay; Bennell, Kim; Green, Sally; Cowan, Sallie; McConnell, Jenny. 2002, Physical therapy for patellofemoral pain, *The american journal of sports medicine*, vol. 30, nr 6, s. 857-865.
- (28) Crossley, Kay; Cowan, Sallie M; McConnell, Jenny; Bennell, Kim L. 2005, Physical therapy improves knee flexion during stair ambulation in patellofemoral pain, *Medicine & science in sports & exercise*, vol. 37, nr 2, s. 176-183.
- Deveraux, M. D. & Lachmann S.M. 1984, Patello-femoral arthralgia in athletes attending a sports injury clinic, *British journal of sports medicine*, vol. 18, nr 1, s. 18-21.
- Dixit, Sameer; Difiori, John P.; Burton, Monique; Mines, Brandon. 2007, Management of Patellofemoral Pain Syndrome, *American Academy of Family Physicians*, vol. 75, nr 2, s. 194-202. Tillgänglig: http://2.mnrh.in.th/site_data/mykku_hos/64/Management%20of%20Patellofemoral%20Pain%20Syndrome-AAFP2007.pdf Hämtad 12.8.2009.
- (14) Duffey, Michael J.; Martin, David F.; Cannon, D. Wayne; Craven, Timothy & Messier, Stephen P. 2000, Etiologic factors associated with anterior knee pain in distance runners, *Medicine & science in sports & exercise*, s. 1825-1831.

- (29) Dursun, Nigar; Dursun, Erbil; Kilic, Ziyet. 2001, Electromyographic biofeedback-controlled exercise versus conservative care for patellofemoral pain syndrome. *Arch Phys Med Rehabil*. Vol. 82, s.1692-1695.
- (10) Earl, Jennifer E.; Hertel, Jay & Denegar, Craig R. 2005, Patterns of dynamic malalignment, muscle activation, joint motion, and patellofemoral-pain syndrome, *Journal of sport rehabilitation*, vol. 14, s. 215-233.
- (15) Emami, Mohammad-Jafar; Ghahramani, Mohammad-Hosseini; Abdinejad, Farzad & Namazi, Hamid. 2007, Q-angle: An invaluable parameter for evaluation of anterior knee pain, *Archives of Iranian medicine*, vol. 10, nr 1, s. 24-26.
- Fairbank, Jeremy C.T.; Pynsent Paul B.; van Poortvliet, Jane A. & Phillips Hugh. 1984, Mechanical factors in the incidence of knee pain in adolescents and young adults, *British editorial society of bone and joint surgery*, vol. 66-B, nr 5, s.685-693.
- (16) Ferber, Reed; McClay Davis, Irene & Williams III, Dorsey S. 2003, Gender differences in lower extremity mechanics during running, *Clinical biomechanics*, s 11.
- Forsberg, Christina & Wengström, Yvonne. 2003, *Att göra systematiska litteraturstudier – Värdering, analys och presentation av omvårdnadsforskning*, Stockholm: Natur och kultur, s. 208, ISBN13: 978-91-27-09165-8.
- Fredricson, Michael & Yoon, Kisung. 2006, Physical examination and patellofemoral pain syndrome, *American journal of physical medicine & rehabilitation*, vol. 85, nr 3, s. 234-243.
- Fulkerson, John P. 2002, Diagnosis and Treatment of Patients with Patellofemoral Pain, *American Journal of Sports Medicine*, vol. 30, nr 3, s. 447-456.
- Goodfellow, John; Hungerford D.S. & Woods, Colin. 1976, Patello-femoral joint mechanics and pathology, *Nuffield othopaedic centre*, vol. 58-B, nr 3, s. 291-299.
- Gordon, Helen M. 1977, Chondromalacia patellae, *Australian journal of physiotherapy*, vol. 23, nr 3, s. 103-106.
- Green, S.T. 2005, Patellofemoral syndrome, *Journal of bodywork and movement therapies*, vol. 9, s. 16-26.
- Grelsamer, Ronald P. 1999, The nonsurgical treatment of patellofemoral disorders, *Operative Techniques in Sports Medicine*, vol. 7, nr 2, s. 65-68.
- Herzog Franco, Abby. 1986, Pes cavus and pes planus: analyses and treatment, *Physical therapy*, vol. 67, nr 5, s. 688-694.
- (17) Hetsroni I; Finestone A; Milgrom C; Ben Sira D; Nyska, M; Radeva-Petrova D & Ayalon M. 2006, A prospective biomechanical study of the association between foot pronation and the incidence of anterior knee pain among military recruits, *The journal of bone & joint surgery*, vol. 88-B, nr 7, s. 905-908.

- Holmström, Eva & Moritz, Ulrich. 2007, *Rörelseorganens funktionsstörningar: klinik och sjukgymnastik*, Författarna och Studentlitteratur, s. 424, ISBN: 978-91-44-03954-1.
- Hvid, Ivan, Andersen, Lars & Schmidt, Henrik. 1981, Chondromalacia patellae: The relation to abnormal patellofemoral joint mechanics, *Acta Orthopaedica Scandinavica*, vol. 52, s. 661-666.
- (3) Ireland, Mary Lloyd; Willson, John; Ballantyne, Bryton T. & McClay Davis, Irene. 2003, Hip strength in females with and without patellofemoral pain, *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*, vol. 33, nr 11, s. 671-676.
- Juhn, Mark S. 1999, Patellofemoral pain syndrome: a review and guidelines for treatment, *American family physician*, vol. 60, nr 7, s. 2012-2022.
- Kannus, V.P.A. 1992, Evaluation of abnormal biomechanics of the foot and ankle in athletes, *British journal of sports medicine*, vol. 26, nr 2, s. 83-89.
- Kisner, Carolyn & Colby, Lynn Allen. 2007, Therapeutic exercise: foundations and techniques, Philadelphia. F. A. Davis Company, 928 s., ISBN-13: 978-0-8036-1584-7.
- LaBella, Cynthia. 2004, Patellofemoral pain syndrome: evaluation and treatment, *Primary Care: Clinics in Office Practice*, vol. 31, s. 977-1003.
- (4) Leetun, Darin T.; Lloyd Ireland, Mary; Willson, John D.; Ballantyne, Bryon T. & McClay Davis, Irene. 2004, Core stability measures as risk factors for lower extremity injury in athletes, *Medicine & science in sports & exercise*, s. 926-934.
- (18) Levinger, Pazit & Gilleard, Wendy. 2004, An evaluation of the rearfoot posture in individuals with patellofemoral pain syndrome, *Journal of sports science and medicine*, s. 8-14.
- Magee, David J. 2006, *Orthopedic Physical Assessment*, St. Louis, Missouri, Elsevier Sciences, 1020 s., ISBN 10: 1-4160-3109-X.
- McConnell, J. 1986, Management of patellofemoral problems, *Manual Therapy*, vol. 1, Issue 2, s. 60-66.
- (30) Nakagawa, Theresa; Muniz, Thiago; Baldon, Rodrigo; Maciel, Carlos; Reiff, Rodrigo; Serrão, Fábio. 2008, The effect of additional strengthening of hip abductor and lateral rotator muscles in patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled pilot study, *Clinical Rehabilitation*, vol. 22, s. 1051-1060.
- Neptune, R.R.; Wright, I.C. & van den Bogert, A.J. 2000, The influence of orthotic devices and vastus medialis strength and timing on patellofemoral loads during running, *Clinical biomechanics*, vol. 15, s. 611-618.
- NHS Centre for Reviews and Dissemination. 2001, *Undertaking Systematic Reviews of Research on Effectiveness*, CRD Report, nr 4, ISBN 1 900640 20 1

- (11) Owings, Tammy & Grabiner, Mark D. 2002, Motor control of the vastus medialis oblique and vastus lateralis muscles is disrupted during eccentric contractions in subjects with patellofemoral pain, *The american journal of sports medicine*, vol. 30, nr 4, s. 483-487.
- Palastanga, Nigel P. 2006, *Anatomy and Human Movement: Structure and Function (Physiotherapy Essentials)*, Philadelphia, USA, Elsevier Ltd., 695 s., ISBN: 0 7506 8814 9.
- Physiotherapy Evidence Database, PEDro*. 1999. Tillgänglig:
<http://fmweb01.ucc.usyd.edu.au/psycbite/downloads/PEDro.pdf> Hämtad 5.9.2009.
- (5) Piva, Sara R.; Goodnite, Edward A. & Childs, John D. 2005, Strength around the hip and flexibility of soft tissues in individuals with and without patellofemoral pain syndrome, *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*, vol. 35, nr 12, s. 793-801.
- (31) Qi, Zhang & Ng, G.Y.F. 2007, EMG analysis of vastus medialis obliquus/vastus lateralis activities in subjects with patellofemoral pain syndrome before and after a home exercise program, *J. Phys. Ther. Sci.* Vol. 19, s. 131-137.
- Reinold, Mike. 2009, *Biomechanics of Patellofemoral Rehabilitation*. Tillgänglig:
<http://stanford.wellsphere.com/endurance-training-article/biomechanics-of-patellofemoral-rehabilitation/730353> Hämtad 5.3.2010.
- (6) Robinson, Ryan L. & Nee, Robert J. 2007, Analysis of hip strength in females seeking physical therapy treatment for unilateral patellofemoral pain syndrome, *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*, vol. 37, nr 5, s. 232-238.
- Sahrman, Shirley A. 2002, *Diagnosis and treatment of movement impairment syndromes*, St. Louis, Missouri: Mosby, Inc., 460 s., ISBN-13: 978-0-8016-7205-7.
- Sandow, M.J. & Goodfellow, J.W. 1985, The natural history of anterior knee pain in adolescents, *British editorial society of bone and joint surgery*, vol. 67-B, nr 1, s. 36-38.
- (12) Santos EP.; Bessa SNF.; Lins CAA.; Marinho AMF.; Silva KMP. & Brasileiro JS. 2008, Electromyographic activity of vastus medialis obliquus and vastus lateralis muscles during functional activities in subjects with patellofemoral pain syndrome, *Revista brasileira de fisioterapia*, vol. 12, nr 4, s. 304-310.
- (32) Song, Chen-Yi; Lin, Yeong-Fwu; Wei, Tung-Ching; Lin, Da-Hon; Yen, Tzu-Yu; Jan, Mei-Hwa. 2009, Surplus value of hip adduction in leg-press exercise in patients with patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled trial, *American Physical Therapy Association*, vol. 89, s. 409-418.
- Suomen Lääkäriliitto. 2002. Tillgänglig:
<http://www.laakariliitto.fi/r/halsopolitik/kostnader.html> Hämtad 20.2.2010.

- (33) Syme, G; Rowe, P; Martin, D.; Daly, G. 2009, Disability in patients with chronic patellofemoral pain syndrome: a randomised controlled trial of vmo selective training versus general quadriceps strengthening, *Manual Therapy*, vol. 14, s. 252-263.
- Taunton, Jack E.; Wilkinson, Michael. 2001, *Diagnosis and management of anterior knee pain*. Tillgänglig: <http://ecmaj.ca/cgi/reprint/164/11/1595> Hämtad 12.8.2009.
- (19) Thijs, Youri; Van Tiggelen, Damien; Roosen, Philip; De Clercq, Dirk & Witvrouw, Erik. 2007, A prospective study on gait-related intrinsic risk factors for patellofemoral pain, *Clinical journal of sport medicine*, vol. 17, nr 6, s. 437-445.
- (20) Thijs, Y.; De Clercq, D.; Roosen, P. & Witvrouw, E. 2008, Gait-related intrinsic risk factors for patellofemoral pain in novice recreational runners, *British journal of sports medicine*, vol. 42, s. 466-471.
- (34) Tyler, Timothy F; Nicholas, Stephen J.; Mullaney, Michael J.; McHugh, Malachy P. 2006, The role of hip muscle function in the treatment of patellofemoral pain syndrome. *American Journal of Sports Medicine*, vol. 34, s. 630-636.
- (37) Van den Dolder, Paul A & Roberts David L. 2006, Six sessions of manual therapy increase knee flexion and improve activity in people with anterior knee pain: a randomised controlled trial, *Australian Journal of Physiotherapy*, vol. 52, s. 261-264.
- (13) Van Tiggelen, Damien; Cowan, Sallie; Coorevits, Pascal; Duvinneaud, Nathalie & Witvrouw, Erik. 2009, Delayed vastus medialis obliquus to vastus lateralis onset timing contributes to the development of patellofemoral pain in previously healthy men, *The american journal of sports medicine*, vol. 37, nr 6, s. 1099-1104.
- (21) Willson, John D. & Davis, Irene S. 2007, Lower extremity mechanics of females with and without patellofemoral pain across activities with progressively greater task demands, *Clinical biomechanics*, vol. 23, s. 203-211.
- (22) Willson, John D. & Davis, Irene S. 2009, Lower extremity strength and mechanics during jumping in women with patellofemoral pain, *Journal of sport rehabilitation*, vol. 18, s. 76-90.
- Wirhed, Rolf. 1982, *Anatomi och rörelselära inom idrotten*, Örebro, Samspråks Förlags AB, 105 s., ISBN: 91-86020-07-2.
- (35) Witvrouw, Erik; Danneels, Lieven; Van Tiggelen, Damien; Willems, Tine Marieke; Cambier, Dirk. 2004, Open versus closed kinetic chain exercises in patellofemoral pain: a 5-year prospective randomized study, *American Journal of Sports Medicine*, vol. 32, nr 5, s. 1122-1130.
- (36) Yip, Selina Lm & Ng, Gabriel Yf. 2006, Biofeedback supplementation to physiotherapy exercise programme for rehabilitation of patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled pilot study, *Clinical Rehabilitation*, vol. 20, s. 1050-1057.

BILAGOR

Forskare, rubrik och årtal	Studie-design	Syfte	Undersöknings-grupper	Metod	Utvärderingmetod	Resultat	Poäng och bevisvärde
(1) Boling, Michelle; Padua, Darin & Creighton, Alexander. Concentric and Eccentric Torque of the Hip Musculature in Individuals With and Without Patellofemoral Pain. 2009	Fallkontroll	Undersöka skillnader i koncentrisk och eccentricisk styrka i höftmuskulaturen mellan individer men PFSS och friska	40 personer (PFSS=n20, kontrollgrupp=n20)	Koncentrisk och eccentricisk styrka mättes med en isokinetisk dynamometer. Alla deltagare utförde 5 repetitioner vid varje deltest. Men testade styrka i abduktion, extension och utåtrotation i höften.	Vid mätning av maximala och genomsnittliga koncentrisk och eccentriciska styrkan användes sedvanliga programvara (MATLAB; 1 the MathWorks, Inc. Natick MA). För att fastställa skillnader i ålder, längd, vikt, VAS och AKPS (Anterior knee pain scale) mellan PFSS- och kontrollgrupp utfördes enskilda t-test. SPSS användes för alla analyser. Innan man jämförde resultaten normaliserades mätningarna enligt varje individs kroppsvikt.	PFSS-gruppen uppvisade mindre maximal eccentricisk höftabduktionsstyrka och genomsnittlig koncentrisk eccentricisk höftutåtrotationsstyrka jämfört med kontrollgruppen.	8/8 Högt bevisvärde
(2) Cichanow ski, Heather; Schmitt, John; Johnson, Rob & Niemuth, Paul. Hip Strength in Collegiate Female Athletes with Patellofemoral Pain. 2007	Tvärsnittsstudie	Undersöka skillnader i höftstyrka hos kvinnliga atleter diagnostiserade med unilateral PFSS och en kontrollgrupp.	13 personer med unilateral PFSS och 13 kontrollpersoner.	Styrkan i 6 st höftmuskkelgrupper (flexorer, extensorer, abduktorer, adduktorer, inåtrotatorer och utåtrotatorer) testades med en handhållen dynamometer. Det högsta värdet av två test användes och styrkevärdena normaliserades efter kroppsvikt. Mätningarna från det symptomatiska benet jämfördes med det friska och med kontrollperson.	Data analyserades med hjälp av "Number Cruncher Statistical Software 2001". Resultaten av mätningarna normaliserades enligt varje individs kroppsvikt. Parade t-test användes för att jämföra skillnader mellan symptomatiska och osymptomatiska benet. Dubbelsampel-t-test användes för att jämföra skillnader hos individer i PFSS- och kontrollgruppen.	Den skadade sidans höftabduktorer (P=0.003) och utåtrotatorer (P=0.049) var signifikant svagare än den friska sidan. Det fanns dock ingen signifikant skillnad i de andra höftmusklerna. Fem av sex höftmuskkelgrupper i de symptomatiska benen var svagare än hos de i kontrollgruppen.	6/8 medelhögt bevisvärde

Forskare, rubrik och årtal	Studie- design	Syfte	Undersöknings- grupper	Metod	Utvärderingmetod	Resultat	Poäng och bevisvärde
(3) Ireland, Mary Lloyd; Willson, John; Ballantyne, Bryton & McClay Davis, Irene. Hip Strength in Females With and Without Patellofemoral Pain. 2003.	Tvärsnittsstudie	Undersöka ifall kvinnor med anterior knäsmärta oftare uppvisar svaghet i abduktion och utåtrotation av höften jämfört med friska kontroller.	30 testpersoner (PFSS=n15, kontrollgrupp=n15)	Man testade isometrisk höftabduktion och höftutåtrotation med en handhållen dynamometer. Man testade den sjuka benets höft hos PFSS-individerna och jämförde resultaten med kontrollgruppen.	Man utförde en "Power Analysis" för att se om samplet var tillräckligt stort för ett högt bevisvärde. Enskilda t-test utfördes för att jämföra styrkeskillnader i höftabduktion och höftutåtrotation mellan PFSS- och kontrollgruppen. Innan man jämförde resultaten normaliserades mätningarna enligt varje individs kroppsvikt.	PFSS-gruppen uppvisade 26% mindre höftabduktionsstyrka och 36% mindre höftutåtrotationsstyrka jämfört med kontrollgruppen.	8/8 Högt bevisvärde.
(4) Leetun, Darin T.; Lloyd Ireland, Mary; Willson, John D.; Ballantyne, Bryton T. & McClay Davis, Irene. Core Stability Measures as Risk Factors for Lower Extremity Injury in Athletes. 2004	Kohortstudie	Prospektivt undersöka skillnader i bål- och höftstyrka mellan män och kvinnor, samt utvärdera sammanhanget mellan resultaten och förekomst av skador i nedre extremiteten.	140 testpersoner. Sextio manliga och 80 kvinnliga idrottare.	Innan träningssäsongens start mättes isometrisk styrka i höftens abduktorer och utåtrotatorer med dynamometer. Isometrisk styrka i bålen (flexorer, extensorer, lateralflexorer) mättes med tidtagarur.	Vid analys av förhållandet mellan förekomst av skada och styrkemätningarna genomfördes en logistisk regressionsanalys. Den statistiska analysen gjorde med SPSS.	Männen uppvisade större styrka i höftabduktion, höftutåtrotation, och lateralflexion av bålen. Idrottare som inte skadades uppvisade signifikant större styrka i höftabduktion och höftutåtrotation. Den logistiska regressionsanalysen avslöjade att styrkan i höftutåtrotatorerna mycket väl påvisar risk för utveckling av skada.	9/10 högt bevisvärde.

Forskare, rubrik och årtal	Studie-design	Syfte	Undersökningsgrupper	Metod	Utvärderingmetod	Resultat	Poäng och bevisvärde
(5) Piva, Sara; , Edward & John. Strength Around the Hip and Flexibility of Soft Tissues in Individuals With and Without Patellofemoral Pain Syndrome. 2005.	Fallkontroll	Undersöka ifall det finns skillnader i muskelstyrka och flexibilitet i nedre extremiteten mellan individer med och utan PFSS.	60 testpersoner. PFSS-gruppen bestod av 30 individer (17 kvinnor och 13 män). Kontrollgruppen var likadan till antal män och kvinnor.	Demografiskt mönster, hälsobakgrund, fysisk aktivitetsnivå samt smärta och funktion utvärderades m.h.a. frågeformulär. Fysiska undersökningen inkluderade test av styrka i utåtrotation och abduktion av höften, samt test av flexibilitet i tractus iliotalialis/m. tesor fascia lata, m. gastrocnemius, m. soleus, m. quadriceps och hamstringmuskulaturen.	"Wilcoxon signed rank test" användes för att fastställa skillnader i standardvärde av mätningarna. Parade t-test användes för att fastställa signifikans av skillnad mellan höftstyrka och flexibilitet hos PFSS- och kontrollgruppen. Statistiska analyser gjordes med SPSS.	PFSS-gruppen uppvisade signifikant mindre flexibilitet i m. gastrocnemius, m. soleus, m. quadriceps och hamstringmuskulaturen jämfört med kontrollgruppen. Ingen skillnad fanns i tractus iliotalialis/m. tensor fascia lataflexibilitet samt styrka i utåtrotation och abduktion i höften.	6/8 medelhögt bevisvärde.
(6) Robinson, Ryan L & Nee, Robert J. Analysis of Hip Strength in Females Seeking Physical Therapy Treatment for Unilateral Patellofemoral Pain Syndrome. 2007.	Tvärsnittsstudie	Undersöka ifall kvinnor med PFSS uppvisar skillnader i höftstyrka i jämförelse med en kontrollgrupp.	20 kvinnor. 10 med PFSS och 10 friska.	Isometrisk styrka av abduktion, extension och utåtrotation i höften testades med en handhållen dynamometer. Det sjuka benets höftstyrka testades hos PFSS-gruppen och det ickedominanta benets höftstyrka testades hos kontrollgruppen.	Vid utvärderingen använde man sig av ett "limb symmetri index" (LSI) (man testade PFSS-individernas båda höfter för att kunna upptäcka möjliga skillnader), samt Mann-Whitney Utest för att finna skillnader grupperna emellan.	Det symptomatiska benets hos PFSS-gruppen uppvisade större brister i höftstyrka. I förhållande till kroppsvikt uppvisade PFSS-gruppen 52% mindre höfttextensionsstyrka, 27% mindre höftabduktionsstyrka och 30% mindre höftutrotationsstyrka jämfört med kontrollgruppens ickedominanta höft.	6/8 medelhögt bevisvärde.

Forskare, rubrik och årtal	Studie-design	Syfte	Undersökningsgrupper	Metod	Utvärderingmetod	Resultat	Poäng och bevisvärde
<p>(7) Brindle, Timothy; Mattacola, Carl & McCrory, Jean.</p> <p>Electromyographic changes in the gluteus medius during stair ascent and descent in subjects with anterior knee pain.</p> <p>2003.</p>	<p>Tvårsnittsstudie</p>	<p>Undersökning av elektromyografiskt (EMG) aktiveringsmönster i nedre extremiteterna hos personer med och utan anterior knäsmärta vid trappuppgång och trappnedgång.</p>	<p>28 personer (AKP=n16, kontrollgrupp=n12)</p>	<p>Man placerade EMG-elektroder på VMO, VL och gluteus medius (GM). Markörer placerades på nedre extremiteterna för att kunna fastställa knäflexionsvinkel och rörelse av pelvis i frontplanet vid takontakt. Testpersonerna gick sedan uppför och nedför en trappa (höjd=18 cm) fem gånger vardera.</p>	<p>Den kinematiska informationen spelades in med sex stycken höghastighetskameror. Tredimensionell data behandlades med "Motion Analysis Corporation Software (Motion Analysis)". Analysen av muskelaktivitet gjordes med programvara som heter MATLAB.</p>	<p>AKP-gruppen uppvisade försenad och kortare aktivitet i GM vid trappuppgång, samt kortare aktivitet vid trappnedgång. I AKP-gruppen fanns det inga signifikanta skillnader benen emellan. Individerna i AKP-gruppen uppvisade ingen aktivitetsklivnad i VMO och VL jämfört med kontrollgruppen.</p>	<p>6/8 medelhögt bevisvärde.</p>
<p>(8) Cowan, Sallie; Bennell, Kim; Hodges, Paul; Crossley, Kay & McConnell, Jenny.</p> <p>Delayed Onset of Electromyographic Activity of Vastus Medialis Obliquus Relative to Vastus Lateralis in Subjects With Patellofemoral Pain Syndrome.</p> <p>2001.</p>	<p>Tvårsnittsstudie</p>	<p>Undersöka ifall det förekommer skillnader i EMG-aktivering av VMO och VL hos personer med PFSS när de går i trappor.</p>	<p>PFSS=n33 (11 män, 22 kvinnor), kontrollgrupp=n33 (13 män, 20 kvinnor).</p>	<p>EMG-elektroder placerades över VMO och VL. Man fäste även markörer på laterala malleolen, anteriort på fibulas huvud, iliofibulära bandet i höjd med patellas övre kant och lateralt på låret. Rörelseinformationen spelades in med en kamera. Testpersonerna gick sedan uppför och nedför en liten trappa.</p>	<p>All data analyserades med "StatView SEGraphics Software". En tvåvägsvariansanalys utfördes för att fastställa skillnader i EMG-aktiveringsvärden mellan PFSS- och kontrollgruppen, samt mellan kontraktionstyper (koncentriskt/eccentriskt).</p>	<p>IPFSS-gruppen aktiverades VL före VMO i både uppgång och nedgång i trappa. Denna skillnad återfanns inte i kontrollgruppen.</p>	<p>8/8 Högt bevisvärde</p>

Forskare, rubrik och årtal	Studie-design	Syfte	Undersökningsgrupper	Metod	Utvärderingmetod	Resultat	Poäng och bevisvärde
(9) Cowan, Sallie; Hodges, Paul; Bennell, Kim & Crossley, Kay. Altered Vastii Recruitment When People With Patellofemoral Pain Syndrome Complete a Postural Task. 2002.	Tvåårsstudie	Undersöka rekryteringen av VMO och VL vid aktiviteter som påverkar posturala stabiliteten i knäet, samt bedöma huruvida det skett en förändring i centrala nervsystemets koordination av posturala reaktioner hos individer med PFSS.	74 testpersoner (PFSS=n37, kontrollgrupp=n37).	EMG-elektroder placerades på VMO, VL, m. tibialis anterior och m. soleus. Två lampor av olika färg blinkade oregelbundet och beroende på vilken lampa som började lysa skulle testpersonen antingen stiga upp på tårna eller hållarna.	Elektromyografiskt aktiveringsmönster fastställdes m.h.a. datoralgoritmer och bekräftades visuellt. Vid analys av resultaten användes SPSS. Separata operade t-test utfördes för att fastställa statistiska skillnader mellan PFSS- och kontrollgruppen i fråga om aktivering av VL och VMO.	Resultaten visar att kontraktion av VMO och VL sker som ett svar på vriströrelser i stående position och att kontraktionen sker samtidigt. Likväl hos personer med PFSS visade EMG-mätningarna en störning i aktiveringsmönstret, där VL aktiveras före VMO.	6/8 medelhögt bevisvärde.
(10) Earl, Jennifer; Hertel, Jay & Denegar, Craig. Patterns of Dynamic Malalignment, Muscle Activation, Joint Motion, and Patellofemoral Pain Syndrome. 2005.	Tvåårsstudie	Fastställa vilka faktorer (statisk/dynamisk fellinjering och muskelaktivering) som bäst förutsäger utveckling av PFSS.	32 testpersoner (PFSS=n16, kontrollgrupp=n16). Tretton kvinnor och 3 män i vardera grupp.	EMG och tredimensionell kinematisk data registrerades när testpersonerna tog ett steg ner från en 20.3 cm hög box. Vid undersökning av statisk fellinjering kollade man flexibilitet i hamstringmuskulaturen och tractus iliotibialis, pelvislippning (trendelenburg) samt nedsjunkning av os. Naviculare.	Vid bearbetning av EMG- och kinematisk information användes MATLAB@ software (The MathWorks Inc, Natick, Mass). SPSS användes vid den statistiska analysen.	Testerna som undersökte den statiska linjeringen hade starkast samband med förekomst av PFSS, följt utav kinematiktesterna och till sist, med sämst samband, EMG-mätningarna.	8/8 Högt bevisvärde.

Forskare, rubrik och årtal	Studie-design	Syfte	Undersökningsgrupper	Metod	Utvärderingmetod	Resultat	Poäng och bevisvärde
(11) Owings, Tammy & Grabiner, Mark. Motor Control of the Vastus Medialis Oblique and Vastus Lateralis Muscles Is Disrupted During Eccentric Contractions in Subjects with Patellofemoral Pain. 2002.	Tvårsnittsstudie	Undersöka ifall tidpunkt för aktivering samt aktiveringsstyrka av VMO och VL är relaterade till hur mycket patella kan förskjutas medialt/lateralt. Utöver detta undersöktes även ifall tidpunkt för aktivering samt aktiveringsstyrka av VMO och VL är förändrade hos personer med PFSS.	PFSS=n20 (12 kvinnor, 8 män), kontrollgrupp=n14 (4 kvinnor, 10 män).	Testpersonerna utförde knäextension från både flexerad och extenderad ställning. Aktiveringsmönstret mättes m.h.a. elektroder.	Vid analys av aktiveringsmönster användes en "two-by-two analysis of variance". Statistiska analyser gjordes m.h.a. SPSS.	Det förekom ingen signifikant skillnad i aktiveringen mellan grupperna. Aktiveringsstyrkan av VMO och VL i PFSS-gruppen skilde sig mest vid excentriska kontraktioner jämfört med kontrollgruppen.	3/8 lågt bevisvärde
(12) Santos EP et al. Electromyographic activity of vastus medialis obliquus and vastus lateralis muscles during functional activities in subjects with patellofemoral pain syndrome. 2008.	RCT.	Undersöka aktiveringen samt aktiveringsstyrkan av VMO, VLO (vastus lateralis obliquus) och VLL (vastus lateralis longus) vid funktionella aktiviteter hos personer med PFSS.	20 st kvinnor (PFSS=n10, kontrollgrupp=n10).	Elektroder fästes över VMO, VLO och VLL. Sedan genomgick testpersonerna diverse (11 st) test av muskelaktivitet i både slutet och öppen kinetisk kedja. EMG-aktiviteten lagrades på en mikrodator och de elektriska signalerna analyserades m.h.a. "AcqDados version 5.0 software for digital signal analysis".	Parametriska (matematiska) bearbetningen av av datan gjordes m.h.a. Shapiro-Wilks test. Skillnader mellan musklerna utvärderades med ANOVA (Analysis of variance) med normaliserade RMS-värden, och vid behov "Tukey's test". Vid fastställning av EMG-aktivering i quadricepsmusklerna vid de olika testerna användes "Student's t-test". Informationen analyserades m.h.a. SPSS.	Resultaten visar att VMO i förhållande till VLO hade mindre aktiveringsstyrka samt långsammare aktivering bland deltagarna med PFSS.	5/10 medelhögt bevisvärde.

Forskare, rubrik och årtal	Studie-design	Syfte	Undersökningsgrupper	Metod	Utvärderingmetod	Resultat	Poäng och bevisvärde
(13) Van Tiggelen et al. Delayed Vastus Medialis Obliquus to Vastus Lateralis Onset Timing Contributes to the Development of Patellofemoral Pain in Previously Healthy Men. 2009.	Kohortstudie.	Prospektiv undersöka aktiveringsmönstret i VMO och VL vid funktionella uppgifter, och ifall skillnader i aktiveringsmönster kan anses vara en riskfaktor för utveckling av PFSS.	79 st friska kadetter vid Belgian Royal Military Academy (PFSS=n26, kontrollgrupp=n53)	EMG-elektroder placerades på VMO, VL och m. tibialis anterior. Testpersonerna testades innan de påbörjade sin sex veckors grundträning. Efter grundträningen testades de ännu en gång och resultatet jämfördes mellan de som utvecklat PFSS och de som fortfarande var symptomfria. Testet gick ut på att när en signal ljöd skulle de antingen stiga upp på tårna eller hälarerna.	Vid insamling av mätningresultaten användes "Myoresearch 2.10 software package" och vid den statistiska analysen av resultaten användes SPSS. Kroppsvikt och längd mellan PFSS- och kontrollgrupp jämfördes med oparade t-test.	32% av rekryterna utvecklade PFSS under grundträningen. Dessa personer uppvisade signifikant försening av aktivering av VMO jämfört med friska kontrollpersoner både före och efter grundträningen. Hos de friska testpersonerna såg man ingen skillnad i EMG-aktivitet mellan VMO och VL.	9/10 högt bevisvärde.
(14) Duffey, Michael; Martin, David; Cannon, Wayne; Craven, Timothy & Messier, Stephen. Etiologic factors associated with anterior knee pain in distance runners. 2000.	Fallkontroll	Undersöka skillnader mellan friska individer och individer med PFSS i fråga om tränings-metod, kroppsbyggnad, rörelse i vristen, "ground reaction force" (den kraft med vilken marken påverkar foten), muskelstyrka och uthållighet. Bilda hypoteser angående riskfaktorer för PFSS som i ett senare skede kan undersökas prospektivt.	169 testpersoner (PFSS=n99, kontrollgrupp=n70). Männens antal var 69% i PFSS-gruppen och 76% i kontrollgruppen.	Höghastighetskameror, tryckplatta, och en isokinetisk dynamometer användes vid utvärdering av rörelser i vristen, "ground reaction force", samt styrka och uthållighet i knäets flexorer och extensorer.	Många genomförde en linjär diskriminant funktionsanalys av de fem testvariablerna och fann 19 signifikanta förutsägande faktorer. Dessa faktorer kombinerades och en slutgiltig linjär diskriminant funktionsanalys genomfördes.	De mest förutsägande faktorerna var pronation vid första 10% av stödfasen, höjd på hälften, hur länge man använde ett par skor innan man måste köpa nya p.g.a. förlitning, och maximal extensionsstyrka. PFSS-gruppen hade mindre medelvärde på dessa fyra faktorer jämfört med kontrollgruppen	8/8 Högt bevisvärde

Forskare, rubrik och årtal	Studie-design	Syfte	Undersökningsgrupper	Metod	Utvärderingmetod	Resultat	Poäng och bevisvärde
(15) Emami, Mohammad-Jafar; Ghahramani, Mohammad-Hosseini; Abdinejad, Farzad & Namazi, Hamid. Q-angle: An Invaluable Parameter for Evaluation of Anterior Knee Pain. 2007.	Fallkontroll.	Undersöka förhållandet mellan anterior knäsmärta och Q-vinkel.	200 testpersoner (PFSS-grupp: 44 män, 56 kvinnor; kontrollgrupp: 50 män, 50 kvinnor).	Deltagarnas q-vinkel mättes m.h.a. en universal goniometer.	Man räknade ut medelvärde och standardavvikelse av q-vinkelmätningarna. Data från män, kvinnor och hela populationen i båda grupperna analyserades separat. "Student's t-test" användes för att jämföra q-vinkel emellan grupperna.	Medelvärdet av Q-vinkel hos män, kvinnor och hela populationen i PFSS-gruppen var 15,2°, 20,1° och 18° respektive. I kontrollgruppen var värdena hos män, kvinnor och hela populationen i gruppen 12,1°, 16,7° och 14,9° respektive. Skillnaderna var statistiskt signifikanta. Dessa resultat visar på att personer med PFSS har större Q-vinkel i jämförelse med friska individer.	6/8 medelhögt bevisvärde.
(16) Ferber, Reed; McClay Davis, Irene & Williams III, Dorsey. Gender differences in lower extremity mechanics during running. 2003.	Tvåsnittsstudie.	Jämföra skillnader i höft- och knäbiomekanik hos manliga och kvinnliga löpare.	40 friska testpersoner (20 män, 20 kvinnor).	Markörer placerades på läret, skenben, bäcken och bak på foten. Anatomiska markörer användes för att markera ut mittpunkten över en led och placerades vid trochanter major (bilateralt), mediale och laterala femorala kondylerna, mediale och laterala malleolerna, samt på huvudet av 1:a och 5:e metatarsalen. Sedan utfördes kalibrering i stående position. De sprang längs en 25 m lång korridor med ca 3.65 m/s hastighet.	Kinematisk data samlades in m.h.a. kameror. Kinetisk data samlades in med en tryckplatta som registrerade tryckförändringar. För bearbetning av kinematisk och kinetisk data användes "MOV E3D software" vilket omvandlade informationen till en tredimensionell modell.	Kvinnliga löpare uppvisade signifikant större maximal adduktion och inåtrotation av höften samt knäabduktion (valgusvinkel) jämfört med män.	8/8 Högt bevisvärde

Forskare, rubrik och årtal	Studie-design	Syfte	Undersöknings-grupper	Metod	Utvärderingmetod	Resultat	Poäng och bevisvärde
(17) Hetsroni, I et al. A prospective biomechanical study of the association betw een foot pronation and the incidence of anterior knee pain among military recruits. 2006.	Kohortstudie.	Testa hypotesen att statisk och dynamisk pronation av foten är relaterad med anterior knäsmärta.	405 rekryter.	Fyra markörer placerades posteriort på underben och fot. De två nedre placerades under axis av subtalara leden och de två andra placerades på akillesenan ovanför axis. Fotpronation mättes både under statiska och dynamiska förhållanden. Statisk pronation utvärderades genom att mäta den tibiocalcaneala vinkeln. Dynamisk pronation mättes via 5 parametrar av gångcykeln.	Testpersonerna filmades när de gick och dynamiska mätningar gjordes m.h.a. "Ariel Performance AnalysisSystem". Medelvärde och standardavvikelse av alla parametrar räknades ut för varje fot. Vid uträkning av förekomst av anterior knäsmärta användes "Statistical Analysis System". Denna analys gjordes separat för varje fot och parameter. Pearson's test och chi-test användes för att fastställa möjlig statistisk signifikans mellan anterior knäsmärta och pronation i foten.	Ingen konsekvent samband fanns mellan anterior knäsmärta och någon av parametrarna för fotpronation. Fastän statistisk signifikans fanns mellan anterior knäsmärta och pronationshastighet (pronation velocity) var förhållandet mellan vänster och höger fot motstridigt. Studien stöder inte hypotesen att pronation av foten är relaterad med anterior knäsmärta.	5/10 medelhögt bevisvärde.
(18) Levinger, Pazit & Gilleard, Wendy. An evaluation of the rearfoot posture in individuals with patellofemoral pain syndrome. 2004.	Tvårsnittsstudie.	Undersöka bakfotens hållning hos personer med PFSS. Man hade framlagt hypotesen att personer med PFSS möjligtvis uppvisar hållning i bakfoten som avviker från det normala.	27 kvinnor. 14 friska och 13 med PFSS.	Subtalar Joint Neutral Position (STJN) och Relaxed Calcaneal Standing (RCS) mättes med en goniometer (2D). RCS mättes även tredimensionellt (3D) genom att fästa markörer distalt runtom tibia med och bak på calcaneus. Detta filmades med en kamera gjord för tredimensionell rörelseanalys.	Envägs ANOVA (Analysis of variance) användes för att fastställa skillnader grupperna emellan. "Intraclass Correlation Coefficient" (ICC) och "Percent Close Agreement" (PCA) användes för att utvärdera reliabilitet av testmetoderna.	RCS visade signifikanta skillnader grupperna emellan med $-0.23^{\circ} \pm 1.35^{\circ}$, $2.52^{\circ} \pm 3.11^{\circ}$ för kontrollgruppen och $2.35^{\circ} \pm 1.4$, $7.02^{\circ} \pm 3.33^{\circ}$ för PFSS-gruppen. PFSS-gruppen uppvisade signifikant mera everterad ställning i bakfoten. STJN-testen uppvisade liten men signifikant varusställning i bakfoten hos PFSS-gruppen ($-2.20^{\circ} \pm 1.51^{\circ}$) jämfört med kontrollgruppen ($-1.00^{\circ} \pm 1.36^{\circ}$). Negativa värden indikerar inversion och positiva värden everision.	6/8 medelhögt bevisvärde.

Forskare, rubrik och årtal	Studie-design	Syfte	Undersökningsgrupper	Metod	Utvärderingmetod	Resultat	Poäng och bevisvärde
(19) Thijs, Youri; Van Tiggelen, Damien; Roosen, Philip; De Clercq, Dirk & Witvrouw, Erik. A prospective study on gait-related intrinsic risk factors for patellofemoral pain. 2007.	Kohortstudie.	Prospektivt undersöka gångrelaterade riskfaktorer för PFSS.	84 kadetter (65 män, 19 kvinnor) utan symptom.	Före den sex veckor långa grundträningen utfördes mätningar av tryckfördelning under fotsulan vid gång m.h.a. en "footscan pressure plate". När grundträningen var över mätte man på tryckfördelningen på nytt.	Den statistiska analysen av gjordes med SPSS. Innan detta utförde man en "binary logistic regression analysis" för att fastställa gångrelaterade riskfaktorer för PFSS. För att reducera faktorerna utfördes "Student's t-test" eller "Mann-Whitney U test". Dessa test fastställde möjliga skillnader mellan PFSS- och kontrollgruppen.	36 personer (25 män, 11 kvinnor) utvecklade PFSS. Dessa personer visade sig ha signifikant mera lateralt tryckfördelning vid första fotkontakt, kortare tid till maximalt tryck på 4:e metatarsalen, och långsammare ändring av tryckfördelningen i lateromedial riktning.	9/10 högt bevisvärde.
(20) Thijs, Y; De Clercq, D; Roosen, P & Witvrouw, E. Gait-related intrinsic risk factors for patellofemoral pain in novice recreational runners. 2008.	Kohortstudie.	Fastställa gångrelaterade inre riskfaktorer för PFSS hos motionärer.	102 testpersoner (89 kvinnor, 13 män).	Vristens ställning undersöktes i stående ställning och tryckfördelningen under fotsulan mättes vid öppning. Testpersonerna påbörjade sedan ett 10 veckor långt "börja springa" träningsprogram. Under träningsperioden utvecklade en del PFSS och när träningsperioden var över undersöktes personerna på nytt.	Den statistiska analysen gjordes med SPSS. Innan detta utförde man en "binary logistic regression analysis" för att fastställa gångrelaterade riskfaktorer för PFSS. För att reducera faktorerna utfördes "Student's t-test" eller "Mann-Whitney U test". Dessa test fastställde möjliga skillnader mellan PFSS- och kontrollgruppen. Pearson x-test utfördes för att undersöka förhållandet mellan statisk stående fothållning och utveckling av PFSS.	De 17 personer som utvecklade PFSS uppvisade signifikant större tryck lateralt på hälen samt på 2:a och 3:e metatarsalen. Man fann att större tryck på 2:a metatarsalen och kortare tryckfördelning lateralt på hälen var en riskfaktor för PFSS. Inget signifikant förhållande mellan överpronation/-supination och utveckling av PFSS kunde bevisas.	9/10 högt bevisvärde.

Forskare, rubrik och årtal	Studie-design	Syfte	Undersökningsgrupper	Metod	Utvärderingmetod	Resultat	Poäng och bevisvärde
(3) Ireland, Mary Lloyd; Willson, John; Ballantyne, Bryton & McClay Davis, Irene. Hip Strength in Females With and Without Patellofemoral Pain. 2003.	Tvärsnittsstudie	Undersöka ifall kvinnor med anterior knäsmärta oftare uppvisar svaghet i abduktion och utåtrotation av höften jämfört med friska kontroller.	30 testpersoner (PFSS=n15, kontrollgrupp=n15)	Man testade isometrisk höftabduktion och höftutåtrotation med en handhållen dynamometer. Man testade den sjuka benets höft hos PFSS-individerna och jämförde resultaten med kontrollgruppen.	Man utförde en "Power Analysis" för att se om samplet var tillräckligt stort för ett högt bevisvärde. Enskilda t-test utfördes för att jämföra styrkeskillnader i höftabduktion och höftutåtrotation mellan PFSS- och kontrollgruppen. Innan man jämförde resultaten normaliserades mätningarna enligt varje individs kroppsvikt.	PFSS-gruppen uppvisade 26% mindre höftabduktionsstyrka och 36% mindre höftutåtrotationsstyrka jämfört med kontrollgruppen.	8/8 Högt bevisvärde.
(4) Leetun, Darin T.; Lloyd Ireland, Mary; Willson, John D.; Ballantyne, Bryton T. & McClay Davis, Irene. Core Stability Measures as Risk Factors for Lower Extremity Injury in Athletes. 2004	Kohortstudie	Prospektivt undersöka skillnader i bal- och höftstyrka mellan män och kvinnor, samt utvärdera sammanhanget mellan resultatet och förekomst av skador i nedre extremiteten.	140 testpersoner. Sextio manliga och 80 kvinnliga idrottare.	Innan träningsåsongens start mättes isometrisk styrka i höftens abduktorer och utåtrotatorer med dynamometer. Isometrisk styrka i bålen (flexorer, extensorer, lateralflexorer) mättes med tidtagarur.	Vid analys av förhållandet mellan förekomst av skada och styrkemätningarna genomfördes en logistisk regressionsanalys. Den statistiska analysen gjorde med SPSS.	Männerna uppvisade större styrka i höftabduktion, höftutåtrotation, och lateralflexion av bålen. Idrottare som inte skadades uppvisade signifikant större styrka i höftabduktion och höftutåtrotation. Den logistiska regressionsanalysen avslöjade att styrkan i höftutåtrotatorerna mycket väl påvisar risk för utveckling av skada.	9/10 högt bevisvärde.

Forskare, rubrik och årtal	Studie-design	Syfte	Undersökningsgrupper	Metod	Utvärderingmetod	Resultat	Poäng och bevisvärde
(23) Boling et al. Outcomes of a Weight-Bearing Rehabilitation Program for Patients Diagnosed With Patellofemoral Pain Syndrome. 2006	Kohort	Att undersöka effekterna av ett vikt-bärande rehabiliteringsprogram på EMG-aktiviteten av quadriceps (VL/VMO) och gluteus medius vid trappgång. Även smärta och funktionförmåga utvärderades.	14 personer med PFSS inkluderades till interventionsgruppen och 14 friska personer till kontrollgruppen.	Sex veckors fysioterapi-program bestående av viktstående övningar för quadriceps och höftabduktor- muskulaturen. Grupperna tränade handlett en gång per vecka och enskilt två gånger per vecka hemma enligt träningsvideo och instruktioner.	Aktiveringsmönstret av VMO/VL undersöktes med EMG-biofeedback före och efter intervention. Smärta och funktions-förmåga utvärderades veckovis med VAS respektive FIQ	Före intervention aktiverades VL före VMO i interventionsgruppen vid trappgång. Efter sex veckors intervention förändrades aktiveringsmönstret signifikant och VMO aktiverades före VL vid eccentrica fasen och samtidigt som VL vid koncentriska fasen av trappgång. Både smärtan och funktionsförmågan förändrades signifikant efter fyra respektive två veckors tid.	9/10, högt bevisvärde
(24) Clark et al. Physiotherapy for anterior knee pain: a randomised controlled trial. 2000.	Randomiserad kontrollerad studie	Att undersöka de enskilda fysioterapikomponenternas effekter hos personer med främre knäsmärta.	81 personer med främre knäsmärta delades slumpvis till fyra behandlingsgrupper: 1) Träning, tejpning och undervisning, 2) Träning och undervisning, 3) Tejpning och undervisning, 4) Undervisning.	Grupperna tränade vid sex tillfällen under tre månaders tid. Alla fick samma info om syndromet (undervisning). Träningen bestod av stärkande övningar (isometriska, dynamiska, eccentrica) för nedre extremiteterna, samt tøjningar. Tejp drogs från laterala kanten av patella medialt och superiort över mediala femorala kondylen.	Uppföljning gjordes vid tre och 12 månader. Följande faktorer utvärderades: upplevelser av behandlingen, VAS, WOMAC lower limb function score, HAD score och quadriceps-styrkan. Vid 12 månaders ifyllde personerna hem-skickade fråge-formulär, VAS, WOMAC och HAD score.	Alla grupperna förbättrade WOMAC, VAS och HAD. Men det fanns inga signifikanta skillnader mellan grupperna vid tre eller 12 månaders tid. Personerna som tränade utskrevs i signifikant större grad än övriga. De som tränade hade också signifikant mindre knä-smärta än övriga. Det skadade benets quadriceps-styrka ökade signifikant hos alla personer, mest i gruppen som tränade och fick undervisning.	8/10, högt bevisvärde

Forskare, rubrik och årtal	Studie-design	Syfte	Undersökningsgrupper	Metod	Utvärderingmetod	Resultat	Poäng och bevisvärde
(25) Collins et al. Foot orthoses and physiotherapy in the treatment of patellofemoral pain syndrome: A randomised clinical trial. 2008.	Randomiserad kontrollerad studie	Att jämföra de kliniska effekterna av fotinlägg jämfört med platta fotinlägg eller fysioterapi, samt tilläggs effekten av fotinlägg + fysioterapi vid behandlingen av patellofemoralt smärtsyndrom	179 deltagare mellan 18 och 40 år diagnostiserade med PFSS delades slumpmässigt till en av följande fyra grupper: 1) fotinlägg + fysioterapi, 2) fysioterapi, 3) fotinlägg, 4) platta inlägg.	Under sex veckors tid fick grupp två fysioterapi vid sex tillfällen. Fysioterapi bestod av patellofemoralt ledmobilisering, tejpning av patella, quadricesträkning med EMG-biofeedback, tånjning, undervisning och ett hemprogram. Grupp 1 fick ett extra fysioterapitillfälle ifall sådant behövdes. Fotinäggen var av standardmodell och kunde modifieras för bekvämlighet. Platta inäggen var av samma fabrikat, men hade inget stöd för fotvalv och var lika tjocka.	Patienterna upplevde effekt av behandlingen (5 poängs Likert skala), smärta (VAS), funktionsförmåga (anterior knee pain scale [AKPS]) och functional index questionnaire [FIQ]) uppmättes vid studiens början, efter sex veckor, 12 veckor och 52 veckor. Statistiska jämförelser mellan grupperna gjordes med SPSS.	På kort sikt (sex veckor), förbättrades gruppen som fick standardiserade fotinlägg signifikant jämfört med gruppen som fick platta inlägg (5 point likert scale). Det fanns inga signifikanta skillnader mellan fotinlägg och fysioterapi. Fotinlägg gav inte heller några tilläggs effekter till fysioterapi. Vid ett års tid uppvisade alla grupper kliniskt betydande förbättringar i smärta och funktionsförmåga.	8/10, högt bevisvärde
(26) Cowan et al. Physical Therapy for Patellofemoral Pain. 2002.	Randomiserad, dubbelblindad, placebo-kontrollerad studie (RCT)	Att undersöka effekten av ett fysioterapi-program på aktiveringen av VMO/VL hos personer med PFSS.	65 personer (42 kvinnor och 23 män) delades slumpmässigt till en fysioterapi-grupp och placebo-grupp.	Grupperna fick behandling en gång per vecka under sex veckor av tio erfarna fysioterapeuter. Fysioterapi-gruppens behandling bestod av återställning av styrkebalansen i quadriceps, patellofemoralt ledmobilisering, styrketräning av gluteal-muskulaturen, tejpning av patella, tånjning av mjuka vävnader och dagliga hemövningar. Placebo-gruppen behandlades med "falskt" ultraljud och tejpning, samt gel som applicerades på huden.	Före och efter sex veckors intervention utvärderades smärtan med VAS, funktions-förmågan med AKP och patienternas egna upplevelser av behandlingen med "5 poängs skala". EMG-aktiviteten av VMO/VL uppmättes likaså före och efter intervention. Parametrarna utvärderades före och efter sex veckors intervention.	Interventionsgruppen förbättrade signifikant funktionstörmågan, förändrade signifikant aktiveringsmönstret av VMO/VL vid trappgång, minskade den värsta upplevda smärtan under föregående veckan, samt vid trappuppgång (koncentrisk muskelarbete) jämfört med kontrollgruppen. Vid trappgången fanns det ingen skillnad mellan grupperna.	6/10, medelhögt bevisvärde

Forskare, rubrik och årtal	Studie-design	Syfte	Undersökningsgrupper	Metod	Utvärderingmetod	Resultat	Poäng och bevisvärde
(27) Crossley et al. Physical Therapy for Patellofemoral Pain. 2002.	Randomiserad placebo-kontrollerad studie	Syftet med studien var att undersöka effektiviteten av ett fysioterapiprogram vid behandlingen av patellofemoralt smärtsyndrom	71 personer (40 år eller yngre) med diagnosad PFSS randomiserades till en fysioterapi-grupp (n=36) eller en placebo-grupp (n=35).	Fysioterapigruppen följde ett standardiserat behandlingsprogram som bestod av sex behandlingstillfällen, en gång per vecka under sex veckor. Programmet bestod av quadricepsstråning, ledmobilisering av patellofemorala leden, tøjning, tejpning och dagliga hemövningar. Placebo-gruppen behandlades med oäkta ultraljud, placebotejpning och applicering av oterapeutisk gel (ultraljudsgel).	Smärta utvärderades med VAS, funktionsförmåga med FIQ och AKPS. Patienternas egna upplevelser av behandlingarna utvärderades med "5 point scale" och livskvaliteten med SF-36 frågeformuläret. Även antalet steps/stepdown ns och knäböj utan smärta undersöktes. Dessa utfördes i början och efter sex veckors behandling. Uppföljning gjordes vid tre månader.	67 personer fullföljde studien, fysioterapigruppen (n=33) uppvisade signifikanta förbättringar i vanligaste och värsta smärtan veckan tidigare, AKPS och antal steps, stepdown ns och knäböj innan smärta uppkom jämfört med placebogruppen (n=34).	8/10, högt bevisvärde
(28) Crossley et al. Physical Therapy Improves Knee Flexion during Stair Ambulation in Patellofemoral Pain. 2003.	Randomiserad, dubbelblindad, kontrollerad studie	Att undersöka ifall ett fysioterapiprogram med avsikt att minska smärta och återställa rekryteringen av vasti resulterar i ökad knäflexion under stödfasen vid trappgång hos personer med PFSS. Man ville också undersöka sambandet mellan knäflexion vid stödfasen och förändringar i smärta, funktionsförmåga och rekrytering av vasti.	40 personer, 40 år och yngre diagnostiserade med PFSS delades slumpmässigt till en fysioterapi-grupp (n=21) och en placebo-grupp (n=19).	Fysioterapibehandlingen bestod av korrigerande tejpning, styrketräning av glutealmuskulaturen, quadriceps allmänt och specifik VMO-träning med EMG-biofeedback, mobilisering av patella och ett herprogram bestående av tøjningar av hamstrings och höftrotatorerna. Placebo-gruppen fick öka tejpning och ultraljuds-behandling och icke terapeutisk gel applicerades användes också. Båda grupperna tränade en gång per vecka under sex veckors tid.	Den vanligaste smärtan under föregående veckan mättes med VASU, smärta vid trappgång med VAS-step, funktionsförmåga med AKPS och antalet steps/stepdown ns utan smärta. Deltagarna uppskattade subjektivt effekterna av behandlingen med en 5 poängs skala. Knäflexion vid stödfasen vid trappgång uppmättes med PEAK movement analysis system och VMOM/L vid trappgång med EMG. Alla dessa test uppmättes i början och efter sex veckors intervention.	Fysioterapigruppen ökade knäflexionen vid hälsättning, samt maximala knäflexionen vid stödfasen av trappgång signifikant jämfört med placebogruppen. Ingen skillnad mellan grupperna märktes vid trappgång uppför. Den vanligaste upplevda smärtan under föregående veckan samt förändringar i vastis rekrytering hade det största sambandet med ökad knäflexion vid stödfasen av trappnedgång.	8/10, högt bevisvärde

Forskare, rubrik och årtal	Studie-design	Syfte	Undersökningsgrupper	Metod	Utvärderingmetod	Resultat	Poäng och bevisvärde
(29) Dursun et al. Electromyographic Biofeedback Controlled Exercise Versus Conservative Care for Patellofemoral Pain Syndrome. 2001.	Randomiserad kontrollerad studie	Att undersöka tilläggs effekten av EMG-biofeedback till ett rehabiliteringsprogram hos personer med PFSS.	60 personer delades slumpmässigt till en biofeedbackgrupp (n=30) och en kontrollgrupp (n=30).	Biofeedbackgruppen tränade med EMG-biofeedback (30 minuter, tre dagar/vecka i fyra veckor) och enligt ett rehabiliteringsprogram, medan kontrollgruppen endast tränade enligt rehabiliteringsprogrammet. Programmet bestod av styrketräning av quadriceps och VMO, tøjning (quadriceps, hamstring, gastrocnemius, soleus och ITB), träning av proprioceptik, samt uthållighetsträning med cykel. Samma fysioterapeut övervakade fem dagar per vecka under första fyra veckorna och därefter tre dagar per vecka.	Medelvärdet och den maximala kontraktionskraften av vastus medialis och lateralis uppmättes varje månad under tre månader med EMG. Den värsta upplevda smärtan under veckan tidigare utvärderades med VAS (visual analog scale) och funktionsförmågan med FIQ (functional index questionnaire).	Den maximala kontraktionskraften ökade signifikant efter första månaden för båda grupperna. Medelvärdet av VMO:s kontraktion ökade under alla tre månaderna i biofeedbackgruppen och vastus lateralis medelvärdet var betydligt högre än kontrollgruppen efter första månaden. VAS och FIQ förbättrades signifikant i båda grupperna, men det fanns ingen skillnad mellan grupperna vid uppföljnings-tillfällena.	5/10, medelhögt bevisvärde
(30) Nakagawa et al. The effect of additional strengthening of hip abductor and lateral rotator muscles in patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled pilot study. 2007.	Randomiserad pilotstudie	Att undersöka tilläggs effekten av höftträning (abduktorer/utåttrotatorer) till ett rehabiliteringsprogram med betoning på quadricepsstyrka hos personer med patellfemoralt smärtsyndrom.	26 personer med PFSS (16 kvinnor, tio män) i åldern 20-55 år delades slumpvis till endera en träningsgrupp som fick EMG-biofeedback eller en grupp som enbart tränade.	Kontrollgruppens fysioterapiprogram bestod av mobilisering av patella, tøjning (quadriceps, hamstring, gastrocnemius och ITB) och styrketräning av quadriceps i slutet kedja. Interventionsgruppen tränade enligt samma program men tränade dessutom transversus abdominis, höftabduktorer och utåttrotatorerna. Alla deltagare fick behandling en gång per vecka men tränade dessutom efter hemprogram fyra gånger per vecka, sammanlagt fem träningar per vecka under sex veckors tid.	Den värsta och den vanligaste upplevda smärtan, samt smärta och obehag vid trappgång, knäböj och sittande under lång tid mättes med VAS-skalan. Man mätte dessutom excentriska knäextensions-, höftabduktions- och utåttrotationsstyrkan, samt EMG-aktiviteten av gluteus medius. Dessa utvärderades före och efter intervention.	Endast interventionsgruppen minskade signifikant smärtan under funktionella aktiviteter och ökade gluteus medius EMG-aktivitet under isometrisk kontraktioner. Excentrisk muskstyrkan ökade signifikant i båda grupperna. Det fanns ingen signifikant skillnad mellan grupperna gällande excentrisk höftstyrkan.	8/10, högt bevisvärde

Forskare, rubrik och årtal	Studie-design	Syfte	Undersökningsgrupper	Metod	Utvärderingmetod	Resultat	Poäng och bevisvärde
(31) Qi & Ng. EMG Analysis of Vastus Medialis Obliquus/Vastus Lateralis Activities In Subjects With Patellofemoral Pain Syndrome before and after a Home Exercise Program. 2007	Randomiserad kontrollerad studie	Att undersöka effekterna av ett åtta veckors hemträningsprogram med eller utan EMG-biofeedback på aktiveringsstyrkan av VMO/VL hos personer med PFSS.	26 personer med PFSS (16 kvinnor, 10 män) i åldern 20-55 år delades slumpvis till endera träningsgruppen som fick EMG-biofeedback eller en grupp som enbart tränade.	Båda grupperna tränade efter ett hemträningsprogram bestående av 4 komponenter; 1) uppvärmning, flexibilitets- och tänjande övningar för nedre extremiteterna. 2) Quadricepsstyrketräning med betoning på VMO aktivering. 3) Träning av balans- och proprioceptik. 4) Plyometrisk och koordinationsövningar bestående av jogging, löpning, hopp och andra koordinativa övningar. Den ena gruppen tränade med EMG-biofeedback och den andra utan under åtta veckors tid, 30 minuter dagligen.	Aktiveringsstyrkan av VMO och VL uppmättes med EMG under sex timmars ADL aktiviteter. Personernas subjektiva smärta och dess intensitet i dagliga situationer mättes med PSS (pain severity scale). Resultaten från PSS och EMG-mätningarna utvärderades före och efter intervention.	Gruppen som fick EMG-feedback som tillägg till hemprogrammet aktiveringsstyrkan av VMO och VL signifikant jämfört med andra gruppen uppmätt vid sex timmars ADL-aktiviteter. Båda gruppernas smärta minskade under denna tid, men resultaten var statistiskt osignifikanta.	5/10 poäng, medelhögt bevisvärde
(32) Song et al. Surplus Value of Hip Adduction in Leg-press Exercise in Patients With Patellofemoral Pain Syndrome: A Randomized Controlled Trial. 2009.	Randomiserad kontrollerad studie	Att undersöka tilläggs effekten av höftadduktion vid benpress på VMO.	89 patienter med PFSS delades slumpvis till en av tre följande grupper: benpress (n=29), benpress med höftadduktion (n=30) eller en kontrollgrupp (n=30).	Den ena gruppen tränade enbart benpress inom funktionella rörelsebanan (45° flexion till full extension), den andra gruppen tränade benpress på samma sätt som den första gruppen, men med aktivering av höftadduktorena. Den tredje gruppen, kontrollgruppen fick ingen behandling. Den första och andra gruppen tränade tre gånger under åtta veckors tid.	Den värsta upplevda smärtan under föregående veckan mättes med VAS-W skalan. Funktionsförmågan mättes med Lysholm scale scores och VMO:s tvärsnittsarea och volym mättes före och efter intervention	Båda benpressgrupperna uppnådde signifikanta förbättringar i VAS-W, Lysholm scale scores. VMO:s tvärsnittsarea och volym ökade även i båda grupperna, men inte i kontrollgruppen. Det fanns inga signifikanta skillnader mellan gruppen som enbart tränade enbensbenpress och gruppen som tränade enbensbenpress med höftadduktion.	7/10, medelhögt bevisvärde

Forskare, rubrik och årtal	Studie-design	Syfte	Undersökningsgrupper	Metod	Utvärderingsmetod	Resultat	Poäng och bevisvärde
(33) Tyler et al. The Role of Hip Muscle Function in the treatment of patellofemoral pain syndrome. 2006.	Prospektiv randomiserad kontrollerad studie	Att jämföra ett program bestående av traditionell styrketräning av quadriceps med ett träningsprogram bestående av specifikt VMO träning med avseende på smärta, funktionsförmåga och livskvalitet.	69 personer med PFSS delades slumpmässigt till en av tre följande grupper: en grupp som tränade VMO specifikt (VMO-gruppen), en grupp som tränade allmän quadricepsstyrka (quadricepsgruppen) och en kontrollgrupp som inte fick någon intervention.	Den första gruppen fokuserade rehabiliteringsprogrammet på VMO specifik träning (McConnell baserat) och ett hemprogram. Andra gruppen tränade quadriceps koncentriskt och eccentrict, men även proprioceptik tränades. Båda grupperna utförde aktiva töjningar och fick patellamobilisering av fysioterapeut. Två gånger per vecka tränade personerna under handledning av fysioterapeut. Tredje gruppen fick ingen behandling utan testades endast före och efter åtta veckor.	Två elektrometrietransensorer användes för att mäta flexions- och extensionsvinkeln i knäet under en viss tid. Samma utrustning användes också för att analysera stöd- och pendelfasen under fem meters gång och vid nedstigning från bänk. Smärta, funktionsförmåga och livskvalitet mättes med diverse tester och frågeformulärföre och efter åtta veckors intervention.	Både VMO-gruppen och quadricepsgruppen uppvisade signifikant reduktion av smärta jämfört med kontrollgruppen. Även den subjektivt upplevda funktionsförmågan och livskvaliteten ökade signifikant jämfört med kontrollgruppen. Knäflexion vid stödfasen av gång visade inga signifikanta skillnader mellan grupperna. Det fanns inga signifikanta skillnader mellan grupperna i de utvärderade parametrarna.	8/10 högt bevisvärde
(34) Tyler et al. The Role of Hip Muscle Function in the treatment of patellofemoral pain syndrome. 2006.	Före-efter-studie	Undersöka ifall ett konservativt behandlingsprogram bestående av styrketräning av höftmuskulaturen i öppen och slutet kedja, samt flexibilitets-träning resulterar i minskad patellofemoral smärta. Studien vill specifikt undersöka ifall ändring i höftstyrka och flexibilitet hade samband med behandlingsresultaten.	35 personer med PFSS (29 kvinnor, sex män, 43 knän) i åldern 33 +/- 16 år behandlades under sex veckor konservativt.	Den konservativa behandlingen bestod av styrketräning i öppen- och slutet kinetisk kedja och flexibilitetsövningar med fokus på höften. Höftflexorer, abduktorer, adduktorer och extensorer stärktes progressivt, först i icke-vikt bärande position (sittande) och sedan i vikt bärande position (stående). Hemövningar utfördes dagligen. När patienternas styrka och motorik utvecklades gick de över till mera krävande funktionella övningar.	Höftflexions-, abduktions- och adduktionsstyrkan uppmättes med handhållen dynamometer, Thomas och Ober's test, samt VAS-skalan för smärta vid ADL och träning. Alla dessa faktorer undersöktes före och efter sex veckors rehabiliteringsprogram.	Den upplevda smärtan vid ADL och vid träning minskade signifikant. Ökad höftflexionsstyrka hade signifikant samband med framgångsrik behandling hade 39/43 ben positivt Ober's test och 31/43 positivt Thomas test. Efter behandling hade 83 % normalt Ober's test och 80 % normalt Thomas test. Ökad höftflexionsstyrka och normaliserat Thomas och Ober's test kunde ses hos 93 % av de framgångsrikt behandlade.	2/10 poäng, lågt bevisvärde

Forskare, rubrik och årtal	Studie-design	Syfte	Undersökningsgrupper	Metod	Utvärderingmetod	Resultat	Poäng och bevisvärde
(35) Witvrouw Erik et al. Open Versus Closed Kinetic Chain Exercises in Patellofemoral Pain: A 5-Year Prospective Randomized study. 2004.	Prospektiv randomiserad studie	Att undersöka ifall det fanns skillnader på lång sikt mellan träning i öppen eller slutet kinetisk kedja hos personer med PFSS. Man ville dessutom undersöka ifall de positiva effekterna uppnådda efter rehabiliteringsprogrammet kvarstod vid tre månader respektive fem års uppföljning.	60 patienter (14-33 år) delades slumpvis till två grupper: en grupp som tränade quadriceps i enbart slutet kinetisk kedja eller en grupp som tränade i enbart öppen kinetisk kedja. Grupperna bestod vardera av tio män och 20 kvinnor.	Grupperna tränade övervakat av fysioterapeuter 30-45 minuter, tre gånger per vecka under fem veckors tid. Efter avslutat rehabiliteringsprogram ombads personerna fortsätta utföra övningarna hemma och uppföljdes vid tre månader respektive fem års tid.	Man mätte den koncentriska lårmuskelsstyrkan (quadriceps, hamstring) med Cybex 350, smärta med VAS och funktionsförmåga med en skala utformad av Kujala et al. 1993. Bedömning av funktionella egenskaper gjordes genom knäböj på ett ben, stepup och tre hopp framåt på ett ben. Alla test utfördes före och efter intervention samt vid tre månader och fem års tid.	Vid fem års uppföljning upplevde båda grupperna ännu god subjektiv och funktionell förmåga, som uppnått av den konservativa behandlingen. Det fanns inga signifikanta skillnader mellan grupperna vid fem års uppföljning gällande majoriteten av de undersökta parametrarna. Dock upplevde 3/18 personer som hade tränat i öppen kinetisk kedja betydligt bättre resultat mått med VAS jämfört med andra gruppen (träning i slutet kinetisk kedja).	8/10, högt bevisvärde
(36) Yip & Ng. Biofeedback supplementation to physiotherapy exercise programme for rehabilitation of patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled pilot study. 2006.	Randomiserad kontrollerad pilotstudie	Att undersöka effekten av EMG-biofeedback tillägg till träningen hos personer med patellofemoralt smärtsyndrom.	26 personer med PFSS (16 kvinnor, 10 män) i åldern 22-55 år delades slumpvis till en grupp som tränade med tillägg av EMG-biofeedback eller en grupp som enbart tränade. Båda grupperna innehöll åtta kvinnor och fem män.	Alla deltagare tränade efter ett hemprogram bestående av tøjningar (quadriceps, hamstring, gastrocnemius, höftadduktorer och ITB), mobilisering av patella, stärkande övningar för quadriceps, hamstring och höftadduktorer, balans- och proprioceptikträning, samt plyometrisk- och uthållighetsövningar. Hemprogrammet utfördes 15 minuter dagligen under åtta veckor. EMG-gruppen fick hem en EMG-apparat.	Isokinetiska knäextensionsstyrkan uppmättes med isokinetisk dynamometer, patellas linjering (glidning, tilt och rotation) med Vernier calliper apparat och den upplevda smärtan uppmättes med Patellofemoral Pain Severity Scale före intervention, samt vid fyra och åtta veckors tid.	Båda grupperna förbättrade maximala isokinetiska styrkan (peak torque), totala utförda arbetet per kroppsvikt (work output), samt patellas linjering signifikant. Även smärtan minskade, men resultatet var statistiskt osignifikant. I patellas linjering förbättrades rotationskomponenten i biofeedbackgruppen snabbare än i träningsgruppen. Även maximala isokinetiska styrkan förbättrades snabbare. Dessa två sist nämnda fynd var dock statistiskt osignifikanta.	7/10, medelhögt bevisvärde

Forskare, rubrik och årtal	Studie-design	Syfte	Undersökningsgrupper	Metod	Utvärderingmetod	Resultat	Poäng och bevisvärde
<p>(37) Van den Dolder & Roberts. Six sessions of manual therapy increase knee flexion and improve activity in people with anterior knee pain. 2006.</p>	<p>Randomiserad kontrollerad studie</p>	<p>Att undersöka effekten av manuell terapi vid behandlingen av främre knäsårta.</p>	<p>38 personer delades slumpmässigt till en interventionsgrupp (n=21) och en kontroll-grupp (n=17). Alla i interventionsgruppen fullföljde forskningen, medan en person i kontrollgruppen tvingades avbryta p.g.a. personliga skäl.</p>	<p>Interventionsgruppen behandlades vid sex tillfällen med tvårfrktioner på det laterala retinaklet i full knäflexion och -extension, patella mobiliserades även (medial glidning, tippning). Terapitillfällena räckte 15-20min. Kontrollgruppen väntade i två veckor.</p>	<p>Smärta uppmättes med Patellofemoral Pain Severity Questionnaire. Aktiv knäflexion och extension med fotografier. Funktionella förmågan undersöktes genom antalet steps/stepdowns personerna kunde utföra på 60 sekunder. Testresultaten från dessa uppmättes före och två dagar efter interventionens slut.</p>	<p>Interventionsgruppen minskade den vanligaste upplevda smärtan, samt smärtan upplevd vid trappgång jämfört med kontrollgruppen. Resultaten var ej statistiskt signifikanta. Interventions-gruppen ökade också den aktiva knäflexionen med tio grader och antalet stepup-stepdowns med fem på 60 sekunder jämfört med kontrollgruppen. Dessa resultat var båda statistiskt signifikanta. Knäextensionen förändrades ej.</p>	<p>7/10, medelhögt bevisvärde</p>

CHECKLISTA FÖR KOHORTSTUDIER		
1	Finns det tillräcklig beskrivning av grupperna och fördelningen av prognostiska faktorer?	1p: Tydlig beskrivning av prognostiska faktorer (ålder, kön, kroppsbyggnad m.fl. beskrivs). 0p: Bristfällig beskrivning eller ingen beskrivning.
2	Är grupperna sammankallade vid samma tidpunkt i skadans utveckling?	1p: Personerna har endera haft PFSS under lika lång tid eller har jämförbara symtom. 0p: Personerna är ej jämförbara.
3	Är interventionen/behandlingen tillförlitligt presenterad?	1p: Interventionen/ behandlingen eller sambandet mellan faktor och problem beskrivs tydligt. 0p: Bristfällig beskrivning eller ingen beskrivning.
4	Var grupperna jämförbara gällande alla viktiga förväxlande faktorer?	1p: Grupperna är jämförbara gällande faktorer såsom ålder, kön, kroppsbyggnad. 0p: Grupperna är ej jämförbara.
5	Justerades förväxlande faktorer grupperna emellan?	1p: Justering beskrivs eller ingen justering var nödvändig 0p: Ingen justering trots ojämförbara grupper
6	Beskrivs ”dose-response”-förhållandet mellan intervention och resultat?	1p: Beskrivning av antalet gånger och tidsramen under vilken behandlingen/interventionen genomförts, samt uppnådda resultat. 0p: Ingen eller bristfällig beskrivning.
7	Är den som utvärderar resultaten blindad för gruppen till vilken testpersonen tillhört?	1p: Utvärderaren blindad. 0p: Ingen blindning.
8	Var uppföljningstiden tillräcklig för att resultat skulle kunna observeras?	1p: Forskarna diskuterar ej att uppföljningstiden var för kort. 0p: Ingen uppföljning eller forskarna konstaterar att uppföljningstiden var för kort.
9	Uppmättes resultaten från tillräckligt många testpersoner?	1p: Ursprungliga antalet, samt antalet personer från vilka testresultaten uppmättes nämns. Resultatet uppmättes från > 85 % av deltagarna under åtminstone ett uppföljningstillfälle. 0p: Brister i resultatredovisningen eller ingen redovisning. Resultaten uppmättes från < 85 % under uppföljningstillfället. Ingen uppföljning
10	Var bortfall och orsaken till bortfall liknande mellan interventions- och kontrollgruppen?	1p: Bortfallet eller orsaken till bortfall företer sig på samma sätt. Inget bortfall. 0p: Ingen eller bristfällig beskrivning. För stort bortfall gjorde grupperna ojämförbara.

CHECKLISTA FÖR OBSERVATIONSSTUDIER (Tvärsnitts- och fallkontrollstudier)		
1	Är inklusionskriterierna välbeskrivna?	1p: Inklusionskriterierna är tydligt beskrivna. 0p: Bristfällig eller ingen beskrivning.
2	Är grupperna sammankallade vid samma tidpunkt i skadans utveckling?	1p: Personerna har endera haft PFSS under lika lång tid eller har jämförbara symtom. 0p: Personerna är ej jämförbara.
3	Var grupperna jämförbara gällande förväxlande faktorer?	1p: Grupperna är jämförbara gällande faktorer såsom ålder, kön, kroppsbyggnad. 0p: Grupperna är ej jämförbara.
4	Justerades förväxlande faktorer grupperna emellan?	1p: Justering beskrivs eller ingen justering var nödvändig. 0p: Ingen justering trots ojämförbara grupper. Endast en grupp.
5	Utvärderades interventionen/testet likadant för interventions- och kontrollgruppen?	1p: Samma analysmetoder användes för båda grupperna. 0p: Olika analysmetoder, bristfällig analys av behandling, test. Endast en grupp.
6	Utvärderades resultaten objektivt eller användes blindning?	1p: Antingen blindning eller objektiv utvärdering av resultat. 0p: Forskarna tolkar resultaten subjektivt.
7	Uppmättes resultaten från tillräckligt många testpersoner?	1p: Resultaten uppmäts från > 85 % av deltagarna. 0p: < 85 % av deltagarna.
8	Jämfördes resultaten av behandlingarna statistiskt mellan grupperna? D.v.s. poängberäkningar och mätningar?	1p: Statistiska jämförelser grupperna emellan görs. Exempelvis medelvärde, standardavvikelse eller konfidensintervall används. 0p: Inga statistiska jämförelser.

CHECKLISTA FÖR RCT-STUDIER OCH KVASIEXPERIMENTELLA STUDIER		
1	Är inklusionskriterierna väldefinierade?	1p: Inklusionskriterierna beskrivs tydligt. 0p: Bristfällig beskrivning av inklusionskriterierna eller ingen beskrivning alls.
2	Deltagarna fördelades slumpmässigt till interventions- och kontrollgruppen.	1p: Randomisering och på vilket sätt beskrivs i texten. 0p: Randomisering inte nämnd eller bristfällig.
3	Personen som inkluderar testpersonerna, vet inte till vilken grupp dessa hamnar.	1: Döljningen beskrivs i texten. 0p: Ingen beskrivning i texten.
4	Var grupperna jämförda vid studiens början med tanke på prognostiska faktorer?	1p: Grupperna är jämförda med tanke på prognostiska faktorer. 0p: Grupperna är inte jämförda vid studiens början.
5	Var deltagarna blindade?	1p: Deltagarna är omedvetna om till vilken grupp de tillhör. 0p: Bristfällig eller ingen blindning av deltagarna.
6	Var den som gav behandlingen blindad?	1p: Terapeuten visste inte till vilken grupp deltagarna hörde. Borde vara välnämnd i texten. 0p: Inte nämnd i texten, eller blindning misslyckades.
7	Var den/de som utvärderade behandlingsresultaten blindade?	1p: I forskningen är det nämnt att den/de som utvärderar resultaten är blindad/blindade. 0p: Blindningen är ej nämnd eller bristfällig.
8	Uppmättes resultaten från tillräckligt många testpersoner?	1p: Ursprungliga antalet personer nämns, samt antalet personer från vilka testresultaten uppmättes. Resultatet uppmäts från mer än 85 % av deltagarna under åtminstone ett uppföljningstillfälle. 0p: Brister i resultatredovisningen eller ingen redovisning. Resultaten uppmättes från mindre än 85 % under uppföljningstillfället. Ingen uppföljning.
9	Alla deltagare fick behandlingen vid planerad tidpunkt och åtminstone ett huvudresultat kunde uppmätas från dem. Ifall bortfall, analyserades ett huvudresultat med "intention to treat".	1p: Alla fick behandlingen vid planerad tidpunkt och resultaten uppmättes från dem. Ifall bortfall, redogörs dessa för och åtminstone ett huvudresultat uppmättes och inkluderades i resultatanalysen. 0p: Brister i redovisningen. Bortfall redogörs ej för eller inkluderas ej i resultatanalysen.

10	Jämfördes resultaten av behandlingarna statistiskt mellan grupperna? D.v.s. poängberäkningar och mätningar?	1p: Statistiska jämförelser grupperna emellan görs. Exempelvis medelvärde, standardavvikelse eller konfidensintervall används. 0p: Inga statistiska jämförelser.
----	---	---

CHECKLISTA FÖR FÖRE-EFTER-STUDIER		
1	Finns det tillräcklig beskrivning av gruppen?	1p: Tydlig beskrivning av gruppen och prognostiska faktor (ålder, kön, kroppsbyggnad m.fl.). 0p: Bristfällig beskrivning eller ingen beskrivning.
2	Är försökspersonerna sammankallade vid samma tidpunkt i skadans utveckling?	1p: Personerna har endera haft PFSS under lika lång tid eller har jämförbara symtom. 0p: Personerna är ej jämförbara.
3	Är interventionen tillförlitligt presenterad?	1p: Interventionen beskrivs utförligt i texten. 0p: Bristfällig beskrivning eller ingen beskrivning.
4	Beskrevs ”dose-response”-förhållandet mellan intervention och resultat?	1p: Beskrivning av antalet gånger och tidsramen under vilken behandlingen/interventionen genomförts, samt uppnådda resultat. 0p: Ingen eller bristfällig beskrivning.
5	Är den som utvärderar resultaten blindad för gruppen till vilken testpersonen tillhört?	1p: Utvärderaren blindad. 0p: Ingen blindning.
6	Var uppföljningstiden tillräcklig för att resultat skulle kunna observeras?	1p: Forskarna diskuterar ej att uppföljningstiden var för kort. 0p: Ingen uppföljning eller forskarna konstaterar att uppföljningstiden var för kort.
7	Uppmättes resultaten från tillräckligt många testpersoner?	1p: Ursprungliga antalet personer nämns, samt antalet personer från vilka testresultaten uppmättes. Resultatet uppmäts från mer än 85 % av deltagarna under åtminstone ett uppföljningstillfälle. 0p: Brister i resultatredovisningen eller ingen redovisning. Resultaten uppmättes från mindre än 85 % under uppföljningstillfället. Ingen uppföljning.
8	Alla deltagare fick behandlingen vid planerad tidpunkt och åtminstone ett huvudresultat kunde uppmätas från dem?	1p: Behandling vid planerad tidpunkt och resultaten uppmättes. Ifall bortfall redogörs dessa för, men inkluderas ej i resultatredovisningen. 0p: Redovisas ej, brister i redovisning. Bortfall redogörs ej för.