



Institutionen för hälsa, vård och samhälle
Avdelningen för sjukgymnastik

Utbildningsprogram
i sjukgymnastik 180 hp

Examensarbete
15 hp
Höstterminen
2011

**Patellofemoralt smärtsyndrom, bakomliggande orsaker, symptom-
bild samt rehabilitering och dess effekter ur ett sjukgymnastiskt perspektiv
– en litteraturstudie**

Författare

Emma Hansson & Caroline
Wilhelmsson
Sjukgymnastutbildningen
Lunds universitet
emma.hansson.913@student.lu.se
caroline.vilhelmsson.756@student.lu.se

Handledare

Susanne Brokop,
programdirektör
Institutionen för hälsa, vård
och samhälle. Avdelningen
för sjukgymnastik,
Lunds universitet
susanne.brokop@med.lu.se

Examinator

Charlotte Ekdahl, Professor,
Leg. sjukgymnast
Institutionen för hälsa, vård och
samhälle
Avdelningen för sjukgymnastik
Lunds universitet
Charlotte.ekdahl@med.lu.se

Patellofemoralt smärtsyndrom, bakomliggande orsaker, symtombild samt rehabilitering och dess effekter ur ett sjukgymnastiskt perspektiv – en litteraturstudie

SAMMANFATTNING

Bakgrund: Patellofemoralt smärtsyndrom (PFSS) är ett syndrom där det idag inte är fastställt vilka specifika strukturer som är påverkade. Det mest frekventa symtomet är smärta som vanligen uppkommer vid trappgång, knäböjning och långvarigt sittande. Syndromet utvecklas framförallt hos idrottare och meningarna går isär huruvida det är vanligare hos kvinnor än hos män. Bakomliggande orsaker som nämnts i litteraturen är bland annat ökat Q-vinkel och dysfunktion i m. quadriceps. Diagnosen ställs genom exklusion av andra tillstånd. Den varierande symtombilden, hävdar viss litteratur, gör det ogenomförbart att framställa ett enhetligt rehabiliteringsprogram.

Syfte/frågeställningar: Syftet med denna studie var att ta reda på vad som finns skrivet i den vetenskapliga litteraturen om patellofemoralt smärtsyndrom med avseende på bakomliggande orsaker, symtombild, klinisk undersökning samt rehabilitering och dess effekter.

Studiedesign: Litteraturstudie.

Material och metod: Sökning gjordes i tre olika databaser (Pubmed, LibHub och Cinahl) med hjälp av kombinationer från olika sökord. Antalet artiklar inkluderade i studien var 15, vilka bedömdes utifrån en kvalitetsbedömningsmall.

Resultat: Av 15 artiklar behandlade fem artiklar bakomliggande orsaker till utveckling av PFSS, sex artiklar behandlade symtombild och klinisk undersökning och sju artiklar behandlade rehabiliteringsalternativ och dess effekter. Individer med patellofemoral smärta uppvisade en ökad Q-vinkel. Kvinnliga atleter som utvecklade PFSS hade en ökad valgiserings vid landning efter vertikalhopp. Kompression över patella var den mest förekommande lokaliseringen för smärta, medianen för antalet smärtlokaliseringar var tre och var relaterat till ålder. Högst positivt prediktivt värde, sannolikhetsvärde och specificitet sågs vid smärta under quadricepskontraktion mot motstånd. ”Patella tilt test” var ett test som visade hög interbedömarreliabilitet. Träning med fokus på styrka och neuromuskulär kontroll av höft- och bålmskulatur gav minskad smärta. Träning med isometriska, koncentrisk och excentrisk övningar av m. quadriceps som utfördes med eller utan elstimulering av m. quadriceps resulterade i minskad smärta. Musculus vastus medialis obliquus och m. vastus lateralis uppvisade störst elektromyografisk amplitud efter muskeluttrötning då patella inte var placerad i optimal position med hjälp av tejp. Lågst elektromyografisk amplitud i både m. vastus medialis obliquus och m. vastus lateralis visades vid tejpning av patella i optimal position efter muskeluttrötning.

Slutsats: En ökad Q-vinkel samt minskad styrka i höftmuskulaturen, skulle kunna ha betydelse för utveckling av PFSS. Quadricepskontraktion mot motstånd är troligtvis ett bra test vid undersökning av individer med PFSS. Fokus på styrketräning av höft- och knämskulatur samt tejpning över patella tycks reducera smärtan.

Nyckelord: Patellofemoralt smärtsyndrom, Främre knäsmärta, Q-vinkel, Patella, Rehabilitering

Patellofemoral pain syndrome, underlying causes, symptoms, rehabilitation and its effects from a physiotherapy perspective - a literature review

ABSTRACT

Background: Patellofemoral pain syndrome (PFPS) is a syndrome in which there is currently not determined the specific structures that are affected. The most frequent symptom is pain that usually occurs during stair walking, squatting and prolonged sitting. The syndrome develops primarily in athletes, opinions varied whether it is more common in women than in men. Causes that have been mentioned in the literature of the development include increased Q-angle and dysfunction of the m. quadriceps. Today the diagnose is determined by exclusion of other conditions. The diversity of symptoms, claim some literature, makes it impractical to produce a coherent rehabilitation program.

Purpose / questions: The purpose of this study was to determine what is written in the scientific literature regarding patellofemoral pain syndrome in terms of underlying causes, symptoms, clinical examination and rehabilitation and its effects.

Study design: Literature study.

Materials and methods: Search for articles were made in three different databases (Pubmed, LibHub och Cinahl) using combinations of different keywords. The numbers of articles included in the study were 15, which was assessed with a quality model.

Results: Five of the 15 articles considered the underlying causes for the development of PFPS, six respectively seven articles considered the symptoms / clinical examination and rehabilitation options. Subjects with patellofemoral pain showed an increased Q-angle. Female athletes who developed PFPS found to have increased knee adduction during landing after vertical jump. Compression over patella was the most common site of tenderness, the median for pain sites were three and were related to age. A test that produced the highest positive predictive value, likelihood value and specificity was pain during quadriceps contraction against resistance. Patella tilt test showed high interrater reliability. A training program focusing on strength and neuromuscular control of the hip and trunk muscles resulted in less pain. Training with isometric, concentric and eccentric exercises of the m. quadriceps performed with or without electrical musclestimulation of m. quadriceps resulted in less pain. Muskulus vastus medialis obliquus and m. vastus lateralis showed the highest EMG amplitude after muscle fatigue when patella was placed in a non-optimal position using tape. The lowest EMG amplitude in both m. vastus medialis obliquus and m. vastus lateralis was found after muscle fatigue with patella placed in a optimal position using tape.

Conclusion: An increased Q-angle and decreased strength in the hip muscles, could be risk factors for developing PFPS. Contraction of m. quadriceps against resistance is probably a good test for the examination of individuals with PFPS. Focus on strengthening exercises of the hip and knee and patella taping appears to reduce pain.

Keywords: Patellofemoral pain syndrome, Anterior knee pain, Q-angle, Patella, Rehabilitation

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. BAKGRUND	1
2. SYFTE	3
3. FRÅGESTÄLLNINGAR	3
4. METOD OCH MATERIAL	3
4.1 Inklusionskriterier	3
4.2 Exklusionskriterier	3
4.3 Sökhistorik	3
4.4 Kvalitetsbedömning	4
4.5 Materialöversikt	6
5. RESULTAT	10
5.1 Bakomliggande orsaker till utveckling av patellofemoralt smärtsyndrom	10
5.2 Symptombild och klinisk undersökning av patellofemoralt smärtsyndrom	10
5.3 Effekter av rehabiliteringalternativ vid patellofemoralt smärtsyndrom	11
6. DISKUSSION	14
6.1 Metoddiskussion	14
6.2 Materialdiskussion	14
6.3. Resultatdiskussion	15
6.3.1 Bakomliggande orsaker till utveckling av patellofemoralt smärtsyndrom	15
6.3.2 Symptombild och klinisk undersökning av patellofemoralt smärtsyndrom ...	16
6.3.3 Effekter av rehabiliteringalternativ vid patellofemoralt smärtsyndrom	17
7. KONKLUSION	18
8. BETYDELSE/ KLINISK RELEVANS	19

Bilaga 1: Resultattabeller

Bilaga 2: Förklaring till bedömnings- och utvärderingsinstrument

1. BAKGRUND

Knäleden består av flera leder, en led mellan femur och patella (articulatio femuropatellaris) och en led mellan femur- och tibiakondylerna (articulatio femurotibialis lateralis respektive medialis). Knäledens ledkapsel förstärks av längsgående fibrer som kallas för retinacula patellae mediale och laterale. De består huvudsakligen av m. vastus medialis obliquus och m. vastus lateralis vilka båda är delar av quadricepsmuskulaturen. Musculus quadriceps sträcker sig över patella och distalt om knäleden övergår muskeln i ligamentum patellae [1]. För att kunna flektera knäet från 0-90 grader krävs en förlängning av m. quadriceps vilket medför att patella rör sig cirka sju centimeter i caudal riktning [2,3]. De tre krafter som verkar på patella under flexion är krafterna från quadricepsen, patellarsenan samt den patellofemorala kompressionskraften. Krafterna ökar i takt med flexion vilket genererar i ökad kompressionskraft över patella [2].

Patellofemoralt smärtsyndrom (PFSS) är ett vanligt förekommande knäproblem hos aktiva vuxna och ungdomar [3]. Smärta uppkommer vanligen vid fysisk aktivitet såsom vid trappgång, knäböjning, hopp, löpning och vid långvarigt sittande med böjt knä [4]. Ett av de vanligaste symptomen vid PFSS är smärta. Andra symptom som nämns i litteraturen är en känsla av instabilitet av patella och att knäet ger vika [5]. Benämningen, PFSS, anses passande då det idag inte är fastställt vilka specifika strukturer kring patella och femur som är påverkade [6]. Tillståndet ska emellertid inte förväxlas med chondromalacia patellae som är en uppmjukning av brosket på knäskålens baksida [7].

Patellofemoralt smärtsyndrom utvecklas framför allt hos idrottare [9]. Meningarna går isär huruvida de är vanligare hos kvinnor än hos män, viss litteratur visar att en sådan skillnad inte går att påvisa [9]. En studie genomförd på studenter på ett amerikanskt universitet visade att kvinnor löper 2.23 gånger större risk att drabbas av PFSS än män. Incidensen beräknad för kvinnor var 3,3 procent per 1000 kvinnor och år medan incidensen för män var 1,5 procent per 1000 män och år [10]. Arendt (2007) beskrev i sin artikel, att inga nya studier kan besvara frågan om kvinnor är överrepresenterade, dock hävdade hon att det kliniskt har setts en sådan överrepresentation [9].

Ur ett anatomiskt perspektiv kan en ökad quadricepsvinkel (Q-vinkel) vara en riskfaktor för utvecklandet av PFSS [11]. Med Q-vinkel menas vinkeln som bildas mellan en linje som utgår från spina iliaca anterior superior (SIAS) till centrum av patella och en linje som utgår ifrån tuberositas tibia genom centrum av patella [12]. Kvinnor har ett bredare bäcken än män, vilket kan ge en varusställning i höftleden och valgusställning i knäleden vilket i sin tur leder till en ökad Q-vinkel. Detta stödjer teorin att kvinnor skulle vara överrepresenterade [10].

Utöver ökad Q-vinkel [11], nämns svag höftmuskulatur [13] och dysfunktion i quadricepsmuskulaturen som möjliga bakomliggande orsaker till utveckling av PFSS [14]. Prins och Wan der Wurff (2009) studerade i sin studie relationen mellan höftmuskulatur och nedre extremitetens kinematik. Resultatet visade att nedre extremitetens kinematik är beroende av och ändras i relation till höftstyrkan [13]. En dysfunktion i quadricepsmuskulaturen kan leda till en obalans mellan m. vastus medialis obliquus och m. vastus lateralis [2], vilkas muskelaktivitet i normala fall är ungefär likvärdig. Med hjälp av elektromyografi (EMG) kan muskulär obalans mellan m. vastus medialis obliquus och m. vastus lateralis registreras vid muskelkontraktion [15]. Muskulus vastus medialis obliquus

och m. vastus lateralis har till uppgift att, i den patellofemorala leden, kontrollera patellas position [5]. Vid PFSS ses vanligen en hypotrofi av m. vastus medialis obliquus, vilket vid en kontraktion leder till lateralglidning av patella [2]. Vid EMG mätningar vid PFSS har en minskad aktivitet av m. vastus medialis obliquus kunnat påvisas i samband med quadricepskontraktion [5].

Diagnosen ställs idag genom att exkludera andra tillstånd så som Morbus Schlatter och hopparknä [8]. Oenighet råder huruvida det går att fastställa diagnostiseringskriterier och ta fram ett enhetligt rehabiliteringsprogram för patienter med PFSS [16]. Då flertalet diagnoser med främre knäsmärta har liknande symtom kan även differentialdiagnostisering vara svår. Individens ålder samt smärtans lokalisation är två faktorer som är viktiga att lyfta fram vid differentialdiagnostisering [17].

Ett behandlingsalternativ som nämnts i den vetenskapliga litteraturen är tejpning av patella. Behandlingen syftar till reduktion av smärta samt tidigare aktivering av m. vastus medialis obliquus. Konsensus råder ej huruvida tejpning ger en ökad eller långsammare aktivering [18,19]. Gällande reduktion av smärta har litteratur visat på goda effekter av tejpning [2,20]. Ytterligare behandlingsalternativ som presenterats i litteraturen är bland annat elstimulering av m. vastus medialis obliquus, töjning/stretching av stram muskulatur samt excentrisk och koncentrisk träning av m. quadriceps [2]. En studie visade reducering av upplevd smärta under funktionella aktiviteter då quadriceps träning kompletterades med träning av höftabduktorer samt av höftens utåtrotatorer [21].

Såväl rehabilitering som ingen behandling resulterar i slutändan i att syndromet läker ut, vilket därmed leder till smärtreducering [22]. Ur ett ekonomiskt perspektiv kan emellertid skillnader ses mellan rehabilitering och ”sjävläkande behandling”. Den årliga kostnaden är högre för individer som får aktiv rehabilitering, huvudsakligen med anledning av besök hos vårdgivare. Ur ett samhällsekonomiskt perspektiv är kostnaden högre per person vid ingen behandling på grund av ökat antal sjukdagar [23].

Ur ett sjukgymnastiskt perspektiv finns det ett värde i att ta reda på vad som idag finns skrivet i den vetenskapliga litteraturen om rehabilitering och dess effekter vid PFSS. Den primära behandlingen för individer med PFSS är sjukgymnastisk rehabilitering vilket ligger till grund för syftet med denna studie. Vi ville undersöka huruvida det går att finna konsensus för rehabilitering av patienter med PFSS.

2. SYFTE

Syftet med denna studie var att ta reda på vad som finns skrivet i den vetenskapliga litteraturen om patellofemoralt smärtsyndrom med avseende på bakomliggande orsaker, symptombild, klinisk undersökning samt rehabilitering och dess effekter.

3. FRÅGESTÄLLNINGAR

1. Vilka bakomliggande orsaker till utveckling av patellofemoralt smärtsyndrom finns beskrivet i den vetenskapliga litteraturen?
2. Hur är symptombild och klinisk undersökning av patellofemoralt smärtsyndrom beskrivet i den vetenskapliga litteraturen?
3. Vilka rehabiliteringsalternativ av patellofemoralt smärtsyndrom är beskrivna i den vetenskapliga litteraturen och vilka effekter har dessa?

4. METOD OCH MATERIAL

Metoden är en litteraturstudie där vetenskapliga artiklar inkluderats för att svara på de aktuella frågeställningarna. De referenser som tillhör de studier som är inkluderade i litteraturstudien har parentes kring referensnumret medan övriga referenser har hakparentes kring referensnumret.

4.1 Inklusionskriterier

- Vetenskapliga artiklar publicerade mellan 2004-2011 skrivna på engelska eller svenska.

4.2 Exklusionskriterier

- Artiklar som inkluderade personer med samtidig komorbiditet i rörelse- och stödjeorganen eller skador i bål och nedre extremitet.
- Reviewartiklar.

4.3 Sökhistorik

För genomgång av den vetenskapliga litteraturen har sökningar gjorts i Pubmed, LibHub samt Cinahl fram till april 2011. Sökord i olika kombinationer var: Patellofemoral pain syndrome, rehabilitation, diagnostic, anterior knee pain, etiology, taping, q-angle, foot och quadriceps. Sökhistoriken presenteras i tabell 1. På grund av Pubmeds sökbegränsningar räknades artiklar från 2001 med i sökningarna men kom ej att ingå i studien.

Tabell 1. Sökhistorik - urval 1= antal kvarstående artiklar efter att ha läst rubrik, urval 2= antal kvarstående artiklar efter att ha läst abstrakt, urval 3 = antal kvarstående artiklar efter att ha läst fullständiga artikeln.

Sökord	Antal träffar	Urval 1	Urval 2	Urval 3
Pubmed				
Patellofemoral pain syndrome AND rehabilitation	92 (99 inkl. reviews)	20	5	2
Patellofemoral pain syndrome AND etiology	61 (72 inkl. reviews)	20	5	1
Patellofemoral pain syndrome AND taping	25 (34 inkl. reviews)	15	3	3
Patellofemoral pain syndrome AND q- angle	14 (16 inkl. reviews)	4	1	1
Patellofemoral pain syndrome AND foot	31 (43 inkl. reviews)	7	3	1
Patellofemoral pain syndrome AND diagnostic	211 (260 inkl. reviews)	25	4	2
LibHub				
Patellofemoral pain syndrome AND quadriceps	5	4	4	2
Cinahl				
Anterior knee pain AND etiology	39	4	1	1
Patellofemoral pain syndrome AND diagnostic	5	3	2	2

4.4 Kvalitetsbedömning

Artiklarna bedömdes utifrån en kvalitetsbedömningsmall (tabell 2) vilken är en modifierad version tagen från en SBU rapport [24]. Mallen användes för att bedöma artiklarnas kvalitet genom poängsättning av studiens design och undersökningsgrupp. Resultatet av kvalitetsgranskningen presenteras i tabell 3.

Tabell 2. Kvalitetsbedömningsmall

Studiernas design	Poäng	Undersökningsgrupp	Poäng
Icke kontrollerad	0	< 10 personer	0
Kontrollerad	1	10-25 personer	1
Randomiserad kontrollerad	2	> 25 personer	2

Tabell 3. Poängöversikt av granskade artiklar i enlighet med kvalitetsbedömningsmall i tabell 2.

Studie	Studiens design	Undersökningsgrupp	Poäng
Timothy FT et al. The role of hip muscle function in the treatment of patellofemoral pain syndrome (25).	0	2	2
Cowan SM et al. Altered hip and trunk muscle function in individuals with patellofemoral pain (26).	1	2	3
Bily W et al. Training program and additional electric muscle stimulation for patellofemoral pain syndrome: a pilot study (27).	2	2	4
Gerbino PG. Patellofemoral Pain Syndrome; Evaluation of Location and Intensity of Pain (28).	0	2	2
Syme G et al. Disability in patients with chronic Patellofemoral pain syndrome: A randomised controlled trial of WMO selective training versus general quadriceps strengthening (29).	2	2	4
MacGregor K et al. Cutaneous stimulation from patella tape causes a differential increase in vasti muscle activity in people with patellofemoral pain (30).	0	0	0
Earl JE, Hoch AZ. A proximal Strengthening program Improves Pain, Function, and Biomechanics in Women with Patellofemoral Pain Syndrome (31).	0	1	1
Ng G, Wong P. Patellar taping affects vastus medialis obliquus activation in subjects with patellofemoral pain before and after quadriceps muscle fatigue (32).	0	1	1
Emami MJ et al. Q – angle: An invaluable parameter for evaluation of anterior knee pain (33).	1	2	3
Piva SR et al. Reliability of measures of impairments associated with patellofemoral pain syndrome (34).	0	2	2
Kaya D et al. Woman with patellofemoral pain syndrome have quadriceps femoris volume and strength deficiency (35).	0	2	2
Myer GD et al. The incidence and potential pathomechanics of patellofemoral pain in female athletes (36).	1	2	3
Cook C et al. Diagnostic Accuracy and Association to Disability of Clinical Test Findings Associated with Patellofemoral Pain syndrome (37).	1	2	3
Collins N et al. Foot orthoses and physiotherapy in the treatment of patellofemoral pain syndrome: randomised clinical trial (38).	2	2	4
Paoloni M et al. Kinematic and kinetic features of normal level walking in patellofemoral pain syndrome: More than sagittal plane alteration (39).	1	1	2

4.5 Materialöversikt

Det slutgiltiga materialet kom att bestå av 15 artiklar varav fem beskrev bakomliggande orsaker till utveckling av PFSS, sex artiklar beskrev symptombild och klinisk undersökning och sju artiklar beskrev rehabiliteringsalternativ. Materialet presenteras i tabell 4.

Tabell 4. Materialöversikt av litteraturstudiens inkluderade artiklar, presentation av artiklarnas design, syfte och undersökningsgrupp.

Artikel	Design	Syfte	Undersökningsgrupp Antal personer
25. Timothy et al. The role of hip musclefunction in the treatment of Patellofemoral pain syndrome.	Icke kontrollerad studie	Att undersöka om ett konservativt behandlingsprogram med betoning på stärkande samt rörelseökande övningar för höften resulterar i minskad smärta hos individer med PFSS.	Totalt 35 (29K/ 6 M)
26. Cowan et al. Altered hip and trunk muscle function in individuals with patellofemoral pain	Kontrollerad tvärsnittsstudie	Att undersöka höftmuskulaturens roll vid PFSS genom undersökning av neuromuskulärkontroll, bålstyrka samt höftrotation.	Totalt 37 (22K/15M)
27. Bily W et al. Training program and additional electric muscle stimulation for patellofemoral pain syndrome: a pilot study.	Randomiserad kontrollerad studie	Att undersöka träningseffekten av ett träningsprogram samt träning i kombination med elstimulering av muskulatur hos individer med PFSS.	Totalt 38 (24 K/ 14 M)
28. Gerbino et al. Patellofemoral Pain Syndrome; Evaluation of Location and Intensity of Pain.	Icke kontrollerad studie.	Att identifiera lokalisering och smärtintensitet samt om samband kan ses mellan ålder,	Totalt 100 (75K/ 25M)

		kön, tidigare trauma samt smärtperiod med smärtintensitet och antal smärtlokaliseringar hos individer med PFSS.	
29. Syme et al. Disability in patients with chronic Patellofemoral pain syndrome: A randomised controlled trial of WMO selective training versus general quadriceps strengthening.	Randomiserad kontrollerad studie	Jämföra effekterna av rehabilitering med specifik träning för m. vastus medialis med generell träning av quadriceps femoris med avseende på smärta, funktion samt livskvalité hos individer med PFSS.	Totalt 63
30. MacGregor K et al. Cutaneous stimulation from patella tape causes a differential increase in vasti muscle activity in people with patellofemoral pain.	Icke kontrollerad studie	Undersöka om det finns en förändring i avfyrning av enskilda motoriska enheter samt förändring i den relativa EMG amplituden hos m. vastus medialis obliquus hos individer med PFSS. Undersöka om effekt av sträckning på huden över patella är specifik för sträckningens riktning.	Totalt 8 (6K/2M)
31. Earl JE, Hoch AZ. A proximal Strengthening program Improves Pain, Function, and Biomechanics in Women with Patellofemoral Pain Syndrome.	Icke kontrollerad studie	Undersöka om ett proximalt fokuserat träningsprogram minskar smärta, förbättrar funktion, höftstyrka, bål-muskulaturens uthållighet samt nedre extremitetens biomekaniska förutsättningar under löpning hos individer med PFSS.	Totalt 19K
32. Ng G, Wong P. Patellar taping affects vastus medialis obliquus activation in subjects with patellofemoral pain before and after quadriceps muscle fatigue.	Icke kontrollerad studie	Undersöka om tejpning över patella har effekt på neuromuskulärkontroll av vastus medialis obliquus och vastus lateralis före och efter muskeluttrötning hos individer med PFSS.	Totalt 16 (11K/5M)

33. Emami MJ et al. Q – angle: An invaluable parameter for evaluation of anterior knee pain.	Kontrollerad studie	Undersöka förhållandet mellan främre knäsmärta och Q-vinkeln.	Totalt 200
34. Piva SR et al. Reliability of measures of impairments associated with patellofemoral pain syndrome.	Icke kontrollerad studie	Undersöka interbedömarreliabilitet samt eventuella mätfel hos test associerade till diagnostisering av PFSS.	Totalt 30 (17K/13M)
35. Kaya D et al. Woman with patellofemoral pain syndrome have quadriceps femoris volume and strength deficiency.	Icke kontrollerad studie	Undersöka och bedöma m. quadriceps vridmoment, total volym, tvärsnittsarea samt funktion i nedre extremitet hos individer med PFSS.	Totalt 24K
36. Myer GD et al. The incidence and potential pathomechanics of patellofemoral pain in female athletes.	Kontrollerad studie	Undersöka prevalens och incidens av patellofemoralt smärtsyndrom och utvärdera graden av valgisering av knäet vid landning efter verikalhopp samt fastställa om det finns ett samband till utvecklandet av PFSS.	Totalt 240K
37. Cook C et al. Diagnostic Accuracy and Association to Disability of Clinical Test Findings Associated with Patellofemoral Pain syndrome.	Kontrollerad studie	Undersöka noggrannhet vid diagnostik av PFSS samt sambandet med utvalda funktionella testers kliniska utfall.	Totalt 76
38. Collins N et al. Foot orthoses and physiotherapy in the treatment of patellofemoral pain syndrome: randomised clinical trial.	Kontrollerad randomiserad studie	Utvärdera kort- och långtidseffekt av användandet av fotortos samt att jämföra effekten av fotortos, fotortos med samtidig sjukgymnastik, endast sjukgymnastik samt endast inlägg hos individer med PFSS.	Totalt 171 (100K/71M)

39. Paoloni M et al. Kinematic and kinetic features of normal level walking in patellofemoral pain syndrome: More than sagittal plane alteration.	Kontrollerad tvärsnittsstudie studie	Utvärdera gång i tredimensionellt plan hos individer med PFSS.	Totalt 18 (14K/4M)
---	--------------------------------------	--	--------------------

5. RESULTAT

Materialet för denna studie bestod av 15 artiklar, samtliga artiklar beskrivs även i bilaga 1.

5.1 Bakomliggande orsaker till utveckling av patellofemoralt smärtsyndrom

Cowan et al. (2009) undersökte höftmuskulaturens roll vid PFSS med hjälp av elektromyografisk undersökning (bil.2). De testade även bålstyrkan och rörligheten i höften. En försening sågs i aktivering av m. vastus medialis obliquus och m. gluteus medius vid muskelkontraktion. De fann ingen skillnad i styrka i höftabduktorer och utåtrotatorer ej heller i rörelseomfång av höftens utåt- och inåtrotatorer. Däremot fann de en signifikant minskning av bålens styrka i lateralflexion (26).

Emami et al. (2007) studerade förhållandet mellan PFSS och Q-vinkeln med hjälp av en universal goniometer (bil.2). En signifikant ökning av Q-vinkeln sågs hos individer med patellofemoral smärta, även en könsskillnad sågs där kvinnor hade ett högre medelvärde av Q-vinkel (33).

Kaya et al. (2011) undersökte och bedömde m. quadriceps vridmoment med hjälp av en isokinetisk dynamometer (bil.2) hos kvinnor med unilateral PFSS. Vidare undersöktes m. quadriceps tvärsnittsytta och volym. De fann en signifikant skillnad i m. quadriceps vridmoment mellan den affekterade och oaffekterade sidan. Vidare fann man såväl en minskning av m. quadriceps totala volym på den affekterade sidan samt en minskning av tvärsnittytan mellan den affekterade och oaffekterade sidan (35).

Prevalens och incidens av PFSS bland unga kvinnliga atleter undersöktes av Myer et al. (2010). De studerade graden av valgisering vid landning efter vertikalhopp med hjälp av ”Drop vertical jump tasks” och EVaRT (bil.2). Vid säsongstart var prevalensen 16,3/100 kvinnliga atleter, under studiens gång utvecklade 9,66/100 atleter PFSS och hos dessa kunde ett tydligt samband ses med ökad valgisering vid landning efter vertikalhopp (36).

Paolini et al. (2010) studerade gången hos individer med PFSS. För att analysera gångmönster och reaktionskraft användes Elit system, elektroder och en kraftplatta (bil.2). Resultatet visade att individer med PFSS hade lika stort rörelseomfång i knäleden under tyngdöverföringsfasen som individer utan PFSS. Knä - och höftrotation visade inte heller någon skillnad. Medelhastigheten i svingfasen var långsammare, antal grader i knäflexion vid hälisättning var större och adduktionsmönstret i knäet vid tyngdöverföringsfas var större hos individer med PFSS. Den kinetiska utvärderingen visade att de utvecklade ett större vridmoment i höftens extensorer, abduktorer, utåtrotatorer samt i knäets abduktorer vid gång. Emellertid sågs ett minskat vridmoment i knäets extensorer jämfört med friska personer (39).

5.2 Symptombild och klinisk undersökning av patellofemoralt smärtsyndrom

I en undersökning av hundra patienter med PFSS fann Gerbino et al. (2006) att den vanligaste lokaliseringen för smärta var när man komprimerade patella i posterior riktning. Sextiotre procent av individerna uppgav kompression över patella som värsta smärtlokalisering. Smärta på mer än ett område uppgavs av 85 procent och medianen för

antalet lokaliseringar med ömhet var tre. Ålder var relaterat till antal smärtlokaliseringar, vid en ålder över 17 år ändrades medianantalet från fyra till två smärtlokaliseringar. Medianen för värsta smärtintensitet uppgavs till sex på Visuellt analog skala (VAS). Man fann också en korrelation mellan duration och symptom, desto längre duration desto lägre smärtintensitet (28).

Piva et al. (2006) undersökte i sin studie interbedömarreliabilitet av testen gravitationsgoniometer, "Patella tilt test", universal goniometer, Craig's test, standardgoniometer, Ober's test, "Naviculare droptest", "Lafayette manual muscle test" samt "Lateral step down test" (bil.2). Fyra av testerna användes vid två olika mätningar, således undersöktes 13 olika test. "Fair" (41-60 %) överrensstämmelse sågs vid 1/13 test, medan "moderate" (61-80 %) sågs hos 4/13 test. "Substantial agreement" (81-100 %) sågs vid 8/13 test, varav "patella tilt test" uppnådde hög interbedömarreliabilitet (34).

I en prospektiv studie fann man att Q-vinkeln hos individer med patellofemoral smärta var signifikant ökad jämfört med knäfriska individer (33).

I en studie av Kaya et al. (2011) fann man att kvinnor med PFSS hade ett minskat vridmoment, minskad totalvolym samt minskad tvärsnittsytta i m. quadriceps jämfört med friska sidan. Även funktion bedömdes genom de funktionella testen enbenshopp och "Step down test". Signifikant skillnad mellan affekterad- och oaffekterad sida sågs endast vid enbenshopp (35).

I en studie av Cook et al. (2010) undersökte man noggrannhet vid diagnostik av PFSS samt samband i utfall i utvalda funktionella test. Detta gjordes genom att studera skillnader mellan en grupp individer diagnostiserade med PFSS och en grupp individer med annan knädiagnos. Högst positivt prediktivt värde, högst positivt sannolikhetsvärde och högst specificitet sågs vid bedömning av smärta under quadricepskontraktion mot motstånd. Högst sensitivitet sågs vid bedömning av smärta under knäböjning och huksittande. Den starkaste kombinationen i studien för precision av diagnostisering inkluderade minst två av tre positiva resultat vid bedömning av smärta under isometrisk quadricepskontraktion mot motstånd, smärta under knäböjning och smärta under palpation. Ytterligare en kombination som gav god precision vid diagnostisering krävde två av två positiva resultat av smärta vid bedömning av smärta vid quadricepskontraktion och smärta under knäböjning. Den tredje kombination som gav god precision krävde tre av tre positiva resultat vid bedömning av smärta under quadricepskontraktion, smärta under knäböjning och smärta under huksittande (37).

Paoloni et al. (2010) undersökte medelhastighet i svingfasen, antal grader av knäflexion vid hälisättning samt avvikelser i frontalplan hos nio individer med PFSS samt nio individer utan besvär. Medelhastigheten i svingfasen var långsammare och antal grader i knäflexion vid hälisättning var större hos individer med PFSS. Dessutom sågs ett ökat adduktionsmönster i knäleden i tyngdöverföringsfasen (39).

5.3 Effekter av rehabiliteringsalternativ vid patellofemoralt smärtsyndrom

Timothy FT et al. (2006) studerade om ett styrke- och rörlighetsprogram för höftleden gav minskad patellofemoral smärta. Mätningar utfördes före träningen samt efter sex veckors

träning. Definition för ett lyckat resultat var en minskning på en och en halv centimeter på VAS. Efter sex veckor hade 21 individer (60 %) uppnått ett lyckat resultat (25).

I en annan studie undersökte man effekten av övervakad träning bestående av isometriska, koncentrisk och excentrisk övningar av m. quadriceps, hos 38 individer med PFSS. Nitton individer fick övervakad sjukgymnastik, de andra 19 fick sjukgymnastik samt elstimulering av quadricepsmuskulaturen. Mätning av smärta, funktion och styrka gjordes före, efter 12-veckors behandling och efter ett år. Resultatet visade en signifikant smärtreduktion hos såväl individer som endast fick sjukgymnastik som hos individer som fick sjukgymnastik i kombination med elstimulering. En större förbättring, dock inte signifikant, kunde ses på VAS efter sjukgymnastik med elstimulering. Funktionen förbättrades i både grupperna, däremot kunde man inte finna någon skillnad i förbättring mellan grupperna i isometrisk muskelstyrka (27).

Syme et al. (2009) jämförde effekterna av specifik träning av m. vastus medialis obliquus (träningsgrupp 1), generell träning av m. quadriceps (träningsgrupp 2) och ingen behandling (kontrollgrupp). De frågeformulär som mätte smärta och livskvalité var NRS 101, "McGill pain questionnaire" och "Patient generated index" (bil. 2). För att mäta funktionen användes "The modified functional index questionnaire" och "Short form- 36 health evaluation questionnaire", fysisk funktion, samt tre funktionella test (trestegsshopp, gång mellan två punkter, "Eccentric step down test") (bil. 2). Efter åtta veckor jämfördes grupperna. Resultaten visade en signifikant reducerad smärta hos träningsgrupp 1 och träningsgrupp 2 jämfört med kontrollgruppen. Däremot fann man ingen signifikant skillnad mellan träningsgrupp 1 och 2 vad beträffar upplevd smärta. Resultaten av "The modified functional index questionnaire" visade ingen signifikant skillnad mellan de tre grupperna, medan fysisk funktion i "Short form-36 health evaluation questionnaire" visade en signifikant förbättring hos träningsgrupp 1 och 2 jämfört med kontrollgruppen. Vid två av de tre funktionella testerna sågs ingen signifikant skillnad mellan någon av grupperna. Vid "Eccentric step down test" sågs en förbättring av knäets avvikelser i frontalplanet i träningsgrupp 1 och träningsgrupp 2 i förhållande till kontrollgrupp (29).

Earl och Hoch (2011) undersökte om ett träningsprogram för bål och höftstyrka hos kvinnor med PFSS minskade smärtan, förbättrade knäfunktionen, höftstyrkan, bålmuskulaturens uthållighet samt nedre extremitetens biomekaniska förutsättningar. För bedömning användes "The Kujala anterior knee pain scale questionnaire", VAS, löptest på kraftplatta, dynamometer samt statisk position enligt McGill (bil. 2). Behandlingen bestod av övervakad rehabilitering i kombination med ett hemträningsprogram som skulle utföras minst tre gånger per vecka i åtta veckor. Smärtan förbättrades med 3,8 centimeter på VAS, likaså fann de en signifikant förbättring på "The Kujala anterior knee pain scale questionnaire". Därutöver visade resultaten en signifikant förbättring av uthålligheten i den laterala bålmuskulaturen, medan det inte skedde någon förbättring i den anteriora- och posteriora bålmuskulaturen. Dessutom fann man en signifikant förbättring av styrka i höftens abduktorer och utåtrotatorer (31).

I en annan studie av Ng och Wong (2009) undersökte man om tejpning som placerade patella i en optimal position hade effekt på den neuromuskulära kontrollen före och efter muskeluttrötning av m. vastus medialis obliquus och m. vastus lateralis. Undersökningen gjordes på 16 individer med PFSS. Initialt bedömdes den patellofemorala leden och för att mäta smärtan användes "The numeric pain rating scale" (bil.2). Den neuromuskulära kontrollen mättes i tre olika försök: ingen tejpning, placebotejpning och tejpning före och

efter muskeluttrötning. Muskeluttrötning framkallades genom arbete i "Cybex International II isokinetic rehabilitation system" (bil. 2). För att framkalla aktivering av m. quadriceps användes en oförberedd dorsalt riktad kraft över knäleden. Samtliga individer uppnådde en smärtreduktion på 40-50 procent efter tejpning. Musculus vastus lateralis aktiverades tidigare än m. vastus medialis obliquus under samtliga förhållanden utom vid placebotejpning före muskeluttrötning. Resultaten visade ingen signifikant effekt i avfyringshastighet vid enbart muskeluttrötning ej heller före och efter muskeluttrötning med tejp på knä. Den största elektromyografiska amplituden efter muskeluttrötning av både m. vastus medialis obliquus och m. vastus lateralis fann man när man inte tejpade överhuvudtaget. Lågst elektromyografisk amplitud i både m. vastus medialis obliquus och m. vastus lateralis sågs efter muskeluttrötning med tejp på knä (32).

MacGregor et al. (2004) undersökte i sin studie eventuell förändring i avfyringshastighet hos enskilda motoriska enheter i m. vastus medialis obliquus när huden över patella sträcktes med hjälp av tejp i lateral, medial och superior riktning. De undersökte även om det fanns en förändring i den elektromyografiska amplituden i m. vastus medialis obliquus när huden sträcktes med hjälp av tejpningen. Avslutningsvis undersöktes om effekten av sträckning av huden över patella var specifik för respektive sträcknings riktning. Kraften som applicerades vid tejpning mättes med hjälp av en trådtöjningsgivare (bil. 2). Mätningen delades upp i fyra faser "base", "rise", "stretch" och "release" (bil. 2). En metronom användes för att kraften som applicerades vid varje fas skulle bli densamma. Individen var under testet placerad i en standardiserad stol (bil. 2) vilket gjorde att individen utvecklade en konstant kraft i nedre extremiteten. Man fann en ökning i avfyringshastighet vid sträckning av huden över patella i lateral riktning till skillnad från sträckning i medial- och superiorriktning. Man fann dessutom en skillnad i den elektromyografiska amplituden i samtliga riktningar då tejp på hud jämfördes med icke tejp på hud. Störst ökning (9 %) fann man i m. vastus medialis obliquus vid lateral sträckning. Den elektromyografiska aktiviteten påverkades även av tejpningens olika faser, störst amplitud sågs i "stretch" och "release" fasen. Varken tejpningens riktning eller fas hade någon inverkan på m. vastus lateralis elektromyografiska amplitud (30).

Collins et al. (2009) undersökte kort- och långtidseffekter av användning av fotortos vid behandling av PFSS. Studien jämförde även effekten av fotortos, fotortos med samtidig sjukgymnastik, endast sjukgymnastik och endast inlägg (bil. 2). Utvärdering skedde efter sex, 12 och 52 veckor med "Anterior knee pain scale", "Functional index questionnaire" samt VAS. Efter sex veckor sågs en signifikant minskad smärta i gruppen som använde fotortos jämfört med gruppen som använde inlägg. Efter sex och 12 veckor fann man ingen signifikant skillnad mellan sjukgymnastik och fotortos eller mellan sjukgymnastik och fotortos med samtidig sjukgymnastik. Efter 52 veckor uppvisade samtliga grupper en förbättring på VAS (värsta smärta), "Anterior knee pain scale" och på "Functional index questionnaire" (38).

6. DISKUSSION

6.1 Metoddiskussion

Sökningar utfördes i databaserna Pubmed, LibHub samt Cinahl med nio olika sökord som kombinerades. Det kan diskuteras om sökningen gjordes i för få databaser, dock ansåg författarna att antalet träffar i databaserna täckte in frågeställningarna. Vidare kan artikelsökningen i de olika databaserna diskuteras då majoriteten av de valda artiklarna hade sitt ursprung från databasen Pubmed. Vi bedömde, under sökningens gång, att detta inte borde ha någon betydande inverkan på slutresultatet. Anledningen till att antalet artiklar från LibHub och Cinahl var färre kan bero på att författarna besatt en större kunskap avseende sök teknik vid artikelsökning i Pubmed. Urval ett i sökhistoriken gjordes efter att endast rubriken hade lästs vilket gör att artiklar som var av betydelse för frågeställningarna kan ha förbisetts.

För att säkerställa kvaliteten på de utvalda artiklarna till litteraturstudien bedömdes dessa med en kvalitetsmall (tabell 2) som poängsatte artiklarna med avseende på studiens design och antal individer i undersökningsgruppen. Inledningsvis innehöll projektplanen ytterligare en frågeställning avseende beskrivning av evidensgrad för rehabilitering av PFSS. Författarna valde senare att ta bort denna frågeställning då begreppet evidensgrad var mycket sparsamt förekommande i den funna vetenskapliga litteraturen.

6.2 Materialdiskussion

De artiklar som ingick i litteraturstudien var jämnt fördelade avseende frågeställningarna. Fem- (26, 33, 35, 36, 39), sex- (28, 33, 34, 35, 37, 39) respektive sju artiklar (25, 27, 29, 30, 31, 32, 28) besvarade frågeställning ett, två och tre. Vi bedömde att tre artiklar (33, 35, 39) besvarade såväl frågeställning ett som två då bakgrund och symptom kan vara svårt att skilja åt vid PFSS. Eftersom det idag inte finns konsensus kring vilka specifika strukturer som är drabbade [6] kan de bakomliggande orsakerna vara en vägledning vid klinisk undersökning. De brister som vi efterhand såg med kvalitetsmallen var att den inte var rättvisande för alla artiklar då inte alla studier var i behov av en kontrollgrupp.

I 13 av de 15 studierna sågs en överrepresentation av kvinnor i undersökningsgrupperna. I två av de 15 artiklarna redovisades ingen könsfördelning, i en av dessa artiklar (37) ansågs det inte vara nödvändigt då studien behandlade klinisk undersökning. I den andra studien (29) kan det vara av betydelse att framhäva könsfördelningen då studien behandlade styrkeuppbyggande övningar för m. quadriceps. Kvinnors och mäns olika förutsättningar vid muskeluppbyggnad kan spela in och därmed påverka studiens resultat. Män utvecklar större muskelmassa och har större muskelstyrka än kvinnor, det manliga könshormonet testosteron stimulerar proteinsyntes och därmed muskeltillväxt [40].

Av de artiklar som beskrev studier som innehöll ett sjukgymnastiskt träningsprogram (25, 27, 29, 31, 38) gav endast två (25, 27) en utförlig beskrivning av vilka specifika övningar som användes. Det kan vara av vikt att redovisa vilka specifika övningar som användes i den aktuella studien och inte bara nämna specifika muskler och typ av muskelaktivitet, då detta kan ge en bättre klinisk relevans.

En artikel (29) jämförde effekterna av specifik träning av m. vastus medialis obliquus med generell träning av m. quadriceps. En tydligare redovisning av specifika övningar för m.

vastus medialis obliquus hade varit av godo då vi är frågande till hur en specifik träning av m. vastus medialis obliquus kan särskiljas från aktivitet i resterande delen av m. quadriceps.

6.3. Resultatdiskussion

6.3.1 Bakomliggande orsaker till utveckling av patellofemoralt smärtsyndrom

En förutsättning för att kunna fastställa de bakomliggande orsakerna till utvecklandet av PFSS är klinisk undersökning. Samtliga artiklar beskrev att diagnosen ställdes genom uteslutande av andra knädiagnoser, vilket idag även görs kliniskt [9]. Detta kan antas vara det mest framgångsrika tillvägagångssättet då det, som tidigare nämnts, inte är fastställt vilka specifika strukturer som är drabbade.

I en studie (26) undersöktes höftmuskulaturens roll vid PFSS. Studien inkluderade totalt 37 individer varav tio var diagnostiserade med PFSS och 27 individer var symtomfria. Att kontrollgruppen bestod av ett stort antal individer får anses vara positivt då det innebar en reducerad risk för slumpens inverkan. Resultatet visade försening i aktivering av m. vastus medialis obliquus och m. gluteus medius hos individer med PFSS. Man får dock tolka resultatet med viss försiktighet då designen på studien är en tvärsnittsstudie. Sen aktivering av m. vastus medialis obliquus kan innebära en lateral glidning av patella och kan därmed ge upphov till smärta. Detta på grund av att m. vastus medialis obliquus har till uppgift att föra patella medialt vid knäextension [5]. Detta förstärks av resultatet studien av Callaghane et al. (2004) som visade att en dysfunktion i quadricepsmuskulaturen kan vara en eventuell orsak till utvecklandet av PFSS [14].

Paolini et al. (2010) utvärderade effekterna av kinematik och kinetik, vid gång hos individer med PFSS. Resultatet visade att medelhastigheten i svingfasen var långsammare, att knäflexion vid hälisättning var större samt att knäextensorerna utvecklade ett minskat vridmoment under tyngdöverföringsfas. Då m. vastus medialis obliquus och m. vastus lateralis har till uppgift att, i den patellofemorala leden, kontrollera patellas position [5] tolkar vi det som att ett mer flekterat knä vid gång skulle kunna medföra att m. quadriceps, som är en knäextensor, inte behöver utveckla lika mycket kraft. Det skulle då minimera risken för lateral glidning av patella och därmed ge minskad smärta.

Vidare visade Paolini et al. (2010) att individer med PFSS hade ett större adduktionsmönster och utvecklade ett större vridmoment i de flesta av knäets och höftens muskelgrupper i såväl tyngdöverföringsfas som slutstödsfas (39). Att individer med PFSS utvecklade ett större vridmoment i de flesta muskelgrupper tror vi kan bero på att muskulaturen utvecklar en större kraft för att motverka det adduktionsmönster som sågs i knäleden.

En annan studie (35) visade att, individer med PFSS, utvecklade ett minskat vridmoment på den affekterade sidan i m. quadriceps, i sittande, vid en vinkelhastighet av 60°/sekund. Eventuella orsaker till lägre kraftutveckling kan bero på rädsla för smärta vid kontraktion eller oförmåga till utveckling av större kraft. Huruvida oförmåga till större kraftutveckling beror på PFSS eller om det är en bakomliggande orsak är oklart och vi anser det vara ett viktigt område för framtida studier.

Q-vinkel har nämnts som en eventuell orsak till utvecklandet av PFSS [11], vilket stöds av den studie (33) som visade att individer med främre knäsmärta, framförallt kvinnor, hade en större Q-vinkel än individer utan patellofemoral smärta.

Vidare visade en annan studie (36) som undersökte kvinnliga basketspelare, att en ökad valgisering vid landning efter vertikalthopp, hade ett samband med de individer som under säsongen utvecklade PFSS. Detta visar att oavsett om det är en medfödd ökad Q-vinkel eller en svaghet som generar ett adduktionsmönster så skulle man kunna dra slutsatsen att valgisering av knäet ökar risken för utvecklandet av PFSS [4].

Det är inte helt klart visat om exempelvis svag höftmuskulatur, dysfunktion i m. quadriceps eller ett ökat adduktionsmönster är bakomliggande orsaker till utvecklandet av PFSS eller om de är konsekvenser av smärtproblematiken. Detta bör vara föremål för framtida longitudinella studier där individer studeras under en längre tidsperiod, inte enbart under en säsong. Detta för att utvärdera vad som är bakomliggande orsaker och vad som är konsekvenser av PFSS.

6.3.2 Symptombild och klinisk undersökning av patellofemoralt smärtsyndrom

Då symptombild kan vara svårt att särskilja från bakomliggande orsaker kan resultat som svag höftmuskulatur [13], dysfunktion i quadricepsmuskulaturen [14] samt ett minskat vridmoment i m. quadriceps (35) tolkas som bakomliggande orsaker, men även vara användbara fynd vid klinisk undersökning.

Då det i en studie (33) framkom att det finns ett samband mellan ökad Q-vinkel och PFSS kan även mätning av Q-vinkel vara befogat vid klinisk undersökning. I en artikel av Herrington et al. [41] stöds sambandet indirekt då artikeln undersökte Q-vinkelns inverkan på patellas positionering. Friska individer med lateral positionering av patella hade vanligen en Q-vinkel som låg på gränsen mellan normalt till patologiskt.

Kinematik kan vara av värde att uppmärksamma då Paolini et al. (2010) visade att individer med PFSS bland annat vid gång hade större knäflexion vid hälisättning och minskad medelhastighet i svingfas, än individer utan PFSS (39). De gradskillnader som beskrevs i studien var emellertid så små att de är svåra att överföra till klinisk undersökning. Individer med PFSS beskrevs genomgående ha en minskad vertikal reaktionskraft, vilket kan tolkas som en försiktighetsåtgärd för att undvika smärta. Vi menar att olika smärtlindrande funktionella strategier kan förekomma hos individer med PFSS och därmed påverka flera av studiernas resultat.

En studie (28) visade att antalet smärtlokaliseringar var relaterat till ålder, vid en ålder över 17 år ändrades medianantalet från fyra till två. Vi har inte kunnat finna någon likande studie som bekräftar eller förkastar resultatet. Vidare sågs i samma studie ett samband mellan duration av symptom och smärtintensitet där långvariga symptom gav mindre smärta, vilket sannolikt kan hänföras till habituering. I samma studie identifierades smärtlokalisering hos individer med PFSS. Studien visade att kompression över patella var den vanligaste lokaliseringen för ömhet. Detta anser vi ligger i linje med de besvär som vanligen uppkommer vid PFSS i situationer så som trappgång, långvarigt sittande med böjda knän och huksittande [2], vilka alla är situationer då kompression över patella sker. Ytterligare en artikel (37) beskrev liknande resultat då smärta under knäböjning och huksittande visade sig vara de test som visade högst sensitivitet. De test som i studien gav starkast kombination för diagnostik var två av tre positiva fynd vid isometrisk quadricepskontraktion mot motstånd, smärta under knäböjning samt smärta vid palpation

över patella. Således torde palpation av patella och kompression av patella mot femur, vara en viktig faktor vid klinisk undersökning.

I en annan studie (35) där undersökningsgruppen bestod av kvinnor med unilateral PFSS utfördes de två funktionella testen enbenshopp och "Stepdown test". Endast vid enbenshopp sågs en signifikant skillnad mellan affekterad och oaffekterad sida. Detta kan ha sin grund i att enbenshopp genererar en större kraft över patella, kräver en större kraftutveckling och att det är en plyometrisk övning, vilket fodrar en förmåga att kunna vända kraft. Muskeln arbetar då i olika faser, amorteringsfasen är tiden det tar för muskeln att vända kraften från excentrisk- till koncentrisk fas och tvärtom [42].

I en studie bedömdes interbedömarreliabilitet avseende mätinstrument som används vid klinisk undersökning av PFSS (34). Åtta av 13 test visade, enligt studien, total överensstämmelse. Ett av testen var "Patella tilt test" som uppnådde 93 procent interbedömarreliabilitet. Detta motsäges emellertid av Watson et al. (2001) som tidigare undersökt interbedömarreliabilitet av "Patella tilt test" och då funnit svag interbedömarreliabilitet [43]. Studiernas olika resultat kan bero på flera faktorer så som hur testen utfördes och när de utfördes. Watson et al. utförde testen två gånger med några dagars mellanrum vilket kan ligga bakom deras resultat. Vi anser oaktat detta att fler studier bör göras för att undersöka testernas tillförlitlighet vid klinisk undersökning.

6.3.3 Effekter av rehabiliteringalternativ vid patellofemoralt smärtsyndrom

Olika rehabiliteringsalternativ vid PFSS beskrevs väl i den vetenskapliga litteraturen. Två studier (25, 31) undersökte om ett rehabiliteringsprogram med fokus på stärkande övningar för höft- och bälmuskulatur kunde reducera smärta vid PFSS. Båda studierna visade smärtreduktion, dock sågs en större reduktion i en av studierna (31). I denna studie bestod rehabiliteringen av övervakad träning som genomfördes en till två gånger i veckan och hemträning tre gånger per vecka. Den andra studien hade liknande upplägg med skillnaden att hemträning utfördes en gång dagligen och antalet övervakade träningstillfällen på klinik ej angavs. Då det inte framkom hur många övervakade träningstillfällen som utfördes ser vi det som en tänkbar orsak till att resultatet gällande smärtreduktion skiljde sig åt. Om endast sporadisk kontakt med den behandlande kliniken skedde kan daglig hemträning innebära att övningarna inte utfördes korrekt, dessutom kan engagemanget hos individerna ha minskat. En ytterligare tänkbar orsak till skillnaderna kan vara studiernas längd då studien som uppnådde störst smärtreduktion pågick två veckor längre.

Vidare beskrevs i en artikel (29) effekten av rehabilitering med specifik träning av m. vastus medialis obliquus och generell träning av m. quadriceps med avseende på smärta, funktion och livskvalité. Resultatet visade en positiv effekt inom samtliga områden, dock sågs ingen skillnad mellan de olika rehabiliteringsalternativen. Det är inte förvånansvärt då det kan vara svårt att isolera m. vastus medialis obliquus från resterande delen av m. quadriceps. Vi menar att man i beskrivningen av studien tydligt borde visa vilka övningar som isolerat tränade m. vastus medialis obliquus. En annan studie (29), där man undersökte effekten av enbart quadricepträning och quadricepträning i kombination med elstimulering av m. quadriceps i smärtreducerande syfte visade att quadricepträning i kombination med elstimulering av muskulatur gav en större smärtreduktion. Resultatet styrks av Werner et al. (1992) som i sin studie visade att det, mellan ett till fyra år efter avslutad behandling, fanns en kvarstående smärtlindrande effekt efter behandling med elstimulering av m. vastus medialis obliquus [44]. Studien visade att elstimulering av m.

vastus medialis obliquus bidrog till en förbättrad positionering av patella, vilket i enlighet med tidigare beskrivna studier om patellas placering [5] borde leda till smärtreduktion.

Vidare beskrev två artiklar (30, 32) studier som testat tejpning som rehabiliteringsmetod. En av artiklarna (30) visade att effekten i avfyrningshastighet hos m. vastus medialis obliquus var beroende av tejpens riktning över patella. Såväl avfyrningshastighet som elektromyografisk amplitud var snabbast respektive störst vid lateral sträckning av tejp. Den andra artikeln (32) undersökte tejpning, utan tejpning och placebotejpning före och efter muskeluttrötning. Musculus vastus medialis obliquus hade långsammare avfyrningshastighet vid samtliga förhållanden utom vid placebotejpning före muskeluttrötning. Störst elektromyografisk amplitud sågs i såväl m. vastus lateralis som i m. vastus medialis obliquus efter muskeluttrötning utan tejpning, medan minst amplitud sågs efter muskeluttrötning vid samtidig tejpning. Samtliga individer fick en smärtreduktion på 40-50 procent efter tejpning. Att den laterala sträckningen genererade högst amplitud och snabbast avfyrningshastighet kan bero på att m. vastus medialis obliquus redan initialt aktiverades då patella befann sig i en lateral position och därmed i ett utsatt läge.

Vi ställer oss frågande till varför placebotejpning inte hade samma effekt som ingen tejpning alls, men funderar på möjligheten att tejpningens stimulering över huden skulle kunna ha en inverkan. Att lägst amplitud sågs då man tejpade kan tyda på att tejpningen bidrog till att hålla patella i en central position och att muskulaturen därmed inte behövde utveckla lika stor aktivitet. Den smärtreduktion som uppnåddes visar ett starkt samband mellan patellas position och smärta. Det finns i enlighet med dessa resultat skäl att anta att tejpning initialt kan vara ett värdefullt behandlingsalternativ. I ett längre perspektiv bör emellertid tejpning endast vara ett komplement till funktionell träning, då tejpningen kan bidra till en nedsatt aktivitet av m. vastus medialis obliquus (32). Detta antagande stärks av Norrgran et al. (2010) som i sin studie undersökte skillnad mellan kinesiotejp och träning [45]. Resultatet visade att kinesiotejp i det korta perspektivet, två veckor, gav bättre effekt med avseende på smärta och funktion, medan träning gav bättre effekt i det längre perspektivet.

Den artikel (38) som jämförde inlägg, fotortos, sjukgymnastik och fotortos med samtidig sjukgymnastik visade att användandet av fotortos, efter sex veckor, gav bättre effekt än inlägg. Vid såväl sex som 12 veckors kontroll sågs ingen skillnad mellan sjukgymnastik och fotortos. Efter 52 veckor hade samtliga grupper uppnått förbättring gällande värsta smärta och funktion. Samtliga behandlingsalternativ uppnådde god effekt vilket kan vara möjligt på grund av att de biomekaniska förutsättningarna i nedre extremiteten ändrades. Emellertid finns det då skäl att ifrågasätta hur inlägg som varken har uppbyggt valv eller kil kan ge samma effekt då de inte påverkar nedre extremitetens biomekaniska förutsättningar.

7. KONKLUSION

En ökad Q-vinkel, minskad styrka i höftmuskulaturen, försvagad och försenad aktivering av m. vastus medialis skulle kunna ha betydelse för utveckling av PFSS. Quadricepskontraktion mot motstånd skulle möjligen kunna vara ett bra test för klinisk undersökning av individer med PFSS. Rehabilitering med fokus på styrka för höft- och knämuskulatur och tejpning över patella tycks reducera smärtan vid PFSS.

8. BETYDELSE/ KLINISK RELEVANS

Resultaten visar på att flertalet rehabiliteringsalternativ och kliniska tester är användbara. Då det är ovisst vilken/vilka strukturer som är påverkade talar det för att rehabilitering bör individanpassas.

REFERENSER

- [1] Bojsen-Møller F. Rörelseapparatens anatomi. Stockholm: Liber; 2000. s. 273, 277, 278.
- [2] Escamilla RF. Knee biomechanics of the dynamic squat exercise. *Medicine & science in sports & exercise*. 2001;33(1):127-141.
- [3] Fulkerson JP. Diagnosis and treatment of patients with patellofemoral pain. *The american journal of sports medicine*. 2002;30(3):447-456.
- [4] Holmström E, Moritz U (red.) Rörelseorganens funktionsstörningar: klinik och sjukgymnastik. Lund: Studentlitteratur; 2007. s. 319-320.
- [5] Werner S. Evidensbaserade insatser vid patellofemoralt smärtsyndrom. *Fysioterapi*. 2008;2:38-45.
- [6] Nylander J, Mason MB. A comparison of closed kinetic chain and isokinetic joint isolation exercise in patients with patellofemoral dysfunction. *The journal of orthopaedic and sports physical therapy*. 1996;24(3):136-141.
- [7] Lundh B, Malmquist J. Medicinska ord: det medicinska språket: begrepp, definitioner, termer. Lund: Studentlitteratur; 2005. s. 177, 225.
- [8] Ivković A, Franić M, Bojanić I, Pećina M. Overuse injuries in female athletes. *Croatian medical journal*. 2007;48(6):767-78.
- [9] Arendt EA. Musculoskeletal injuries of the knee. Are females at a greater risk? *Minnesota medicine*. 2007;90(6):38-40.
- [10] Boiling M, Pauda D, Mararshall S, Guskiewicz K, Pyne S, Beutler A. Gender differences in the incidence and prevalence of patellofemoral pain syndrome. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*. 2009;20(5):725-730.

- [11] Waryasz GR, McDermott AY. Patellofemoral pain syndrome (PFPS): a systematic review of anatomy and potential risk factors. *Dynamic medicine*. 2008;7(9).
- [12] Smith F W, Smith PA. Musculoskeletal differences between males and females. *Sports medicine & arthroscopy review*. 2002;10(1):98-100.
- [13] Prins MR, Wan der Wurff P. Females with patellofemoral pain syndrome have weak hip muscles: a systematic review. *Australian journal of physiotherapy*. 2009;55(1):9-15.
- [14] Callaghan MJ, Oldham JA. Quadriceps atrophy: to what extent does it exist in patellofemoral pain syndrome? *British journal of sports medicine*. 2004;38:295-299.
- [15] Marini PP, Caruso I. An electromyographic investigation of subluxation of the patella. *The journal of bone and joint surgery*. 1979;61(2):169-171.
- [16] Witvrouw E, Werner S, Mikkelsen C, Van Tiggelen D, Vanden Berghe L, Cerulli G. Clinical classification of patellofemoral pain syndrome: guidelines for non – operative treatment. *Official journal of the ESSKA*. 2005;12(2):122-130.
- [17] Walter L, Calmbach MD, Mark Hutchens MD. Evaluation of patients presenting with knee pain: Part II. Differential diagnosis. *American family physician*. 2003;68(5):917-922.
- [18] Bennell K, Duncan M, Cowan S. Effect of patellar taping on vast onset timing, knee kinematics, and kinetics in asymptomatic individuals with a delayed onset of vastus medialis oblique. *Journal of orthopedic research*: 2006;24(9).
- [19] Mostamand J, Bader DL, Hudson Z. The effect of patellar taping on EMG activity of vasti muscles during squatting in individuals with patellofemoral pain syndrome. *Journal of sports sciences*. 2011;29(2):197-205.
- [20] Lan TY, Lin WP, Chiang CC. Immediate effect and predictors of taping for patellofemoral pain syndrome. A prospective cohort study. *The american journal of sports medicine*. 2010;38(8).

[21] Nakagawa TH, Batista Muniz T, de Marche Baldon R. The effect of additional strengthening of hip abductor and lateral rotator muscles in patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled pilot study. *Clinical rehabilitation*. 2008;22:1051-1060.

[22] Van linschoten R, van Middelkoop M, Berger MY, Hentjes EM, Verhaar JA, Willemsen SP, et al. Supervised exercise therapy versus usual care for patellofemoral pain syndrome: an open label randomised controlled trial. *British medical journal*. 2009.

[23] Tan SS, Van Linschoten RL, Van Middelkoop M, Koes BW, Bierma-Zeinstra SM, Koopmanschap MA. Cost-utility of exercise therapy in adolescents and young adults suffering from the patellofemoral pain syndrome. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*. 2010;20(4):568-579.

[24] Ringdahl K, Holmström E, Lindström I, Jonsson T. Evidensbaserad sjukgymnastisk behandling. SBU rapport 102. 1999;75-102.

(25) Timothy FT, Stephen JN, Michael JM, Malachy PM. The role of hip muscle function in the treatment of Patellofemoral pain syndrome. *The american journal of sports medicine*. 2006;34(4):630-636.

(26) Cowan SM, Crossley KM, Bennell KL. Altered hip and trunk muscle function in individuals with patellofemoral pain. *British journal of sports medicine*. 2009;43(8):584-588.

(27) Bily W, Trimmel L, Mödlin M, Kaider A, Kern H. Training program and additional electric muscle stimulation for patellofemoral pain syndrome: a pilot study. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2008;89(7):1230-1236.

(28) Gerbino PG, Griffin ED, d'Hemecourt PA, Kim T, Kocher MS, Zurakowski D, et al. Patellofemoral pain syndrome; evaluation of location and intensity of pain. *The clinical journal of pain*. 2006;22(2):154-159.

(29) Syme G, Rowe P, Martin D, Daly G. Disability in patients with chronic patellofemoral pain syndrome: A randomised controlled trial of WMO selective training versus general quadriceps strengthening. *Manual therapy*. 2009;14:252-263.

- (30) MacGregor K, Gerlach S, Mellor R, Hodges PW. Cutaneous stimulation from patella tape causes a differential increase in vasti muscle activity in people with patellofemoral pain. *Journal of orthopaedic research*. 2004;23(2):351-358.
- (31) Earl JE, Hoch AZ. A proximal strengthening program improves pain, function, and biomechanics in women with patellofemoral pain syndrome. *The american journal of sports medicine*. 2011;39(1):154-164.
- (32) Ng G, Wong P. Patellar taping affects vastus medialis obliquus activation in subjects with patellofemoral pain before and after quadriceps muscle fatigue. *Clinical rehabilitation*. 2009;23(8):705-713.
- (33) Emami MJ, Ghahramani MH, Abdinejad F, Namazi H. Q – angle: An invaluable parameter for evaluation of anterior knee pain. *Archives of Iranian medicine*. 2007; 10(1):24-26.
- (34) Piva SR, Fitzgerald K, Irrgang JJ, Jones S, Hando BR, Browdr DA, et al. Reliability of measures of impairments associated with patellofemoral pain syndrome. *Biomed central musculoskeletal disorders*. 2006;7(33).
- (35) Kaya D, Citaker S, Kerimoglu U, Atay OA, Nyland J, Callaghan M, et al. Woman with patellofemoral pain syndrome have quadriceps femoris volume and strength deficiency. *Knee surgery sports traumatology arthroscopy*. 2011;19(2):242-247.
- (36) Myer GD, Ford KR, Barber Foss KD, Goodman A, Ceasar A, Rauh MJ, et al. The incidence and potential pathomechanics of patellofemoral pain in female athletes. *Clinical biomechanics*. 2010;25(7):700-707.
- (37) Cook C, Hegedus E, Hawkins R, Scovell F, Wyland D. Diagnostic accuracy and association to disability of clinical test findings associated with patellofemoral pain syndrome. *Physiotherapy canada*. 2010;62(1):17-24.

- (38) Collins N, Crossley K, Beller E, Darnell R, McPoil T, Vicenzino B. Foot orthoses and physiotherapy in the treatment of patellofemoral pain syndrome: randomised clinical trial. *British journal of sports medicine central*. 2009;43(3):169-171.
- (39) Paolini M, Mangone M, Fratocchi G, Murgia M, Saraceni V, Santilli V. Kinematic and kinetic features of normal level walking in patellofemoral pain syndrome: More than sagittal plane alteration. *Journal of biomechanics*. 2010;43(9):1794-1798.
- [40] Sand O, Sjaastad Ö S, Haug E. *Människans fysiologi*. Stockholm: Liber; 2004. s. 531.
- [41] Herrington L, Nester C. Q-angle undervalued? The relationship between q-angle and medio-lateral position of the patella. 2004;19(10):1070-1073.
- [42] Franzén S, Johansson L. Effekten av ett sammanlagt nio veckor långt plyometriskt träningsprogram på accelerationsförmåga, snabbhet i riktningsförändringar och kraftutveckling hos manliga juniorishockeyspelare. Kandidatuppsats, Högskolan Halmstad/ sektion för ekonomi och teknik, 2008.
- [43] Watson C, Leddy H, Dynjan T, Parham J. Reliability of the lateral pull test and tilt test to assess patellar alignment in subjects with symptomatic knees: Student raters. *Journal of orthopaedic and sports physical therapy*. 2001;31(7):368-374.
- [44] Werner S, Arvidsson H, Arvidsson L, Eriksson E. Electrical stimulation of vastus medialis and stretching of lateral thigh muscles in patients with patella-femoral symptoms. *Official journal of the ESSKA*. 1993;1(2);85-92.
- [45] Norrgran A, Nyström M. Behandlingseffekten av kinesiotape jämfört med träning hos personer med patellofemoralt smärtsyndrom. En randomiserad kontrollerad studie. Examensarbete, naprapathögskolans rapportserie, Stockholm, 2010.
- [46] Landstinget i östergötland. EMG (Elektronisk). (2007-08-29) Tillgänglig: <http://www.lio.se/Verksamheter/SC/Neurofysiologiska-kliniken/Undersokningar/EMG/>. 2011-09-04.

[47] Singer B, Singer K. Anterior Knee Pain Scale. Australian journal of physiotherapy. 2009;55:140.

[48] Ericsson A, Silvennoinen A. Likheter och skillnader i fysisk smärta hos kvinnor från olika kulturer. En systematisk litteraturstudie. Examensarbete i omvårdnad 10 poäng. Malmö högskola: Hälsa och samhälle, utbildningsområde omvårdnad, 2006.

[49] Ware J. SF-36.org A community for measuring health outcomes using SF tools (Elektronisk) Tillgänglig: <http://www.sf-36.org/tools/sf36.shtml>. 2011-09-19.

[50] Socialstyrelsen. Svårigheter att utföra rörelser vid stroke (Elektronisk). Tillgänglig: <http://www.socialstyrelsen.se/nationellariktlinjerforstrokesjukvard/sokiriktlinjerna/svarigheterattutforarelservi>. 2011-09-04.

[51] McCaffery M, Beebe A. The numeric pain rating scale instructions (Elektronisk). 1989. Tillgänglig: <http://www.rehabmeasures.org/PDF%20Library/Numeric%20Pain%20Rating%20Scale%20Instructions.pdf>. 2011-09-04.

[52] Statens folkhälsoinstitut yrkesföreningar för fysisk aktivitet. FYSS 2008: Fysisk aktivitet i sjukdomsprevention och sjukdomsbehandling. Stockholm: Statens folkhälsoinstitut; 2008. s. 95.

[53] Yankai A, Manosan P. Reliability of the universal and invented gravity goniometers in measuring active cervical range of motion in normal healthy subjects. International journal of applied biomedical engineering. 2009;2(1):49-53.

[54] Irrgang JJ, Anderson AF, Boland AL, Harner CD, Kurosaka M, Neyret P, et al. Development and validation of the international knee documentation committee subjective knee form. The american journal of sports medicine. 2001;29(5):600-613.

[55] Vicenzino B, Collins N, Crossley K, Beller E, Darnell R, McPoil T. Foot orthoses and physiotherapy in the treatment of patellofemoral pain syndrome: A randomised clinical trial. Biomed central musculoskeletal disorders. 2008;9(27).

Bilaga 1. Resultattabeller

Bedömnings- och utvärderingsinstrument förklaras i bilaga 2

Artikel 25	The Role of Hip Muscle Function in the Treatment of Patellofemoral Pain Syndrome.
Syfte	Att undersöka om ett konservativt behandlingsprogram med betoning på stärkande samt rörelseökande övningar för höften resulterar i minskad smärta hos individer med PFSS.
Undersökningsgrupp	Totalt 35 försökspersoner (fp) (29K/ 6 M) diagnostiserade med PFSS varav 8 med bilaterala symptom vilket resulterade i 43 knä Åldrar 33 ± 16 år
Metod	Initialt samt efter 6 veckor testades flexibilitet, muskelstyrka, kliniska test samt smärta. Rörlighet: Thomas test, Obers test. Styrketest: Höftflexion, abduktion och adduktion mättes med en handhållen dynamometer. Kliniska test: Clark sign, patellarkompression, palperbar ömhet på retinaculum medialt/lateralt, palperbar ömhet på patellas ledfacet medialt/lateralt. Smärta: VAS, kompletterande ja- och nej frågor för att fastställa smärta vid aktiviteterna trappgång, huksittande och långvarigt sittande. Sjukgymnastisk behandling: Hemträningsprogram dagligen innehållande styrke- och flexibilitetsövningar parallellt med träning på klinik. Lyckat resultat av behandling definierades som minst 1,5 centimeter minskning av smärta på VAS.
Resultat	Rörlighet: Obers test: Normaliserat hos 83 % av fp Smärtlindring med kvarstående positivt Obers test hos 27 % av fp Thomas test: Smärtlindring och normaliserat hos 80 % av fp Smärtlindring med kvarstående positivt Thomas test hos 18 % av fp Styrka: Smärtlindring och 35 % ($\pm 8,4$)% ökad höftflexionsstyrka i 26 extremiteter Ingen smärtlindring och 1,8($\pm 3,5$)% ökad höftflexionsstyrka i 17 extremiteter Kliniska tester: <u>Palperbar ömhet över mediala facetten och mediala retinaculum:</u> Före behandling positivt test hos 47 % av knäna, efter behandling positivt test hos 12 % av knäna. Resultatet var signifikant. <u>Palperbar ömhet över laterala facetten och laterala retinaculum:</u> Före behandling positivt test hos 21 % av knäna, efter behandling positivt test av laterala facetten hos 14 % av knäna och hos 7 % av knäna vid palpation av laterala retinaculum. <u>Kompression av patella & Clark sign:</u> Före behandling positivt test hos 42 %, efter behandling positivt test hos 21 %. Resultatet var signifikant.

Fortsättning resultat	<p>Smärta: Vardaglig smärta: Initialt 4,9±0,3, efter 6 veckor 2,7±0,3 på VAS 21 patienter (26knän) hade lyckat resultat, 14 patienter (17 knän) hade misslyckat resultat. Knäsmärta under benböjning, trappgång och långvarigt sittande:</p> <table data-bbox="519 331 1317 464"> <thead> <tr> <th></th> <th>Initialt</th> <th>Efter 6 veckor behandling</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Benböjning:</td> <td>71 %</td> <td>33 %</td> </tr> <tr> <td>Trappgång:</td> <td>91 %</td> <td>40 %</td> </tr> <tr> <td>Långvarigt sittande:</td> <td>63 %</td> <td>35 %</td> </tr> </tbody> </table> <p>Resultat av följande 3 faktorer: höftflexionsstyrka, Obers test och Thomas test gav följande utslag; 3/3 uppfyllda faktorer → 93 % tillfrisknande 2/3 uppfyllda faktorer → 75 % tillfrisknande 1/3 uppfyllda faktorer → 27 % tillfrisknande 0/3 uppfyllda faktorer → 0 % tillfrisknande</p>		Initialt	Efter 6 veckor behandling	Benböjning:	71 %	33 %	Trappgång:	91 %	40 %	Långvarigt sittande:	63 %	35 %
	Initialt	Efter 6 veckor behandling											
Benböjning:	71 %	33 %											
Trappgång:	91 %	40 %											
Långvarigt sittande:	63 %	35 %											

Artikel 26	Altered hip and trunk muscle function in individuals with patellofemoral pain.
Syfte	Att undersöka höftmuskulaturens roll vid PFSS genom undersökning av neuromuskulärkontroll, bålstyrka samt höftrotation.
Undersökningsgrupp	Totalt 37 fp 10 (7K/3M), diagnostiserade med PFSS 27 (15K/12M), symptomfria i kontrollgrupp
Metod	Elektromyografisk undersökning: Aktivitet i m. vastus medialis obliquus, m. vastus lateralis och gluteus medius mättes under uppstigning på en pall. Smärtregistrering: Vardaglig smärta, värsta smärta samt smärta under testerna mättes med VAS. Höftstyrka: Utåttrotation, abduktion samt bålstyrka i lateralflexion uppmättes med handhållen dynamometer. Rörelseomfång: Höftrotation uppmättes med gravitationsinklinometer.
Resultat	Smärta: Deltagare med PFSS hade medelvärde av vardaglig smärta 4/10 samt värsta smärtan 7/10. Deltagarna hade ingen smärta under testerna. Avfyrningshastighet: Försening i aktivering av m. vastus medialis obliquus och m. gluteus medius hos deltagare med PFSS i samband med uppstigning på pall. Styrka: Ingen styrkeskillnad i höftabduktorer och utåttrotatorer hos deltagare med och utan PFSS. Individer med PFSS hade lägre styrka i bålens lateralflexion. Resultatet var signifikant. Rörlighet: Ingen skillnad i rörelseomfång i utåt- och inåttrotation hos individer med eller utan PFSS.

Artikel 27	Training program and additional electric muscle stimulation for patellofemoral pain syndrome: a pilot study.
Syfte	Att undersöka träningseffekten av ett träningsprogram samt träning i kombination med elstimulering av muskulatur hos individer med PFSS.
Undersökningsgrupp	Totalt 38 (24 K/ 14 M) diagnostiserade med bilateral PFSS varav 19 fick sjukgymnastik och 19 fick sjukgymnastik och elstimulering av muskulatur.
Metod	<p>Bedömning utfördes en vecka innan behandling, efter 12 veckors behandling samt som uppföljning efter ett år.</p> <p>Smärta: VAS och "Anterior knee pain scale"</p> <p>Styrka: Utförande av 3 maximala kontraktioner av knäextensorerna under 10 sekunder med knäet i en 30° respektive 60° flexionsvinkel.</p> <p>Träningsprotokoll: 12 veckors träning bestående av isometriska, koncentriska och excentriska övningar av m. quadriceps.</p> <p>Vecka 1-2: Träning 1 gång/dag samt gruppträning 1 gång i veckan.</p> <p>Vecka 3-12: Ökad träningsintensitet, 3 gånger/vecka.</p> <p>Träningsgrupp med elstimulering av muskulatur: Specifik träning som ovan + elstimulering av muskulatur 2 X 20 minuter/dag, fem dagar i veckan.</p>
Resultat	<p>Smärta: 12 veckorskontroll: Reduktion av smärta i båda grupperna.</p> <p>1 årskontroll: Smärtreduktion fortfarande konstant. Medelförändring på VAS: Sjukgymnastikgruppen → -2,84±3,5. Gruppen som fick sjukgymnastik+ elstimulering av muskulatur → -3,39±3,43.</p> <p>Förbättring hos både grupperna på "Anterior knee pain scale". Resultatet var signifikant, dock ingen signifikant skillnad mellan grupperna.</p> <p>Styrka: Förbättring i båda grupperna vid isometrisk kontraktion vid 30°- och 60° knäflexion, dock ingen skillnad i förbättring mellan grupperna.</p>

Artikel 28	Patellofemoral Pain Syndrome; Evaluation of Location and Intensity of Pain.
Syfte	Att identifiera lokalisering och smärtintensitet och om samband kan ses mellan ålder, kön, tidigare trauma samt smärtperiod med smärtintensitet och antal smärtlokaliseringer hos individer med PFSS.
Undersökningsgrupp	Totalt 100 (75K/ 25M) diagnostiserade med PFSS varav 9 med bilateral knäsmärta Medelålder 16,9±7,3 år
Metod	Ömhet: Palpation över elva områden på/runt knäskålen. (Quadricepsena, laterala retinaculum, proximalt på patella, lateralt på patella, kompression över patella, mediala femur kondylen, mediala plikan, medalt på patella, distala delen av patella, patellaseenan samt tuberositas tibia). Smärta: VAS
Resultat	Lokaliseringer för ömhet: Vanligaste lokaliseringarna var vid kompression över patella (100/100), distala delen av patella (64/100), mediala plikan (63/100) samt mediala kondylen (50/100) 63/100 deltagare angav kompression över patella som den värsta smärtlokaliseringen 85/100 deltagare uppvisade smärta på mer än ett område Medianvärden: Antalet lokaliseringer med ömhet: 3 Varaktighet av symtom: 10 månader Värsta smärtintensitet: 6 Samband: Ålder var relaterat till antal smärtlokaliseringer: 10-16 år: medianvärde 4, ≥ 17 år: medianvärde 2 Duration av symtom > 24 månader: median intensitet 4 på VAS. Duration av symtom < 24 månader: median intensitet 7 på VAS. Smärintensitet var inte relaterat till ålder, popliteavinkel, kön, sida eller sport.

Artikel 29	Disability in patients with chronic Patellofemoral pain syndrome: A randomised controlled trial of VMO selective training versus general quadriceps strengthening.
Syfte	Jämföra effekterna av rehabilitering med specifik träning för m. vastus medialis med generell träning av quadriceps femoris avseende smärta, funktion samt livskvalité hos individer med PFSS.
Undersökningsgrupp	Totalt 63 försökspersoner varav 21 fick träning av vastus medialis, träningsgrupp 1, 22 fick träning av m. quadriceps, träningsgrupp 2, 20 fick ingen behandling, kontrollgrupp
Metod	Följande mätningar utfördes före studien och efter 8 veckor: Smärta, funktion och livskvalité: "McGill pain questionnaire", "The modified functional index questionnaire", "Short form-36 health evaluation questionnaire" ("physical function" och "mental function"), "Patient generated index" och NRS-101. <u>Funktionella test:</u> Trestegshopp utfördes enl Noyes et al.(1989), gång mellan två punkter, "Eccentric step down test". Träningsgrupp 1: Omskolning av m. vastus medialis obliquus, flexibilitets- och stretchövningar, mobilisering av patella, elektromyografisk biofeedback, ortoser. Minst 6 övervakade träningstillfällen. Hemträningsprogram dagligen. Träningsgrupp 2: Övervakad träning 2 ggr/vecka inriktad på koncentrisk, excentrisk samt proprioceptiva övningar, tejpning (vid behov), patellamobilisering samt stretching. Kontrollgrupp: Ingen behandling.
Resultat	Smärta, funktion och livskvalité: -NRS 101, "McGill pain questionnaire" och "Patient generated index": Efter behandling förbättring hos träningsgrupp 1 och träningsgrupp 2 i förhållande till kontrollgrupp. Resultaten var signifikanta, dock ingen signifikant skillnad mellan träningsgrupp 1 och 2. - "The modified functional index questionnaire": Ingen skillnad mellan de tre grupperna efter behandling. - "Short form-36 health evaluation questionnaire": ("Physical function"): Efter behandling förbättring hos träningsgrupp 1 och träningsgrupp 2 i förhållande till kontrollgrupp. Resultatet var signifikant, dock ingen signifikant skillnad mellan träningsgrupp 1 och 2. ("Mental Function"): Ingen skillnad mellan någon av de tre grupperna. - Trestegshopp visade ingen skillnad mellan grupperna. - Gångtest visade ingen skillnad av knäets avvikelser i frontalplanet mellan grupperna. - "Eccentric step down test" visade en förbättring av knäets avvikelser i frontalplanet i träningsgrupp 2 jämfört med kontrollgrupp. Resultatet var signifikant. Resultatet visade även en förbättring i träningsgrupp 1 jämfört med kontrollgrupp, dock inte signifikant. Det fanns ingen signifikant skillnad mellan träningsgrupp 1 och träningsgrupp 2.

Artikel 30	Cutaneous stimulation from patella tape causes a differential increase in vasti muscle activity in people with patellofemoral pain.
Syfte	Undersöka om det finns en förändring i avfyrning av enskilda motoriska enheter och förändring i den relativa EMG amplituden hos m. vastus medialis obliquus hos individer med PFSS. Undersöka om effekt av sträckning med hjälp av tejp på huden över patella är specifik för sträckningens riktning.
Undersökningsgrupp	Totalt 8 (6K/2M) diagnostiserade med PFSS Ålder 22 ± 3.04
Metod	Elektromyografisk aktivitet i enskild motorisk enhet: Mättes med nål elektrod Dynamisk hudsträckning i lateral, medial och superior riktning: Tejp via en trådtöjningsgivare. Varaktigheten av sträckningen delades upp i "base", "rise", "stretch" och "release" fas. Reglering av duration av kraft vid tejpning: Metronom Utveckling av konstant kraft i nedre extremiteten för att möjliggöra inspelning av aktivitet: Standardiserad stol med fotplatta som genererade en kraft som individerna skulle motverka. Avfyrningshastighet: För varje motorisk enhet beräknades momentan avfyrningshastigheten för den mellersta sekunden under varje fas av sträckning. En jämförelse gjordes sedan mellan de olika faserna.
Resultat	Avfyrningshastighet: Ökning i avfyrningshastighet vid lateral sträckning av huden över patella till skillnad från vid medial respektive superior sträckning. Elektromyografisk amplitud: Då tejpning jämfördes med ingen tejpning över patella sågs skillnad i samtliga riktningar. Störst amplitudökning (9 %) i m. vastus medialis obliquus sågs vid lateralsträckning av huden över patella. Amplitud i m. vastus medialis obliquus skiljde sig åt beroende av tejpningens olika faser. Störst amplitud i "stretch" och "release" faserna jämfört med "rise" fasen. Varken tejpningens riktning eller de olika faserna hade någon inverkan på den elektromyografiska amplituden i m. vastus lateralis.

Artikel 31	Proximal Strengthening program Improves Pain, Function, and Biomechanics in Women with Patellofemoral Pain Syndrome.
Syfte	Undersöka om ett träningsprogram med fokus på proximal muskulatur minskar smärta, förbättrar funktion, höftstyrka, bålmutskulaturens uthållighet samt nedre extremitetens biomekaniska förutsättningar under löpning hos individer med PFSS.
Undersökningsgrupp	Totalt 19K Ålder 22,68 ± 7.19
Metod	Testerna utfördes initialt samt efter 8 veckor Smärta: VAS Funktion: "The Kujala anterior knee pain scale questionnaire" Tredimensionell rörelse av höft, knä och fotled: Löptest på kraftplatta Markering av nedre extremitetens leder: Elektrodmärkörer Datainsamling av tredimensionell ledvinkel: "7-camera motion analysis eagle motion capture system" Höftstyrka: Utåttrotatorer och abduktorer uppmätt med handhållen dynamometer: Bålstyrka: Statisk position enligt McGill Behandling: 8 veckor, 8-15 övervakade rehabiliteringstillfällen. Hemträningsprogram: Minst 3 gånger/vecka.
Resultat	Smärta: Förbättrat medelvärde på VAS med -3,8 cm. Funktion: Signifikant förbättring på "The Kujala anterior knee pain scale questionnaire" Uthållighet/styrka: Förbättring av uthållighet i den laterala bålmutskulaturen. Resultatet var signifikant. Ingen signifikant förbättring av uthållighet i anteriora- och posteriora bålmutskulaturen. Förbättring av styrka i höftens abduktorer och utåttrotatorer. Resultatet var signifikant. Biomekanik: Minskning av knäets abduktionsmoment. Resultatet var signifikant.

Artikel 32	Patellar taping affects vastus medialis obliquus activation in subjects with patellofemoral pain before and after quadriceps muscle fatigue.								
Syfte	Undersöka om tejpning över patella har effekt på neuromuskulärkontroll av m. vastus medialis obliquus och m. vastus lateralis före och efter muskeluttröttning hos individer med PFSS.								
Undersökningsgrupp	Totalt 16 (11K/5M) diagnostiserade med patellofemoral smärta Medelålder 37,8 ± 5,4år								
Metod	<p>Smärta: ”The numeric pain rating scale”.</p> <p>Bedömning av den patellofemorala leden: Medial/lateral glidning, medial/lateral tiltning, inåttrotation/utåttrotation.</p> <p>Tejpning: Patella placerades i optimal position med tejp. Vid placebotejpning applicerades tejp utan kraft.</p> <p>Mätning av aktivitet i m. vastus medialis obliquus och m. vastus lateralis: Ytelektroder.</p> <p>Registrering av knärörelse: Accelerometer</p> <p>Test av quadricepsreflex: Riktad oförberedd kraft dorsalt över knäleden.</p> <p>Framkallning av muskeluttröttning: “Cybex orthotron II isokinetic rehabilitation system”.</p> <p>Testet utfördes under följande förhållanden:</p> <table border="0"> <tr> <td>Innan muskeluttröttning</td> <td>Efter muskeluttröttning</td> </tr> <tr> <td>- Utan tejpning</td> <td>- Utan tejpning</td> </tr> <tr> <td>- Placebo tejpning</td> <td>- Placebotejpning</td> </tr> <tr> <td>- Tejpning</td> <td>- Tejpning</td> </tr> </table>	Innan muskeluttröttning	Efter muskeluttröttning	- Utan tejpning	- Utan tejpning	- Placebo tejpning	- Placebotejpning	- Tejpning	- Tejpning
Innan muskeluttröttning	Efter muskeluttröttning								
- Utan tejpning	- Utan tejpning								
- Placebo tejpning	- Placebotejpning								
- Tejpning	- Tejpning								
Resultat	<p>Smärta: 40-50% reduktion efter tejpning hos samtliga deltagare.</p> <p>Avfyrningshastighet: Musculus vastus lateralis aktiverades tidigare än m. vastus medialis vid 5 av 6 förhållanden (förutom vid placebotejpning före muskeluttröttning).</p> <p>Elektromyografisk amplitud: Störst amplitud i både m. vastus medialis obliquus och m. vastus lateralis vid ingen tejpning efter muskeluttröttning. Lägst amplitud i både m. vastus medialis obliquus och m. vastus lateralis vid tejpning efter muskeluttröttning.</p>								

Artikel 33	Q – angle: An invaluable parameter for evaluation of anterior knee pain.
Syfte	Undersöka förhållandet mellan främre knäsmärta och Q-vinkeln.
Undersökningsgrupp	Totalt 200 varav 100 (56K/44M) i behandlingsgruppen (med patellofemoral smärta) 100 (50K/50M) i kontrollgrupp Medelålder kvinna = 22,2 år Medelålder kvinna= 21,4 år Medelålder man = 23,5 år Medelålder man = 21,9 år
Metod	Bedömning av Q-vinkel: Med universal goniometer: (Vid eventuell skillnad mellan höger och vänster ben användes medelvärdet).
Resultat	Medelvärde av Q-vinkel: Behandlingsgrupp: Män 15,3°, kvinnor 20,1°, samtliga individer 18°. Kontrollgrupp: Män 12,1°, kvinnor 16,7°, samtliga individer 14,4°. Kvinnor i behandlingsgruppen hade 4,8° större Q-vinkel än deras manliga motsvarighet. Kvinnor i kontrollgruppen hade 4,6° större Q-vinkel än deras manliga motsvarighet. <u>Kontrollgrupp:</u> 10 kvinnor, 0 män: medelvärde av Q-vinkel $\geq 20^\circ$. <u>Behandlingsgrupp:</u> 32 kvinnor, 4 män: medelvärde av Q-vinkel $\geq 20^\circ$.

Artikel 34	Reliability of measures of impairments associated with patellofemoral pain syndrome.
Syfte	Undersöka interbedömarreliabilitet samt eventuella mätfel hos test associerade till diagnostisering av PFSS.
Undersökningsgrupp	Totalt 30 (17K/13M) diagnostiserade med PFSS Ålder: 29± 8 4 reliabilitetstestare
Metod	Hamstrings- och quadricepsmuskulaturens längd: Uppmätt med gravitationsgoniometer Q-vinkel: Universal goniometer Tibias vridmoment: Universal goniometer Höftstyrka: Abduktorer och utåttrotatorer uppmätt med ”Lafayette manual muscle test” Plantarflexorernas längd (m. gastrocnemius och m. soleus): Standard goniometer: Bedömning av rörelsekvalité: ”Lateral step down test” Höjd av naviculare: ”Naviculare droptest” Stramhet i laterala retinaculum: ”Patella tilt test” Femoral anteversionsvinkel: Craig´s test Stramhet i tensor fascia lata och i iliotibialbandet: Obers test
Resultat	<u>Klassifikationkriterier för interbedömarreliabilitet enligt artikeln:</u> 0-10 %: ”None agreement” 11-40 %: ”Slight agreement” 41-60 %: ”Faire agreement” 61-80 %: ”Moderate agreement” 81-100 %: ”Substantial agreement” ”Faire agreement”: Craig´s test: 45 % ”Moderate agreement”: Universal goniometer (tibias vridmoment): 70 % Universal goniometer (Q-vinkeln): 70 % ”Lafayette manual muscle test” (höftens utåttrotatorer): 79 % ”Lateral step down test”: 80 % ”Substantial agreement” ”Lafayette manual muscle test” (höftens abduktorer): 85 % Standard goniometer (soleus längd): 86 % Gravitationsgoniometer (quadriceps längd): 91 % Standard goniometer (gastrocnemius längd): 92 % Gravitationsgoniometer (hamstrings längd): 92 % ”Patella tilt test”: 93 %

Fortsättning resultat	”Naviculare drop test”: 93 % Obers test: 97 %
------------------------------	--

Artikel 35	Woman with patellofemoral pain syndrome have quadriceps femoris volume and strength deficiency.
Syfte	Undersöka och bedöma m. quadriceps vridmoment, total volym, tvärsnittsarea samt funktion i nedre extremiteten hos individer med PFSS.
Undersökningsgrupp	Totalt 24K diagnostiserade med PFSS Medianålder 41 år
Metod	Funktionella test: Enbenshopp, ”Step down test”. Vridmoment av m. quadriceps: Isokinetisk dynamometer (Isomed 2000) Musculus quadriceps tvärsnittsytta och volym: Magnetisk resonanstomografi
Resultat	Funktion: <u>Enbenshopp:</u> Signifikant skillnad mellan affekterad-(86,4±15,9cm) och oaffekterad sida (91,1±16,1cm). <u>”Step down test”:</u> Ingen signifikant skillnad mellan affekterad- och oaffekterad sida. Musculus quadriceps vridmoment: Signifikant minskning av affekterad sida jämfört med oaffekterad sida vid en vinkelhastighet av 60°/s. Ingen signifikant skillnad vid en vinkelhastighet av 180°/s mellan affekterad- och oaffekterad sida. Musculus quadriceps tvärsnittsytta och volym: Signifikant minskning i m. quadriceps totala volym av affekterad sida. Signifikant minskning i största och minsta tvärsnittsytan av affekterad sida. Ingen signifikant korrelation mellan m. quadriceps volym och dess vridmoment. Ingen signifikant korrelation mellan m. quadriceps volym och dess vridmoment med den funktionella kapaciteten i affekterad- och oaffekterad sida.

Artikel 36	The incidence and potential pathomechanics of patellofemoral pain in female athletes.
Syfte	Undersöka prevalens och incidens av patellofemoralt smärtsyndrom och utvärdera graden av valgisering av knäet vid landning efter vertikalhopp, samt fastställa om det finns ett samband till utvecklandet av PFSS.
Undersökningsgrupp	Totalt 240K Medelålder 13,4år
Metod	<p>Knäundersökning: ”Anterior knee pain scale” (Tecken på PFSS <100) ”International knee documentation committee score”. Personlig intervju gällande nuvarande och tidigare fysiska begränsningar. Palpationsömhet kring patella.</p> <p>Diagnostiseringskriterier, enligt studien, för pågående PFSS: ”Anterior knee pain scale” <100, knäsmärta under eller kort stund efter aktivitet, palpationsömhet över mediala kollateralligamentet och/eller mediala/laterala facetten på patella samt ”Hoffa´s fat pad syndome”, det vill säga svullnad och ömhet över retinaculum laterale och mediale och plican.</p> <p>Biomekanik: 37 elektroder placerade på 9 kroppslokalisationer, registrering av neutralposition samt position efter hopp. ”Drop vertical jump tasks” EVaRT</p> <p>Studien pågick under en tävlingssäsong.</p>
Resultat	<p>Prevalens: Innan säsongstart: 16,3/100 atleter Incidens: Atleter som utvecklade unilateral PFSS under studiens gång: 9,66/100 atleter. Vid 1,09/1000 exponeringstillfällen (träning eller match) utvecklades unilateral PFSS. Valgisering av knä: En tydlig ökning av abduktionsvinkel vid landning efter vertikalhopp hos atleter som utvecklade PFSS under säsongen jämfört med de atleter som under tävlingssäsongen inte utvecklade PFSS.</p>

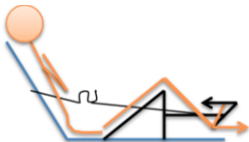
Artikel 37	Diagnostic Accuracy and Association to Disability of Clinical Test Findings Associated with Patellofemoral Pain syndrome.
Syfte	Undersöka noggrannhet vid diagnostik av PFSS samt sambandet med utvalda funktionella testers kliniska utfall.
Undersökningsgrupp	Totalt 76 varav 52 individer med PFSS och 24 individer med annan knädiagnos
Metod	<p>Knäspecifikt utvärderingsinstrument: ”International knee documentation committee subjective knee form”</p> <p>Funktionella tester (bedömda av sjukgymnast): Manuell kompression av patella mot femur vid vila och vid isometrisk knäextension. Palpation av bakre-mediala och bakre- laterala kanten av patella. Isometrisk kontraktion av m. quadriceps mot motstånd. Knäböjning, trappgång, huksittande, långvarigt sittande.</p> <p>Uteslutande av annan knädiagnos: Magnetisk resonanstomografi</p> <p>Analys av data: Resultatet av funktionella test och den sjukgymnastiska undersökningen tabellerades för att få fram de kombinationer som gav bästa diagnostiska noggrannhet.</p> <p>Test av korrelation mellan ”International Knee Documentation Committee” och resultatet av funktionella test samt sjukgymnastisk undersökning.</p>
Resultat	<p>Test med högst positivt prediktivt värde, högst positivt sannolikhetsvärde samt högst specificitet: Smärta under quadricepskontraktion mot motstånd.</p> <p>Test med högst sensitivitet: Smärta under knäböjning (91 %) samt vid huksittande (84 %).</p> <p>Kombination av test och mätningar: Kombinationer som gav en tydlig förbättring av noggrannhet gällande precision av diagnostisering av PFSS. Starkast kombination: 2 av 3 positiva fynd av smärta under isometrisk quadricepskontraktion mot motstånd, smärta under knäböjning och smärta vid palpation. Övriga kombinationer: Kombination: 2 av 2 av smärta vid quadricepskontraktion och smärta under knäböjning. Kombination: 3 av 3 av smärta under quadricepskontraktion, smärta under knäböjning och smärta vid huksittande.</p> <p>Korrelation av ”International knee documentation committee” och funktionella tester: Ingen signifikant korrelation hos individer med PFSS eller hos individer med främre knäsmärta och annan knädiagnos.</p>

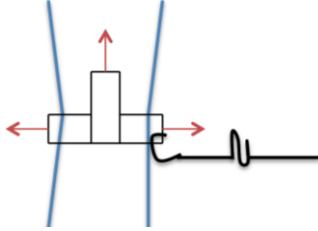
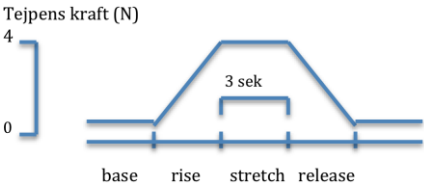
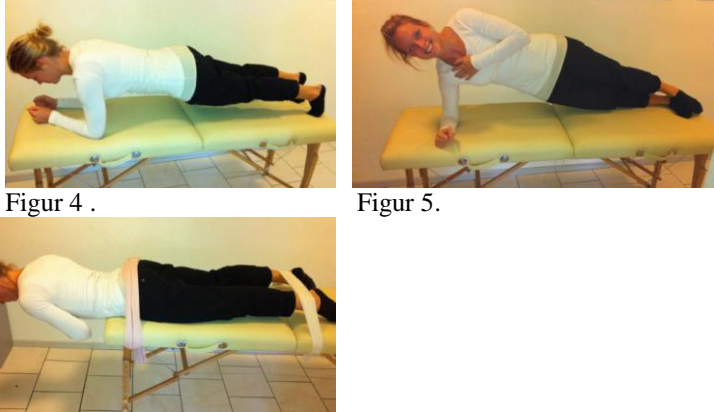
Artikel 38	Foot orthoses and physiotherapy in the treatment of patellofemoral pain syndrome: randomised clinical trial.
Syfte	Utvärdera kort- och långtidseffekt av användandet av fotortos samt att jämföra effekten av fotortos, endast sjukgymnastik, fotortos med samtidig sjukgymnastik samt endast inlägg hos individer med PFSS.
Undersökningsgrupp	Totalt 171, 100K/71M <u>Behandlingsgrupper</u> 46 Fotortos 45 Sjukgymnastik 44 Fotortos+ sjukgymnastik 44 Inlägg Åldersintervall 18-40år
Metod	Följande test utfördes initialt och efter 6,12 och 52 veckor. Smärta: "Anterior knee pain scale", "Functional index questionnaire", VAS. <u>Behandlingsgrupper:</u> <u>Fotortos</u> <u>Sjukgymnastik:</u> Patella mobilisering, patellatejning, övningar för m. vastus medialis, töjning av hamstring och främre höftmuskulatur, träning av höftens utåtrötatorer och hemträningsprogram. <u>Fotortos + sjukgymnastik:</u> Samma som ovan och vid behov tillgång till extra besök hos sjukgymnast. <u>Inlägg</u>
Resultat	Smärta <u>6 veckor:</u> Signifikant skillnad mellan fotortos och inlägg gällande smärta. Bäst effekt vid användande av fotortos. <u>6 och 12 veckor:</u> Ingen signifikant skillnad i generell förbättring gällande smärta mellan fotortos och sjukgymnastik eller mellan sjukgymnastik och av sjukgymnastik + fotortos. <u>52 veckor:</u> - VAS (värsta smärta): Förbättring hos samtliga grupper, >20mm (vardaglig smärta): Förbättring uppmättes hos samtliga grupper utom inläggsgruppen. - "Anterior knee pain scale": Förbättring hos samtliga grupper, >10 poäng - "Functional index questionnaire": Förbättring hos samtliga grupper, >2 poäng

Artikel 39	Kinematic and kinetic features of normal level walking in patellofemoral pain syndrome: More than sagittal plane alteration.								
Syfte	Utvärdera kinematik och kinetik vid gång i tredimensionellt plan hos individer med PFSS.								
Undersökningsgrupp	<table border="0"> <tr> <td>Totalt 18</td> <td></td> </tr> <tr> <td>varav 9 i behandlingsgrupp (BG), individer med PFSS (7K/2M)</td> <td>9 i kontrollgrupp (KG) (7K/2M)</td> </tr> <tr> <td>Medelålder 28,1±8,1</td> <td>Medelålder 28,3±5,9</td> </tr> <tr> <td>Åldersintervall: 19-45 år</td> <td>Åldersintervall 21-38år</td> </tr> </table>	Totalt 18		varav 9 i behandlingsgrupp (BG), individer med PFSS (7K/2M)	9 i kontrollgrupp (KG) (7K/2M)	Medelålder 28,1±8,1	Medelålder 28,3±5,9	Åldersintervall: 19-45 år	Åldersintervall 21-38år
Totalt 18									
varav 9 i behandlingsgrupp (BG), individer med PFSS (7K/2M)	9 i kontrollgrupp (KG) (7K/2M)								
Medelålder 28,1±8,1	Medelålder 28,3±5,9								
Åldersintervall: 19-45 år	Åldersintervall 21-38år								
Metod	<p>Analys av gångmönster: ”Elite system”</p> <p>Reaktionskraft: Kraftplatta</p> <p>Markering av ledernas centrum och ledernas axlar: Elektroder</p> <p>Utförande: Gång i självvald takt, 10 meter.</p> <p>Mätningar:</p> <p><u>Utvärdering av kinematik:</u> Medelhastighet i gång, medelhastighet vid svingfas, knäflexion vid hälkontakt, rörelseomfång vid knäflexion under tyngdöverföringsfas (från första hälkontakt till att tå släpps på det kontralaterala benet), störst abduktionsmönster i höft och knä under tyngdöverföringsfas, rotation av höft och knä under gångcykel.</p> <p><u>Utvärdering av kinetik:</u> Beräkning av det största vridmomentet som verkar på knä- och höftledens extensorer, abduktorer och utåtrotatorer i tyngdöverföringsfas.</p> <p>Störst uppnådda vridmoment i höftens flexorer, abduktorer och inåtrotatorer samt största uppnådda vridmoment i knäets abduktorer, inåtrotatorer och extensorer under slutstödsfasen.</p> <p>Störst uppnådda vertikala reaktionskraft under följande faser: hälkontakt, tyngdöverföringsfas, terminal stance.</p>								
Resultat	<p>Kinematik</p> <p>Ingen skillnad vid medelhastighet i gång mellan grupperna.</p> <p>Medelhastighet i svingfas var långsammare hos BG.</p> <p>Antal grader av knäflexion vid hälisättning var större hos BG.</p> <p>Båda grupperna hade lika stort rörelseomfång i knäleden under viktöverföringsfas.</p> <p>Adduktionsmönster vid tyngdöverföringsfas var större hos BG.</p> <p>Ingen stor skillnad mellan BG och KG gällande höft- och knärotation.</p>								

Fortsättning resultat	Kinetik	
	<u>Tyngdöverföringsfas i BG</u>	
	Minskad kraft i knäextensorer.	
	Störst vridmoment i höftens extensorer, abduktorer och utåtrötatorer.	
	Störst vridmoment i knäets abduktorer och utåtrötatorer.	
	<u>Slutstödsfas i BG</u>	
Störst uppnådda vridmoment i höftens abduktorer och inåtrötatorer.		
Störst uppnådda vridmoment i knäets abduktorer.		
<u>Slutstödsfas i KG</u>		
Störst uppnådda vridmoment i knäets inåtrötatorer och extensorer.		
Störst uppnådda vridmoment i höftens flexorer.		
<u>Störst vertikala reaktionskraft (N/kg)</u>	BG	KG
Hälkontakt	40,7	56,7
Tyngdöverföringsfas	95,5	99,8
Terminal stance	98,2	110,6

Bilaga 2. Förklaring av bedömnings- och utvärderingsinstrument

Thomas Test (25)	Ett test för att bedöma stramhet i höftflexorer (25).
Ober´s test (25, 34)	Ett test för att bedöma stramhet i tensor fascia lata och i iliotibialbandet (25).
Clark sign (25)	Ett test för att bedöma patellofemoral smärta (25).
Patellarkompression (25)	Ett test för att bedöma smärta över patella (25).
VAS (25, 26, 27, 28, 31, 38)	En skala numrerad från 0-10 centimeter där 0 centimeter översätts med ingen smärta och 10 centimeter översätts med extremt stark smärta. Individens skattar subjektivt upplevd smärta (25).
Elektromyografisk undersökning (26)	Används för att mäta den elektriska aktivitet som finns i musklerna [46].
Handhållen dynamometer (25, 26, 31)	Används för att bedöma isometrisk kraftutveckling (26).
The kujala anterior knee pain scale questionnaire [31]	Ett subjektivt instrument för att bedöma funktionell aktivitetsnivå hos patienter med PFSS (31).
“Anterior knee pain scale” [27, 34, 36, 38]	Ett test för att bedöma smärta vid aktiviteterna gång, löpning, hoppning, trappgång, knäböjning och långvarigt sittande. Bedömer även hälta, instabilitet, onormal rörelse av patella, muskelatrofi samt begränsningar av knäflexion [47].
”McGill Pain questionnaire” (29)	Ett test som mäter smärtintensitet och identifierar typ av smärta. Teckning av människokroppen används för att lokalisera smärta [48].
“The modified functional Index questionnaire” (29)	Modifierad form av “The functional index questionnaire”.
“Short form- 36 Health evaluation-Questionnaire” (29)	Hälsoenkät i kort form, 36 frågor, med multifunktionell inriktning. Den multifunktionella inriktningen innebär funktionell hälsa, mental hälsa, välbefinnande samt fysisk hälsa [49].
”Patient generated index” (29)	Används för att bedöma livskvalité (29).
NRS-101 (29)	Ett test för att mäta smärtintensitet (29).
Trestegshopp enligt Noyes et al (1989) (29)	Ett test för att bedöma funktion i nedre extremitet. Tre hopp utförs i rad på det dominanta benet (29).
“Eccentric step down test” (29)	Ett test för att bedöma avvikelser i frontalplan (29).
Elektromyografisk biofeedback (29)	Teknisk apparatur som används för att registrera muskelaktivitet så att individen genom syn eller hörsel kan se storleken av muskelaktivitet i aktuell muskel [50].
Standardiserad stol (30)	<p>En justerbar stol som placerar en individ i en position med höften i 90° och knäet i 30° flexion. Individens fot vilar i en neutral position mot en platta som är kopplad i serie med en töjningsmätare. Individens ska motverka den kraft som plattan genererar för att möjliggöra inspelning av aktivitet hos enstaka eller ett mindre antal motoriska enheter (30).</p> 
	<p>Figur 1. Standardiserad stol som med hjälp av en platta med töjningsmätare genererar en kraft som individen ska motverka. Illustrationen utgår från figur 1b av MacGregor K et al (30).</p>

<p>Trådtöjningsgivare (30)</p>	<p>Används för att säkerställa en konstant kraft på tejp som appliceras över hud. Genom tidigare provningar konstaterades att en maximal kraft på 4 Newton ska användas då denna kraft inte skulle kunna skapa rörelse av patella eller i den nedre extremiteten men är tillräckligt för att skapa sträckning av huden (30).</p>  <p>Figur 2. Tejpning applicerad över patella, trådtöjningsgivaren ger en sträckning av tejp. Illustrationen utgår från figur 1a av MacGregor K et al (30).</p>
<p>”Base – Release fas” (30)</p>	<p>”Base”: Tejpen är applicerad utan sträckning. ”Rise”: Tejpen applicerad med sträckning upp till 4 Newton. ”Stretch”: Konstant sträckning, 4 Newton. ”Release”: Återgång av sträckning, från 4 Newton till 0 Newton (30).</p>  <p>Figur 3. De olika faserna av tejpningens kraft. Illustrationen utgår från figur 1c av MacGregor K et al (30).</p>
<p>“7- camera motion Analysis Eagle motion capture system” (31)</p>	<p>Datansamling av tredimensionell ledvinkel (31).</p>
<p>Statisk positionering enligt McGill (32)</p>	 <p>Figur 4 . Figur 5. Figur 6.</p> <p>Figur 4,5,6. Bedömning av bålmuskulaturens uthållighet anteriort (fig. 4), lateralt (fig. 5) och posteriort (fig. 6) Fotografierna utgår från figur 2 av Ng G och Wong P (32).</p>
<p>“The numeric pain rating scale” (32)</p>	<p>Ett subjektivt test som bedömer upplevd smärta under de senaste dygnet. Individerna ska skatta nuvarande smärta, minsta och värsta smärtintensitet [51].</p>
<p>Accelerometer (33)</p>	<p>Ett instrument som ger ett exakt mått på kroppsrörelse. Mäter acceleration i ett eller flera plan antingen med hjälp av mekanisk pendel eller med digital</p>

	funktion [52].
”Cybex Orthotron II isokinetic rehabilitation system” (32)	Används för att framkalla muskeluttrötning i quadricepsmuskulaturen (32).
Universal goniometer (32, 33)	Vinkelmätare [7].
Gravitationsgoniometer (34)	Används för att mäta ledernas rörelseomfång [53].
”Patella tilt test” (34)	Bedömning av stramhet i laterala retinaculum (34).
Craig´s test (34)	Mätning av femoral anteversionsvinkel (34).
”Naviculare dropp test” (34)	Mätning av höjdskillnad av naviculare när subtalarleden är i neutralposition samt när den är i stående position (34).
”Lafayette manual muscle test” (34)	Mätning av styrka i höftens rotatorer (34).
”Lateral step down test” (34)	Ett unilateralt test som utförs från en pall, 20 cm hög. När höger knä testas släpper individen ned vänster extremitet från pallen och nuddar golvet med vänster fots häl för att sedan återgå till full extension i höger knä. Testet användes för bedömning av armstrategi (om armarna användes för att behålla balansen), bålrörelser i frontalplan, bäckenrörelser (rotation, elevation eller depression), knäposition (varus- eller valgusställning) samt stadighet vid enbensstående (34).
Enbenshopp (35)	Ett reliabelt och funktionellt test för den nedre extremiteten. Testpersonen står på det ben som testas, hoppar så långt som möjligt och landar på samma ben (35).
”Step down test” (35)	Ett funktionellt unilateralt test som utförs från en pall, 20,32 cm hög. När höger knä testas kliver testpersonen ned med vänster ben från pallen nuddar golvet med vänster fots häl och återgår sedan till full extension i höger knä. Antalet repetitioner under 30 sekunder antecknas. Båda benen testas (35).
Isokinetisk dynamometer (Isomed 2000) (35)	Apparatur som mäter en muskels vridmoment och styrka (35).
Magnetisk resonanstomografi (35, 37)	En röntgenologisk undersökningsmetod som med hjälp av ett kraftigt magnetfält undersöker kroppen. Magnetfältet påverkar väteatomkärnorna i vävnaden [7].
”International Knee Documentation Committee score” (IKDC) (36, 37)	Ett knäspecifikt utvärderingsinstrument som mäter symptom, funktion och sportaktiviteter hos individer med olika knädiagnoser, däribland PFSS. Testet innehåller följande områden: Nuvarande hälsobedömning, subjektiv utvärdering av knäfunktion, knähistorik, tidigare operationer samt knäundersökning [54].
”Drop vertical jump tasks” (36)	Test för att undersöka testpersonens biomekaniska ledpositioner. Utgångsposition för testpersonen är stående på en 31 centimeter hög box, fötterna är positionerade med 35 centimeters mellanrum. Testpersonen gör ett vertikalt upphopp från golvet efter att ha lämnat boxen (36).
EVaRT (36)	Insamling av tredimensionell kinematisk- och kinetisk data av höft, knä och fotled vid kontaktfas med golv vid ”Drop vertical jump tasks”. Insamlingen sker med hjälp av 10 digitalkameror (36).
Fotortos (38)	Inlägg som är utformat efter foten (38).
Inlägg (38)	Sulor utan uppbyggt valv eller kil (38).
”Functional index	Ett subjektivt frågeformulär som bedömer funktionell förmåga vid aktiviteter

questionnaire” (38)	som vanligen genererar smärta hos individer med PFSS. Aktiviteterna skattas på en tregradig skala där 0 innebär att uppgiften ej kan utföras medan 2 innebär inga problem att utföra uppgiften [55].
”Elit system” (39)	Används för att analysera gångcykeln (39).
Kraftplatta (39)	Används för att mäta reaktionskraft (39).