



**Karolinska  
Institutet**

**Institutionen för neurobiologi, vårdvetenskap och samhälle  
Sektionen för sjukgymnastik**

Fristående kurs: Examensarbete för kandidatexamen i sjukgymnastik,  
grundnivå 2, 15 högskolepoäng  
Höstterminen, år 2012

# Minskar medial knäsmärta med ökad höftmuskelstyrka?

En litteraturstudie

Does medial knee pain decrease when the hip muscle  
strength increases?

A literature review

Författare:

Cecilia Elfgren, [cia.elfgren@rehabgruppen.nu](mailto:cia.elfgren@rehabgruppen.nu)

Karin Jung, [karin.jung@rehabgruppen.nu](mailto:karin.jung@rehabgruppen.nu)

Handledare:

Extern: Elisabeth Rydwick, Med Dr, leg.sjukgymnast, sektionen för sjukgymnastik,  
Institutionen för neurobiologi, vårdvetenskap och samhälle, Karolinska Institutet,



**Institutionen för neurobiologi, vårdvetenskap och samhälle  
Sektionen för sjukgymnastik**

Fristående kurs: Examensarbete för kandidatexamen i sjukgymnastik,  
grundnivå 2, 15 högskolepoäng  
Höstterminen, år 2012

# Minskar medial knäsmärta med ökad höftmuskelstyrka?

En litteraturstudie

## Sammanfattning

**Bakgrund:** Knäsmärta är vanligt förekommande och den vanligaste lokaliseringen för knäsmärta är medialt i femurotibialleden. Smärta kan leda till att muskelrekrytering sker på annat sätt än i smärtfritt tillstånd vad gäller till exempel kraft och distribution av aktivitet inom muskeln. Syftet med detta är att skydda den smärtande strukturen. Förutom minskad styrka i quadricepsmuskeln vid knäsmärta har även nedsatt styrka i höftmuskulaturen setts, vid jämförelse med friska individer.

**Syfte:** Syftet var att undersöka om styrketräning av höftmuskulatur kan minska smärta medialt i knäleden.

**Metod:** En litteraturstudie genomfördes med sökningar i PubMed, SveMed, Pedro, Amed, Embase, SportDiscuss och Cinahl, även kontakter med artikelförfattare togs. Studierna granskades enligt en modifierad kvalitetsgranskningsmall.

**Resultat:** Två av studierna inkluderade styrketräning av både höft- och knämuskler. Alla studierna visade en signifikant minskning av medial knäsmärta, en studie visade ingen styrkeökning och en annan studie visade ingen signifikant skillnad mellan försöks- och kontrollgrupp vad gäller styrkeökning. Studiernas metodologiska kvalitet var måttlig (2 pre-post interventionsdesign) respektive hög (2 RCT-studier).

**Konklusion:** Resultatet tyder på att det finns viss grund för personer med medial knäsmärta att inkludera styrketräning av höftmuskulaturen i sin rehabilitering när syftet är att minska smärtan, men fler studier behövs för att ytterligare bekräfta detta.

**Nyckelord:** höftmuskelsvaghet, knäled, rehabilitering, smärta, styrketräning



**Department of Neurobiology, Care Sciences and Society**

**Division of Physiotherapy**

Degree Project in Physiotherapy, Bachelor Thesis, first level 2, 15 hp

Autumn, Year 2012

## Does medial knee pain decrease when the hip muscle strength increases?

A literature review

### **Abstract**

**Background:** The knee joint is a common source of pain and the most common localization of this pain is the medial part of the humero-tibial joint. Pain can induce a change in the recruitment of muscles, there may be a change in the power and the distribution of muscle activity within the muscles in order to protect the painful structure. In addition to reduced strength in the quadriceps muscle in persons with knee joint pain, it has also been seen a decreased strength in the hip joint muscles, compared to healthy people.

**Purpose:** The purpose of this study was to determine whether resistance training of the hip joint muscles may reduce medial knee joint pain.

**Method:** A literature review was conducted searching the following databases, PubMed, SveMed, Pedro, Amed, Embase, SportDiscuss and Cinahl. Personal contacts with authors of articles were also taken. Four articles were included in the study. The articles were reviewed for methodological quality by a modified review template.

**Result:** Two of the studies included resistance training of both knee joint- and hip joint muscles. All the included studies showed a significant decrease of the knee pain all though there was no significant increase of the hip muscle strength in one of the studies and no significant difference in the increase of the hip muscle strength between control- and intervention group in another study. The studies were found to be of moderate quality (2 pre-post intervention design) and of high quality (2 RCT-design).

**Conclusion:** The result of the literature review implies that persons with medial knee pain could benefit from including resistance training of the hip muscles in the rehabilitation when the purpose is reducing pain. However, more studies are required to confirm this.

**Key words:** hip muscle weakness, kneejoint, pain, rehabilitation, resistancetraining

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>INLEDNING</b> .....	<b>1</b>
<b>1. BAKGRUND</b> .....	<b>1</b>
1.1 Knäsmärta.....	1
1.1.1 Prevalens.....	1
1.1.2 Orsaker.....	1
1.2 Muskulär ledstabilitet och rörlighet.....	2
1.2.1 Motorisk kontroll.....	2
1.2.2 Lokal och global muskulatur.....	2
1.2.3 Muskelrekrytering vid smärta.....	2
1.2.4 Muskelstyrka vid knäsmärta.....	3
1.2.5 Muskulär stabilisering av knäleden.....	3
1.3 Problemformulering.....	3
<b>2. SYFTE</b> .....	<b>4</b>
2.1 Frågeställning.....	4
<b>3. METOD</b> .....	<b>4</b>
3.1 Litteraturstudie.....	4
3.2 Litteratursökning.....	4
3.1 Inklusionskriterier.....	4
3.4 Exklusionskriterierna.....	4
3.5 Gallringsprocess.....	5
3.6 Granskningsprocedur.....	6
3.7 Etiska aspekter.....	6
<b>4. RESULTAT</b> .....	<b>6</b>
4.1 Kvalitetsgranskning.....	6
4.1.1 Studiedeltagare.....	6
4.1.2 Intervention.....	7
4.1.3 Utvärderingsinstrument.....	7
4.1.4 Sammanfattning.....	8
<b>5. DISKUSSION</b> .....	<b>9</b>
5.1 Resultatdiskussion.....	9
5.2 Metoddiskussion.....	10
5.3 Ny forskning.....	11
5.4 Klinisk nytta och tillämpning.....	11
<b>6. KONKLUSION</b> .....	<b>11</b>
<b>7. ACKNOWLEDGEMENT</b> .....	<b>11</b>
<b>8. REFERENSER</b> .....	<b>12</b>

## BILAGA 1

## INLEDNING

I vårt arbete som sjukgymnaster träffar vi ofta patienter med smärta medialt i knät som också har nedsatt styrka i samma sidas höftmuskulatur. Med bristande förmåga att stabilisera bäckenet i frontalplanet finns en risk för ökad belastning medialt i knäleden, vilket skulle kunna provocera smärta. Vi har valt att göra en litteraturstudie för att se om det finns belägg i litteraturen för att ökad höftmuskulatur styrka ger minskad medial knäsmärta.

### 1. BAKGRUND

#### 1.1 Knäsmärta

##### *1.1.1 Prevalens*

Smärtande knäleder är vanligt förekommande och av personer över 60 år har 15% daglig knäsmärta, totalt drabbas 25% av befolkningen någon gång av smärta i knäled och hos personer över 50 år är artros den vanligaste orsaken till knäsmärta (Zeni, Axe & Snyder-Mackler, 2010). I åldersgruppen över 50 år är knäsmärta vanligare hos kvinnor än hos män (Felson, 2004). Smärta från knäleden har ökat markant, fördubblats hos kvinnor och tredubblats hos män under perioden 1974-1994, enligt en tvärsnittsstudie av vita och mexicoamerikanska män och kvinnor samt afroamerikanska kvinnor, detta oberoende av ålder och BMI (Nguyen, Zhu, Niu, Zhang & Felson, 2011).

##### *1.1.2 Orsaker*

Anledningen till knäsmärta kan vara många och det finns ett flertal strukturer som kan vara smärtgivande, tex patella, menisker och ledband (Wu et al, 2012). Artros och artrit är de vanligaste orsakerna (Breivik, Collett, Ventafridda, Cohen & Gallacher, 2006) och medial artros är vanligare än lateral (Sharma, Kapoor, Issa, 2006). Artros är en ledsjukdom som kan drabba alla leder, men knäleden är den led som framförallt drabbas och leder inte bara till skador på ledbrosket utan det blir också patologiska förändringar i subkondralt ben, menisker, ledband, ledkapslar och muskler (Roos & Lohmander, 2009).

Den vanligaste skadan i knät är meniskskada och den mediala menisken skadas dubbelt så ofta som den laterala, vilket både akut och i senare skede ger upphov till medial knäsmärta (McDermott & Amis, 2006). Förutom akuta meniskskador finns även degenerativa meniskskador och även då skadas oftast den mediala menisken (Nguyen-Kahn et al., 2011). Vid undersökning med användande av magnetkamera av medelålders personers knäleder visade det sig att var tredje person hade en meniskskada, vilket, även om meniskskadan inte alltid är symtomgivande, medför en ökad risk för artros (Englund, Roemer, Hayashi, Crema, & Guermazi, 2012).

Patellofemoralt smärtsyndrom är ytterligare en orsak till smärta i knälederna. Förekomsten av detta hos befolkningen i allmänhet är fortfarande okänd (Callaghan & Selfe, 2007), men inom idrottsmedicinen och bland värnpliktiga har man sett att det förekommer hos mellan 25 och 43% av den undersökta populationen (Devereaux & Lachmann, 1984; Thijs, Tiggelen, Roosen, Clercq, & Witvruow, 2007).

Av ledbandsskador i knät är främre korsbandet ett ledband som drabbas. I en review artikel anges att det är svårt att avgöra prevalensen av skador på främre korsbandet men ändå uppges

en förekomst på 0.05% per person hos befolkningen i allmänhet och 0.15-3.7% per person bland den idrottande befolkningen (Moses, Orchard, & Orchard, 2012).

Precis som vid knäsmärta i allmänhet förekommer patellofemoralt smärttillstånd oftare hos kvinnor (Felson, 2004; Taunton, Ryan, Clement, McKenzie, Lloyd-Smith, & Zumbo, 2002). Enligt en av dessa studier skulle skillnaden mellan förekomsten av knäsmärta mellan könen kunna vara hormonella orsaker (Felson, 2004).

Sammanfattningsvis tyder ovanstående studier på att smärta i knäleden ökar hos befolkningen i allmänhet och verkar oftast drabba den mediala delen av knäleden, det vill säga den mediala delen av femurotibialleden.

## **1.2 Muskulär ledstabilitet och rörlighet**

### *1.2.1 Motorisk kontroll*

Den motoriska kontrollen bidrar till förmågan att balansera en led och är beroende av information från flera olika organ. Informationen fås från det vestibulära systemet, synen samt proprioceptionen, det vill säga kroppsdelarnas position och rörelse i förhållande till varandra (Svensk Idrottsforskning, 2004). Förändrad proprioception kan orsakas av förändrad ledstabilitet, nedsatt muskelstyrka och/eller en förlust av receptorer, vilket kan leda till artros (Roos, & Lohmander 2009).

### *1.2.2 Lokal och global muskulatur*

I en review artikel beskrivs en klassifikation av muskler utifrån stabiliserande (lokala) muskler och mobiliserande (globala) muskler. De lokala musklerna går över en led, har främst en stabiliserande funktion, agerar med en bromsande excentrisk kraft samt är mest lämpade att kontrollera överdrivet rörelseutslag, t.ex. muskeln gluteus medius och muskeln subscapularis. De globala musklerna går över två eller fler leder och producerar rörelse genom att en koncentrisk accelererande effekt utövas på den kroppsdel som förflyttas, exempelvis musklerna rectus femoris och latissimus dorsi. I artikeln beskrivs även hur smärta eller patologi kan leda till rörelsedysfunktion i något av dessa system (Comerford, & Mottram, 2001).

### *1.2.3 Muskelrekrytering vid smärta*

Smärta leder till förändrat rörelsemönster och förklaringar till detta har skett genom användandet av olika teorier om varför det normala muskelrekryteringsmönstret förändras. De två mest accepterade hittills har varit ”smärtcirkeln” och smärtadaptationsteorin. Teorin om en smärtcirkel förklaras som att muskelaktiviteten ökar på ett stereotypt sätt vid smärta, vilket så småningom leder till ischemi och en ackumulation av smärtframkallande ämnen som i sin tur leder till ökad smärta osv. Den ökade muskelaktiviteten förklaras bland annat, enligt smärtcirkelteorin, av ökad känslighet hos muskelspolarna genom påverkan från nociceptiva afferenter (Roland 1986). Smärtadaptationsteorin innebär att muskelaktivitet som medför smärta, eller leder till en smärtsam rörelse, hämmas och en aktivitetsökning sker i dess antagonister. Förändringen av muskelrekrytering förklaras med att nociceptiva afferenter på ryggmärgsnivå påverkar motorneuronen (Lund, Donga, Widmer & Stohler 1991). Båda dessa teorier innebär en påverkan på muskeln eller dess motorneuron på ett uniformt sätt.

En ny och mer komplex teori har presenterats som innebär att denna påverkan sker på ett mindre stereotypt sätt både inom den enskilda muskeln och mellan olika muskler genom att

rekryteringen sker i annan ordning än i smärtfritt tillstånd. Syftet med denna omdistribution av muskelaktivitet är att skydda den smärtande kroppsdel, vilket kan ske till exempel då större motorenheter rekryteras med lägre kraft eller då en omdistribution av aktivitet inom muskeln sker så att muskelfibrer med en specifik kraftriktning aktiveras. Detta leder till förändrad och därmed minskad ogynnsam belastning av den smärtande strukturen. Förändringen av aktivitetsdistribution ger ett ändrat utförande av ledrörelser och involverar förändringar på flera nivåer i det motoriska systemet än vad de två tidigare förklaringsmodellerna gör. Smärtadaptation av muskelaktiviteten leder till kortsiktiga vinster men kan på lång sikt få negativa konsekvenser, då den också ofta medför bland annat minskad variation av belastning, minskat rörelseutslag och även ökad belastning på omgivande strukturer (Hodges & Tucker 2011).

#### *1.2.4 Muskelstyrka vid knäsmärta*

Knäledens stabilitet beskrivs som en kombination av statisk stabilitet från ligament, kapsel, menisker, skelettets topografi, belastningen av ledytor mot varandra och den dynamiska muskulära stabiliteten (Flandry & Hommel 2011). Muskelsvaghet är ofta en del av symtombilden vid knäsmärta av olika genes. Minskad styrka hos quadricepsmuskeln ses redan tidigt vid utvecklandet av knäartros (Palmieri-Smith, Thomas, Karvonen-Gutierrez and Sowers, 2010). Även styrkan i höftmuskulaturen minskar vid smärta i knäleder. I en tvärsnittsstudie sågs mindre styrka i höftmuskulaturen hos flickor med patellofemoralt smärttillstånd jämfört med friska individer (Bogla, Malone, Umberger & Uhl 2011). I en annan studie visades att personer med medial knäartros har nedsatt styrka i samma sidas höftmuskulatur (Costa, De Oliveira, Watanabe, Jones & Natour, 2010).

#### *1.2.5 Muskulär stabilisering av knäleden*

Starka muskler runt en led kan förebygga artrosutveckling, förbättra broskkvalitén hos meniskopererade (Roos & Dahlberg, 2005) samt minska progressen av artros hos de personer som redan har en utvecklad sådan (Mikesky et al, 2006). Styrketräning har många gånger visat sig lindra smärtan vid knäartros (Roddy, Zhang & Doherty, 2005) och har främst involverat knäledens extensorer och flexorer som har en direkt stabiliserande funktion på knät i sagittalplanet (Roddy et al, 2004; Lewek, Rudolph & Snyder-Mackler, 2006). Dessa muskler påverkar alltså inte knäledens stabilisering i frontalplanet under gångcykeln (Boon-Whatt, Hinman, Wrigley, Sharma & Bennell, 2008). Viss korrelation mellan smärta och funktion i knäleden och styrkan i samma sidas höftmuskulatur har påvisats (Costa, deOliviera, Watanabe, Jones & Natour, 2010). Höftledens abduktormuskulatur stabiliserar bäckenet i frontalplanet och skulle därigenom kunna påverka belastningen på knälederna (Chang et al, 2005). Nedsatt styrka i höftens abduktormuskler kan orsaka en tippning av bäckenet i frontalplanet vid stående på ett ben. Denna tippning leder till en förflyttning av reaktionskraften från golvet så att momentarmen till knäleden blir längre och den sidoriiktade kraften mot de mediala delarna av knäleden ökar (Thorp, Wimmer, Foucher, Sumner, Shakoore & Block, 2010).

### **1.3 Problemformulering**

I litteraturen beskrivs många träningsprogram med fokus på styrketräning av quadriceps för personer med medial knäsmärta (Huang, Lin, Yang & Lee, 2003; Vincent & Vincent, 2012), men det finns inte lika många studier där man tränar andra muskelgrupper som exempelvis höftmuskulaturen för denna patientkategori (Bennell, Hunt, Wrigley, Hunter & Hinman, 2007). Många av de patienter som söker oss på grund av smärta från den mediala delen av femurotibialleden, förutom nedsatt styrka i knäflexorer och extensorer, även en svaghet i

samma sidas höftmuskulatur, vilket leder till svårigheter att stabilisera bäckenet i frontalplanet. Denna bristande förmåga leder till en oförmåga att bibehålla den nedre extremitetens naturliga position i rummet (alignment) varpå belastningen enligt tidigare resonemang skulle kunna öka på den mediala sidan av knät. Vi lägger vikt vid styrketräning av höftmuskulaturen och förmågan att stabilisera bäckenet i frontalplanet vid rehabilitering av patienter med smärta medialt i knät, och vi vill genom denna litteraturstudie undersöka om det finns stöd för detta i litteraturen.

## **2. SYFTE**

Syftet var att undersöka om styrketräning av höftmuskulatur kan minska smärta medialt i knäleden.

### **2.1 Frågeställning**

Minskar medial tibiofemoral knäsmärta med ökad muskelstyrka i samma sidas höftmuskulatur?

## **3. METOD**

### **3.1 Litteraturstudie**

En systematisk litteraturstudie innebär att det finns en tydlig systematisk ansats; frågeställningen är preciserad, litteratursökning med inklusions- och exklusionskriterier samt att sökstrategin är tydligt beskriven. Litteraturstudien i detta examensarbete har en systematisk ansats. När litteratursökningen är genomförd görs en kvalitetsgranskning, där kriterierna för den kritiska granskningen är angivna. Granskningen resulterar i ett redovisat resultat samt rekommendationer och en bedömning av resultatets grad av evidens (Forsberg & Wengström, 2008).

### **3.2 Litteratursökning**

Sökning efter artiklar gjordes i ett flertal sökmotorer: PubMed, SveMed, Pedro, Amed, Embase, SportsDiscuss och Cinahl. Sökorden som användes var; kneejoint pain, medial kneejoint pain, hipjoint muscle, rehabilitation, resistancetraining, muscle strength training, physical training och exercise. Sökorden kombinerades systematiskt ihop i olika kombinationer i syfte att gå från en bred sökning till en alltmer avgränsad sökning. För att vidga sökområdet söktes relevanta artiklar även i referenslistorna till de artiklar vi fann passa våra inklusions- och exklusionskriterier. Kontakt har också tagits med författare till några artiklar för att fånga upp eventuellt opublicerat material och artiklar vi kan ha missat. Litteratursökningen har skett vid ett flertal tillfällen under perioden 15/9 – 17/10 2012.

### **3.3 Inklusionskriterier**

Interventionsstudier som studerar effekten av höftmuskelträning på smärta medialt i knäleden. Studier gjorda på människor, skrivna på engelska eller svenska och fritt tillgängliga på internet.

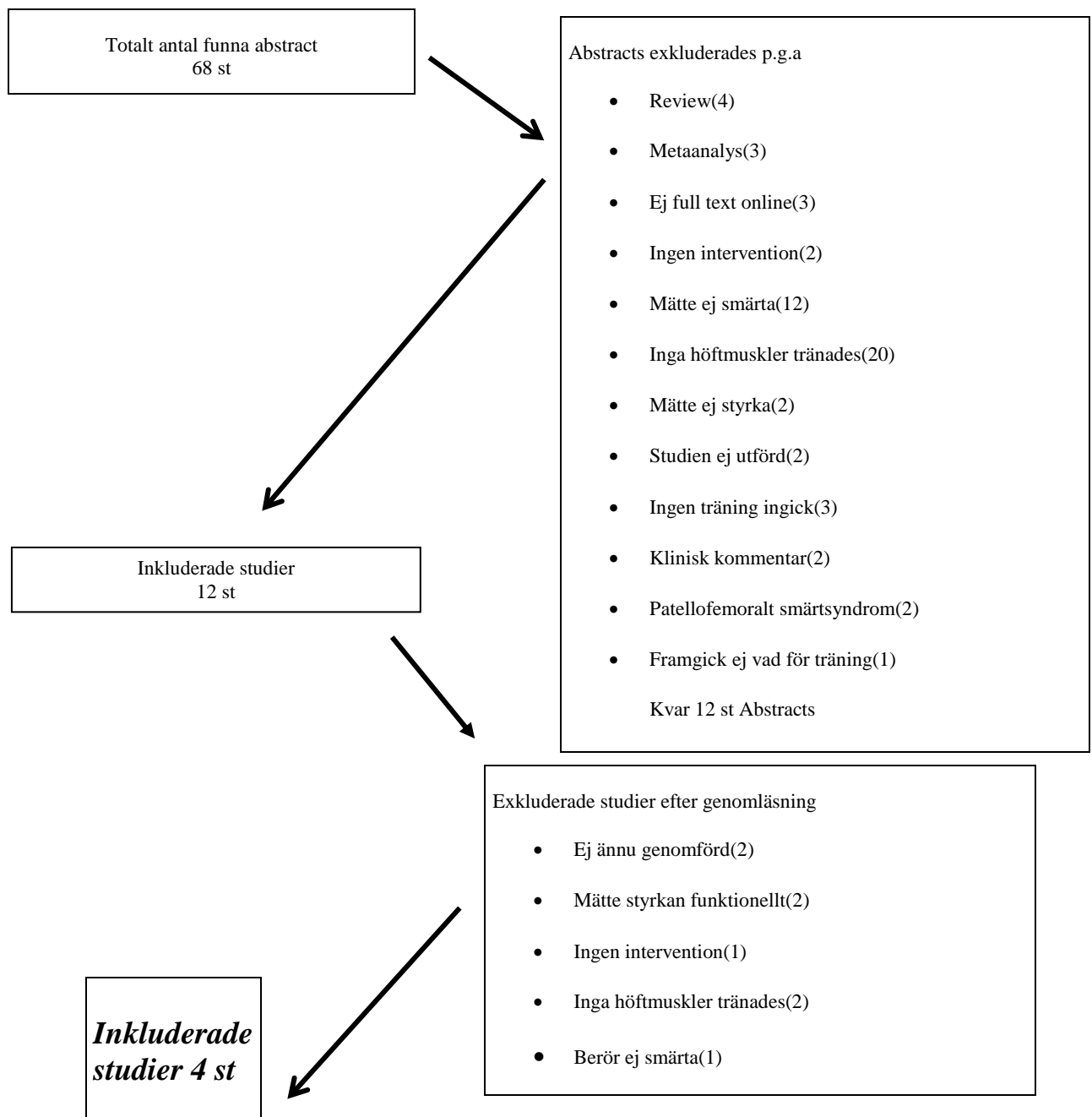
### **3.4 Exklusionskriterier**



Studier som behandlar smärta i andra delar av knät än medialt, inte har smärtskattning eller mätning av höftmuskelstyrka med i resultatredovisningen.

### 3.5 Gallringsprocess

Alla artikeltitlarna lästes och de artiklar som var uppenbart irrelevanta för frågeställningen gallrades bort. Återstående artiklars sammanfattningar lästes och de som uppenbart inte motsvarade inklusions- och exklusionskriterierna sållades bort, varpå resterande artiklar lästes i sin helhet. De artiklar som då uppfyllde inklusions- och exklusionskriterierna granskades. Båda författarna (CE, KJ) har läst samtliga sammanfattningar och artiklar och tillsammans gjort gallringen.



Figur 1. Flödesschema över sökta, exkluderade och inkluderade artiklar

### 3.6 Granskningsprocedur

Alla inkluderade artiklar lästes och granskades av bägge författarna. Den granskningsmall (bilaga 1) som användes var en modifierad version av en mall som ursprungligen tagits fram av The Cochrane Collaboration (Van Tulder, Assendelft, Koes & Bouter, 1997) och senare översatts till svenska av SBU. Modifiering av mallen har tidigare gjorts för att passa randomiserade kontrollerade studier, (RCT), (Rydwick, Frändin & Akner, 2004). Ytterligare modifiering gjordes av författarna, vilken innebar en anpassning av populationsbeskrivning och relevanta effektvariabler för att bättre passa de artiklar som granskades. Kvaliteten av artiklarna bedöms i denna mall utifrån följande begrepp som också poängsätts; studiepopulation (30 p), behandling (30 p), utvärdering (30 p) och datapresentation/analys (10 p). Poängsumman från de olika delgranskningarna slås samman och maxsumman är 100 poäng. Klassificering till olika metodologiska kvalitetsnivåer sker efter summering av poäng till; låg metodisk kvalitet (0-30), måttlig metodologisk kvalitet (31-60) samt hög metodologisk kvalitet (61-100) (Rydwick et al, 2004).

### 3.7 Etiska aspekter

Två av de totalt fyra inkluderande artiklarna har bedömts av en etisk kommitté samt låtit försökspersonerna ge sitt skriftliga medgivande till att delta i studierna. I en av artiklarna har endast försökspersonernas skriftliga medgivande inhämtats och i en artikel framgår det inte om det fanns något etiskt övervägande respektive skriftligt medgivande från försökspersonerna.

## 4. RESULTAT

### 4.1 Kvalitetsgranskning

Totalt inkluderades fyra artiklar som behandlade medial knäsmärta och styrketräning av höftmuskulaturen. En pilotstudie med pretest- posttest design (Thorp et al, 2010), en pretest-posttest studie (Sled, Khoja, Deluzio, Olney & Culham, 2010) och två stycken RCT- studier (Bennel et al, 2010 & Foroughi, Smith, Lange & Baker, 2010). De två RCT-studierna bedömdes vara av hög kvalitet, medan de övriga två bedömdes efter granskningen vara av måttlig kvalitet (tabell 1). Det som framförallt bidrog till att hålla kvalitetsbedömningen nere var lågt antal försökspersoner, avsaknad av kontrollgrupp och kort interventionstid. Studierna är utförda i USA, Canada och Australien.

Tabell 1. Studiekvalitetsbedömning enligt modifierad granskningsmall (Rydwick et al 2004)

Författare	Studie population	Behandling	Ut-värdering	Data-analys	Total	Klassifi-cering
Thorp et al. (2010)	9	15	10	5	39	MÅTTLIG
Sled et al.(2012)	8	15	10	10	43	MÅTTLIG
Bennell et al. (2010)	16	20	25	10	71	HÖG
Foroughi et al. (2011)	15	25	30	10	80	HÖG

Max 100 poäng låg kvalitet=0-30, måttlig kvalitet 31-60, hög kvalitet 61-100

#### 4.1.1 Studiedeltagare

Rekryteringen av försökspersonerna var likartat i de fyra olika artiklarna och skedde genom annonsering i lokala tidningar samt rekrytering via sjukhus. Även inklusionskriterierna var

likartade, då samtliga försökspersoner hade röntgenverifierad gonartros, hade haft smärta under en längre tid eller skattades som lägst 3cm på en VAS-skala samt hade ett BMI som inte översteg 35. Ingen form av träning fick ha bedrivits de senaste 6 månaderna, och inte heller fick försökspersonerna ha behandlats med cortisoninjektioner eller med någon annan medicinsk behandling det senaste halvåret. I de fyra olika studierna varierade medelåldern mellan 59,7 och 66 år, och en artikel rekryterade endast kvinnliga deltagare (Foroughi et al, 2010). Antalet deltagare varierade kraftigt mellan studierna, från 6 deltagare (Thorp et al, 2010) till 89 deltagare (Bennell et al 2010).

#### *4.1.2 Intervention*

Alla studier använde sig av olika interventioner men inkluderade någon form av styrketräning av höftmuskulatur; dock med olika frekvens och belastning, över olika lång tid och med olika typer av övningar.

I en studie (Thorp et al, 2010) utfördes dagligen ett träningsprogram under fyra veckor. Styrketräningen bedrevs både hemma och under övervakning av sjukgymnast och var riktad både mot knä- och höftmuskulatur. Träningen bestod av övningar utan yttre motstånd. Denna studie hade ingen kontrollgrupp (tabell 2).

Ytterligare en studie (Sled et al, 2010) baserade också interventionen på ett hemträningsprogram, men här tränades endast höftens abduktormuskulatur. Styrketräningen utfördes 3-4 gånger per vecka under en 8 veckorsperiod med uppföljning hos sjukgymnast vid två tillfällen, då utförandet kontrollerades och motståndet stegrades vid behov. Motståndet vid styrketräningen bestod av gummiband eller den egna kroppsvikten och stegrades när försökspersonen klarade tjugo repetitioner i ett set. I den här studien inkluderades en frisk kontrollgrupp som inte fick någon intervention (tabell 2).

En av RTC-studierna (Bennell) baserades även den på hemträningsprogram och här tränades både höftens abduktor- och adduktormuskulatur. Träningen utfördes fem gånger per vecka och sträckte sig över en 12 veckorsperiod. Vid sju tillfällen under träningsperioden kontrollerades att övningarna utfördes korrekt och motståndet stegrades. Motståndet vid styrketräningen åstadkoms med gummiband och viktmanchetter. Stegning av motståndet skedde då försökspersonen klarade tre set om tio repetitioner. Inte heller i denna studie hade kontrollgruppen någon intervention (tabell 2).

Styrketräningen i den andra RTC- studien (Foroughi) utfördes tre gånger per vecka under 6 månader och deltagarna tränade på det center där studien utfördes. Styrketräningen bestod av högintensiv träning 80% av Resistance Max (1RM)(De Vos, Singh, Ross, Stavrinou, Orr & Fiatarone Singh, 2005). Träningen riktade sig både till knä-och höftmuskulatur. Kontrollgruppen utförde liknande träningsprogram i samma maskiner men med betydligt lägre intensitet (tabell 2).

#### *4.1.3 Utvärderingsinstrument*

Av de effektvariabler som är inkluderade i vår litteraturstudie utvärderades smärta med samma mätinstrument i samtliga artiklar, Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC). Detta är ett självskattningsformulär som består av tre delar; en för smärta, en för stelhet och en för fysiska funktioner. I tabellen rapporteras endast smärtskattningen. Låga poäng speglar relativ besvärsfrihet. En studie utvärderade även smärtan med en 100 mm lång skattningsskala (Bennell et al, 2010). För att mäta styrka användes däremot olika mätinstrument vilka alla är reliabilitetstestade; Biodex (Cahalan,

Johnson, Liu & Chao, 1989) användes i studierna av Thorpe et al (2010) och av Sled et al (2010), Foroughi et al (2010) använde sig av 1 RM och Bennel et al (2010) använde sig av Kin-Com (Lim, Hinman, Wrigley, Sharma & Bennell, 2008), en handhållen dynamometer (Pua, Wrigley, Cowan & Bennell, 2008) samt en force transducer (Pua et al, 2008).

**Tabell 2 Beskrivning av de inkluderade artiklarna**

Författare/ Design	Syfte	Undersökningsgrupp	Intervention	Utvärdering	Resultat
Thorp et al.,2010  Pilot studie	Kan styrketräning av höft och lårmuskler minska den mediala belastningen i knäleden samt minska symtomen i knäleden?	n=6 (5 kvinnor,1 man) Medelålder=59.7(31-84)  Smärta minst 30mm på 100mm VAS vid gång (fråga 1 WOMAC)	4 v träningsprogram dagligen med sjukgymnast och hemträning. Träning av lår och höftmuskulatur.	Efter 4v  Smärta: WOMAC  Styrka :Biodex	Smärta: Signifikant minskning (p=0.028) Styrkan: Ingen signifikant förändring
Sled et al.,2012  Pre/post test	Effekten av 8 v hemträningsprogram för höftmusklerna på den mediala ledbelastningen i knät samt funktion och smärta i knäleden.	TG: n=40(23 kvinnor, 17 män) Medelåldern=62,98 Självrapporterad smärta de flesta av månadens dagar.  KG: n=40(23 kvinnor,17 män) Medelålder=64.13 Friska	8 v hemträningsprogram för höftabduktorererna i liggande och stående.	Efter 8v  Smärta: WOMAC  Styrka: Biodex	Smärta: Signifikant minskning TG jfr KG (p=0.03) Styrkan: Signifikant större ökning i TG jfr KG p=0.036
Bennel et al.,2010  RCT	Kan styrketräning av höftmusklerna minska den mediala ledbelastningen samt minska symtom?	TG: n=45(23 kvinnor,22 män ) Medelåldern=64,5  KG: n=44(21 kvinnor,24 män) Medelåldern=64,6  Medelskattning av smärta: 3 på VAS vid gång (fråga 1 i WOMAC)	12 v hemträningsprogram 5 ggr/v för höftmusklerna i sidliggande och stående.	Efter 12v  Smärta: WOMAC  Styrka: Manuell dynamometer, Kin-Com och Force transducer,	Smärta: Signifikant minskning TG jfr KG (p<0.05) Styrka: Signifikant ökning i TG jfr KG. p= 0.0325,0.0022,0.0002,0.0115,0.0269,0.0048
Foroughi et al.,2010  RCT	Kan högintensiv styrketräning minska adduktionen i knät jämfört med Shamträning?	TG n=26 kvinnor Medelåldern=66 år  KG n=28 kvinnor Medelåldern=65 år	6 mån träning med 80% av max 3 ggr/v. Träning av höft- och lårmuskler. Shamgruppen- tränade utan belastning med liknande övningar och samma träningsfrekvens.	Efter 12 mån  Smärta: WOMAC  Styrka:1 RM	Båda grupperna signifikant smärtlindring (p<0.003 )jfr m baseline Styrka: Signifikant ökning i TG jfr med KG (p< 0.003)

VAS=visuell analog scale. WOMAC=Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index. TG=träningsgrupp. KG=kontrollgrupp.

#### 4.1.4 Sammanfattning

Tre av fyra studier visar en signifikant ökning av höftmuskelstyrka efter träningsinterventionen och alla fyra studierna visar en signifikant minskning av smärta. Studien med lägst metodologiska kvalitetspoäng (Thorp et al, 2010) hade ingen kontrollgrupp och smärtskattning samt muskelstyrka vid interventionens slut är därför jämförd med baslinjevärdet. Studien med högst metodologiska kvalitetspoäng (Foroughi et al, 2010)

redovisar ingen signifikant skillnad mellan smärtnedgången i TG och KG, däremot har båda grupperna signifikant lägre smärta efter träningsinterventionen jämfört med baslinjen. Sammanfattningsvis kan sägas att det finns tecken på att ökad styrka i höftmuskulaturen leder till minskad smärta medialt i knäleden.

## 5. DISKUSSION

### 5.1 Resultatdiskussion

I samtliga artiklar vi har granskat har interventionen innehållit styrketräning av höftmuskulaturen och resulterat i en signifikant minskning av smärtskattning medialt i knäleden efter genomförd träningsperiod. Kvalitetsgranskningen visar att artiklarna håller måttlig eller hög vetenskaplig metodologisk kvalitet, alltså relativt hög evidensgrad. Trots detta så kan vi inte med säkerhet säga att de artiklar vi har funnit kan besvara vår frågeställning av flera olika skäl. De granskade artiklarna innehöll alla en intervention som involverade styrketräning av höftmuskulaturen, men i två av artiklarna (Sled, 2010; Foughi, 2010) tränades även knämskulaturen. I en studie (Thorp, 2010) resulterade inte träningen i någon ökning av styrkan, troligtvis då träningsperioden endast var fyra veckor. En hypotes vi hade - hur ökad styrka i höftmuskulaturen skulle kunna resultera i minskad smärta medialt i knäleden - var att ökad styrka i höftmuskulaturen ger ökad kontroll av bäckenet i frontalplanet och därmed mindre belastning medialt i knät. De tre studier som i sina resultat visar en signifikant ökning av styrkan i höftens muskulatur kan däremot inte se någon sådan minskad bäckentippning (Sled, 2010; Bennell, 2010; Foughi 2010). Det kan finnas flera förklaringar till varför ökad kontroll av bäckenet uteblev, att försökspersonerna helt enkelt inte använder sig av sin ökade muskelstyrka, att personer med knäartros har förändringar i den neuromuskulära kontrollen (Mundermann, Dyrby, Hurwitz, Sharma & Andriacchi, 2004) eller att då smärtan minskade i knät efter träningen så minskade behovet av att göra en lateralföring av överkroppen mot ståbenet i syfte att föra den nedåtriktade kompressionskraften mer lateralt. Därmed krävs ytterligare större styrkeökning för att orka stabilisera bäckenets rörelse i frontalplanet. Det har också visats att personer med medial knäartros har relativt sett starkare höftadduktorer än genomsnittet och dessa muskler kan förhindra en minskad bäckentippning (Yamada, Koshino, Sakai & Saito, 2001). I en av de granskade artiklarna (Bennell, 2010) ser man till och med en ökad bäckentippning, från ståbenet vid gång, trots att höftmuskulaturen har ökat i styrka. Den enda studie som visar en minskad tippning av bäckenet i frontalplanet är den studie som inte visade någon styrkeökning (Thorp, 2010), vilket skulle kunna vara resultat av att det inte är själva styrkan som orsakar den minskade bäckenkontrollen utan kanske snarare förmågan att aktivera muskulaturen. När höftmusklerna blev stimulerade under träningen, så började försökspersonerna använda sig av dem. Det här var dock den studie med lägst metodologiska kvalitetspoäng och därmed lägst evidensgrad. Det var inte bara höftmusklernas styrka som ökade utan även knämskulaturens. I två av studierna tränades även dessa muskler (Thorp, 2010; Foughi, 2010), men i studien av Bennell (2010) ökade också quadricepsmuskeln styrka trots att ingen medveten träning av den muskeln skedde. Förklaringen till det kan vara att man under träningen av höftmusklerna höll knäleden extenderad och på det viset tränade knäextensorerna.

Trots den uteblivna ökade kontrollen av bäckenet i frontalplanet så minskade försöksdeltagarnas smärta signifikant i alla de granskade studierna. Det är tidigare känt att styrketräning av quadriceps resulterar i minskad smärta i knäleden (Roddy et al, 2004; Roddy et al, 2005 & Lewek et al 2006) och i tre av de granskade artiklarna sker en sådan styrkeökning (Thorp, 2010; Bennell, 2010; Foughi, 2010). En annan alternativ förklaring

till att smärtan minskade kan vara placeboeffekt. I interventionsstudier är placeboeffekt något som kan förekomma och är vanligast förekommande vid olika självrapporterade mätningar som skattning av smärta (Hrobjartsson & Gotzsche, 2001).

Sammanfattningsvis kan sägas att resultatet av vår studie visar att det finns tecken på att inkludering av styrketräning av höftmuskulaturen vid rehabilitering kan bidra till smärtlindring medialt i knäleden. Detta trots att endast tre av fyra studier visar ökad höftmuskelstyrka samtidigt som alla studier visar minskad smärta. De granskade studierna har likartade inklusions- och exklusionskriterier, en intervention som inkluderar styrketräning av höftmuskulaturen och smärta skattas med samma utvärderingsinstrument i de olika studierna. Studierna inkluderar dock endast personer med medial knäartros, har olika design, interventionerna inkluderar även styrketräning av andra muskelgrupper än höftmuskulaturen och träningen resulterar inte i samtliga fall i ökad styrka i höftmusklerna.

## 5.2 Metoddiskussion

Det finns flera brister med denna litteraturstudie och en av de största är att den baseras på ett fåtal artiklar. Litteratursökningen genomfördes i databaserna PubMed, PEDro, Amed, Cinahl, Embase och SportDiscus. Då endast fyra stycken artiklar av relevans hittades, vidgades sökningen med nya sökord i olika kombinationer. När detta inte ledde till nya relevanta artiklar sökte vi i referenslistor, vilket inte heller resulterade i fler artiklar till litteraturstudien varpå fyra artikelförfattare kontaktades och tillfrågades om tips på studier. Inte heller det gav några fler artiklar som passade våra inklusionskriterier. Sökningen efter artiklar ansågs då vara heltäckande trots att antalet funna artiklar var så få och arbetet med granskningen inleddes. Orsaken till att antalet funna artiklar inte blev större skulle kunna bero på att sökorden varit felaktiga, men en annan trolig orsak är att det faktiskt finns få studier gjorda där man studerar höftmusklernas betydelse vid smärta medialt i knäleden. Den åsikten grundas dels på att de artiklar vi funnit är så pass nyskrivna där alla är publicerade under 2010, dels också för att en av författarna nämner det i ett protokoll inför en studie som orsak till att göra den aktuella studien (Bennel et al, 2007). Ytterligare en stor studie görs för närvarande i Australien, där man jämför quadricepsträning med neuromuskulär träning av nedre extremitet och bål, där styrketräning av höftmuskulatur ingår, och de olika träningsmetodernas effekt på bland annat smärta hos personer med medial knäartros (Bennel et al, 2011). Denna studie är tyvärr inte klar ännu.

Möjligheten att vidga inklusionskriterierna till att till exempel inkludera artiklar där styrkan mättes funktionellt uteslöts för det omöjliggjorde att få ett så tydligt svar som möjligt på vår frågeställning. Ambitionen var att endast inkludera RCT-studier då denna studiedesign har högre bevisvärde än andra typer av design, men det visade sig inte möjligt då endast två sådana studier hittades.

Vi har använt oss av en granskningsmall där frågorna är anpassade till RCT-studier, medan de artiklar vi granskat haft olika studiedesign. Granskningen av de artiklar som har andra typer av studier kan bli missvisande, vilket påverkar resultatet av vår litteraturstudie negativt. Förvisso får de artiklar med annan design än RCT-studier lägre poäng, men gränserna för vissa poängsättningar var för grov för att spegla den stora skillnaden mellan de olika studierna. Som exempel kan nämnas att vid bedömningen av storleken på studiepopulationen får en pilotstudie om 6 personer samma kvalitetspoäng som en RTC-studie med 45 deltagare i vardera försöks- och kontrollgrupp. Beslutet att ändå använda den gjordes då den är lättanvänd genom tydliga kriterier för poängsättning inom studiernas olika områden, och även ger klara anvisningar om vad som krävs för olika metodologiska kvalitetsgrader för en vetenskaplig artikel.

### **5.3 Ny forskning**

Då smärta i knäleder är vanligt förekommande (Zeni et al, 2004) och få studier är gjorda på höftmuskulaturens betydelse för symtom från knäleden (Bennell et al, 2007), så finns här en kunskapslucka att fylla. Förslag på studie för att undersöka höftmuskelstyrkans betydelse vid smärta medialt i knäleden är en dubbelblindad RTC-studie med tillräckligt stor studiepopulation och lång interventionstid för att få en hög power. Grupperna matchas för ålder, kön, diagnos och smärtnivå. En intervention där båda grupperna tränar styrka i knäflexorer och extensorer samt att försöksgruppen i tillägg även tränar höftmuskulaturen. Innan och efter avslutad interventionsperiod mäts styrkan i den tränade muskulaturen både med instrument som mäter utvecklad kraft och via funktionella test. Smärtan skattas i vila och vid funktionella rörelser som exempelvis gång på plant underlag samt gång i trappa upp respektive ned. Under interventionsperioden görs en kontinuerlig uppföljning för kontroll av deltagarnas träningsfrekvens och intensitet. Vid utvärderingen räknas ut och redovisas eventuell signifikanta skillnader mellan gruppernas styrkeökning och smärtskattningsresultat samt skillnaden mellan baslinje och uppföljning för vardera gruppen. En annan intressant forskningsfråga vore att systematiskt undersöka om styrketräning av höftmuskulaturen förändrar belastningen på den mediala delen av knäleden vilket också skulle kunna undersökas med liknande design som exemplet ovan.

### **5.4 Klinisk nytta och tillämpning**

Vid smärta medialt i knä så har man visat att styrketräning av quadriceps leder till minskad smärta. Quadriceps stabiliserar knäleden i sagittalplanet men har inte samma möjlighet att stabilisera i frontalplanet (Roddy et al, 2004; Lewek, Rudolph & Snyder-Mackler, 2006). Nedsatt styrka i höftmuskulaturen leder till en tipping av bäckenet i frontalplanet, vilket ökar belastningen på knäledens mediala sida (Rutherford & Hubble-Kozey, 2009), varför träning av höftmuskulaturen och därmed stabilisering av bäckenet i frontalplanet skulle kunna ha möjlighet att leda till minskad belastning medialt i knät och därmed minskad smärta. Den här litteraturstudien ger viss grund för att infoga styrketräning av höftmuskulaturen vid rehabiliteringsträning av personer med smärta orsakad av medial knäartros. Ökad höftmuskelstyrka har i de granskade studierna inte resulterat i någon ökad kontroll av bäckenet i frontalplanet och kan därför inte vara orsaken till den minskade smärtan i dessa studier. Däremot kan övriga argument som tas upp i diskussionen, placeboeffekt, träning av övrig benmuskulatur och ökad förmåga att aktivera muskler utan faktisk styrkeökning, vara orsak till deltagarnas minskade smärta efter intervention och går att generalisera till medial knäsmärta av olika genes.

## **6. KONKLUSION**

Denna litteraturstudie visar att det finns få studier gjorda med avseende på höftmuskelstyrkans påverkan på smärta hos personer med medial knäsmärta, varför den här litteraturstudien baseras på ett fåtal artiklar. Artiklarna behandlar alla smärta orsakad av artros medialt i knäleden, håller måttlig till hög kvalitet och i samtliga artiklar ses en minskad smärta efter träning av höftmuskulatur, oavsett om träningen resulterat i styrkeökning eller ej. Resultatet av vår litteraturstudie och granskning av artiklar visar tecken på att det kan vara berättigat att inkludera styrketräning av höftmuskulaturen vid rehabilitering vars syfte är att minska smärtan medialt i knä orsakad av artros.

## **7. ACKNOWLEDGEMENT**

Författarna vill rikta ett stort tack till vår handledare Elisabeth Rydwick som varit till stor hjälp och stöd under vårt arbete genom att ge klar och tydlig handledning samt snabb feedback.



## 8. REFERENSER

Bennell, K.L., Hunt, M.A., Wrigley, T.V., Hunter, D.J. & Hinman, R.S. (2007). The effects of hip muscle strengthening on knee load, pain and function in people with knee osteoarthritis: a protocol for a randomized, single-blind controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 8(121) doi: 10.1186/1471-2474-8-121

Bennell, K.L., Hunt, M.A., Wrigley, D.J., Hunter, D.J., McManus, F.J., Hodges, P.W., ... & Hinman, R.S. (2010). Hip strengthening reduces symptoms but not knee load in people with medial knee osteoarthritis and varus malalignment: A randomized controlled trial. *Osteoarthritis Cartilage*, 18(5), 621-628. doi: 10.1016/j.joca.2010.01.010.

Bennell, K.L., Egerton, T., Wrigley, T.V., Hodges, P.W., Hunt, M., Roos, E.M., ... Hinman, R.S. (2011). Comparison of neuromuscular and quadriceps strengthening exercise in the treatment of varus malaligned knees with medial knee osteoarthritis: a randomized controlled trial protocol. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 12(276) doi: 10.1186/1471-2472-12-276

Bolgia, L. A., Malone, T. R., Umberger, B. R. & Uhl, T. L. (2011). Comparison of Hip and Knee Strength and Neuromuscular Activity in subjects with and without Patellofemoral Pain Syndrome. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 6(4), 285-296. Hämtad från databasen PubMed with Full Text

Boon-Whatt, L., Hinman, R.S., Wrigley, T.V., Sharma, L. & Bennell, K.L. (2008). Does knee malalignment mediate the effects of quadriceps strengthening on knee adduction moment, pain and function in medial knee osteoarthritis? A randomized controlled trial. *Arthritis Care & Research*, 59 (7), 943-951. doi: 10.1002/art23823

Breivik, H., Collett, B., Ventafridda, V., Cohen, R. & Gallacher, D.(2006). Survey of chronic pain in Europe: Prevalence, impact on daily life and treatment. *European Journal of Pain*, 10 (4), 287-333. doi:10.1016/j.ejpain.2005.06.009

Cahalan, T.D., Johnson, M.E., Liu, S. & Chao, E.Y. (1989). Quantitative measurements of hip strength in different age groups. *Clinical Orthopaedics & Related Research* (246), 136-145. Hämtad från database PubMed with Full Text

Callaghan, M. J., & Selfe, J. (2007). Has the incidence of patellofemoral pain in the general population in the United Kingdom been properly evaluated? *Physical Therapy in Sport*, 8(1), 37-43. Hämtad från databasen Karolinska Institutet University Library with Full Text

Chang, A., Hayes, K., Dunlop, D., Song, J., Hurwitz, D., Cahue, S. & Sharma, L. (2005). Hip abduction moment and protection against medial tibiofemoral osteoarthritis progression. *Arthritis & Rheumatism*, 52 (11), 3515-3519. doi:10.1002/art21406

Comerford, M. J., & Mottram, S.L. (2001). Movement and stability dysfunction—contemporary developments. *Manual Therapy*, 6(1), 15-26. Hämtad från databasen PubMed with Full Text

Costa, R.A., de Oliviera, L.M., Watanabe, S.H., Jones, A. & Natour, J. (2010). Isokinetic assessment of the hip muscles in patients with osteoarthritis of the knee. *Clinics*, 65(12), 1253-1259. doi: 10.1590/S1807-59322010001200006

- De Vos, N.J., Singh, N.A., Ross, D.A., Stavinros, T.M., Orr, R. & Fiatarone Singh, M.A. (2005). Optimal load for increasing muscle power during explosive resistance training in older adults. *The Journals of Gerontology*, 60(5), 638-647. Hämtad från database PubMed with Full Text
- Devereaux, M. D. & Lachman S. M.(1984). Patello-femoral arthralgia in athletes attending a Sports Injury Clinic. *British Journal of Sports Medicine* 18(1), 18-21. Hämtad från databasen PubMed with Full Text
- Eklom, Ö. & Oddson, K. (2004). "Bra eller "dålig" balans: -Vad är det vi mäter?,*Svensk Idrottsforskning*,(4), 61-65. Hämtad från <http://www.gih.se/CIF/Idrottsforskning/Svensk-idrottsmedicin/> with Full Text
- Englund, M., Roemer, F. W., Hayashi, D., Crema, M. D. & Guermazi, A. (2012) Meniscus pathology, osteoarthritis and the treatment controversy. *Nature Reviews Rheumatology*, 8(7), 412-419. doi: 10.1038/nrrheum.2012.69
- Felson, D.T. (2004). An update on the pathogenesis and epidemiology of osteoarthritis. *Radiologic Clinics of North America*,42(1), 1-9. Hämtad från databasen PubMed with Full Text.
- Flandry, F. & Hommel, G. (2011). Normal Anatomy and Biomechanics of the Knee. *Sports Medicine and Arthroscopy Review*, 19 (2), 82-92. doi: 10.1097/JSA.0b013e318210c0aa.
- Foroughi, N., Smith, R.M., Lange, A.K., Baker, M.K., Singh, M.A & Vanwanseele, B. (2010). Lower limb muscle strengthening does not change frontal plane moments in women with knee osteoarthritis: A randomized controlled trial. *Clinical Biomechanics*,26 (2), 167-174. doi: 10.1016/j.clinbiomech.2010.08.011
- Hodges, P. W. & Tucker, K. (2011). Moving differently in pain: A new theory to explain the adaption to pain. *Pain*, 152 (3), S90-S98. Hämtad från database PubMed with Full Text
- Hrobjartsson, A. & Gotzsche, P.C. (2001). Is the Placebo Powerless?- An analysis of Clinical Trials Comparing Placebo with No Treatment. *The New England Journal of Medicine*(344), 1594-1602. doi: 10.1056/NEJM200105243442106
- Huang, M-H., Lin, Y-S., Yang, R-C. & Lee, C-L. (2003). A comparison of various therapeutic exercises on the functional status of patients with knee osteoarthritis. *Seminars in Arthritis and Rheumatism*, 32(6), 398-406. Hämtad från database PubMed with Full Text.
- Lewek, M.D., Rudolph, K.S. & Snyder-Mackler, L. (2004). Quadriceps Femoris Muscle Weakness and Activation Failure in Patients with Symptomatic Knee Osteoarthritis. *Journal of Orthopaedic Research*, 22(1), 110-115. doi: 10.1016/S0736-0266(03)00154-2
- Lim, B.W., Hinman, R.S., Wrigley, T.V., Sharma, L. & Bennell, K.L. (2008). Does knee malalignment mediate the effects of quadriceps strengthening on knee adduction moment, pain and function in medial knee osteoarthritis? A randomized controlled trial. *Arthritis Care & Research*, 59(7), 943-951. doi. 10.1002/art.23823

- Lund, J.P., Donga, R., Widmer, C. G. & Stohler, C. S. (1991). The pain-adaption model: a discussion of the relationship between chronic musculoskeletal pain and motor activity. *Canadian Journal of Physiology and Pharmacology*, 69 (5), 683-694. doi: 10.1139/y91-102
- Maly, M.R., Costigan, P.A., Olney, S.J.(2006). Determinants of Self-Report Outcome Measures in People with Knee Osteoarthritis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 87(1), 96-104. doi: 10. 1016/j.apmr.2005.08.110
- McDermott, I. D. & Amis, A. A. (2006). The consequences of meniscectomy. *The Journal of Bone & Joint Surgery*, 88(12), 1549-1556. doi:10.1302/0301-620x.88B12.18140
- Meira, E.P & Brumitt, J. (2011). Influence of the Hip on Patients with Patellofemoral Pain Syndrome. *Sports Health*,3(5), 455-465. doi: 10. 1177/1941738111415006
- Mikesky, A., E., Mazzuca, S. A., Brandt, K. D., Perkins, S. M., Damush, T. & Lane, K. A. (2006). Effects of strength training on the incidence and progression of knee osteoarthritis. *Arthritis Care & Research*, 55(5), 690-699. doi: 10.1002/art22245
- Moses, B. Orchard, J. & Orchard, J. (2012). Systematic review: Annual incidens of ACL injury and surgery in various populations. *Research in Sports Medicine: An International Journal*, 20(3-4), 157-179. doi: 10.1080/15438627.2012.680633.
- Mundermann, A., Dyrby, C.O., Hurwitz, D.E., Sharma, L. & Andriacchi, T.P. (2004). Potential strategies to reduce medial compartment loading in patients with knee osteoarthritis of varying severity: Reduced walking speed. *Arthritis & Rheumatism*,50(4), 1172-1178. doi: 10.1002/art.20132
- Nguyen, U. S., Zhu, Y., Niu, J., Zhang, B. & Felson, DT. (2011). Increasing prevalence knee pain and symptomatic knee osteoarthritis:survey and cohort data. *Annals of Internal Medicine*, 155(11), 725-732. Hämtad från databasen PubMed with Full Text.
- Nguyen-Khanh, J. P., Dubrana, F., Gunepin, F. X., Andro, C., Guilbert, S., Buisson, P., ... & Marcillaud, G. (2011). Painful medial knee compartment syndrome in over-45-year-olds. II—technical note: Biomechanical considerations: theoretic analysis of load distribution in the knee according to plane and to gate phase. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*, 97(4), 27-30. doi:10.1016/j.otsr.2011.03.009
- Palmieri-Smith, R. M., Thomas, A. C., Karvonen-Gutierrez, C. & Sowers, M. F. (2010). Isometric Quadriceps Strength in Women with Mild, Moderate and Severe Knee Osteoarthritis. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 89(7), 541-548. doi:10.1097/PHM.0b013e3181ddd5c3
- Roddy, E., Zhang, W. & Doherty, M. (2005). Aerobic or strengthening exercise for osteoarthritis of the knee? A systematic review. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 64 (4), 544-548. doi: 10.1136/ard.2004.028746.
- Roddy, E., Zhang, W., Doherty, M., Arden, N.K., Barlow, J., Birrell, F,... & Richards, S. (2005). Evidence-based recommendations for the role of exercise in the management of osteoarthritis of the hip or knee- the Move consensus. *Rheumatology*, 44(1), 67-73. doi: 10.1093/rheumatology/key399

Roland, M. O. (1986). A critical review of the evidence for a pain-spasm cycle in spinal disorders. *Clinical Biomechanics*, 1(2), 102-109. Från databasen Karolinska Institutet University Library with Full Text.

Roos, E. M. & Dahlberg, L. (2005). Positive effects of moderate exercise on glycosaminoglycan content in knee cartilage: A four-month, randomized, controlled trial in patients at risk of osteoarthritis. *Arthritis & Rheumatism*, 52(11), 3507-3514. doi: 10.1002/art.21415

Roos, E. & Lohmander, S. (2009). Young patients – old knees. Knee problems in the middle age often osteoarthritis. *Läkartidningen*, 106(24-25), 1645. Hämtad från databasen PubMed with Full Text

Rutherford, D.J. & Hubley-Kozey, C. (2009). Explaining the hip adduction moment variability during gait: Implications for hip abductor strengthening. *Clinical Biomechanics*, 24(3), 267-273. Hämtad från database PubMed with Full Text

Rydwik, E., Frändin, K. & Akner, G. (2004). Effects of physical training on physical performance in institutionalized elderly patients (70+) with multiple diagnoses. *Age and Ageing*, 33(1), 13-23. doi: 10.1093/ageing/afh001.

Pua, Y.H., Wrigley, T.V., Cowan, S.M. & Bennell, K.L. (2008). Intrarater test-retest reliability of hip range of motion and hip muscle strength measurements in persons with hip osteoarthritis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 89(6), 1146-1154. doi: 10.1016/j.apmr.2007.10.028

Sharma, L., Kapoor, D., Issa, S. (2006). Epidemiology of osteoarthritis: an update. *Current opinion in Rheumatology*, 18(2), 147-156. doi: 10.1097/01.bor.0000209426.84775.f8

Sled, A.E., Khoja, Deluzio, K.J., Olney, S.J. & Culham, E.G. (2010). Effect of a Home Program of Hip Abductor Exercises on Knee Joint Loading, Strength, Function, and Pain in People with Knee Osteoarthritis: A Clinical Trial. *Physical Therapy*, 90(6), 895-904. doi: 10.2522/ptj.20090294

Thorp, L.E., Wimmer, M.A., Foucher, K.C., Sumner, D.R., Shakoor, N. & Block, J.A. (2010). The biomechanical effects of focused muscle training on medial knee loads in OA of the knee: a pilot, proof of concept study. *Journal of Neuronal Interact*, 10(2), 166-173. Hämtad från databasen PubMed with Full Text

Taunton, J. E., Ryan, M. B., Clement, D. B., McKenzie, D. C., Lloyd-Smith, D. R., & Zumbo, B. D. A retrospective case-control analysis of 2002 running injuries. (2002). *British Journal of Sports Medicine* 36(2), 95-101. doi: 10.1136/bjism.36.2.95.

Thijs, Y., Tiggelen, D., Roosen, P., Clercq, D. & Witvrouw, E. (2007) A prospective study on gait-related intrinsic risk factors for patellofemoral pain. *Clinical Journal of Sport Medicine* 11(6), 437-445. Doi: 1097/JSM.0b013e31815ac44f.

van Dijk, G.M., Veenhof, C., Lankhorst, G.J. & Dekker, J. (2009). Limitations in activities in patients with osteoarthritis of the hip or knee: The relationship with body functions, comorbidity and cognitive functioning. *Disability and Rehabilitation*, 31(20), 1685-1691. doi: 10. 1080/09638280902736809

Van Tulder, M.W., Assendelft, W.J.J., Koes, B., Bouter, L. (1997). Method Guidelines for Systematic Reviews in the Cochrane Collaboration Back Review Group for Spinal Disorders. *Spine*, 22(2), 2323-2330. Hämtad från databasen PubMed with Full Text.

Vincent, R.K. & Vincent, H.K. (2012). Resistance Exercise for Knee Osteoarthritis. *PM&R*, 4(5), S45-S52. Hämtad databasen PubMed with Full Text.

WU, P.T., Shao, C.J., Wu, T.T., Chern, T.C., Kuo, L.C. & Jou, I.M. (2012). Pain in patients with equal radiographic grades of osteoarthritis in both knees: the value of gray scale ultrasound. *Osteoarthritis and Cartilage*, 20(12), 1507-1513. doi: 10.1016/j.joca.2012.08.021

Zeni, A.J., Axe, M.J. & Snyder-Mackler (2010). Clinical predictors of elective total joint replacement in persons with end-stage knee osteoarthritis. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 11(86). doi: 10. 1186/1471-2474-11-86

Yamada, H., Koshina, T. & Saito, T. (2001). Hip Adductor Muscle Strength in Patients With Varus Deformed Knee. *Clinical Orthopaedics & Related Research* (386), 179-185. Hämtad från databasen PubMed with Full Text

## Bilaga 1

### Modifierad granskningsmall (Rydwik et al 2004)

#### **Studiepopulation 30 p**

A. Homogen undersökningsgrupp 2p varav:

- Beskrivning av inklusion- och exklusionskriterier 1p
- Försök har gjorts att få en homogen undersökningsgrupp 1p (liten variation inom gruppen)

B. Likhet mellan grupperna avseende relevanta grunddata 5p varav:

- Likhet vad gäller sjukdomar 1p
- Likhet i effektvariablernas mätvärden 1p
- Likhet i ålder 1p
- Likhet i BMI 1p
- Likhet i hjälpbehov/hjälpmedel 1p

C. Adekvat randomisering 4p varav:

- Beskrivning av randomisering 2p
- Randomisering utesluter bias (tex slutna kuvert) 2p

D. Bortfallen finns beskrivna separat för varje studiegrupp och redogörelser för orsaker till bortfallen (ej bortfall) 3p

E. Bortfallet totalt för alla grupper 4 p varav:

- Bortfall < 20% 2p
- Bortfall < 10% 2p

F. Antal patienter

- > 50 i den minsta gruppen finns kvar vid första eftermätningen 6p
- > 100 i den minsta gruppen finns kvar vid första eftermätningen 6p

#### **Behandling 30p**

G. Behandlingarna standardiserade och beskrivna 10p varav:

- Särskild studerad behandling beskriven 5p
- All jämförande behandling beskriven 5p

H. Jämförelse med placebobehandling 5p

I. Adekvat kontrollgrupp/jämförelsegrupp 5p

J. Annan samtidig behandling har undvikits eller varit likvärdig i alla grupperna 5p

K. Följsamheten (compliance) är mätt och befunnen tillfredställande i alla grupper 5p

### **Utvärdering 30p**

L. Deltagarna ”blindade” 5p varav:

- Försök att ”blinda ” deltagarna 3p
- ”Blindningen” utvärderad och befunnen helt lyckad 2p

M. Relevanta effektvariabler 10p varav:

- Styrka 2,5p
- Smärta/WOMAC 2,5 p
- Gång 2,5 p
- ADL/WOMAC 2,5p

N. Utvärderaren vet inte vilken patient som fått vilken behandling

- 10 p

O. Träningsperiod minst 10 v 5p

### **Datapresentation och analys 10p**

P. ” Intention to treat” 5p (=analysen av insamlade data baseras på den ursprungliga gruppindelning)

Intention to treat gäller när bortfallet är  $< 10\%$ . När bortfallet är  $> 10\%$  fordras en analys som tar hänsyn till de bortfallna mätvärdena.

Q. Viktigaste effektvariabler för varje grupp presenterade med medelvärde och standardavvikelse eller medianvärde och percentil/range eller konfidensintervall 5p

### **Totalpoäng 100p**

Positivt resultat: om behandlingsmetoden är statistiskt signifikant bättre än jämförande behandling eller placebo. Ange även långvarig eller kortvarig effekt.

Indifferent resultat: om det inte är någon statistiskt signifikant skillnad mellan den studerade behandlingsmetoden och jämförande behandling eller placebo.

Negativa resultat: om den studerade behandlingsmetoden är statistiskt signifikant sämre än jämförande behandling eller placebo.