



# Høgskulen på Vestlandet

## BFY330 - Bacheloroppgave

BFY330

### Predefinert informasjon

|                       |                          |                        |                            |
|-----------------------|--------------------------|------------------------|----------------------------|
| <b>Startdato:</b>     | 06-02-2019 09:00         | <b>Termin:</b>         | 2019 VÅR                   |
| <b>Sluttdato:</b>     | 21-05-2019 14:00         | <b>Vurderingsform:</b> | Norsk 6-trinns skala (A-F) |
| <b>Eksamensform:</b>  | Bacheloroppgave          | <b>Studiepoeng:</b>    | 15                         |
| <b>SIS-kode:</b>      | 203 BFY330 1 HM 2019 VÅR |                        |                            |
| <b>Intern sensor:</b> | (Anonymisert)            |                        |                            |

### Deltaker

**Kandidatnr.:** 354

### Informasjon fra deltaker

**Antall ord \*:** 9477

**Egenerklæring \*:** Ja

**Inneholder besvarelsen  
konfidensiell materiale?:** Nei

**Jeg bekrefter at jeg har  
registrert oppgavetittelen  
på norsk og engelsk i  
StudentWeb og vet at  
denne vil stå på  
vitnemålet mitt \*:** Ja

### Gruppe

**Gruppenavn:** (Anonymisert)

**Gruppenummer:** 2

**Andre medlemmer i  
gruppen:** Deltakeren har innlevert i en enkeltmannsgruppe

Jeg godkjenner avtalen om publisering av bacheloroppgaven min \*

Ja

Er bacheloroppgaven skrevet som del av et større forskningsprosjekt ved HVL? \*

Nei

Er bacheloroppgaven skrevet ved bedrift/virksomhet i næringsliv eller offentlig sektor? \*

Nei



**Høgskulen  
på Vestlandet**

# **BACHELOROPPGAVE**

## Heavy Slow Resistance Training som behandling for patellar tendinopati

Heavy Slow Resistance Training as treatment for patellar tendinopathy

### **Kandidatnummer 354**

**Fysioterapi F16**

**Fakultet for helse- og sosialvitenskap**

**Institutt for helse og funksjon**

**Innleveringsdato: 21.05.2019**

**Antall ord: 9477**

Jeg bekrefter at arbeidet er selvstendig utarbeidet, og at referanser/kildehenvisninger til alle

kilder som er brukt i arbeidet er oppgitt, jf. Forskrift om studium og eksamen ved Høgskulen på Vestlandet, § 10.

## Sammendrag

### Oppgavens tittel:

Heavy Slow Resistance Training som behandling for patellar tendinopati.

### Problemstilling:

Hvilken effekt har heavy slow resistance training på pasientrapporterte utfallsmål hos pasienter med patellar tendinopati, og hvilke endringer forårsaker denne treningen på senevevet?

### Metode:

For å svare på min problemstilling har jeg gjort et litteraturstudium. Etter systematisk søk og gjennomgang av artikler ble to studier inkludert, hvorav én var en randomisert kontrollert studie, og én var en kohortstudie.

### Resultat og diskusjon:

Begge inkluderte studier viser statistisk signifikant bedring i smerte, funksjon, symptomer og mulighet til å delta i idrett for pasienter med patellar tendinopati etter 12 uker heavy slow resistance trening. En av studiene viste også en langtidseffekt hvor de positive resultatene vedvarte. Begge studiene viser gunstige endringer i senevevet, med normalisering av senevev, økt kollagenomsetning i en studie, og endret fibrillmorfologi i en studie.

### Konklusjon:

Heavy slow resistance training er en intervensjon som har vist god effekt i disse studiene, og kan anvendes som tiltak for pasienter som har kapasitet og mulighet til å gjennomføre programmet. Det er derimot krevende for personen å gjennomføre, og krever tilgang til spesielt utstyr som ikke alle har tilgjengelig. Dermed kan eksentrisk trening være et bedre alternativ for noen, til tross for at det ikke ble sett like store gunstige forandringer i senen.

## **Abstract**

### **Title:**

Heavy Slow Resistance Training as treatment for patellar tendinopathy

### **Research question:**

What is the effect of heavy slow resistance training on patient reported outcome measures for patellar tendinopathy, and how does this training affect the tendon?

### **Method:**

To answer my research question, I have conducted a literature study. After a systematic search and review of articles, two studies were included, in which one was a randomized controlled trial, and one was a kohort study.

### **Results and discussion:**

Both studies show statistically significant improvement in pain, function, symptoms and ability to participate in sports in patients with patellar tendinopathy following 12 weeks of heavy slow resistance training. One of the studies also reported the positive effect to maintain in a long-term follow up. Both studies reported favourable changes in tendons, regarding tendon tissue normalization, increased collagen turnover in one study, and changed fibril morphology in one study.

### **Conclusion:**

Heavy slow resistance training is an intervention with positive outcomes in these studies and can be applied as intervention for patients with the capacity and potential to implement the program. It is, however, demanding for the patient to follow up, and demands access to special equipment not always available. With this in mind, eccentric training could be a better alternative for some, even though the favourable changes in tendons were smaller in these studies.

## Innhold

|  |    |
|--|----|
| 1.0 Innledning.....                                | 1  |
| 1.1 Bakgrunn .....                                 | 1  |
| 1.2 Problemformulering .....                       | 3  |
| 1.3 Oppgavens struktur .....                       | 3  |
| 1.4 Begrepsavklaringer .....                       | 3  |
| 2.0 Teori .....                                    | 5  |
| 2.1 Patellar tendinopati (Jumper's knee).....      | 5  |
| 2.1.1 Forekomst .....                              | 5  |
| 2.1.2 Symptom .....                                | 6  |
| 2.1.3 Etiologi.....                                | 6  |
| 2.2 Anatomi .....                                  | 7  |
| 2.2.1 Knees anatomi .....                          | 7  |
| 2.2.2 Patellaseenens anatomi .....                 | 8  |
| 2.2.3 Senevev .....                                | 8  |
| 2.2.3 Patologisk senevev .....                     | 10 |
| 2.4 Behandlingsformer .....                        | 10 |
| 2.4.1 Heavy Slow Resistance Training .....         | 11 |
| 2.4.2 Andre behandlingsformer .....                | 11 |
| 2.5 Utfallsmål .....                               | 12 |
| 2.5.1 VISA-p .....                                 | 12 |
| 2.5.2 VAS .....                                    | 13 |
| 3.0 Metode .....                                   | 14 |
| 3.1 Valg av metode.....                            | 14 |
| 3.2 Søkeprosessen.....                             | 14 |
| 3.2.1 Innledende søk .....                         | 14 |
| 3.2.2 Søkord .....                                 | 15 |
| 3.2.3 Utvelgelse av litteratur og begrunnelse..... | 16 |
| 3.2.4 Videre utvelgelse.....                       | 16 |
| 3.3 Vurdering av studienes kvalitet.....           | 17 |
| 4.0 Resultat.....                                  | 18 |
| 4.1 Resultat av søk .....                          | 18 |
| 4.1.1 Utvalgte artikler .....                      | 18 |
| 4.2 Resultat fra studiene .....                    | 19 |
| 4.2.1 Pasientrapporterte utfallsmål .....          | 22 |
| 4.2.1.1 VAS .....                                  | 22 |

|   |    |
|---|----|
| 4.2.1.2 VISA-P .....                                      | 22 |
| 4.2.2 Fysiologiske utfallsmål .....                       | 22 |
| 4.2.2.1 Senens strukturelle og mekaniske egenskaper ..... | 22 |
| 4.2.2.2 Sonografiske undersøkelser (ultral lyd) .....     | 23 |
| 4.2.2.3 Fibrill-morfologi .....                           | 23 |
| 4.2.2.4 Kollagenkonsentrasjon .....                       | 23 |
| 4.3 Studienes kvalitet .....                              | 23 |
| 5.0 Diskusjon .....                                       | 25 |
| 5.1 Studienes kvalitet .....                              | 25 |
| 5.1.1 Er gruppene sammenlignbare? .....                   | 25 |
| 5.1.2 Behandling .....                                    | 26 |
| 5.1.3 Blinding .....                                      | 26 |
| 5.1.4 Utvalgsstørrelse og frafall .....                   | 27 |
| 5.2 Resultatdrøfting .....                                | 27 |
| 5.2.1 Hva sier resultatene? .....                         | 27 |
| 5.2.2 Utfallsmål .....                                    | 28 |
| 5.2.3 Intervensjon og kontrollgruppe .....                | 29 |
| 5.2.3.1 Behandlingstiltaket .....                         | 30 |
| 5.3 Klinisk relevans .....                                | 31 |
| 5.3.1 Implikasjon for videre forskning .....              | 33 |
| 5.3.2 Personlig læring .....                              | 33 |
| 5.4 Metodekritikk .....                                   | 34 |
| 6.0 Konklusjon .....                                      | 35 |
| Referanser .....  | 36 |
| Vedlegg 1: Dokumentasjon av søk .....                     | 41 |

Tabeller:

- 1: Pico-skjema \_\_\_\_\_ s. 15
- 2: Metodematrise \_\_\_\_\_ s. 20
- 3: Resultatmatrise \_\_\_\_\_ s. 21
- 4: Sjekkliste for randomiserte kontrollerte studier \_\_\_\_\_ s. 24
- 5: Sjekkliste for kohortstudie \_\_\_\_\_ s. 24

Figurer:

- 1: Flytdiagram for artikkelsøk og utvelgelse av artikler \_\_\_\_\_ s. 19
- 2: Søkehistorikk i MEDLINE og Embase \_\_\_\_\_ Vedlegg 1, s. 41
- 3: Søkehistorikk i SveMed+ \_\_\_\_\_ Vedlegg 1, s. 41
- 4: Søkehistorikk i CINAHL \_\_\_\_\_ Vedlegg 1, s. 42
- 5: Kombinert søk i Cochrane Library \_\_\_\_\_ Vedlegg 1, s. 42
- 6: Søkeoppsett i PEDro \_\_\_\_\_ Vedlegg 1, s. 42



## 1.0 Innledning

### 1.1 Bakgrunn

Patellar tendinopati (PT), også kalt Jumper's knee, er et begrep som brukes om en klinisk tilstand bestående av aktivitetsrelatert smerte og ømhet anteriort inferiort på patella (Visnes, 2014). I en systematisk oversikt gjort av Fredberg og Bolvig (1999) defineres patellar tendinopati som en overbelastningssykdom, hvor belastningen setter i gang en betennelsesprosess. Videre poengteres det at dersom det betente vevet ikke får helet, vil det føre til en kronisk tilstand med nedbryting av senen og det omkringliggende vevet, og det er derfor viktig å behandle betennelsen fra begge sider – styrking av vevet og adekvat tid til å hele (Fredberg & Bolvig, 1999 s. 67). Bildediagnostikk som ultralyddiagnostikk og magnettomografi (MR) kan brukes for å bekrefte diagnosen (Warden et al., 2007). En patologisk sene karakteriseres ved en ultralydundersøkelse av forøket lokalisert tykkelse med hypoekkoiske områder og økt vaskularisering (Visnes, 2014, s. 19-20). Det ses også blant annet forandringer i ekstracellulærvæsken (ECM), endret organisering av kollagen, og mangel på betennesceller i sener med langt kommet tendinopati (Visnes, 2014, s. 21-22).

Patellar tendinopati forekommer typisk hos personer som driver med idretter som involverer mye hopping – derav navnet «jumper's knee» (Cook et al., 1997). Tilstanden har i tidligere rapporter vært årsak til 20% av alle kneskader behandlet i en idrettsklinikk (Drew, Smith, Littlewood & Sturrock, 2012), og over 20% av norske toppidrettsutøvere har ifølge en studie opplevd patellar tendinopati i løpet av idrettskarrieren sin (Lian, Engebretsen & Bahr, 2005).

Det finnes en rekke behandlingsmetoder for patellar tendinopati. Systematiske oversikter har sammenlignet eksentrisk trening, konservativ trening, trykkbølgebehandling, ultralydbehandling, kirurgi, injeksjon av plateberiket plasma, og injeksjon av steroider (kortisoninjeksjon) for å evaluere behandling for patellar tendinopati (Everhart et al., 2017, Larsson, Käll, & Nilsson-Helander, 2012). Eksentrisk trening har vært den med best dokumentert effekt ifølge en systematisk oversikt fra 2009 (Everhart et al.). Larsson et al. (2012) konkluderer med at fysisk trening virker som det beste valget, spesielt har eksentrisk

trening vist god effekt, men at hvilken type trening og dosering som er mest effektiv burde undersøkes videre. Flere andre belastningsprotokoller er brukt på tendinopati (Malliaras, Barton, Reeves & Langberg, 2013). Det er laget hypoteser om at belastning av senen stimulerer til gjenoppbygging av de patologiske senestrukturene ved økt gjennomstrømming av blod og væske til vevet (Drew et al., 2012). Til tross for mange teorier rundt treningsterapiens effekt på sener, er årsaken til denne effekten fremdeles uklar.

Min erfaring er at mange med knesmerter oppsøker behandling hos fysioterapeut, naprapat eller muskelterapeut o.l. og får behandling som lindrer smertene på kort sikt. Dette kan være alle de ovenfornevnte tiltakene, men også for eksempel dry needling, laserbehandling, bløtvevsbehandling/manuellterapi, kinesiotaping, instruksjon i tøyingsøvelser, kulde- eller varmebehandling, og å unngå visse øvelser. Ofte kommer smertene tilbake etter kort tid, og mange går med tilstanden i mange år. Håvard Visnes nevner i sin artikkel fra 2006 at jumper's knee er svært begrensende i idrettskarrieren, og at det kan ta opptil 12 måneder å restituere fra hvert tilfelle. Flere slutter også med idrett eller andre mer hverdagslige aktiviteter som fjellturer, og tilegner seg nye bevegelsesmønstre - et annet kroppsskjema, for å unngå smertene. Derfor mener jeg det er viktig at fysioterapeuter kjenner til behandlingsmetoder med god effekt, slik at pasienter kan unngå kroniske plager så godt det lar seg gjøre.

I 2009 ble en ny metode kalt «heavy slow resistance training» (HSR) introdusert av en dansk forskergruppe med Kongsgaard i spissen (Kongsgaard et al., 2009). Disse forskerne sammenlignet kortisoninjeksjon, eksentrisk trening, og HSR. Hypotesen var at tung, langsom styrketrening (HSR) ville være fordelsmessig for patellar tendinopati på grunn av styrketreningens evne til hypertrofi i senen, samt å forsterke senens mekaniske egenskaper.

I denne oppgaven ønsker jeg å se på hva publisert materiale sier om effekten av heavy slow resistance training (HSR) på pasientrapporterte utfallsmål (PROMs), men også hvilken effekt den har på senevevet. Ut fra dette har jeg formulert følgende problemstilling:

## 1.2 Problemformulering

*"Hvilken effekt har heavy slow resistance training på pasientrapporterte utfallsmål hos pasienter med patellar tendinopati, og hvilke endringer forårsaker denne treningen på senevevet?"*

## 1.3 Oppgavens struktur

Jeg har delt oppgaven inn i fem deler: Innledning, teori, metode, resultat og diskusjon. I teoridelen presenterer jeg teori om patellar tendinopati og kneets og senens anatomi, samt behandlingsformer som kan brukes for tilstanden. I metoddelen vil jeg beskrive hvordan jeg har gått frem for å innhente litteratur, velge ut relevante artikler, og vurdere disse. Deretter presenterer jeg resultatene for de ulike utfallsmålene, som jeg diskuterer videre i diskusjonsdelen til slutt, sammen med diskusjon rundt studienes kvalitet og egen oppgaveskriving.

## 1.4 Begrepsavklaringer

Eksentrisk trening: Treningsprogram hvor pasienten står i nedoverbakke på et skråbrett og gjennomfører en sakte eksentrisk enfots-knebøy, for så å reise seg ved hjelp av begge bein eller bein og armer. Pasienten bruker tre sekunder ned, og gjør tre sett med 15 repetisjoner, to ganger daglig i 12 uker (Purdam et al., 2004).

Heavy slow resistance training (HSR): Treningsprogram bestående av unilaterale styrkeøvelser for underekstremitetene, hvor pasienten bruker 3 sekunder i eksentrisk fase, og 3 sekunder i konsentrisk fase (Kongsgaard et al., 2009). Belastningen skal være så stor at man ikke kunne klart en repetisjon til når man kommer til det oppgitte repetisjonstallet. Se kap. 2.4.1 Heavy Slow Resistance training.

Smerte og kronisk smerte: «Smerte er en ubehagelig sensorisk eller emosjonell opplevelse assosiert med faktisk eller potensiell vevsskade, eller som beskrivelse av denne type skade» (International Association for the Study of Pain, referert av Treede, 2018). Kronisk smerte er blitt definert som smerte som varer lengre enn forventet restitusjonstid (Treede et al., 2015).

VAS: Visuell Analog Skala er en skala hvor pasienten angir smerte på en skala fra 0 til 100. Se kap. 2.5.2 VAS.

Symptom: «Sykdomsyttring, subjektiv opplevelse av at noe er unormalt med en selv, f.eks. kvalme, svimmelhet, smerter, angst.» (Kunnskapsforlaget, referert av Faiz, 2018).

Funksjon: I denne oppgaven omhandler funksjon evnen til å gjennomføre daglige aktiviteter. Funksjon er ett av momentene undersøkt i spørreskjemaet VISA-p (se kap. 2.5.1 VISA-p).

Betennelse/Tendinopati: Tendinopati er et begrep som omfatter hvilken som helst unormal tilstand i en sene, som vanligvis medfører aktivitetsrelatert smerte, lokal hevelse og uførhet (Drew et al., 2012).

Patient reported outcome measures (PROMs): «... enhver rapportering angående en pasients helsetilstand som kommer direkte fra pasienten, uten tolkning av pasientens svar fra en kliniker eller noen andre.» (Patrick et al., 2007).

## 2.0 Teori

### 2.1 Patellar tendinopati (Jumper's knee)

Patellar tendinopati er en vanlig diagnose innen idretten, og er spesielt vanlig blant annet innen volleyball og på toppnivå i fotball (Engebretsen & Bahr, 2006, s.321). Begrepet brukes om en klinisk tilstand bestående av aktivitetsrelatert smerte og ømhet på patellasenen (Visnes, 2014), men også 10% av pasientene har smerter lokalisert til quadricepsfestet på patella (Engebretsen & Bahr, 2006, s. 321). Andre navn på tilstanden er «Jumper's knee» eller «hopperkne», da smertene ifølge Fredberg og Bolvig (1999) er forårsaket av en overbelastning ved for eksempel hopping. Andre mener årsaken til tilstanden er ukjent.

#### 2.1.1 Forekomst

Patellar tendinopati forekommer spesielt ofte hos idrettsutøvere eller mosjonister som deltar i idretter som involverer repeterte hopp og landinger, rask akselerasjon og deselerasjon, vendinger og spark. For eksempel idretter som basketball, volleyball, fotball, tennis, høydehopp, lengdehopp, hekkeløp og sprint (Cook et al., 1997).

Lian et al. (2005) undersøkte forekomsten av patellar tendinopati blant toppidrettsutøvere innen 9 ulike idretter i Norge. De fant at den totale prevalensen av patellar tendinopati var på 14,2%, og i tillegg 8% med tidligere symptomer (Lian et al., 2005, s. 562). Altså hadde over 1/5 av toppidrettsutøverne som deltok i undersøkelsen tidligere eller nåværende patellar tendinopati. Forekomsten varierte signifikant mellom idrettene fra null tilfeller i sykling og orientering, til 45% med nåværende symptomer hos volleyballspillere. Med tanke på at patellar tendinopati er en tilstand som trekker mange ut av idretten, ofte permanent, kan en tenke at dette tallet ville vært høyere om en ikke bare så på dem som kom seg helt til elitenivå innen idretten.

Tilstanden ses ikke bare på voksne. Cook, Khan, Kiss og Griffiths (2000) fant kliniske tegn på patellar tendinopati hos 7% av elite basketballspillere i alderen 14-18 år. Forekomsten var større hos de eldre spillerne (17-18 år), og større hos menn enn hos kvinner.

### 2.1.2 Symptom

Patellar tendinopati er en klinisk diagnose som stilles på bakgrunn av kliniske funn av smerte og dysfunksjon i patellasenen (Rudavsky & Cook, 2014, s. 122). Typisk lokaliseres smertene til det proksimale senefestet til tibia ved høy belastning, som hopping og vendinger. I en fysioterapeutisk undersøkelse vil pasienten angi smerte ganske nøyaktig i dette området ved en belastningstest, og anamnesen vil være viktig for å avdekke årsaken til tendinopatiutviklingen. Vanligst er det at pasienten har hatt en stor økning i totalbelastning, eller at pasienten returnerer til vanlig idrett etter en periode uten trening (Rudavsky & Cook, 2014, s. 124). Pasienten forteller typisk om smerter ved starten av aktivitet som avtar etter oppvarming, og forverres neste dag og de neste dagene etter trening. Smerter ved langvarig sitting er også typisk, og daglige aktiviteter kan gi smerter (Rudavsky & Cook, 2014, s. 124).

Kliniske tester som brukes for å diagnostisere patellar tendinopati kan være en-fots knebøy på skråbrett hvor pasienten angir smerte på visuell analog skala (VAS), muskelstyrketest, og undersøkelser for tilstøtende ledd og den kinetiske kjeden som også kan påvirkes (Rudavsky & Cook, 2014s. 125). I tillegg bør spørreskjemaet Victorian Institute of Sports Assessment-Patella (VISA-p) fylles ut. VISA-p ble designet spesifikt for å kvantifisere knefunksjon hos pasienter med patellar tendinopati, og sier noe om symptomer, funksjon, og evnen til å delta i idrett (Visnes, 2014). Se kap. 2.5.1 VISA-p.

### 2.1.3 Etiologi

Årsaken til at noen utvikler patellar tendinopati er multifaktorell og består av både intrinsiske og ekstrinsiske faktorer, men tilstanden blir oftest forklart som et resultat av overbelastning (Witvrouw, Bellemans, Lysens, Danneels & Cambier, 2001). Håvard Visnes (2014) tok i sin doktorgrad for seg risikofaktorer for Jumper's knee. Han fant en direkte korrelasjon mellom antall ukentlige treningstimer og kampsituasjoner og antall atleter med patellar tendinopati, og at menn er mer utsatt enn kvinner (Visnes & Bahr, 2013b). I tillegg er det vist at personer som naturlig er god å hoppe har større risiko for å utvikle patellar tendinopati (Visnes, Aandahl & Bahr, 2013a, Lian, Engebretsen, Øvrebø og Bahr, 1996).

Van der Worp et. al. (2011) har gjort en systematisk oversikt på samme tema, og fant ni faktorer med noe bevis for å ha sammenheng med patellar tendinopati: kroppsmasseindeks,

vekt, midje-hofte-ratio, beinlengdeforskjell, lav fotbue, mindre quadriceps- og hamstringfleksibilitet, mindre quadricepsstyrke, og bedre evne til å hoppe høyt. Ingen faktorer hadde sterkt eller moderat bevis, noe som kan tenkes er fordi årsakene er sammensatte. Flere av risikofaktorene kan føre til overbelastning, for eksempel kroppsvekt, beinlengdeforskjell (lengst fot blir foretrukket sats-fot), nedsatt fleksibilitet og lavere quadricepsstyrke (van der Worp et al., 2011, s. 450-452). Mange av studiene i denne artikkelen viser motstridende resultater, og årsakene forblir uklare.

Begrepet "ekstrinsiske faktorer" brukes om faktorer personen blir utsatt for, som treningsmengde, belastning, fottøy og underlag (Witvrouw et al., 2001). Som nevnt over, viser Visnes (2014) og Van der Worp et al. (2011) sine artikler at disse faktorene har en sammenheng med patellar tendinopati. Da likevel ikke alle som utsettes for disse faktorene får patellar tendinopati, kan det tenkes at intrinsiske faktorer også spiller en rolle. Witvrouw et al. (2001) undersøkte dette i en prospektiv studie, og fant en statistisk signifikant forskjell i quadriceps- og hamstringfleksibilitet mellom dem som utviklet patellar tendinopati og kontrollgruppen. Andre faktorer som ble målt viste ingen sammenheng, og det er derfor uklart hvilke intrinsiske faktorer som kan øke risikoen for patellar tendinopati.

## 2.2 Anatomi

### 2.2.1 Kneets anatomi

Kneleddet, art. genus, er det største leddet i kroppen, og skal ha stor bevegelighet når vi beveger oss, samtidig som det skal kunne holde hele underekstremiteten stiv som en søyle når vi står oppreist (Dahl & Rinvik, 2010, s. 466). Kneet består av to ledd, art. tibiofemoralis mellom femurkondylene og tibia, og art. patellofemoralis mellom baksiden av patella og femur (Wisnes, 2013, s. 92). Leddflatene på tibia er utstyrt med to menisker som danner to grunne groper for femurkondylene, og bidrar til stabilitet i kneet (Wisnes, 2013, s. 92).

Kneet er et modifisert hengselledd med bevegelsene fleksjon, ekstensjon og rotasjon. Når kneet flekteres og ekstenderes skjer en sammensatt rulle-, glide- og dreiebevegelse (Dahl & Rinvik, 2010, s. 472). Bevegelsesaksen er ikke fast, men skifter posisjon under bevegelsen. Når vi bøyer og strekker kneet glir patella hhv. nedover og oppover facies patellaris (Dahl & Rinvik, 2010, s. 473).

Mellom de to femurkondylene har de to korsbåndene, lig. cruciatum anterius og posterius, sitt utspring, som forløper på skrå nedover og fester på tibia (Wisnes, 2013, s. 92).

Korsbåndene forhindrer at tibia glir hhv. forover og bakover i forhold til femur, og hindrer dermed ekstrembevegelser i kneleddet (Dahl & Rinvik, 2010, s. 467-569). På lateral- og medialsiden av kneet stabiliseres kneet i frontalplanet av to sideligamenter som går fra mediale epikondyl på femur til tibia, og fra laterale epikondyl på femur til fibula (Wisnes, 2013, s. 93).

Ekstensormusklene til kneet ligger på fremsiden av låret og kalles samlet m. quadriceps femoris. På baksiden av låret ligger muskler som både flekterer og roterer kneet (Wisnes, 2013, s. 93). Patella, kneskjellet, ligger i senen som forbinder m. quadriceps femoris med tibia. En av patellas viktigste funksjoner er å bidra til at avstanden mellom senen fra m. quadriceps femoris og rotasjonsaksen i kneleddet øker og dermed gir muskelkraftens virkelinje en lengre momentarm (Wisnes, 2013, s. 93-94).

### 2.2.2 Patellasenens anatomi

Patellasenen er fortsettelsen på quadricepssenen, og springer ut fra nedre del av patella til tuberositas tibiae. Den er 3 til 3,5 cm bred, 4 til 5 mm tykk (Lian et al., 1996), og 5 til 7,5 cm lang (Basso, Johnson & Amis, 2001). Tverrsnittsaeralet på en frisk patellasene er 1 cm<sup>2</sup> som øker distalt. Senen er bred og tynn proksimalt, og blir smal og tykk lengre distalt (Hansen, Bojsen-Moller, Aagaard, Kjær & Magnusson, 2006).

### 2.2.3 Senevev

Sener hører med i gruppen fast bindevev, og hovedoppgaven er å overføre kraften fra musklene til knoklene og å lagre mekanisk energi (Wisnes, 2013, s. 153). Sener skal også stabilisere ledd og absorbere store støt, og beskytte muskler fra skade (Wisnes, 2014). For å kunne utføre disse oppgavene må senene tåle relativt store strekkrefter, vise en grad av fjæring, og være tilpasningsdyktige.

Senevevets totale vekt består av 70% vann (Kannus, 2000). Tørrvekten, de resterende 30%, består av 60-85% kollagenfibre, 13-38% proteoglykaner, 2% elastinfibre og noen andre ekstracellulære molekyler (Wisnes, 2013, s. 153). Disse tre førstnevnte byggematerialene



produseres av tenoblaster, som er mest aktive i unge sener, men er aktive hele livet. Tenoblastene produserer tropokollagenmolekyler som binder seg via kryssforbindelser til hverandre og danner kollagenmolekyler. To av disse kryssforbindelsene er lysyl pyridinolin (LP) og hydroxylysyl pyridinolin (HP), som er viktige for senens funksjon og biomekaniske egenskaper (Bailey, 2001). Kollagenmolekylene bindes sammen til kollagenfibriller, som igjen kobles sammen til kollagenfiber. Kollagenfiber er den minste enheten vi kan teste i en sene, og disse slår seg sammen i fasikler (Wisnes, 2013, s. 153-155). Fibrene og fasiklene omgis av endotenon, hinner av løst bindevev, som gjør at fibrene og fasiklene kan gli i forhold til hverandre. Senene er også forsynt med blodkar og nervefibre, men i mindre grad enn muskler (Visnes, 2014, s 2).

I overgangen fra muskel til sene ligger kollagenfibrene innimellom utvekstene på muskelcellemembranen, og danner en kompleks struktur med stor styrke i området. I overgangen til bein går senevevet over til fiberbrusk, og danner en gradvis overgang til beinvev. Selv om dette er sterke overganger opptrer det ofte patologiske forandringer og skader i disse overgangene (Wisnes, 2013, s. 156-157).

Senens fjærstivhet sier noe om hvor stivt det elastiske vevet er, altså hvor bratt stress-strainkurven er (Wisnes, 2013, s. 160). Visnes (2014, s. 5) forklarer senens stivhet som «endringen i lengde, i forhold til kraften som er påført senen.» Tverrsnittsarealet (cross-section area, CSA) og lengden på senen har noe å si for senens stivhet, hvor større CSA betyr større stivhet. Stress-strain, eller belastning-deformasjon på norsk, er en fremstilling av hvordan senen oppfører seg ved ulik belastning. Fasiklene ligger i stor grad parallelt med senens lengderetning, men har i ubelastet tilstand en lett bølget struktur (Wisnes, 2013, s. 156). Dersom senen blir strukket ved en konstant relativt lav hastighet, vil den i første omgang ta ut "slakken" - de bølgeformede fibrene rettes ut. Deretter vil motstanden mot økende strekk stige lineært, og hvor bratt denne lineære stigningen er, representerer fjærstivheten. Forholdet mellom belastning og deformasjon kalles elastisitetsmodus (Visnes, 2014, s. 5). Høy elastisitetsmodus betyr relativt stivt vev. Når den lineære stigningen flater ut går senen over i plastisk sone, hvor det kan oppstå mikroskader, før senen til slutt ryker (Wisnes, 2013, s. 159-160). Peak tendon force (PTF) brukes for å beskrive den maksimale kraften senen tåler før ruptur (Buschmann & Bürgisser, 2017, s. 84). Senens styrke har

sammenheng med senens CSA, men også senevevets strekkkvalitet, som intrafibrillære kryssforbindelser og distribusjon av kollagentype (Visnes, 2014, s. 5).

Senens CSA påvirker de biomekaniske egenskapene, og noen studier, men ikke alle, har funnet økt patellar CSA etter treningsintervensjon (Kongsgaard et al., Seynnes et al. og Kubo et al., referert i Visnes, 2014, s. 11). Studier har også vist forøket elastisitetsmodus etter ulike treningsintervensjoner, og forøket kraft (PTF), stivhet og elastisitetsmodus etter eksentrisk trening (Kubo et al. referert i Visnes, 2014, s. 11). Kollagensyntesen i sener responderer heller tregt til trening og er uavhengig av mengden øvelser, men markører for økt kollagensyntese er forhøyet etter trening (Visnes, 2014, s. 7).

### 2.2.3 Patologisk senevev

Gjennom biopsi har forskere funnet at patellar tendinopati er en degenerativ, og ikke inflammatorisk, sykdom. Dermed brukes termen «tendinopati» fremfor «tendinit» eller «tendinose» (Larsson et al., 2012). Biopsi har også vist at det patologiske senevevet karakteriseres av en mangel på betennelsesceller, og i stedet en separasjon og fragmentering av kollagen (Visnes, 2014, s. 21). Senen viser tap av kollagenkontinuitet og ser ustrukturert og uorganisert ut, hvor kollagen er erstattet av degenerativt og nekrotisk vev (Khan et al., 1998). I tillegg ses forandringer i ekstracellulærvæsken (ECM) og økt væskeinnhold (Visnes, 2014, s. 21).

Gjennom ultralydundersøkelse ses det at patologiske sener har økt tykkelse med hypoekkoiske områder og økt vaskularisering. Forklaringene til at patologiske sener er tykkere enn vanlige sener, kan være økt ECM-syntese, uorganisert ECM og økt vanninnhold (Visnes, 2014, s. 19-20). Molekylær forskning har også funnet endringer i enzymnivåer, cytokiner og signalfaktorer, som kan forklare endringene i ECM og kollagenomsetningen (Visnes, 2014, s. 22-23).

## 2.4 Behandlingsformer

Det finnes en rekke behandlingsmetoder for patellar tendinopati. En systematisk oversikt som så på ulike alternativer for behandling av patellar tendinopati (Everhart et al., 2017) konkluderte med at eksentrisk knebøy-basert trening hadde godt bevis for å brukes som

konservativ behandling, og at trykkbølgebehandling og injeksjon av plateberiket plasma kunne brukes som innledende behandling. Larsson et al. (2012) kom frem til at treningsintervensjoner ga best effekt, men at form og dosering burde undersøkes videre. Malliaras et al. (2013) oppsummerte ulike belastningsprogrammer for akilles- og patellar tendinopati, da flere måter å belaste senen på har vist effekt. En annen systematisk oversikt sammenlignet eksentriske, isometriske, og sakte øvelser for patellasenen (Lim & Wong, 2018), og fant at alle tre formene for øvelser hadde effekt på smerte og funksjon i patellar tendinopati.

#### 2.4.1 Heavy Slow Resistance Training

Heavy slow resistance training (HSR) består som navnet tilsier av styrkeøvelser som skal gjennomføres med tung belastning og sakte utførelse. Denne måten å trene på for patellar tendinopati ble introdusert av forskergruppen Kongsgaard et al. i 2009, basert på kjennskap til at tung styrketrening kunne skape hypertrofi i senen, samt forbedrede senens mekaniske egenskaper. Treningsprogrammet består av tre ukentlige økter bestående av tre bilaterale øvelser: knebøy, beinpress og hack squat. Pasienten gjennomfører fire sett med 2-3 minutt pause på hver øvelse, og repetisjonene går fra 15 repetisjon maksimum (RM) første uke til 6RM i slutten av en periode på 12 uker. Pasienten skal bøye kneleddet til 90 grader og reise seg opp igjen, og skal bruke 3 sekunder i eksentrisk fase, og 3 sekunder i konsentrisk fase, totalt 6 sekunder/repetisjon (Kongsgaard et al., 2009, s. 791). Metoden er også brukt på akillestendinopati, hvor den har vist gode resultater, men ikke nødvendigvis bedre enn eksentriske øvelser (Beyer et al., 2015).

#### 2.4.2 Andre behandlingsformer

Eksentrisk trening er godt dokumentert, og anbefalt i en rekke systematiske oversikter for patellar tendinopati (Larsson et al., 2012; Lim & Wong, 2018; Visnes & Bahr, 2007). Teknikken beskrives som «sakte forlengelse av en muskel-sene-enhet under belastning» (Drew et al., 2012). Forskjellige protokoller har blitt brukt, men den vanligste er Alfredsonmodellen (Purdam et al., 2004) med 3 sett med 15 repetisjoner, to ganger daglig i 12 uker (Visnes & Bahr, 2007).

Trykkbølgebehandling er et alternativt behandlingsalternativ som har vist få komplikasjoner og nedgang i smerte hos pasienter med alvorlig kronisk patellar tendinopati (Zwerver, Dekker & Pepping, 2010), og tilfredsstillende resultater hos idrettspasienter 2 år etter intervensjonen (Vulpiani et al., 2007). En systematisk oversikt som så på effekten av trykkbølgebehandling for tendinopati i underekstremitetene (Mani-Babu, 2015) kom frem til at denne behandlingen var mer effektiv enn andre konservative behandlinger, og like effektiv som kirurgi for patellar tendinopati, og at intervensjonen burde vurderes som behandling når andre konservative behandlinger ikke har gitt effekt.

Kortisoninjeksjon er også et alternativ som ifølge en systematisk oversikt har vist redusert smerte hos pasienter med tendinopati, men bare på kort sikt (Coombes, Bisset & Vicenzino, 2010). Effekten var reversert ved middels- og langtidsoppfølging. Det er også rapportert om flere hendelser av senerupturer i forbindelse med kortisoninjeksjoner (Halbern, Horowitz & Nagel, 1977), men det er uklart om rupturene var forårsaket av steroidinjeksjonen eller sykdommen de ble behandlet for i utgangspunktet.

## 2.5 Utfallsmål

Mange har forsket på patellar tendinopati, og resultatene kan deles i to grupper: pasientrapporterte utfall (Patient-Reported Outcome Measures, PROMs) og fysiologiske utfall. PROMs kan gi unik informasjon om pasientens oppfatning av sykdommen og behandlingen sin påvirkning på deres liv (Kyte et al., 2015), og ettersom patellar tendinopati er en klinisk diagnose basert på pasientens oppfatning av smerte (Rudavsky & Cook, 2014, s. 122) er PROMs nødvendig for å undersøke resultat av behandling. I denne oppgaven brukes VAS-skala og spørreskjemaet VISA-p som PROMs. Fysiologiske utfallsmål sier noe om de fysiologiske og anatomiske endringene som har skjedd etter en behandling. Dette kan fortelle oss noe om *hvorfor* behandlingen har gitt bedring i PROMs. Fysiologiske funn betyr derimot ikke nødvendigvis at pasienten har problemer med smerte eller funksjon, da det er funnet patologiske endringer i symptomfrie sener, og normal senemorfologi hos symptomgivende sener (Lian et al., 1996).

### 2.5.1 VISA-p

Den mest benyttede PROMs for patellar tendinopati er «Victorian Institute of Sport Assessment – Patellar» (VISA-p). Dette er et standardisert spørreskjema som ble designet for

å kvantifisere knefunksjon hos pasienter med patellar tendinopati, og sier noe om symptomer, funksjon, og evnen til å delta i idrett. Seks av åtte spørsmål består av en visuell analog skala fra 0-10, hvor 10 representerer best mulig helse, som omhandler knefunksjon. Resterende to spørsmål omhandler evnen til å delta i idrett (Oxford University Hospitals, 2019). Totalsum er 100 poeng (Visentini et al., 1998). Testen ble vurdert av Visentini et al. i 1998, og viste svært god reliabilitet og stabilitet. Hos friske individer er gjennomsnittresultatet 95 poeng, og hos pasienter med patellar tendinopati er gjennomsnittlig poengsum 55 poeng. Minste klinisk relevante endring (MCID) er 13 poeng, eller 15.4-27% relativ endring (Hernandez-Sanchez, Hidalgo & Gomez, 2014).

### 2.5.2 VAS

Visuell Analog Skala (VAS) er et måleinstrument som skal måle pasientens oppfatning av egen smerte, og er vanligvis en horisontal linje på 100 mm, med de beskrivende ordene «ingen smerte» og «ekstrem smerte» i hver ende. Pasienten skal markere en strek på det punktet pasienten føler representerer deres mengde smerte i en gitt situasjon, og poengsummen er hvor mange millimeter det er fra «ingen smerte»/0 til det angitte punktet (Gould & Crichton, 2001). VAS er vist å være reliabel og valid (Price, McGrath, Rafii, & Buckingham, 1983). En svakhet i noen studier er at det ikke spesifiseres i hvilken situasjon VAS skal rapporteres fra. Det er derfor viktig å definere tydelig, for eksempel «smerte ved aktivitet» eller «smerte ved hvile».

## 3.0 Metode

"En fremgangsmåte, et middel til å løse problemer og komme frem til ny kunnskap. Et hvilket som helst middel som tjener formålet, hører med i arsenalet av metoder" (Vilhelm Aubert, referert i Dalland, 2012, s. 111)

### 3.1 Valg av metode

I denne oppgaven ønsker jeg å se på forskningen som finnes om HSR, da dette er en relativt ny behandlingsform. Metoden jeg vil bruke for å besvare problemstillingen min er litteraturstudie. Gjennom en litteraturstudie samler man inn, kritisk vurderer og sammenfatter det aktuelle stoffet, slik at en systematiserer kunnskap fra skriftlige kilder (Magnus & Bakketeig, 2000, s. 37).

For å finne ut hvilken effekt HSR har på patellar tendinopati, er foretrukket studiedesign randomiserte kontrollerte studier (RCT), som svarer på effektspørsmål (Jamtvedt, Hagen & Bjørndal, 2015, s. 50). Da det er begrenset forskning på feltet, og andre typer studiedesign kan gi meg svar på problemstillingen min, har jeg valgt å ikke ekskludere disse.

Utfallsmålene jeg vil se på er pasientrapporterte utfallsmål (PROMs) som smerte og opplevd funksjon, og for å belyse mulige virkningsmekanismer av HSR har jeg valgt å finne studier som inkluderer fysiologiske undersøkelser av senevevet.

### 3.2 Søkeprosessen

#### 3.2.1 Innledende søk

Innledningsvis søkte jeg etter systematiske oversikter som handlet om HSR eller patellar tendinopati. Deretter kombinerte jeg disse to, og så etter informasjon spesifikt om HSR for patellar tendinopati. Slik fikk jeg oversikt over hovedtrekk i behandlingen, og et overblikk over hvordan patellar tendinopati beskrives i forskning. Herfra gikk jeg videre i kildelister og så etter relevante studier som var inkludert, og herfra videre i kildelistene i studiene igjen. Jeg fikk gjennom veiledning vite om doktorgraden til Visnes (Visnes, 2014) som har vært en viktig kilde til informasjon om patellar tendinopati og om anatomi og senevev.

Endelig søk etter artikler for vurdering ble gjort i MEDLINE, CINAHL, Embase, SveMed+ og Cochrane Library 25. mars 2019. Mine søkeord, som var vesentlige med tanke på problemstilling, gjorde at resultatlistene var korte, mellom 5 og 9 resultater, og jeg trengte ikke avgrense søkene ytterligere.

Gjennom innledende søk fant jeg en ny systematisk oversikt (Lim & Wong, 2018) som tar for seg isometriske, eksentriske og heavy slow resistance-øvelser for personer med patellar tendinopati. Her var to artikler om HSR inkludert, hvorav én ikke hadde kommet opp som resultat i noen av mine søk. Jeg valgte å søke opp artikkelen via Google Scholar for gjennomgang.

### 3.2.2 Søkeord

Før jeg startet søket mitt, satte jeg opp et PICO-skjema som et hjelpemiddel til å finne relevante søkeord (Tabell 1).

| Patient                            | Intervention                   | Comparison | Outcome  |
|------------------------------------|--------------------------------|------------|--|
| Pasienter med patellar tendinopati | Heavy slow resistance training |            | Mindre smerte (VAS) og bedre funksjon (VISA-p) |

Tabell 1: PICO-skjema

For å finne alle relevante artikler omkring mitt tema, observerte jeg hvilke ord litteraturen brukte for pasientgruppen og behandlingsmetoden. For pasientgruppen brukte jeg derfor «patellar tendinopathy», samt «jumper's knee» og «jumpers knee», og kombinerte disse med OR. Intervensjonen ble beskrevet som «heavy slow resistance training», «heavy slow resistance exercises», «heavy slow resistance» og «HSR», og jeg kombinerte også disse søkene med OR. Deretter kombinerte jeg resultatene fra pasientgruppe med resultatene fra intervensjonen med AND. Jeg valgte å ikke ta med søkeord under «outcome», da søket ville blitt for snevert.

Søkehistorikk vises i vedlegg 1: figur 2-6.

### 3.2.3 Utvelgelse av litteratur og begrunnelse

Etter søk velges artiklene videre ut fra inklusjonskriteriene. Inklusjonskriteriene er en direkte konsekvens av problemstillingen (Magnus & Bakketeig, 2000, s. 46). Ut fra min problemstilling vil inklusjonskriteriene mine være:

- Empirisk arbeid
- HSR som tiltak
- Pasientgruppe med patellar tendinopati
- Enkeltstudier
- Bruker PROMs som utfallsmål

Eksklusjonskriteriene brukes i den kritiske lesingen og bestemmer omfanget av den litteraturen man blir sittende igjen med etter analysen (Magnus & Bakketeig, 2000, s. 48). Jeg valgte å foreta testsøk og se på antall resultater før jeg valgte eksklusjonskriterier for å være sikker på at jeg fikk tak i relevante studier uten å avgrense for mye. Mine søk ga relativt få resultater. Jeg valgte å ikke avgrense studiedesign, og heller ikke aldersgrupper eller størrelse på intervensjonsgruppen. Da HSR er et rehabiliteringsprogram som ble introdusert i 2009 finnes det naturlig nok ikke forskning på denne spesifikke metoden fra tidligere enn dette, og jeg trengte ikke tidsavgrensning.

Eksklusjonskriteriene blir derfor:

- Studie som ikke handler om patellasenen
- Annerledes intervensjon enn HSR
- Oversiktsartikler

### 3.2.4 Videre utvelgelse

Etter fjerning av duplikater gikk jeg gjennom titlene og sammendragene for å finne ut hvilke artikler som var aktuelle for oppgaven.

Flere av resultatene i søkene handlet i hovedsak om HSR som behandling for akillestendinopati, eller tendinopati i albue eller skulder. Alle artiklene som ikke omhandlet patellasenen ble fjernet. Noen studier tok for seg injeksjoner eller operativ behandling, og hadde kun nevnt HSR og andre typer konservative tiltak i bakgrunnsdelen. Disse ble derfor



fjernet. Til slutt ble alt som ikke var enkeltstudier fjernet. Dette var systematiske oversikter eller oversikter over ulike treningsprogram for tendinopati, altså oppsummering av forskning. For meg var det praktisk å fjerne disse sist, da jeg kunne se nøyer på disse relevante oversiktsartiklene til bakgrunnsinformasjon, og se gjennom innholdsfortegnelsen før jeg fjernet dem helt. Herfra så jeg grundig gjennom metode, studiedesign og intervensjon på resterende artikler.

### 3.3 Vurdering av studienes kvalitet

For å vurdere kvaliteten på de utvalgte studiene vil jeg bruke sjekklister for de aktuelle studie-designene. Da jeg ikke har kjennskap til noen gullstandard eller generisk verktøy for vurdering av artikler på tvers av studiedesign, blir studiene vurdert hver for seg. Sjekklister er et hjelpemiddel i vurderingen av risiko for bias (Jamtvedt et al., 2015, s. 100). Studiene bør oppfylle seks av kriteriene i sjekklister for å vurderes til å ha lav risiko for bias.

## 4.0 Resultat

### 4.1 Resultat av søk

Etter søk endte jeg opp med 30 resultater, og 1 artikkel hentet fra systematisk oversikt (n=31). Etter fjerning av duplikater satt jeg igjen med 16 artikler. Ved å lese overskrifter og sammendrag ble 13 artikler ekskludert etter tre runder med inklusjons- og eksklusjonskriterier (som beskrevet i kap. 3.2.4 Videre utvelgelse). De resterende 3 artiklene ble lest i fulltekst, og videre ble 2 artikler inkludert. Figur 1 viser utvelgelsesprosessen i et flyt-diagram.

Jeg valgte å ekskludere siste artikkel (Romero-Rodriguez, Gual og Tesch, 2011), da denne intervensjonen ikke samsvarte med HSR-oppsettet. Her var intervensjonen én øvelse på et spesifikt beinpressapparat, 2 treninger i uken over 6 uker, uten kontrollgruppe. Artikkelen hadde blitt inkludert i en systematisk oversikt under HSR som intervensjon, da treningsformene var lignende. Selv om øvelsen var noe lignende HSR-utførelsen, vil jeg ikke sammenligne disse resultatene med effekten av HSR som lagt frem av Kongsgaard et al. (2009).

#### 4.1.1 Utvalgte artikler

Etter gjennomgangen sto jeg igjen med to artikler som jeg vil inkludere i oppgaven. Dette er en randomisert kontrollert studie som sammenligner HSR med kortisoninjeksjon og eksentrisk trening, og en kohortstudie som ser på effekten HSR har på smerte, funksjon og senevev. Det er den danske forskeren Mads Kongsgaard som er hovedforfatter av begge artiklene, og jeg vil for enkelhets skyld benevne dem Studie A og B:

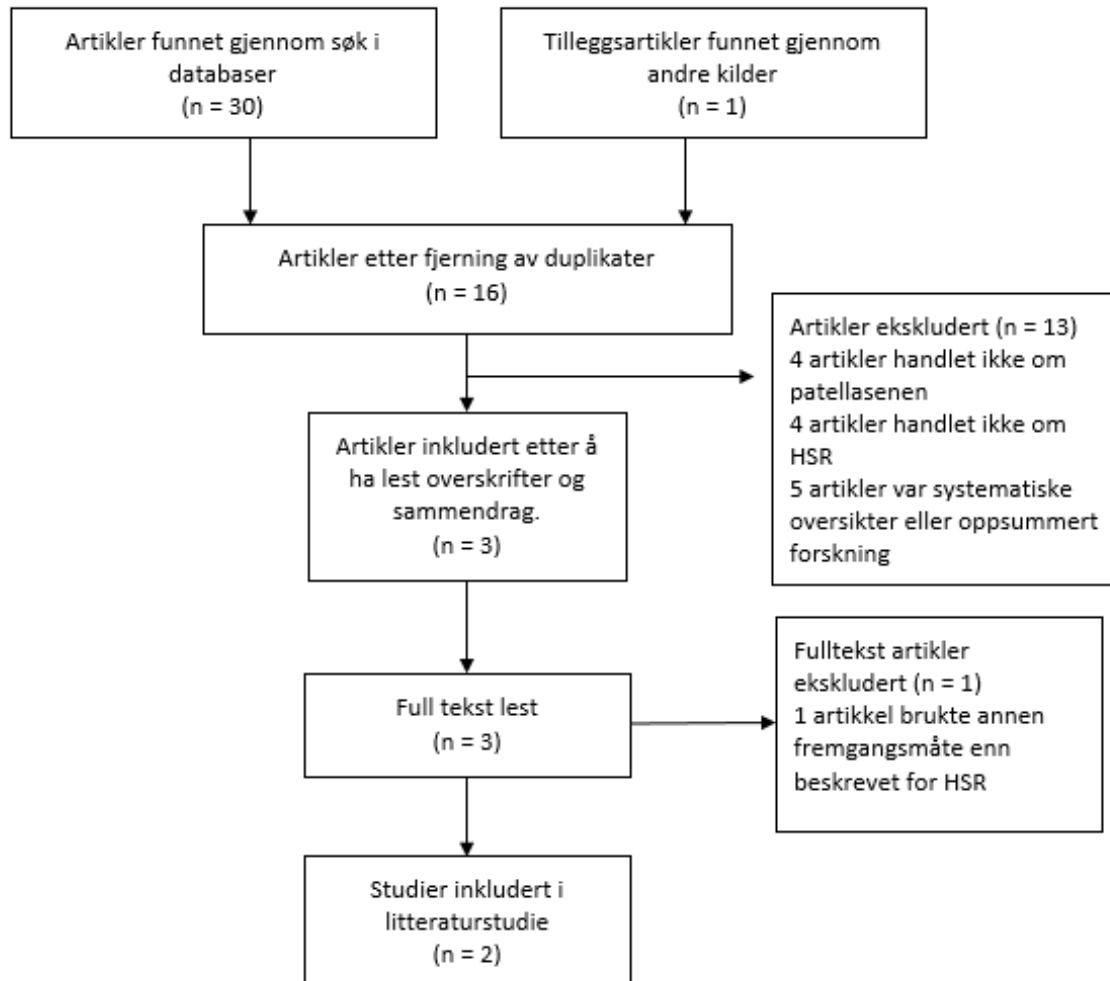
#### **Studie A: RCT 2009**

Kongsgaard, M., Kovanen, V., Aagaard, P., Doessing, S., Hansen, P., Laursen, A. H., Kaldau, N. C., Kjaer, M. & Magnusson, S. P. (2009). Corticosteroid injections, eccentric decline squat training and heavy slow resistance training in patellar tendinopathy. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 19(6), 790-802.

### Studie B: Kohortstudie 2010

Kongsgaard, M., Qvortrup, K., Larsen, J., Aagaard, P., Doessing, S., Hansen, P., Kjaer, M. & Magnusson, S. P. (2010). Fibril morphology and tendon mechanical properties in patellar tendinopathy: effects of heavy slow resistance training. *The American journal of sports medicine*, 38(4), 749-756.

Figur 1: Flyt-diagram for artikkelsøk og utvelgelse av artikler.



## 4.2 Resultat fra studiene

I Tabell 6 presenteres studienes design og metode i en metodematrise. I tabell 7 presenteres resultatene fra studiene kortfattet, med fokus på resultatene fra HSR fremfor kontrolltiltakene i studie A.

Tabell 2: Metodematrise

| Forfatter (år)           | Hensikt (objective)  | Design | Deltakere  | Utvalgs-størrelse                                       | Utfallsmål   | Tiltak   | Sammenligningstiltak (kontroll)   |
|--------------------------|--|--------|--|---|--|--|---|
| Kongsgaard et al. (2009) | Sammenligne kliniske, strukturelle og funksjonelle effekter av kortisoninjeksjon, eksentrisk trening og HSR på patellar tendinopati. | RCT    | Mannlige mosjonister, 18-53 år med diagnostisert kronisk patellar tendinopati.   | N = 39<br>Delt i tre intervensjonsgr. på 13 per gruppe. | VAS (smerte) ved 0 uker, 12 uker og ½ år.<br>VISA-p (symptom, funksjon og mulighet for å delta i sport ved PT) ved 0 uker, 12 uker og ½ år.<br><br>Tykkelse på senen, vaskularisering av senen, kollagenkonsentrasjon, biomekaniske egenskaper, og P-CSA og Q-ACSA ved 0 og 12 uker.                     | Heavy slow resistance training (HSR)   | Kortisoninjeksjoner for en gruppe, og eksentrisk trening for annen gruppe.<br><br>(Alle ble likt undersøkt, men jeg har lagt vekt på HSR) |
| Kongsgaard et al. (2010) | Undersøke fiber-morfologi og mekaniske egenskaper i patellar tendinopati, og effekten HSR har på disse egenskapene.                  | Kohort | Menn med diagnostisert kronisk patellar tendinopati, og kontrollgruppe med alder, høyde, vekt og aktivitetsnivå likt som PT-gruppen. | N = 17<br>PT-gruppe: N=8<br>Kontrollgruppe: N=9         | VAS (smerte) og VISA-p (symptom, funksjon og mulighet for å delta i sport ved PT) i PT-gruppe. Kontrollgruppe ikke testet.<br><br>Stivhet og elastisitet i senen, biomekaniske egenskaper, gjennomsnittlig fibrillareal, fibrilltetthet, P-CSA og Q-ACSA ved 0 og 12 uker i begge intervensjonsgruppene. | Heavy slow resistance training (HSR) for pasienter med patellar tendinopati. | Individer uten PT som ikke mottok noen behandling.  |

RCT: randomisert kontrollert studie, PT: patellar tendinopati, VISA-p: Victorian Institute of Sport Assessment – Patellar, VAS: Visuell Analog Skala, P-CSA: patellar cross section area, Q-ACSA: quadriceps anatomical cross section area.

Tabell 3: Resultatmatrise

| Forfatter (år)           | VISA-p   | VAS  | Fysiologiske utfall:  | Konklusjon:  |
|--------------------------|--|--|---|--|
| Kongsgaard et al. (2009) | <p>HSR:<br/>0 uker: 56 p<br/>12 uker: 78 p<br/>½ år: 86 p</p> <p>ECC:<br/>0 uker: 53 p<br/>12 uker: 75 p<br/>½ år: 76 p</p> <p>CORT:<br/>0 uker: 64<br/>12 uker: 82<br/>½ år: 64</p> | <p>HSR:<br/>0 uker: 61<br/>12 uker: 19<br/>½ år: 13</p> <p>ECC:<br/>0 uker: 59<br/>12 uker: 31<br/>½ år: 22</p> <p>CORT:<br/>0 uker: 58<br/>12 uker: 18<br/>½ år: 31</p> | <p><b>Senetykkelse</b> ved 12 uker:<br/><u>HSR -12%</u> (ECC -8%, CORT -13%)</p> <p><b>Vaskularisering</b> av senen ved 12 uker:<br/><u>HSR: -45%</u> (ECC: -23%, CORT: -52%)</p> <p><b>Kollagenkonsentrasjon:</b> Uendret alle gr. (tenderte til økning ved HSR)</p> <p>Biomekaniske egenskaper:<br/><b>MVC +11%</b> SD9 (ECC +8%SD12, CORT +11% SD19)<br/><b>PTF +19%</b>SD24 (ECC +9%SD14, CORT +8%SD19)</p> <p><b>Q-ACSA: +7%</b>SD3 (ECC +7%SD6, CORT -1SD4)<br/><b>P-CSA: +10%</b>SD18 (ECC +17%SD12, CORT +7%SD16)</p> | <p>Alle intervensjonsgruppene viste signifikant bedring i VAS og VISA-p ved 12 uker.</p> <p>CORT-gruppens resultater forverret seg etter ½ år, mens ECC- og HSR-gruppenes resultater forble gode, med ytterligere bedring for HSR-gruppen.</p> <p>HSR og CORT ga gode effekter på senens struktur, hvor ECC ikke hadde effekt.</p> <p>HSR viser signifikant bedring i VAS og VISA-p ved 12 uker og ½ år, og gir i tillegg effekt på senens mekaniske egenskaper.</p> |
| Kongsgaard et al. (2010) | <p>0 uker: 57 p<br/>12 uker: 82 p</p>  | <p>0 uker: 59<br/>12 uker: 23</p>  | <p>Etter 12 uker HSR:<br/><b>Gjennomsnittlig fibrillareal: +26%</b><br/><b>Fibriltetthet: +70%</b></p> <p><b>Stivhet: -9%</b><br/><b>Elastisitetsmodus: -13%</b><br/><b>Q-ACSA: +7%</b><br/><b>P-CSA: +5%</b><br/>Biomekaniske egenskaper: <b>MVC: +7%</b></p>  | <p>Intervensjonsgruppen fikk signifikant bedring i VISA-p og VAS etter 12 uker med HSR.</p> <p>HSR viste økt tetthet av fibriller og mindre fibrill-areal etter 12 uker, som gjorde intervensjonsgruppens senevev mer likt kontrollgruppens friske senevev.</p>  |

HSR: heavy slow resistance training, ECC: eksentrisk trening, CORT: kortisoninjeksjon, VISA-p: Victorian Institute of Sport Assessment – Patellar (funksjon mm.), VAS: Visuell Analog Skala (smerte), P-CSA: patellar cross section area (tverrsnittsareal), Q-ACSA: quadriceps anatomical cross section area (anatomisk tverrsnittsareal), MVC: maximum voluntary contraction (muskelstyrke), PTF: peak tendon force (senens styrke).

## 4.2.1 Pasientrapporterte utfallsmål

### 4.2.1.1 VAS

Begge studiene viser at HSR reduserte VAS signifikant hos pasientene med nærmere 40 poeng, fra 61p til 19p i studie A ( $P < 0.05$ ) og 59p til 23p i studie B ( $p = 0.008$ ) etter 12 uker. HSR ga også en ytterligere nedgang i VAS etter ½ år i studie A på 5p ( $p = 0.05$ ). Studie A sammenligner disse resultatene med eksentrisk trening (ECC) og kortisoninjeksjoner (CORT), hvor vi kan se lignende resultater hos ECC og CORT ved 12 uker, men manglende langtidseffekt hos CORT.

### 4.2.1.2 VISA-P

Begge studiene viste at HSR ga signifikant bedring i funksjon, symptom og mulighet for å delta i idrett etter 12 uker. I studie A gikk deltakerne fra gjennomsnittlig 56p til 78p. I studie B gikk deltakerne fra gjennomsnittlig 57p til 82p. Ved ½-årsoppfølgingen i studie A ser vi at gruppen som fikk HSR økte sin poengsum ytterligere til 86p. I forhold til kontrolltiltakene, ser vi at både ECC og HSR var signifikant ( $P < 0.05$ ) bedre enn CORT ved ½-årsoppfølging, hvor CORT ga nedgang i poengsum, HSR tenderte til å gi ytterligere bedring, og ECC ga ingen endring mellom 12 uker og ½ år. Da MCID er oppgitt som 13 poeng, eller 15.4-27% relativ endring (Hernandez-Sanchez, 2014), viser HSR en klinisk relevant endring i VISA-p.

## 4.2.2 Fysiologiske utfallsmål

De to studiene tar for seg ulike fysiologiske utfallsmål. Noen gjentas i begge studiene, mens de andre er supplerende og kan ikke sammenlignes. Resultatene fra begge studiene kan gi et større overblikk over hvilke endringer som ses i senen ved HSR-trening.

### 4.2.2.1 Senens strukturelle og mekaniske egenskaper

HSR ga signifikant endring i quadriceps anatomiske tverrsnittsareal (studie A:  $p < 0.01$ , B:  $p < 0.05$ ) og følgelig kneekstensorstyrke (A:  $p < 0.01$ , B:  $p < 0.05$ ) i begge studiene. Studie A viser også at PTF økte signifikant etter ECC ( $p < 0.05$ ) og HSR ( $p < 0.01$ ). Det var ingen signifikant endring i elastisitetsmodus i noen av studiene, men senens stivhet minsket signifikant i studie B ( $p < 0.04$ ). Studie A viser til at senens mekaniske egenskaper var lik i patologiske sener og i friske sener, og følgelig ses det heller ingen endring i disse parameterne etter intervensjon.

#### 4.2.2.2 Sonografiske undersøkelser (ultralyd)

Studie A viser at senens tykkelse minsker hos HSR og CORT, med en signifikant forskjell fra ECC-gruppen ( $p < 0.05$ ). Vaskularisering av senen reduseres signifikant etter både HSR og CORT, noe som ikke ses etter ECC.

#### 4.2.2.3 Fibrill-morfologi

Studie B undersøker gjennom biopsi egenskaper ved senenes fibriller og sammenligner friske sener med patellar tendinopati (PT)-sener, før og etter PT-gruppen har gjennomført HSR-intervensjon. Før intervensjonen var tettheten av fibriller lavere i PT enn i kontrollgruppen, og gjennomsnittlig tykkelse på fibrillene tenderte til å være større. Etter HSR hadde fibrilltettheten økt med 70% ( $p = 0.008$ ), og tykkelsen på fibrillene minket med 26% ( $p = 0.04$ ). HSR hadde også økt antallet fibriller mellom 50 og 70 nm signifikant ( $p < 0.04$ ), og dermed fått en fordeling av fibriller som var lik den som ses i de friske senene. Etter 12 uker var det ingen forskjell på tetthet, gjennomsnittlig fibrillstørrelse og volum av fibriller mellom kontrollgruppen og PT-gruppen.

#### 4.2.2.4 Kollagenkonsentrasjon

Studie A undersøker forskjeller i kollagenkonsentrasjon mellom de tre intervensjonsgruppene før og etter intervensjon. Kollagenkonsentrasjon tenderte til å øke etter HSR ( $P = 0.19$ ), og til å minske ved CORT ( $P = 0.10$ ). Etter HSR (og ikke etter ECC eller CORT) hadde HP/LP ratioen økt signifikant ( $P < 0.05$ ), og pentosidine-konsentrasjonen minsket signifikant ( $P < 0.05$ ). Dette er de ulike kryssforbindelsene som holder molekylene sammen til kollagenmolekyler, og forholdet mellom disse proteinene sier noe om senens funksjon og biomekaniske egenskaper.

### 4.3 Studienes kvalitet

Tabell 4 og tabell 5 viser vurdering av studiene opp mot sjekklister for henholdsvis randomiserte kontrollerte studier og kohortstudie (Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten, 2015).

Tabell 4: Sjekkliste for randomisert kontrollert studie

| <i>Studie A: Kongsgaard et al., 2009</i>  |        | <b>Kommentar</b>   |
|---|--------|--|
| Er formålet med studien klart formulert?  | Ja     |  |
| Ble deltakerne tilfeldig fordelt på en tilfredsstillende måte?  | Ja     | Data-generert minimert randomisering   |
| Ble deltagere blindet?  | Nei    | Ikke mulig pga forsøkets natur   |
| Ble helsepersonell blindet?   | Nei    | Ikke mulig pga forsøkets natur   |
| Ble utfallsmåler blindet?   | Ja     |  |
| Var gruppene like ved baseline?   | Ja     | Gjort rede for og tatt hensyn til i randomisering ved hjelp av minimering  |
| Ble gruppene behandlet likt bortsett fra tiltaket som ble evaluert?   | Ja     | Med unntak av CORT ang. trening rett etter behandling.   |
| Ble alle deltakerne gjort rede for ved slutten av studien, og ble eventuelt frafall tatt hensyn til i analysen? | Uklart | Noen svarte ikke på ½-årsoppfølging, og noen fullførte ikke alle treningsøktene. Beskrives ikke hvorfor, men lite frafall. |
| Utfallsmål målt på samme tidspunkt/samme måte for de ulike gruppene?  | Ja     | Alle gjennomfører samme undersøkelser på samme tidspunkt.  |
| Intention to treat  | Uklart | Lite utvalg personer, men antall sener som er testet forstørrer utvalget.  |
| <b>Sum:</b>   | 6      |  |

Tabell 5: Sjekkliste for kohortstudie

| <i>Studie B: Kongsgaard et al., 2010</i>   |     | <b>Kommentar</b>  |
|--|-----|---|
| Var gruppene sammenlignbare i forhold til viktige bakgrunnsfaktorer?   | Ja  | Alder, høyde, vekt og aktivitetsnivå var likt.                              |
| Var de eksponerte individene representative for en definert befolkningsgruppe/populasjon?                      | Ja  | Kronisk patellar tendinopati  |
| Ble den ikke-eksponerte gruppen valgt fra den samme befolkningsgruppen/populasjonen som de eksponerte?         | Nei | Samme befolkningsgruppe men ikke rammet av patellar tendinopati.            |
| Var studien prospektiv?  | Ja  |   |
| Ble eksposisjon og utfall målt likt og pålitelig i de to gruppene?   | Ja  | Med tanke på de fysiologiske utfallene                                      |
| Ble mange nok personer i kohorten fulgt opp?   | Nei | 8 eksponerte og 9 kontroll  |
| Er det utført en frafallsanalyse som redegjør for om de som har falt fra skiller seg fra dem som er fulgt opp? | Nei | Ingen frafall nevnes  |
| Var oppfølgingstiden lang nok til å påvise positive og/eller negative utfall?                                  | Ja  | 12 uker intervensjonstid  |
| Er det tatt hensyn til kjente, mulige forvekslingsfaktorer (konfundere) i studiens design og/eller analyse?    | Ja  | Kontrollgruppe for å oppdage en eventuell påvirkning av repeterte biopsier. |
| Er den som vurderte resultatene blindet for hvem som var eksponert og hvem som ikke var eksponert?             | Ja  |   |
| <b>Sum:</b>  | 7   |   |



## 5.0 Diskusjon

I denne oppgaven ville jeg svare på «hvilken effekt har heavy slow resistance training på pasientrapporterte utfallsmål hos pasienter med patellar tendinopati, og hvilke endringer forårsaker denne treningen på senevevet?» Dette spørsmålet vil jeg belyse videre gjennom drøfting av studienes kvalitet, resultatene og den kliniske relevansen. Til slutt drøfter jeg min egen læring gjennom arbeid med oppgaven, og min metode for å svare på forskningsspørsmålet mitt.

### 5.1 Studienes kvalitet

I kap. 4.3 ble studiene vurdert ut fra sjekklister for RCT og kohortstudie. Disse sjekklistene hjelper oss å avdekke risiko for systematiske feil. Begge studiene oppfylte 6 kriterier eller flere, som jeg anser som høy kvalitet. Punktene studiene ikke oppfyller gjelder hovedsakelig blinding i RCT, og utvalg og redegjørelse for frafall i kohortstudien. Videre vil jeg trekke frem noen viktige momenter for å drøfte studienes interne validitet.

#### 5.1.1 Er gruppene sammenlignbare?

Begge studiene utforsker HSR på pasienter med patellar tendinopati, har definert sykdommen likt, og undersøkt pasientene likt før inklusjon i utvalget.

Studie A er en RCT, og bør derfor ha en tilfredsstillende randomiseringsprosedyre. Dette sikrer at vi får en lik fordeling av kjente og ukjente faktorer som kan påvirke effekten av tiltaket i de ulike gruppene (Jamtvedt et al., 2015, s. 100). I denne studien (Kongsgaard et al., 2009) har forskerne brukt et dataprogram til å gjennomføre en minimert randomisering. Randomiseringsprogrammet har altså tatt hensyn til bakgrunnsfaktorene aktivitetsnivå, varighet av symptomer og alder, og sikrer at det blir en lik fordeling i de tre gruppene. Dermed var også gruppene like ved baseline.

I studie B, som var en kohortstudie, finnes bare en intervensjonsgruppe med sykdommen, og en kontrollgruppe uten sykdommen. Her har forskerne sørget for å skaffe et utvalg til kontrollgruppen som matcher intervensjonsgruppen i alder og aktivitetsnivå, og det oppgis at gruppene har lignende høyde og vekt. Likevel skapes det ingen sammenligningsgrunnlag

for effekten av intervensjonen, da kontrollgruppen ikke lider av tilstanden som intervensjonen er ment for. I min oppgave er resultatene fra studien interessante fordi de kan sammenlignes med pasientene i studie A.

### 5.1.2 Behandling

Å unngå tilleggsbehandling utenom intervensjonen i forsøket, er viktig for å ikke forstyrre resultatene. Dersom noen får annen behandling i tillegg, vil det ikke være mulig å vite om resultatene skyldes det ene eller det andre tiltaket (Jamtvedt et al., 2015, s. 101). De som får tiltaket må også behandles likt av helsepersonell. For å sikre at pasientene ikke var påvirket av andre behandlingstiltak, har forskerne i studie A hatt en 4-ukers "utrensningsperiode" fra annen behandling. I tillegg kunne ikke deltakerne ha mottatt kortisoninjeksjon siste 12 måneder, hatt tidligere kneoperasjon, artrose, diabetes eller andre diagnoser som kunne påvirke kneleddet. Studie B nevner ikke slike eksklusjonskriterier.

HSR er et spesifikt beskrevet treningsopplegg (se kapittel 2.4.1 Heavy Slow Resistance Training), og tiltaket er derfor ikke forskjellig mellom studiene. Faktorer som kunne påvirke tiltaket er rammene som settes rundt intervensjonen. Alle gruppene i studie A og studie B hadde tillatelse til å gjøre idrettsaktivitet i tillegg til intervensjonen gjennom de 12 ukene dersom aktivitetene kunne gjøres ved VAS under 30 (Kongsgard et al., 2009; 2010). Det oppgis ikke hvilke idretter de ulike pasientene har drevet utenom intervensjonen, og forskerne har ingen måte å kontrollere at pasientene trener under gitt smertegrense, noe som kan være en svakhet med studiene.

### 5.1.3 Blinding

Som nevnt er det viktig å redusere faren for forskjellsbehandling. Beste måte å gjøre dette på er å blinde helsepersonellet som gir behandlingen (Jamtvedt et al., 2015, s. 101). Det er ønskelig at pasienter også er blindet, da placeboeffekten kan gjøre at de som vet de får ny og potensielt bedre behandling føler seg bedre av den grunn (Jamtvedt et al., 2015, s. 101-102). Det er imidlertid ikke til å unngå at både fysioterapeuten og pasienten vet hvilken behandling som gis når det dreier seg om øvelser, og hverken behandler eller pasienten er derfor blindet i disse studiene.

Testpersonellet i alle utfallsmålene er blindet for hvilket tiltak pasienten har vært gjennom. I begge studiene er det pasienten selv som rapporterer inn de subjektive utfallsmålene uten en person som hjelper til med utfylling av spørreskjemaene. Jo mer subjektiv vurderingen av utfall er, jo viktigere er det med blinding (Jamtvedt et al., 2015, s. 102), men da PROMs ikke tolkes av andre enn pasienten selv, og de fysiologiske utfallsmålene er objektive mål, blir viktigheten derfor mindre.

#### 5.1.4 Utvalgsstørrelse og frafall

Utvalgsstørrelsen i begge studiene er relativt liten, noe forskerne selv påpeker i diskusjonsdelen i studie A (Kongsgaard et al., 2009, s. 800), men ikke i studie B (Kongsgaard et al., 2010), selv om utvalget i sistnevnte var enda mindre. I studie A økes imidlertid utvalget til de fysiologiske undersøkelsene ved at begge senene til personer med bilateral patellar tendinopati blir undersøkt, og utvalget går fra 37 deltakere til 37 PT-knær og 26 friske knær. Den lave utvalgsstørrelsen gjør imidlertid at det er vanskelig å konkludere noe sikkert, og forskerne anbefaler selv at videre studier med større utvalg bekrefter de kliniske resultatene funnet i denne studien.

Frafallet i studiene er lite. I studie A er det gjort rede for to pasienter som trakk seg, en fra CORT og en fra ECC. Disse er ikke inkludert i studien, muligens fordi de trakk seg før intervensjonsstart. Det er oppgitt stor etterlevelse, som er viktig for å vite at intervensjonen har effekt som det står, og at ikke resultatene er basert på et bare delvis gjennomført program. Studie B oppgir ikke noen frafall, men det antas at alle åtte deltakere ble fulgt opp gjennom studien.

## 5.2 Resultatdrøfting

### 5.2.1 Hva sier resultatene?

Mengden forskning på HSR for patellar tendinopati er liten, og kun to studier (Kongsgaard et al., 2009, Kongsgaard et al., 2010) oppfylte mine inklusjonskriterier og kunne svare på forskningsspørsmålet. Begge studiene viste at effekten på smerte (VAS), funksjon, symptomer og evnen til å delta i idrett (VISA-p) ble signifikant bedre etter 12 uker HSR. Studie A tok også for seg disse resultatene ½ år etter intervensjonen for å studere langtidseffekten, og i motsetning til mitt inntrykk av andre behandlingsformer (kap. 1.1)

hadde pasientene som gjennomførte HSR beholdt de gode resultatene, og tendert til ytterligere bedring (Kongsgaard et al., 2009).

Begge studiene tok for seg en del fysiologiske utfallsmål. Resultatene fra studie A viser at det skjer endringer i senevevet ved HSR som ikke ble funnet ved eksentrisk trening (ECC), som har vært den best dokumenterte behandlingsformen tidligere (Everhart et al., 2017). Dette gjaldt spesielt for senens tykkelse og vaskularisering (Kongsgaard et al., 2009). Denne studien viste også at begge treningsintervensjonene, ECC og HSR, hadde signifikant bedre resultater enn gruppen som fikk kortisoninjeksjon (CORT) på m. quadriceps og patellasens tverrsnittsaereal, samt kraftutvikling i ekstensormuskulaturen og senens styrke. Dette har muligens sammenheng med selve styrketreningens overførbarhet i seg selv, med hypertrofi og styrking av musklene, og samsvarer med det oppsummert forskning har vist at har best effekt (Larsson et al., 2012). HSR endret også kollagenomsetning og fibrillmorfologi i retning av den normale senen uten patellar tendinopati (Kongsgaard et al., 2009, Kongsgaard et al., 2010). Dette kan være en mulig forklaring for de gode kliniske effektene HSR har vist.

Forskerne har oppgitt resultatene med p-verdi. Jo mindre p-verdien er, jo mindre er sannsynligheten for at forskjellene mellom gruppene skyldes tilfeldig variasjon, ifølge Jamtvedt et al. (2015, s. 105). Resultater med p-verdi under 0.05 regnes som statistisk signifikante, og betyr at det er 95% sannsynlighet for at resultatene ikke skyldes tilfeldigheter. I tillegg oppgir forskerne standardavvik og variasjonsbredde, som gir god informasjon om spredningen av resultatene. Standardavviket angir spredningen rundt gjennomsnittet (Jamtvedt et al., 2015, s. 106). Ved å vite både standardavvik og variasjonsbredde, kan vi se den totale variasjonen i resultat fra minst til størst, men også hva det gjennomsnittlige avviket var, for å unngå å legge vekt på ekstremverdier. Resultater med p-verdi over 0.05 angis i disse studiene som "tendenser". Disse er interessante å observere, men er resultater vi ikke kan stole på med tanke på risikoen for at resultatet var tilfeldig.

### 5.2.2 Utfallsmål

Pasientrapporterte utfallsmål som brukes i studiene består av VAS, VISA-p, og studien fra 2009 inkluderer spørsmål om hvor fornøyd pasienten var med behandlingen. Disse studiene har samme forfatter, og har også definert utfallsmålene likt. VAS skal registreres som

maksimal smerte under idrettsaktivitet. VISA-p er et standardisert spørreskjema og sier noe om pasientens knefunksjon og idrettsdeltakelse, uavhengig av hvilken idrett pasienten foretrekker (Visentini et al., 1998). Dette gjør det lettere å sammenligne resultatene fra studiene, da både intervensjon, målemetode og utfallsmål er relativt like.

Når det gjelder de fysiologiske utfallsmålene har forfatterne brukt noen av de samme utfallsmålene, men også noen som er forskjellige i de to studiene. Disse ulike resultatene er vanskeligere å sammenligne, og må ses på som enkeltstående resultater fra den enkelte studien. Studiene kan derimot supplere hverandre, og bidra til mulig forklaring for hverandres resultater. En svakhet med begge studiene (Kongsgaard et al., 2009; 2010) er at de ikke ser på de fysiologiske utfallsmålene på lang sikt, slik som studien fra 2009 gjør med PROMs. Dermed får vi ikke svar på årsaken til at de gode kliniske resultatene fra HSR og ECC vedvarte ½ år etter intervensjonen, mens steroid-gruppens resultater forringet til tross for en reduksjon av senens abnormalitet ved 12 uker.

En faktor som kan påvirke studien kan være at de pasientrapporterte utfallene ble påvirket av pasientenes motivasjon for å delta i en studie. Når pasientene rapporterer om knefunksjon og hvor fornøyd de er med det kliniske utfallet etter 12 uker og ½ år, kan resultatene farges av innsatsen de selv la inn, og hvor behagelig eller ubehagelig behandlingen var. Dette er imidlertid viktig informasjon, da resultatene gjerne kan være gode, men hvis pasientene har hatt en forferdelig opplevelse med gjennomføringen vil dette selvfølgelig ha noe å si for implikasjonen i praksis.

### 5.2.3 Intervensjon og kontrollgruppe

Begge studiene bruker HSR som behandlingstiltak. Som nevnt (5.1.2 Behandling) gjennomføres tiltaket likt i begge studiene, men forfatterne har ikke kontroll på at pasientene trente under VAS 30, som var den begrensningen som ble satt. For pasientgruppen kan dette også være vanskelig å følge opp, da alle har påvist kronisk patellar tendinopati, og kan være vant til å trene med smerte. Dersom pasientene deltar på organisert trening kan det også være høyere terskel for å avslutte treningen ved relativt lite smerter.

Det er kjent at eksentrisk trening er et effektivt tiltak for patellar tendinopati, men studier har vist at å kombinere denne treningsintervensjonen med vanlig idrett har gitt dårlige resultater (Visnes et al., 2006, Gaida & Cook, 2011), men dette når idrettsaktiviteten ikke har vært begrenset. Det kan tenkes at resultatene i disse studiene ville vist større positiv effekt dersom idrettsaktivitet hadde vært kontrollert.

Bare studie A sammenligner HSR opp mot annen behandling, men ingen placebobehandling (Kongsgaard et al., 2009). I randomiserte kontrollerte forsøk får en kontrollgruppe ofte en placebobehandling for at det ikke er omsorgen i seg selv som måles (Magnus & Bakketeig, 2000). Da det ikke er noen placebogruppe her, kan vi ikke utelukke at noe av den kliniske effekten er resultat av omsorg, og ikke av tiltaket, da alle gruppene fikk signifikant bedring etter 12 uker. De fysiologiske endringene er derimot mer reliable, da disse så vidt meg bekjent ikke påvirkes av følelsen av å bli sett eller kan oppgi bedre resultat for høflighets skyld. Studie B har ingen kontrollgruppe, og er derfor heller ikke placebokontrollert.

#### *5.2.3.1 Behandlingstiltaket*

Hva kan være årsaksmekanismene til at HSR gir de positive resultatene vi ser fra begge studiene? I motsetning til eksentrisk trening, som er godt dokumentert og har blitt ansett som beste konservativ behandling (Everhart et al., 2017), blir HSR bare utført tre ganger i uken, men med relativt stor belastning. Som Kongsgaard og kollegaene skriver i sin artikkel fra 2009, kan frekvens og belastning forklare de fordelsmessige resultatene av HSR, da kollagensyntesen responderer heller tregt til trening, men viser markører for økt kollagensyntese etter trening (Visnes, 2014, s. 7). Forskerne peker også på forskjellen i øvelsesutvalg, hvor eksentrisk trening består av unilaterale øvelser, og HSR består av bilaterale øvelser. En mulig forskjell i muskelaktivering eller koordineringsmønster kan ikke utelukkes som årsak til de ulike utfallene. På den andre siden er de fleste hopp og vendinger i idretter unilaterale, og overførbarheten fra unilaterale øvelser til idrett kan tenkes er større enn bilaterale.

En artikkel ble tatt opp i en systematisk oversikt (Lim & Wong, 2018) under intervensjonen HSR (Romero-Rodriguez, Gual og Tesch, 2011), og jeg valgte å se på denne under utvelgelsen av studier, til tross for at den ikke dukket opp i mine søk. Artikkelen ble deretter ekskludert

fordi intervensjonen ikke stemte overens med HSR som det ble beskrevet av Kongsgaard og kollegaene. Behandlingstiltaket var likevel lignende, og er verdt å gi noe oppmerksomhet. I denne studien trente deltakerne bilateral beinpress, 10 repetisjoner og fire sett, med to minutt pause, to ganger i uken. Beinpressapparatet var et spesielt apparat hvor utøveren bruker kraft både konsentrisk og eksentrisk for å akselerere eller bremse et spinnende hjul. Treningen foregikk over 6 uker, og ga signifikant reduksjon av VAS (60%) og forbedring i VISA-p (86%) ved intervensjonsslutt. Til tross for studiens middelmådige kvalitet (Lim & Wong, 2018), støtter denne studien de gode resultatene etter HSR, og forsterker teorien om at tung belastning konsentrisk og eksentrisk og lengre restitusjonstid mellom treningsøktene kan gi positive resultater på senevev. Jeg kan ikke utelukke at andre studier med lignende intervensjoner finnes, uten at jeg har kommet over dem.

### 5.3 Klinisk relevans

Når vi tolker studier ser vi på både intern og ekstern validitet (Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten, 2015, s. 38). Gjennom vurdering av studienes kvalitet og resultatdrøftingen er den interne validiteten vurdert. Denne sier noe om vår tillit til at resultatet kommer av den sanne, underliggende effekten (Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten, 2015, s. 38). Den eksterne validiteten sier noe om resultatene er generaliserbare, og drøftes videre her.

Om jeg skal vite om tiltaket brukt i en studie kan brukes på mine pasienter, må jeg vite om pasientgruppen er lik. Begge studiene inkluderer voksne aktive menn i ulike aldre med aktivitetsnivå på gjennomsnittlig 6 timer i uken. Med tanke på at patellar tendinopati vanligvis rammer idrettsutøvere eller mosjonister med stor kraftutvikling i quadriceps gjennom eksplosive bevegelser, kan det tenkes at utvalget i studiene passer overens med dem vi møter som fysioterapeuter. Utvalgene er derimot små, og inkluderer kun menn. Selv om menn oftere er rammet enn kvinner, får fremdeles kvinner tilstanden. Eksempelvis viste Lian et al. (2005) at 5.6% av kvinnelige toppidrettsutøvere innen håndball og fotball i Norge hadde nåværende patellartendinopati, sammenlignet med 13.5% av mannlige utøvere innen samme idretter, og at varigheten på symptomene ikke var forskjellig mellom kvinner og menn.

Kohortstudien (Kongsgaard et al., 2010) forklarer ikke hvordan deltakerne i studien ble rekruttert. I RCT-studien derimot, har forfatterne reklamert for studien, og deltakere søkte selv om å få delta. På denne måten kan forskerne ha fått tak i pasienter som er ekstra motivert for å gjennomføre intervensjonene, og muligens ekstra interessert i å få et resultat, da det ikke kun gjelder dem selv, men forskningsresultatet. Det er mulig at resultatene formes av dette, men i praksis vil ikke intervensjonen kunne gjennomføres på umotiverte pasienter. HSR er et treningsopplegg som krever tung styrketrening tre ganger i uken over 12 uker. Arbeidssettene er lange – 36-90 sekunder, belastningen er maksimal, og dette gjentas i fire arbeidssett per øvelse, tre øvelser for samme muskelgrupper. Det virker naturlig at umotiverte pasienter som ikke er innstilt på en stor dose egenarbeid fort kan gi etter, og ikke klare å følge opp programmet.

Med tanke på den store mengden egeninnsats som kreves for å gjennomføre programmet, kan det diskuteres om resultatene er verdt arbeidet. Studien fra Romero-Rodriguez et al. (2011) inkluderte bare en øvelse to ganger i uken over 6 uker, med gode kliniske resultater. Selv om det ikke kan legges stor vekt på denne studien grunnet liten overførbarhet til praksis, og ureliable resultater - kan det tenkes at mindre volum og frekvens og en kortere treningsperiode kan gi like gode resultater? Eksentrisk trening har også vist gode kliniske resultater, også i studie A vurdert i denne oppgaven. Fordelen med eksentrisk trening er at den kan gjennomføres av pasientene hjemme med minimalt utstyr, i motsetning til HSR som krever et velutstyrt treningssenter eller -rom med beinpressapparat, knebøystativ og hack squat-apparat. Ulempen med eksentrisk trening er den høye frekvensen. Her vil kanskje pasientgruppen synes det er lettere å gjennomføre tre styrkeøkter i uken, fremfor 14 kortere økter. Ser vi på den andre siden over til resultatene fra pasientene i studie A som fikk kortisoninjeksjoner (CORT) ser vi at også disse fikk gode kliniske resultater etter 12 uker (Kongsgaard et al., 2009). Disse resultatene var sammen med HSR akkompagnert av positive effekter på senens struktur, hvor eksentrisk trening ikke ga effekt. Selv om effektene etter steroidbehandlingen forsvant etter ½ år, er denne behandlingen langt mindre krevende fra pasientens side, og kan være et alternativ for umotiverte pasienter, pasienter med mindre arbeidskapasitet, eller pasienter som av andre grunner ikke kan gjennomføre tunge vektbærende styrkeøvelser for underekstremitetene.



Som nevnt over krever HSR tilgang til mye utstyr som vanligvis kun finnes på velutstyrte treningsentre. Dette skaper en barriere både økonomisk og geografisk for å få gjennomført intervensjonen. Med dette i tankene, sammen med Romero-Rodriguez et al. sin studie fra 2011 med positive resultater av mindre trening, kan det tenkes at noen endringer i intervensjonen kunne vært fordelmessig. Tre treningsøkter i uken virker overkommelig, men to økter virker også å kunne ha effekt (Romero-Rodriguez et al., 2011). Ved hver treningsøkt kan et mindre omfang av arbeidssett tenkes å gi effekt, da kollagensyntesen er uavhengig av mengden øvelser (Visnes, 2014, s. 7). Øvelsesutvalget kan også diskuteres. Knebøy er den øvelsen som enklest kan gjennomføres, da det i hovedsak bare krever en frivekt som er stor nok til å gi adekvat belastning. Beinpress og hack-squat krever derimot tilgang til riktig apparat. Det kan tenkes at alternative øvelser kan gi samme effekt på senen, selv om ikke bevegelsesmønster eller krav til koordinasjon blir lik. Kneekstensjon og ulike former for knebøy er også brukt som øvelser for patellar tendinopati, blant annet gjennom eksentrisk trening, eksentrisk-konsentrisk trening, eller konsentrisk trening isolert (Visnes & Bahr, 2007). Dette kunne vært alternative øvelser i HSR-programmet, som er lettere å gjennomføre for noen.

### 5.3.1 Implikasjon for videre forskning

Studiene på HSR er av god kvalitet og inneholder mye informasjon gjennom både PROMs og fysiologiske resultater på senevevet. Utvalget er derimot lite, og begrenset til menn. Flere studier som ser på fysiologiske utfallsmål ved patellar tendinopati hos kvinner trengs. Fysiologisk undersøkelse av senevevet ved langtidsoppfølging kunne vært nyttig for å undersøke vevets videre utvikling etter intervensjonsslutt.

### 5.3.2 Personlig læring

Gjennom denne studien har jeg lært mye om senevevet som jeg ikke hadde kjennskap til fra før. Jeg måtte sette meg inn i ulike målemetoder forskerne har brukt for å si noe om senevevet, kunne vite om resultatene de fant var normale, og i hvilken retning HSR påvirket disse faktorene. Jeg har fått en mye større forståelse for mekanismene bak en senes rehabilitering og stor respekt for kompleksiteten i det å gjøre et vev ikke bare mer smertefritt, men også strukturelt mer lik som en frisk sene.

Skulle jeg gjort denne oppgaven om igjen, hadde jeg hatt lyst til å sammenligne HSR med eksentrisk trening for patellar tendinopati, og sett på fordeler og ulemper med de to metodene. Det finnes mye forskning på eksentrisk trening for patellar tendinopati, og det hadde vært interessant å sammenligne resultater. Alternativt kunne jeg utelukkende skrevet om de fysiologiske forandringene som skjer ved HSR-trening på sener med tendinopati, eller gjort en kvalitativ studie om fysioterapeuters erfaring med behandling av tilstanden.

## 5.4 Metodekritikk

Jeg valgte å bruke litteraturstudie for å svare på min problemstilling. Det er gjort systematisk søk for å finne relevante artikler, og andre artikler er tatt for seg etter gjennomgang av litteraturlister. Da interessefeltet mitt var ganske smalt, og intervensjonen er relativt ny, var det ikke mye forskning tilgjengelig som falt innunder mine inklusjonskriterier. Dette resulterte i at kun to artikler ble vurdert, og disse hadde samme forfatter. Dette er en svakhet med oppgaven min, da flere studier og forskjellige forfattere kunne gitt et mer nyansert blikk på metoden, og muligens større innblikk i hvilke resultater en kan forvente av intervensjonen. Å inkludere artikler på andre sener enn patellasenen kunne gitt verdifull informasjon om seners fysiologi og respons på HSR, men ikke svart på min hovedproblemstilling.

Jeg kan ikke utelukke at det har kommet nyere forskning på feltet etter at jeg avsluttet søkeprosessen, eller at relevant forskning har blitt oversett som følge av personlig uerfarenhet med litteratursøk. For eksempel kan det ha blitt brukt andre ord for pasientgruppen eller intervensjonen, noe som har gjort at artikkelen ikke dukket opp i mine søk. Jeg har brukt databaser som er tilgjengelige via Høgskulen på Vestlandet, og jeg kan ikke utelukke at andre databaser kunne bidratt med flere relevante artikler.

## 6.0 Konklusjon

Hensikten med denne oppgaven var å se på hva publisert materiale sier om effekten av HSR på patellar tendinopati, for å finne ut hvilken effekt det har vist på pasientrapporterte utfallsmål, samt fysiologiske utfallsmål. Ut fra dette formulerte jeg problemstillingen “Hvilken effekt har heavy slow resistance training på pasientrapporterte utfallsmål hos pasienter med patellar tendinopati, og hvilke endringer forårsaker denne treningen på senevevet?”

HSR er en krevende behandlingsmåte, men ser ut til å gi unike resultater i forhold til andre behandlingsmetoder. Det foreligger lite forskning på HSR for patellasenen, og utvalget i studiene var små og inkluderte kun menn. De inkluderte studiene viser sammenfallende positive resultater på PROMs, fysiologiske forandringer i retning normalisering av vevet, og en klinisk effekt som vedvarer på lang sikt. Utfallene i studiene er interessante, men det trengs ytterligere forskning med større utvalg for å bekrefte resultatene.

HSR er en behandlingsmetode som kan implementeres for pasienter med patellar tendinopati dersom de er komfortabel med øvelsene og har tilgang til utstyret.

## Referanser

- Alfredson, H., Pietilä, T., Jonsson, P., & Lorentzon, R. (1998). Heavy-load eccentric calf muscle training for the treatment of chronic Achilles tendinosis. *The American journal of sports medicine*, 26(3), 360-366.
- Bailey, A. J. (2001). Molecular mechanisms of ageing in connective tissues. *Mechanisms of ageing and development*, 122(7), 735-755.
- Basso, O., Johnson, D. P., & Amis, A. A. (2001). The anatomy of the patellar tendon. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy*, 9(1), 2-5.
- Beyer, R., Kongsgaard, M., Hougs Kjær, B., Øhlenschläger, T., Kjær, M., & Magnusson, S. P. (2015). Heavy slow resistance versus eccentric training as treatment for Achilles tendinopathy: a randomized controlled trial. *The American journal of sports medicine*, 43(7), 1704-1711.
- Buschmann, J., & Bürgisser, G. M. (2017). *Biomechanics of tendons and ligaments: tissue reconstruction and regeneration*. Woodhead Publishing. [Google Books]. Hentet fra: books.google.com.
- Cook, J. L., Khan, K. M., Harcourt, P. R., Grant, M., Young, D. A., & Bonar, S. F. (1997). A cross sectional study of 100 athletes with jumper's knee managed conservatively and surgically. The Victorian Institute of Sport Tendon Study Group. *British journal of sports medicine*, 31(4), 332-336.
- Cook, J. L., Khan, K. M., Kiss, Z. S., & Griffiths, L. (2000). Patellar tendinopathy in junior basketball players: a controlled clinical and ultrasonographic study of 268 patellar tendons in players aged 14–18 years. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 10(4), 216-220.
- Dahl, H. A. & Rinvik, E. (2010). *Menneskets anatomi* (3. utg). Oslo, Cappelen Damm.
- Dalland, O. (2012) *Metode og oppgaveskriving for studenter*. Oslo, Gyldendahl akademisk
- Drew, B. T., Smith, T. O., Littlewood, C., & Sturrock, B. (2014). Do structural changes (eg, collagen/matrix) explain the response to therapeutic exercises in tendinopathy: a systematic review. *Br J Sports Med*, 48(12), 966-972.
- Engebretsen, L. & Bahr, R. (2006). Smerter i Kneet. I R. Bahr & S. Mæhlum (Red.), *Idrettsskader*, utg. 2 (s. 318-329). Oslo: Gazette Bok.
- Everhart, J. S., Cole, D., Sojka, J. H., Higgins, J. D., Magnussen, R. A., Schmitt, L. C., & Flanigan, D. C. (2017). Treatment Options for Patellar Tendinopathy: A Systematic Review.

- Arthroscopy: The Journal of Arthroscopy & Related Surgery*, 33(4), 861–872.  
<https://doi-org.galanga.hvl.no/10.1016/j.arthro.2016.11.007>
- Faiz, K. W. (2018). Symptomer er subjektive–tegn er objektive. *Tidsskrift for den Norske laegeforening: tidsskrift for praktisk medicin, ny raeke*, 138(7)
- Fredberg, U., & Bolvig, L. (1999). Jumper's knee: review of the literature. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 9(2), 66-73.
- Gaida, J. E., & Cook, J. (2011). Treatment options for patellar tendinopathy: critical review. *Current sports medicine reports*, 10(5), 255-270.
- Gould, D., & Crichton, N. (2001). Information point: visual analogue scale (VAS). *J Clin Nurs*, 10(5), 697-706.
- Hansen, P., Bojsen-Moller, J., Aagaard, P., Kjær, M., & Magnusson, S. P. (2006). Mechanical properties of the human patellar tendon, in vivo. *Clinical Biomechanics*, 21(1), 54-58.
- Hernandez-Sanchez, S., Hidalgo, M. D., & Gomez, A. (2014). Responsiveness of the VISA-P scale for patellar tendinopathy in athletes. *Br J Sports Med*, 48(6), 453-457.
- Jamtvedt, G., Hagen, K. B., og Bjørndal, A. (2015). *Kunnskapsbasert fysioterapi. Metoder og arbeidsmåter*. 2. utgave. Oslo: Gyldendal Akademisk.
- Kannus, P. (2000). Structure of the tendon connective tissue. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 10(6), 312-320
- Khan, K. M., Maffulli, N., Coleman, B. D., Cook, J. L., Taunton, J. E. (1998). Patellar tendinopathy: some aspects of basic science and clinical management. *Br J Sports Med* 32(4): 346-355.
- Khan, K. M., & Scott, A. (2009). Mechanotherapy: how physical therapists' prescription of exercise promotes tissue repair. *British journal of sports medicine*, 43(4), 247-252.
- Kongsgaard, M., Kovanen, V., Aagaard, P., Doessing, S., Hansen, P., Laursen, A. H., Kaldau, N. C., Kjaer, M. & Magnusson, S. P. (2009). Corticosteroid injections, eccentric decline squat training and heavy slow resistance training in patellar tendinopathy. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 19(6), 790-802.
- Kongsgaard, M., Qvortrup, K., Larsen, J., Aagaard, P., Doessing, S., Hansen, P., Kjaer, M. & Magnusson, S. P. (2010). Fibril morphology and tendon mechanical properties in patellar tendinopathy: effects of heavy slow resistance training. *The American journal of sports medicine*, 38(4), 749-756.

- Kyte, D. G., Calvert, M., Van der Wees, P. J., Ten Hove, R., Tolan, S., & Hill, J. C. (2015). An introduction to patient-reported outcome measures (PROMs) in physiotherapy. *Physiotherapy, 101*(2), 119-125.
- Larsson, M. E., Käll, I., & Nilsson-Helander, K. (2012). Treatment of patellar tendinopathy—a systematic review of randomized controlled trials. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy, 20*(8), 1632-1646.
- Lian, Ø., Engebretsen, L., Øvrebø, R. V., & Bahr, R. (1996). Characteristics of the leg extensors in male volleyball players with jumper's knee. *The American journal of sports medicine, 24*(3), 380-385.
- Lian, Ø. B., Engebretsen, L., & Bahr, R. (2005). Prevalence of jumper's knee among elite athletes from different sports: a cross-sectional study. *The American journal of sports medicine, 33*(4), 561-567.
- Lim, H. Y., & Wong, S. H. (2018). Effects of isometric, eccentric, or heavy slow resistance exercises on pain and function in individuals with patellar tendinopathy: A systematic review. *Physiotherapy Research International, 23*(4), e1721.
- Magnus, P., & Bakketeig, L.S. (2000) *Prosjektarbeid i helsefagene*. 1. utgave. Oslo, Gyldendal akademisk.
- Mani-Babu, S., Morrissey, D., Waugh, C., Screen, H., & Barton, C. (2015). The Effectiveness of Extracorporeal Shock Wave Therapy in Lower Limb Tendinopathy: A Systematic Review. *The American Journal of Sports Medicine, 43*(3), 752-761.  
<https://doi.org/10.1177/0363546514531911>
- Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten. (2015). *Slik oppsummerer vi forskning. Håndbok for Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten*. 4. reviderte utg. Oslo: senter for helsetjenesten.
- Oxford University Hospitals. (2019, 14. mai). Patient reported outcome measures. Hentet fra <https://www.ouh.nhs.uk/oxsport/information/patient-reported-outcome-measures.aspx>
- Patrick, D. L., Burke, L. B., Powers, J. H., Scott, J. A., Rock, E. P., Dawisha, S., ... & Kennedy, D. L. (2007). Patient-reported outcomes to support medical product labeling claims: FDA perspective. *Value in Health, 10*, S125-S137.

- Price, D. D., McGrath, P. A., Rafii, A., & Buckingham, B. (1983). The validation of visual analogue scales as ratio scale measures for chronic and experimental pain. *Pain*, *17*(1), 45-56.
- Purdam, C. R., Jonsson, P., Alfredson, H., Lorentzon, R., Cook, J. L., & Khan, K. M. (2004). A pilot study of the eccentric decline squat in the management of painful chronic patellar tendinopathy. *British journal of sports medicine*, *38*(4), 395-397.
- Romero-Rodriguez, D., Gual, G., & Tesch, P. A. (2011). Efficacy of an inertial resistance training paradigm in the treatment of patellar tendinopathy in athletes: a case-series study. *Physical Therapy in Sport*, *12*(1), 43-48.
- Rudavsky, A., & Cook, J. (2014). Physiotherapy management of patellar tendinopathy (jumper's knee). *Journal of physiotherapy*, *60*(3), 122-129.
- Treede, R. D., Rief, W., Barke, A., Aziz, Q., Bennett, M. I., Benoliel, R., [...] & Giamberardino, M. A. (2015). A classification of chronic pain for ICD-11. *Pain*, *156*(6), 1003
- Treede, R. D. (2018). The International Association for the Study of Pain definition of pain: as valid in 2018 as in 1979, but in need of regularly updated footnotes. *Pain reports*, *3*(2).
- Van der Worp, H., van Ark, M., Roerink, S., Pepping, G. J., van den Akker-Scheek, I. & Zwerver, J. (2011). Risk factors for patellar tendinopathy: a systematic review of the literature. *Br J Sports Med*, *45*(5), 446-452.
- Visentini, P. J., Khan, K. M., Cook, J. L., Kiss, Z. S., Harcourt, P. R., Wark, J. D., & Victorian Institute of Sport Tendon Study Group. (1998). The VISA score: an index of severity of symptoms in patients with jumper's knee (patellar tendinosis). *Journal of Science and Medicine in Sport*, *1*(1), 22-28.
- Visnes, H., Hoksrud, A., Cook, J., & Bahr, R. (2006). No effect of eccentric training on jumper's knee in volleyball players during the competitive season: a randomized clinical trial. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, *16*(3), 215-215.
- Visnes, H., & Bahr, R. (2007). The evolution of eccentric training as treatment for patellar tendinopathy (jumper's knee): a critical review of exercise programmes. *British journal of sports medicine*, *41*(4), 217-223
- Visnes, H., Aandahl, H. Å., & Bahr, R. (2013a). Jumper's knee paradox—jumping ability is a risk factor for developing jumper's knee: a 5-year prospective study. *Br J Sports Med*, *47*(8), 503-507.

- Visnes, H., & Bahr, R. (2013b). Training volume and body composition as risk factors for developing jumper's knee among young elite volleyball players. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 23(5), 607-613.
- Visnes, H. (2014). *Risk Factors for Jumper's Knee* (Doktoravhandling, Universitetet i Bergen). Hentet fra <http://bora.uib.no/bitstream/handle/1956/8824/dr-thesis-2014-H%C3%A5vard-Visnes.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Vulpiani, M. C., Vetrano, M., Savoia, V., Di Pangrazio, E., Trischitta, D., & Ferretti, A. (2007). Jumper's knee treatment with extracorporeal shock wave therapy: a long-term follow-up observational study. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 47(3), 323.
- Warden, S. J., Kiss, Z. S., Malara, F. A., Ooi, A. B., Cook, J. L., & Crossley, K. M. (2007). Comparative accuracy of magnetic resonance imaging and ultrasonography in confirming clinically diagnosed patellar tendinopathy. *The American journal of sports medicine*, 35(3), 427-436.
- Wisnes, A. R. (2013). *Lærebok i biomekanikk* (utg. 1). Oslo: Cappelen Damm
- Witvrouw, E., Bellemans, J., Lysens, R., Danneels, L., & Cambier, D. (2001). Intrinsic risk factors for the development of patellar tendinitis in an athletic population: a two-year prospective study. *The American journal of sports medicine*, 29(2), 190-195.
- Zwerver J, Dekker F, & Pepping G. (2010). Patient guided Piezo-electric Extracorporeal Shockwave Therapy as treatment for chronic severe patellar tendinopathy: a pilot study. *Journal of Back & Musculoskeletal Rehabilitation*, 23(3), 111–115.



## Vedlegg 1: Dokumentasjon av søk

### Figur 2-6: Dokumentasjon av søk i databaser

Figur 2: Søkehistorikk i MEDLINE og Embase.

| # ▲ | Searches                            | Results |
|-----|-------------------------------------|---------|
| 1   | patellar tendinopathy.mp.           | 406     |
| 2   | jumpers knee.mp.                    | 224     |
| 3   | jumper's knee.mp.                   | 224     |
| 4   | heavy slow resistance.mp.           | 13      |
| 5   | heavy slow resistance exercises.mp. | 2       |
| 6   | heavy slow resistance training.mp.  | 5       |
| 7   | HSR.mp.                             | 1700    |
| 8   | 1 or 2 or 3                         | 548     |
| 9   | 4 or 5 or 6 or 7                    | 1705    |
| 10  | 8 and 9                             | 8       |

Figur 3: Søkehistorikk i SveMed+.

**Sökningar**  

---

Kombinera sökningarna med boolesk logik med hjälp av kryssboxarna eller direkt i sökrutan, t ex. **#1 AND (#2 OR #3)**

Markera/avmarkera alla

| Nr                         | Söksträng                      | Antal träffar | Tid                 |
|----------------------------|--------------------------------|---------------|---------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | heavy slow resistance          | 0             | 2019-03-25 10:33:00 |
| <input type="checkbox"/> 2 | patellar tendinopati           | 9             | 2019-03-25 10:33:11 |
| <input type="checkbox"/> 3 | jumpers knee                   | 8             | 2019-03-25 10:47:35 |
| <input type="checkbox"/> 4 | jumper's knee                  | 8             | 2019-03-25 10:47:42 |
| <input type="checkbox"/> 5 | heavy slow resistance training | 0             | 2019-03-25 10:48:01 |
| <input type="checkbox"/> 6 | heavy slow resistance exercise | 0             | 2019-03-25 10:48:08 |
| <input type="checkbox"/> 7 | HSR                            | 0             | 2019-03-25 10:48:17 |

I denne databasen kunne jeg raskt se at det var null (0) resultater på intervensjonen, og avsluttet derfor søket uten å kombinere søkeordene. Jeg så gjennom artiklene under patellar tendinopati og jumper's knee, men ingen omhandlet HSR.

Figur 4: Søkeshistorikk i CINAHL.

| Search ID# | Search Terms                      | Search Options                | Actions                            |
|------------|-----------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| S10        | S8 AND S9                         | Search modes - Boolean/Phrase | <a href="#">View Results (7)</a>   |
| S9         | S4 OR S5 OR S6 OR S7              | Search modes - Boolean/Phrase | <a href="#">View Results (310)</a> |
| S8         | S1 OR S2 OR S3                    | Search modes - Boolean/Phrase | <a href="#">View Results (365)</a> |
| S7         | "HSR"                             | Search modes - Boolean/Phrase | <a href="#">View Results (304)</a> |
| S6         | "heavy slow resistance exercises" | Search modes - Boolean/Phrase | <a href="#">View Results (2)</a>   |
| S5         | "heavy slow resistance training"  | Search modes - Boolean/Phrase | <a href="#">View Results (6)</a>   |
| S4         | "heavy slow resistance"           | Search modes - Boolean/Phrase | <a href="#">View Results (12)</a>  |
| S3         | "jumpers knee"                    | Search modes - Boolean/Phrase | <a href="#">View Results (3)</a>   |
| S2         | "jumper's knee"                   | Search modes - Boolean/Phrase | <a href="#">View Results (92)</a>  |
| S1         | (MH "Patellar Tendinopathy")      | Search modes - Boolean/Phrase | <a href="#">View Results (303)</a> |

Figur 5: kombinert søk i Cochrane Library

Title Abstract Keyword ▼

Title Abstract Keyword ▼

(Word variations have been searched)

+  
Clear all

Search limits
Send to search manager
Run search

|                       |                         |             |                 |                          |                       |               |
|-----------------------|-------------------------|-------------|-----------------|--------------------------|-----------------------|---------------|
| Cochrane Reviews<br>0 | Cochrane Protocols<br>0 | Trials<br>5 | Editorials<br>0 | Special collections<br>0 | Clinical Answers<br>0 | Other Reviews |
|-----------------------|-------------------------|-------------|-----------------|--------------------------|-----------------------|---------------|

I denne søkemotoren måtte søket settes opp med synonymene på samme linje, kombinert med OR. Her ble resultatet 5 studier.

Figur 6: Søkeoppsett i PEDro.

Her er søkeoppsettet noe annerledes, og jeg valgte å søke med følgende ord:

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| <b>Abstract &amp; title</b> | «patellar tendinopathy» «heavy slow resistance» |
| <b>Method</b>               | Clinical trial                                  |
|                             | X - Match all search terms (AND)                |

Dette ga 1 resultat.

Jeg prøvde forskjellige søkeord, for eksempel å bytte ut «patellar tendinopathy» med «jumper's knee» eller «jumpers knee», noe som ga 0 søkeresultater.