



Høgskulen på Vestlandet

BFY330 - Bacheloroppgave

BFY330

Predefinert informasjon

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

Deltaker

Kandidatnr.: 335

Informasjon fra deltaker

Antall ord *: 9511

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: 29

**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



BACHELOROPPGÅVE

Effekten av styrketrening ved
patellartendinopati – eit litteraturstudie

The effect of strength training in patellar
tendinopathy – a literature study

Kandidatnummer: 335

BFY 330

Fakultet for Helse- og Sosialvitenskap

Institutt for Helse og Funksjon

Innleveringsdato 21.05.19

Eg stadfestar at arbeidet er sjølvstendig utarbeida, og at referansar/kjeldetilvisingar til alle

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

Samandrag

Kandidatnummer: 335

Kull, semester, årstal: F16, Vår 2019

Tittel: Effekten av styrketrening ved patellartendinopati – eit litteraturstudie

Problemstilling: Kva effekt har styrketrening på smerte og funksjon hjå personar med patellartendinopati?

Metode: For å svare på problemstillinga har eg utført eit litteraturstudie. Gjennom søk i forskingsdatabasar og kritisk vurdering av studie har eg funne 5 RCT-studie til å svare på problemstillinga.

Resultat: Alle inkluderte studie i denne oppgåva syner signifikant betring på smerte og funksjon for styrketrening på kort sikt. Eitt studie kan syne effekt på lengre sikt, ved 6 månader.

Konklusjon: Styrketrening har signifikant effekt på smerte og funksjon ved patellartendinopati, og bør inngå i behandlinga av denne tilstanda. Det er ikkje semje om kva type styrketrening som har størst effekt, og å implementere styrketrening på ein effektiv måte krev høg pasientcompliance og tolmod, samt nøyaktig overvaking av totalbelastning.

Abstract

Candidate number: 335

Class, semester, year: F16, Spring 2019

Title: The effect of strength training in patellar tendinopathy – a literature study

Research Question: What effect does strength training have on pain and function in persons with patellar tendinopathy?

Method: To attempt to answer the research question, I have conducted a literature study. Through searching in scientific databases and critical evaluation of studies, I have found 5 randomised controlled trials to answer the research question.

Result: All included studies in this research paper have shown significant improvement in pain and function in the short term. One study showed effect in the longer term, at 6 months.

Conclusion: Strength training has significant effect on pain and function in patellar tendinopathy, and should be a part of the treatment of the condition. There is no common consensus on what modality of strength training is superior, and implementing strength training demands high patient compliance and patience, and also precise monitoring of total tendon load.

Innholdsliste

Introduksjon	6
Formål og teoretisk perspektiv	6
Teori.....	6
Prevalens	6
Anatomi og biomekaniske eigenskapar	7
Patellarsena	8
Sener si tilpassingsevne til belastning	8
Tendinopati	9
Rehabilitering av tendinopati	10
Biomekaniske forhold verkar inn på det patellare senedraget.....	12
Kunnskapsbasert Praksis	13
Metode.....	14
Metodeval	14
Strukturere spørsmål.....	14
Inklusjons/eksklusjonskriterie for systematiske oversikter	15
Val av databasar	16
Søkestrategi.....	16
Søk	17
Inklusjons/eksklusjonskriterie for RCT-ar.....	19
Resultat.....	20
Resultat for systematiske oversikter	20
Resultat for RCT-ar	22
Studie A	23
Studie B.....	24
Studie C.....	25
Studie D:	27
Studie E:.....	28
Tabell 7: Studiedesignmatrise	29
Diskusjon	30
Formål med studia.....	31
Studieform.....	31
Lik behandling mellom gruppene?.....	31
Randomisering.....	32
Var gruppene like ved oppstart.....	33
Blinding.....	33

Storleik og fråfall	33
Vurdering av resultat.....	34
Mål av smerte.....	34
Mål av funksjon	36
Intervensjonsgrupper og samanlikningsgrupper	36
Studia sitt omfang og varigheit	38
Klinisk relevans	38
Metodediskusjon.....	39
Konklusjon	40
Referanseliste.....	41

Tabellar og figurar:

Tabell 1: PICO-skjema.....	15
Tabell 2: Inklusjons- og eksklusjonskriterie.....	16
Tabell 3: Søk i Cochrane	17
Tabell 4: Søk i MEDLINE	18
Tabell 5: Søk i PEDro.....	18
Tabell 6: Utvalde RCT-studie	22
Tabell 7: Studiedesignmatrise	29
Tabell 8: Metodikkmatrise.....	30
Figur 1: Flytskjema for systematiske oversikter.....	21

Introduksjon

Målet med denne oppgåva er å belyse kva publisert litteratur seier om effekta av styrketrening som behandling for patellartendinopati, det har resultert i denne problemstillinga: «Kva effekt har styrketrening på smerte og funksjon hjå personar med patellartendinopati?»

Formål og teoretisk perspektiv

Formålet med oppgåva er å undersøke kva effekt styrketrening har på smerte og funksjon hjå pasientar med patellartendinopati. Årsakene til at plagene oppstår og vedvarar kjem an på mange faktorar, som kompliserer behandling og kan vere opphav til frustrasjon både for patient og terapeut. Fokuset i oppgåva vil vere på korleis ulike modalitetar innan styrketrening påverker patellarsena. Gjennom oppgåva håpar eg å auke mi forståing kring patofysiologien ved tendinopati, og korleis trening kan påverke opplevinga av smerte og patellarsena si funksjon.

Det teoretiske perspektivet i denne oppgåva er hovudsakleg biomedisinsk. Store Medisinske Leksikon definerer biomedisin slik: «... forener studiet av biologi, medisin og teknikk for å utnytte erfaringer fra biologien til tekniske fremskritt og for å utvikle tekniske hjelpemidler i medisinen...». Nokon element av det psykososiale perspektivet vil bli berørt, men er ikkje innanfor omfanget av denne oppgåva.

Teori

Prevalens

Patellartendinopati, også kjent som jumpers knee, er ein klinisk diagnose karakterisert av smerte og dysfunksjon av patellarsena. Tilstanden er vanlegast og mest forska på hjå idrettsutøvarar i idrettar med mykje hopp, landingar og retningsforandringar, men førekjem også hjå vektløftarar og syklistar. Ved aukande intensitet av symptoma vert ADL-funksjonar påverka, som å gå i trapper, knebøy og å sitte over lengre periodar (Rudavskiy m.fl. 2014, Bahr m.fl. 2014, s. 376).

Å seie noko om prevalensen av denne typen skadar og tendinopati generelt er vanskeleg, grunna den gradvise auken i symptomintensitet og den svake korrelasjonen mellom vevsstatus og smerte ved diagnostikk. Det kan tenkast at utøvarar med milde til moderate

symptom vil ignorere smerter for å kunne fortsetje å trene og konkurrere. Ofte vert prevalensen hos idrettsutøvarar målt ved skadeavbrekk, og då gjerne med fokus på akutte skadar og dei mest langtkomne kroniske tilfella av tendinopati. I tillegg til kliniske symptom og sjukehistorie er det relativt vanleg å diagnostisere ved hjelp av ultralyd, ofte for å differensiere frå liknande tilstandar som patellofemoralt smertesyndrom. Strukturelle abnormalitetar på bileta kan då påvise område med patologisk senevev. Diverre er det ikkje alltid samanheng mellom smerte og funn gjennom biletdiagnostikk, for det er relativt vanleg å ha strukturelle svakheitlar i senevev utan å ha smerte og samstundes ha ei funksjonsfrisk sene (Rudavskiy m.fl. 2014).

Nokre systematiske oversikter og fagbøker har sett på prevalens av tendinopati hjå rekreasjonelle utøvarar. Blant ballidrettar har volleyballutøvarar har høgast prevalens med 40%, og fotball lågast med om lag 10% ifølge Bahr mfl. (Bahr, 2014 s. 376), medan Rudavskiy og Cook i ei systematisk systematisk oversikt rapporterer lågare tal med 14,4% i volleyball og 2,5% i fotball (Rudavskiy, 2014). Ei anna studie har sett på prevalensen av patellarsenepatologi hjå asymptotiske eliteutøvarar i ulike idrettar. Patologiske funn blei gjort hos 22% av utøvarane, med dobbelt så stor førekomst hos menn som hos kvinner, og prevalensen var høgst i basketball med 36% (Cook 2008). Det er sannsynleg at prevalensen er høgare dess høgare nivå utøvarane konkurrerer på (Bahr m.fl. 2014, s. 376, Rudavskiy m.fl. 2014)

Anatomi og biomekaniske eigenskapar

Sener er mjukt, fibrøst vev som knyter skjelettmusklar til knoklane. Funksjonen er å formidle kraft gjennom eit ledd, og å absorbere eksterne krefter for å avgrense muskelskade (Thorpe m.fl. 2016, Sharma, 2006). Sener består av kring 55-70% vatn. Dei tørre komponentane i ei sene er i hovudsak kollagen, med kring 60-85%. Kollagen er eit strukturelt stivt protein, og finst i ulike variantar i menneskekroppen. I sener finn me to typar; kollagen type 1 som utgjer om lag 90%, og kollagen type 3 som utgjer kring 10% (Magnusson, 2010).

Kollagenfibrane er organiserte parallelt med den longitudinale aksen til sena og gjev dei styrken til å formidle aksielle krefter (Sharma, 2006) Korleis ei sene oppfører seg i mekanisk forstand avhenger av kva slags belastning sena vert utsett for (Schoenfeld, 2017, Escamilla, 2001, Earp, 2016). Når ei sene vert eksponert for belastning, vil sena sin kapasitet til å strekke seg og trekke seg saman igjen beskytte muskelen som sena er festa til ved å forseinke og

reducere den totale krafta som går gjennom muskelen (Escamilla, 2001). Ofte er ikkje strekk av sene synkronisert med tilstøytande muskelfibrar. Til dømes vil forlenginga av sene og muskel i byrjinga av ein eksentrisk kontraksjon nesten utelukkande skje i sene, medan muskelfibrane held same lengde. Sena vil deretter slå tilbake og frigjere den absorberte energien til skjelettmuskelen, og føre til forlenging av kontraktile fibrar i muskelen. Sena lagrar energi i større rate enn den frigjer energi til muskulaturen, og skånar såleis muskulaturen for store kreftar samstundes som den kan oppretthalde optimale lengde/spenningsforhold i muskulaturen, noko den treng for å yte og spreie kraft.

Patellarsena

Patellarsena er festa på den inferiore polen av patella, og på tuberositas tibiae. Mesteparten av fibrane i patellarsena festar ikkje på muskelfibrane til m. quadriceps, men fungerer som ein samanhengande eining med quadricepssena, som festar hovudsakleg på quadricepsfibrane og til den superiore delen av patella. Rolla til patellarsena vert såleis å legge til rette for kraftutvikling frå kneekstensorane, og gi optimalt drag på tibia under dynamiske rørsler (Heinemeier m.fl. 2013).

Sener har ulike funksjonelle roller. Generelt er sener delt i to kategoriar; posisjonelle sener som hovudsakleg har i oppgåve å sørge for god plassering av knoklar under ulike aktivitetar (t.d. fingrane når me skriv), og energilagrande sener som oppfører seg meir som ei fjøring for å legge til rette for rørsle. Patellarsena er ei energilagrande sene grunna si spesifikke rolle og spesielle fysiologiske eigenskapar. For å kunne lagre energi og returnere den effektivt, har patellarsena meir elastin og litt mindre kollagen, men ein høgare andel type III kollagen enn type I samanlikna med posisjonelle sener. Type III kollagen er ikkje like stivt som type I, og gjer det mogleg for patellarsena å strekke seg noko lengre og få større rekyleffekt (Thorpe, 2016).

Sener si tilpassingsevne til belastning

Korvidt er mogleg å oppnå endringar i dei materielle eigenskapane til ei sene har vore eit kontroversielt emne, spesielt ved patologiske sener. Alle celler i kroppen kan konvertere mekaniske stimuli til cellulære responsar. Cellene responderer på å bli utsett for krefter gjennom spreining, migrering, vevsreparasjon, metabolske endringar, stamcelledifferensiering og modning (Dunn m.fl. 2016). Cellene våre er følsame for stress, som kan stimulere til både

positive og negative tilpassingar. For senene er belastning den viktigaste stressfaktoren, og kan både føre til skader og patologi, men også manipulerast i rehabiliteringssamanheng.

Den inste delen av ei sene vert i hovudsak forma i puberteten, og lite skjer etter det.

Mesteparten av tilpassingar i senevevet skjer i den ytste delen av sena. (Heinemeier m.fl.

2013). Det betyr at sener har eit mykje lågare potensial for tilpassingar enn

skjelettmuskulaturen, der tilpassingar kan skje over heile tverrsnittet av muskelen. I tillegg er

den metabolsk aktive delen av sena også mindre tilpassingsdyktig enn muskulaturen fordi

sener har 7.5 gonger lågare oksygenkonsum enn musklar og dermed mindre potensial for

vevssyntese (Abate m.fl. 2009). Likevel kan ein oppnå gode tilpassingar av senestrukturen

ved planlagt og kontrollert belastning, ifølge nyare meta-analysar (Bohm m.fl. 2015, Wiesinger

m.fl. 2015). Når det gjeld trening, reknar ein med at endringar i dei materielle eigenskapane

til senevev er respons på akutt belastning, med signifikante endringar i dei første månadane

med trening, medan morfologiske tilpasningar er kroniske tilpasningar som først førekjem

etter fleire år med trening (Wiesinger m.fl. 2015).

Tendinopati

Senepatologi var lenge klassifisert i to ulike diagnoser, tendinitt og tendinose. Tendinitt var

mest brukt om akutte betennelsestilstandar, medan tendinose vart brukt ved degenerative

tilstandar. Dei siste åra har betydninga av betennelsesreaksjonen i senepatologien fått mye

fokus. Mykje tyder på at det er inflammatoriske celler i alt patologisk senevev, men

responsen liknar ikkje ein tradisjonell inflammatorisk respons. Men sjølv om ein kan påvise

inflammatoriske tilstandar, betyr ikkje nødvendigvis det at betennelsen i seg sjølv er

hovuddrivaren i senepatologien (Cook m.fl. 2016, Dean m.fl. 2015). Samla sett har desse

funna svekka trua på at tendinitt og tendinose utelukkar kvarandre. Ein har difor byrja å

nytte omgrepet «tendinopati», som berre tyder sene-sjukdom.

Stressbelastninga som krevst for å indusere patologiske responsar i ei sene kan variere mye

basert på individuelle forskjellar. Ein kan kondisjonere seg til å tolerere relativt store

mengder belastning og tole denne belastninga over ein tidsperiode. Same person kan også

indusere tendinopati med berre ein brøkdel av same belastingsmengd dersom han eller ho

eksponerer seg for belastning etter ikkje å ha vore eksponert på ei stund. Dette grunna

plastisiteten, altså tilpassingsevna til strukturelle, hormonelle og enzymatiske eigenskapar

som jamleg belastning fører til (Magnusson m.fl., 2010, Dunn m.fl. 2016). Det me kan ta med

oss frå dette er at årsaka til tendinopati er samansett og multifaktoriell; eit produkt av mengde, frekvens og intensitet som kroppen ikkje har tilstrekkeleg evne til å respondere på.

Ei vidareføring av denne teoretiske tankegangen er utarbeidd av dr. Jill Cook. Ho har postulert at tendinitt og tendinose er ulike aspekt av ein vedvarande prosess, som ho deler i te ulike fasar: reaktiv tendinopati, mislykka tilheling og degenerativ tendinopati. Med reaktiv tendinopati meinast ein akutt reaksjon utløyst av stor auke i mekanisk belastning på kort tid. Sena får ein hevelsesreaksjon grunna auka vassretensjon, noko ein trur er ein vernemekanisme for å redusere stress på involverte kollagenfibrar (Cook m.fl. 2009, Docking mfl. 2016). Vidare foreslår Cook at mislukka tilheling er neste trinn i utviklinga dersom belastninga overskrider sena sin kapasitet over tid. Då byrjar ein å sjå auka diameter på kollagenfibrar, men samstundes nedbryting og mindre organisert senematrix, med nevrovaskulære innvekstar. Det degenerative stadiet er ei følgje av mislukka tilheling med ytterlegare nedbryting og misorganisert senematrix. Klinisk sett er typiske symptom på patellartendinopati i alle stadia smerte på inferiore del av patella, og belastingsrelaterte smerter ved aukande kraftutvikling i kneekstensorane. I tillegg er det sjeldan smerter i kvile, med unntak av lengre periodar med stillesitting. Smerteresponsen har typisk sett samanheng med belastningsdosen. Meir intensitet og belastningsvolum aukar rapporteringa på smerter (Mallarias m.fl. 2015).

Rehabilitering av tendinopati

Det er lite evidens for at det er mogleg å reversere patologiske endringar i degenerativt senevev. Dette er truleg fordi den extracellulære matrixen vert forstyrra over eit visst terskelnivå, og fører til at den affekterte delen av sena mistar evna til å overføre belastning. Då manglar det nødvendige mekaniske stimuliet som må til for å tvinge fram vevstilpassingar (Cook m.fl. 2009, Docking m.fl. 2016, Mallarias m.fl. 2015).

Ultralydstudiar har vist at patologiske sener har større tversnitt enn friske sener (Cook mfl., 2009). I tillegg er det som regel tilstrekkeleg med friskt senevev i ei patologisk sene, og slik sett er det ikkje eit krav at tilpassingar må skje i den degenerative delen av sena. Rette kollagenfibrar utgjer ein relativt mindre del av patologiske sener, men dei har på den andre sida meir belastingsbærande vev totalt sett enn friske sener. Rehabilitering vil difor kanskje ikkje påverke dei affekterte delane av sena med mindre organiserte kollagenfiber, men me

kan framkalle ynskja tilpassingar i dei friske delane av sena med rette kollagenfiber (Cook m.fl. 2016).

For å framkalle positive tilpassingar må senevevshomeostasen forstyrrest. Akkurat kva belastingsmengde og intensitet det inneber, vil sjølvsagt vere særskildt individuelt og multifaktorielt, og er ei stor utfordring både ved tolking av studiar og eit svar på kvifor pasientar responderer ulikt på forskjellige rehabiliteringsprotokollar (Dye, 1996).

Balansekunsten ligg i å finne eit belastingsnivå der det totale stressnivået er høgt nok til å inducere vevstilpassingar, men utan at det fører til minkande strukturell integritet av senevevet. Det store spørsmålet er såleis kor mykje belastning som er fornuftig. Ofte nyttar forskingsgrupper seg av målesystem som baserer seg på subjektive tilbakemeldingar om smerte under trening og innanfor eit visst tidsvindaug etter treningsøkter. Ein metodologisk bekymring ved denne metodikken er tolkinga av smerte. Smerte er eit særskilt kompleks fenomen, og den subjektive opplevinga av smerte er eit resultat av både fysiske, psykiske og sosiale faktorar. Smerte korrelerer bra med vevsstatus i akutte skader, men denne assosiasjonen minkar over tid, og den er veldig liten ved kronisk tendinopati (Moseley, 2010).

For å kunne betre evna ei sene har til å tole belastning, må ein stimulere til auka netto kollagensyntese. Etter ei økt med styrketrening skjer det ei auka omsetting av kollagen, både i form av syntese og degradering. I byrjinga ser ein enzymatisk aktivitet som fører til eit netto tap av kollagen, medan ein netto auke ikkje skjer før omkring 36 timar seinare. Dette tilhøvet vil variere etter belastingsvolum og intensitet, samt treningsstatus. Difor er det grunnlag for å tru at det er gunstig å legge til rette for ei viss restitusjonstid for å oppnå positive tilpassingar. Med for høg belastingsfrekvens kan ein risikere eit netto tap av kollagen, og såleis gjere sena meir sårbar for belastning (Magnusson m.fl. 2010). Patellarsena er mykje i bruk i ADL-funksjonar som kompliserer oppgåva med å halde seg innafor denne terskelen.

Styrketrening «strekker» på fibroblastane i senevev, og dei responderer på dette stresset ved å produsere vekstfaktorar. Vekstfaktorane gjer at fibroblastane aukar kollagensyntesen, noko som er mogleg sjølv om det skulle være inflammasjon i vevet. Som nemnt er det sannsynleg dette berre foregår i den ytste delen av sena (Magnusson, m.fl. 2010).

Styrketrening gjer også at sena vert stivare, og over tid får større tverrsnitt. Storleiken på individuelle kollagenfiber endrast truleg ikkje. Desse tilpassingane førekjem berre ved høge

belastningar, og det er små skilnader mellom ulike typar kontraksjonar. Å ikkje belaste senevev gjer at ein fjernar stimuliet sener har til å vedlikehalde kollagenmengda i senevevet, altså reduksjon i kollagensyntese, men også endringar i organiseringa av kollagenfiber. Sena vil først verte mjukare, og med liten belastning over lengre tid miste noko tverrsnitt (Bohm, m.fl. 2015).

Kva ein ynskjer å oppnå med rehabiliteringa er difor viktig å vite. Sensitiviteten ved belastningsreduksjon skjer ofte innan få veker, men materielle endringar i senevevet finn ikkje stad før omkring 8-12 veker. Morfologiske endringar, blant anna tverrsnittauke er det ikkje konsensus for å sei nøyaktig når dei førekjem, sannsynlegvis er det snakk om år med trening (Wiesinger, m.fl. 2015). Det er også eit manglande samsvar mellom responsen på trening mellom muskulatur og senevev. Muskulære tilpassingar kan førekomme relativt tidleg, frå 3-8 veker. Muskulaturen kan auke si evne til å produsere kraft så tidleg ved hovudsakleg nevralt tilpassingar (Morton m.fl. 2016). Sener er avhengig av si anatomiske struktur for styrke og motstandsdyktigheit for belastning, kapasiteten deira aukar ikkje før anatomiske tilpassingar førekjem. Skilnaden mellom kraftutviklinga til quadriceps-muskulaturen og patellarsena si kapasitet kan difor verte endå større i dei første månadane av eit rehabiliteringsopplegg (Bohm m.fl. 2015). Dersom ein baserer retur til idrett/arbeid på styrke og smertereduksjon utan å ta i betraktning det store biletet fysiologisk sett, risikerer ein nye skader.

Biomekaniske forhold verkar inn på det patellare senedraget

Sidan tendinopati typisk sett ikkje kjem frå akutte eller traumatisk hendingar, men ein gradvis utvikling, er risikofaktorar for å utvikle tilstanda mykje diskutert. Faktorar som hypotetisk sett kan bidra til å utvikle tendinopati er ofte delt i interne og eksterne faktorar. Interne faktorar er individuelle forutsetningar som t.d. kjønn, genetikk, knokkelstruktur, kropps komposisjon, leddrørsle og liknande. Eksterne faktorar er dei ein ikkje kan tilskrive individuelle skilnader, inkludert totalbelastning – mengde, frekvens, intensitet. Idrettsspesifikk eller arbeidsspesifikk aktivitet, generell ADL-aktivitet, utstyr, trening på asfalt, tregolv og andre miljørelaterte faktorar vil også spele inn på totalbelastninga.

Interne risikofaktorar for patellartendinopati, patellofemoralt smertesyndrom og andre muskel-skjelettlidingar er mykje omdiskutert og har blitt opphav for ein del moteord. Nokre systematiske oversikter har gått over 40 hypotetisk sett interne risikofaktorar for patellartendinopati. Dei fann noko evidens for ein assosiasjon til PT: BMI, vekt, midje til hofte-forhold, beinlengdeskilnad, høgde på longitudinalboge i fot, quadriceps- og hamstringsfleksibilitet, quadricepsstyrke og vertikal spenst (Van der Worp mfl., 2011). Andre faktorar hadde ikkje tilstrekkeleg evidens for å kunne kategoriserast som potensielle risikofaktorar. Grunna avgrensingane til storleiken på denne oppgåva vil eg ikkje gå djupare inn på dette emnet, men vil påpeike at det vil også være viktige faktorar i ein fysioterapeutisk undersøking. Som nemnt tidlegare er det ein sterk samanheng mellom tendinopati og total belastningsgrad, og det er ei fin linje mellom å ligge under taket for overbelastning eller å stimulere sena si motstandsdyktigheit for belastning, spesielt hjå idrettsutøvarar. Å identifisere potensielle faktorar som potensielt kan gjere overbelastningstaket lågare er difor interessant.

Kunnskapsbasert Praksis

Pasientsikkerheit og kvalitet er prioriterte element i den norske helsetenesta, og det er forventet at oppdatert kunnskap ligg til grunne for avgjersler i klinisk praksis (Helse- og omsorgsdepartementet, 2014). Kunnskapsbasert praksis (KBP) er ein arbeidsmåte utvikla for å imøtekomme desse forventningane. For fysioterapeutar handlar KBP om å nytte ulike kunnskapskjelder til å ta kliniske avgjersler i møte med pasientar. Å ta faglege avgjersler bør vere basert på oppdatert, påliteleg forskning for å sikre best mogleg behandling for pasientar. Eit sentralt prinsipp i KBP er å sjå den forskingsbaserte kunnskapen i lys med egne og andre sine erfaringar, men også pasienten sine behov og ynskjer (Jamtvedt m.fl. 2015, s. 20-27).

Metode

Metodeval

Målet med denne oppgåva er å belyse kva effekt styrketrening har på personar med patellartendinopati. Eg har difor valt litteraturstudie som metode, då det gir moglegheita til systematisere kunnskapen på feltet ved å søke, samle og kritisk vurdere skriftlege kjelder frå den allereie eksisterande kunnskapen. For å finne fram til svar på problemstillinga er det nødvendig å lage ein søkestrategi. Eg bestemte meg for å følgje anbefalingane for systematiske litteratursøk frå Nasjonalt Kunnskapsenter for Helsetjenesten, og kom fram til følgjande strategi: strukturere spørsmål, velje ut kva databasar er aktuelle for søk, deretter lage søkestrategi for utvalgte databasar og til slutt søke (Nasjonalt kunnskapsenter for helsetjenesten, 2015, s. 26).

Problemstillinga er eit effektspørsmål, som oftast vert forsøkt besvart med RCT-studie. RCT-studier reknast for å ha det mest pålitelege studiedesignet når ein skal vurdere effekten av intervensjonar, og er difor rangert høgast i evidens-hierarkiet (Jamtvedt m.fl. s. 95-99) I RCT-studier vert gruppene som samanliknast tilfeldig fordelt eller randomisert, med standardiserte forsøksvilkår. Målet er å skape grupper som er så like som mogleg slik at ein sikre seg at eventuell effekt av intervensjonen skuldast intervensjonen sjølv og ikkje andre faktorar og tilfeldigheter. Ifølgje Jamtvedt mfl., er ein sentral grunnregel å bruke oppsummert forskning før enkeltstudie. Eg har difor valt å bruke forskning frå systematiske oversikter som tek føre seg RCT-studie. RCT-studie i systematiske oversikter er allereie vorte kvalitets- og relevansvurderte (Jamtvedt, m.fl. s. 54-56).

Strukturere spørsmål

Det er viktig å være klar på kva ein ønsker å svare på i eit litteraturstudie for å kunne lage ein effektiv søkestrategi. I dei innleiande søka mine var eg noko usikker på nøyaktig kva treningsform eg ville undersøke effekta av, då det er mange relativt populære rehabiliteringstilnærmingar til patellartendinopati. Dei første søka avslørte at eksentrisk trening dominerer forskinga meir enn eg trudde på førehand. Ettersom eg las meg opp på patofysiologien innan tendinopati auka interessa mi for å finne ut kvifor eksentrisk trening så dominerande i litteraturen. Fleire studier på same intervensjon gir også større populasjonsskilnader og ulike tilnærmingar og protokollar for sjølve intervensjonen som gjer

det meir interessant å samanlikne effekten studiar imellom, samt samanlikne resultatane med andre former for styrketrening.

Ein måte å sortere og konkretisere kva ein ynskjer å vite er å dele opp spørsmål for å gjere det tydelegare kva ein ynskjer å svare på. Eg valde å bruke eit PICO-skjema for å formulere eit presist effektspørsmål, so gjer det enklare å raskt finne relevant forskning på området, samt redusere treff på mindre relevant forskning.

Tabell 1: PICO-skjema

P (Patient)	Pasientar med patellartendinopati
I (Intervention)	Styrketrening
C (Comparison)	Annan styrketreningsmodalitet eller anna styrketreningsprotokoll
O (Outcome)	Smerte og funksjon

Inklusjons/eksklusjonskriterie for systematiske oversikter

Inklusjons- og eksklusjonskriterie vart formulert på førehand etter mal frå Nasjonalt Kunnskapssenter for Helsetjenesten for å førebygge systematiske feil i sjølve valet av forskingsartiklar (Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten, 2015, s. 22). Som nemnt er det avgrensa mengde forskning på området, og vert ein for kresen på kriteria vert det vanskeleg å finne nok studier av tilfredsstillande kvalitet.

Tabell 2: Inklusjons og eksklusjonskriterie

<u>Inklusjonskriterie:</u>
<i>Systematiske oversikter som i hovudsak tek føre seg styrketrening som primærintervensjon</i>
<i>Tiltak med varigheit over 4 veker</i>
<i>Publisert siste 10 år</i>
<u>Eksklusjonskriterie:</u>
<i>Invasive samanliknande intervensjonar som injeksjonar av kortison og PRP, operative inngrep</i>
<i>Språk ikkje på engelsk eller norsk</i>
<i>Studie gjort før 2009</i>

Eg valde å ekskludere studie frå før 2009 både for å avgrense talet på artiklar, og grunna det relativt store skiftet i patofysiologisk årsakstenking kring tendinopati som har skjedd dei siste 10 åra (Cook m.fl. 2009). Det er i tråd med prinsippa i kunnskapsbasert praksis å inkludere dei nyaste studia, då det å halde seg oppdatert på forskning og behandlingmetodar er ein sentral del av å jobbe kunnskapsbasert (Jamtvedt m.fl. s. 53). Ei bacheloroppgåve har også avgrensa omfang, og ein må difor ta nokre val for at arbeidsmengda ikkje vert overveldande. Språk vert også ei avgrensing då eg ikkje beherskar andre språk enn norsk og engelsk tilstrekkeleg til å tyde forskning på andre språk.

Val av databasar

Val av databasar heng tett saman med spørsmål og studiedesign. For å finne forskning som best kan svare på problemstillinga mi og dei formulerte inklusjonskriteria søkte eg etter systematiske oversikter som tek føre seg effektspørsmål. NLA opplyser at Cochrane Library og MEDLINE er føretrekte databasar for systematiske oversikter og primærstudie ved effektspørsmål. Cochrane Library omfattar blant anna Cochrane Database of Systematic Reviews og inneheld systematiske oversikter frå heile helsefagfeltet (Nasjonalt kunnskapscenter for helsetjenesten, 2015, s. 28, Jamtvedt m.fl. s. 67)

PEDro, Physiotherapy Evidence Database, er ein australsk fysioterapispesifikk database med referansar til både systematiske oversikter og RCT-studie med fokus på tiltak. Her får ein også score for kvalitet på evidens på RCT-studie (Jamtvedt m.fl. s. 65)

Søkestrategi

I dei innleiande søka starta eg relativt breitt i dei valde databasane Cochrane, MEDLINE og Pedro. Å starte breitt er ein anbefalt strategi, då avgrensing av søkeord for tidleg kan gjere at ein ikkje finn relevante artiklar som kan gå tapt i spesifikke søk (Nasjonalt kunnskapscenter for helsetjenesten, 2015, s. 30). I teoridelen hadde eg lest meg opp på mykje litteratur og systematiske oversikter kring patofysiologi ved tendinopati, og fått ein ide om kva rehabiliteringsintervensjonar og begrep som er vanlege. I databasar er søketreff ofte basert på MeSH-termer. MeSH står for Medical Subject Headings, som er termer knytt til konsept i medisinsk litteratur. Studier kan merkast med MeSH-termer og ein får gjerne resultat utifrå kva termer ein har søkt på. Eg fekk mange treff med innleiande søk, men mykje irrelevante treff. Søket vart difor avgrensa vidare med å finne meir presise MeSH-termer.

Eg nytta fleire ulike begrep for styrketrening. Det viste seg tidleg at ulike bøyingar og synonym var viktig for å få finne så mange artiklar som omhandla trening som mogleg. Det er sjølvstg fleire begrep enn dei eg har nytta i søket, men begrepa eg har nytta har fleire under-begrep i databasane som dermed automatisk vert inkluderte, slik at sær mange potensielle begrep vert dekkja. Søkeorda vart til slutt kombinerte med «AND» for å få fram resultat på artiklar som inneheld søkeorda.

Søk

Søk vart gjennomført i dei tre databasane Medline, The Cochrane Library og PEDro i april 2018. Søkestrategi for databasane er loggført og synt i tabellar for enkel reproduksjon og dokumentasjon. Søka vart utført så likt som mogleg i dei ulike databasane, men nokre tilpassingar måtte til grunna ulikt oppsett i søkemotorane. Nokre søkeord måtte tilpassast dei einskilde databasane med forklaring om nødvendig.

Tabell 3: Søk i Cochrane, advanced search

Søk nr.	Søk	Resultat
1	Tendinopathy	903
2	Patellar Ligament OR Patellar tendon OR patella	136
3	Exercise OR Exercise Therapy OR Resistance Training OR Weight Lifting OR Muscle Strength OR Muscle Contraction	21742
4	1 AND 2 AND 3	3
5	Publication date 2009-current	3

Tabell 4: Søk i MEDLINE

Søk nr.	Søk	Resultat
1	Tendinopathy	5549
2	Patellar Ligament OR Patella	11442
3	Exercise OR Exercise Therapy OR Resistance Training OR Weight Lifting OR Muscle Strength OR Muscle Contraction	239433
4	1 AND 2 AND 3	61
5	English language AND «review articles» AND «2009 – current»	11

Tabell 5: Søk i PEDro

<i>Søkeategoriar i PEDro</i>	<i>Søkeord/kategorival</i>
Abstract and Titles	Patellar tendinopathy
Therapy	Strength training
Problem	Pain
Method	Systematic review
Published since	2009
Tal artiklar	9

Standarden til PEDro er at søkeresultata inneheld dei eksakte søkeorda, og kan difor verte veldig spissa. Det vart forsøkt å trunkere søkeorda med ein asterisk (*), i eit forsøk på å inkludere variantar av søkeorda. Ein kombinerer også eigne søkeord med kategoriar ein velger frå rullegardinmenyar som vist i tabellen ovanfor. I nokre av felta kan det vere fleire relevante kategoriar, og ein kan berre velje ein kategori i gangen. Ein må difor utføre søk med ulike kombinasjonar. Søket i tabellen fekk flest resultat og utelukka ikkje resultat frå andre søkekombinasjonar. I PEDro er det ikkje mogleg å kombinere søkeord med «AND» og

«OR»-funksjon som i Cochrane og MEDLINE. I mine søk nytta eg «AND» for å kombinere søkeorda.

Inklusjons/eksklusjonskriterie for RCT-ar

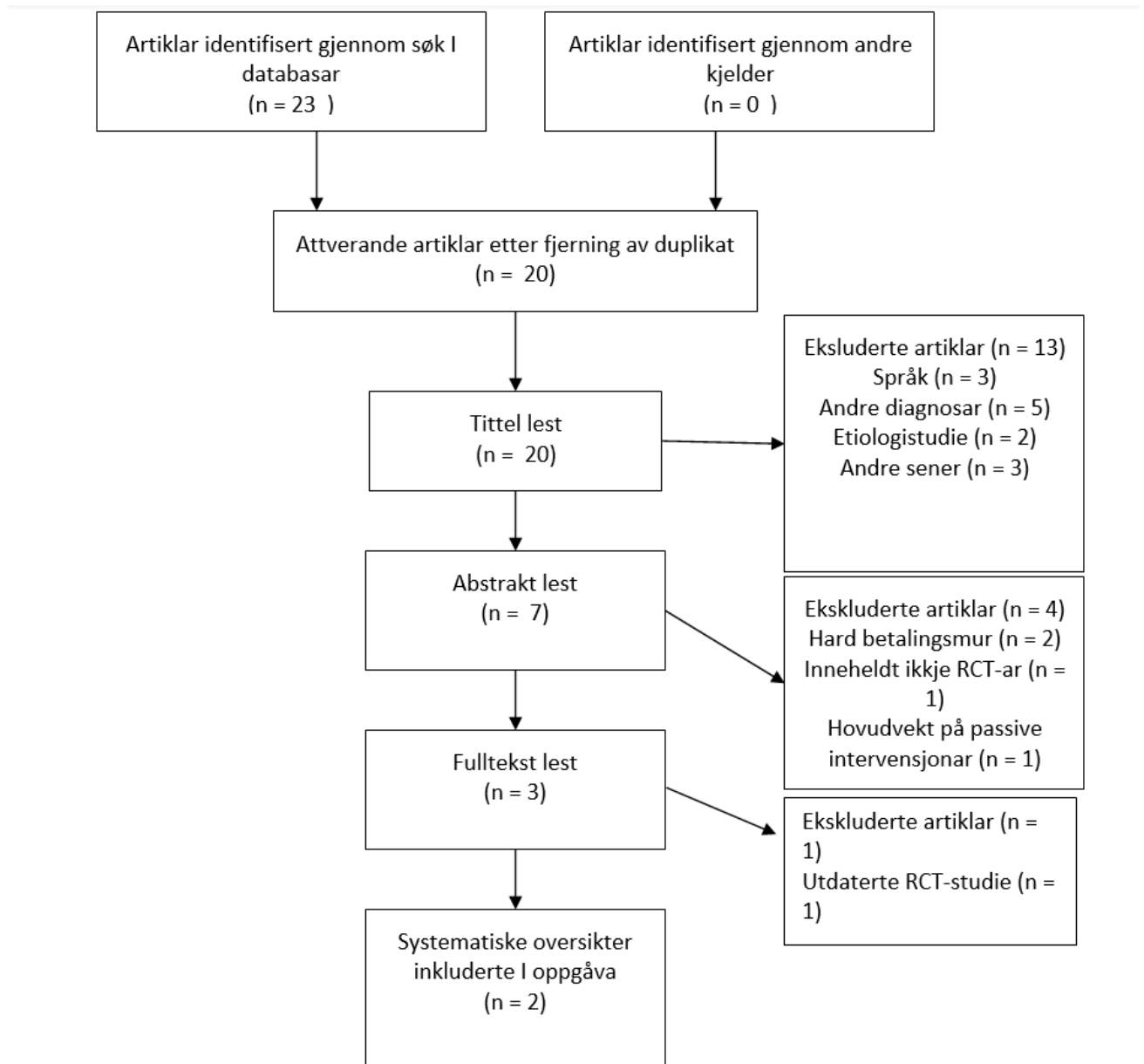
For å kunne belyse problemstillinga tilstrekkeleg har eg gitt eit slingringsmonn på to ekstra år for RCT-studia, då utvalet RCT-studie som primært omhandlar treningsintervensjonar er særst avgrensa. Dersom eit studie samanliknar minst to treningsintervensjonar men samstundes har ei kontrollgruppe med ein passiv intervensjon som t.d. tøyning eller injeksjonar har eg likevel valt å inkludere desse. Særst mange studie samanliknar trening med t.d. operative inngrep eller PRP-injeksjonar, eller ser på kombinert effekt av trening og passive intervensjonar. Dei fleste studia av denne sorten har vorte ekskluderte via inklusjons/eksklusjonskriteria til dei systematiske oversiktene, men nokre vart vurderte for inklusjon for å ikkje ekskludere interessante studie som samanliknar treningsprotokollar og modalitetar. Slike studie gjer det problematisk å sjå på effekten av styrketrening isolert, men nokre studie har vorte inkludert dersom det minimum samanliknar to treningsintervensjonar samtidig utan å kombinere dei med injeksjonar, grunna det avgrensa utvalet studie på området.

Resultat

Resultat for systematiske oversikter

Ved søk gjennomført for styrketrening som intervensjon ved patellartendinopati vart 20 systematiske oversikter identifisert frå databasane MEDLINE, PEDro og Cochrane Library. Etter fjerning av duplikat på tvers av databasar sto det att 17 artiklar. Etter lesing av titlane på artiklane vart 10 artiklar ekskluderte. 3 artiklar vart ekskluderte grunna språk, 2 tyske og 1 spansk. 5 artiklar omhandla andre diagnosar enn tendinopati og vart ekskluderte. 2 artiklar tok føre seg etiologi og ikkje behandling og vart dermed ekskludert. 3 artiklar tok føre seg fleire sener enn patellarsena samtidig og vart ekskludert. Abstrakt vart lest for dei attverande 7 studia. Ytterlegare 4 artiklar vart ekskluderte. To artiklar grunna harde betalingsmurar utan moglegheit for å leige artikkelen midlertidig. Ein artikkel var ei paraplyoversikt som tok føre seg andre systematiske oversikter og ikkje RCT-studie og vart dermed ekskludert. Ein anna artikkel hadde hovudfokus på passive intervensjonar og inkluderte ikkje RCT-studie på treningsintervensjonar. 3 systematiske oversikter vart leste i fulltekst. I ei av oversiktene var dei inkluderte RCT-studia alle eldre enn inklusjonskriteria og vart dermed ekskludert. Ei av oversiktene samanlikna effekta av trening med passive intervensjonar, men hadde teke føre seg fleire RCT-studie om effekta av forskjellige former for styrketrening. To systematiske oversikter vart dermed inkludert i oppgåva: *Effects of isometric, eccentric or heavy slow resistance on pain and function in individuals with patellar tendinopathy: A systematic review* (Lim H, Wong S, 2018) og «*Treatment of patellar tendinopathy -- a systematic review of randomized controlled trials*» (Larsson M, Kall I, Nilsson-Helander K, 2012).

Figur 1: Flytskjema for systematiske oversikter



Resultat for RCT-ar

Dei systematiske oversiktene inkluderte i oppgåva inneheldt hhv. 13 og 15 RCT-ar, til saman 28. Etter å ha fjerna duplikat sto 22 studie att. Etter å ha lest tittel vart 15 studie ekskludert. 7 studie var eldre enn 12 år. 2 studie var ikkje RCT-studie. 6 studie samanlikna trening kun med kirurgi eller injeksjonsterapi. 7 studie vart lest i fulltekst. Ei studie vart ekskludert då det var uklart om alle deltakarane hadde blitt diagnostiserte med PT. Ei studie vart ekskludert då den berre undersøkte umiddelbar effekt av intervensjonane.

Tabell 6: Utvalde RCT-studie

<p>Studie A: Frohm, A., Saartok T., Halvorsen, K., Renström P. (2007) Eccentric treatment for patellar tendinopathy: a prospective randomised short-term pilot study of two rehabilitation protocols. British Journal of Sports Medicine Vol 41 Issue 7</p>
<p>Studie B: van Ark, M., Cook, J., Docking, S., Zwerver J., Gaida, J., van den Akker-Scheek I., Rio, E. (2016) Do isometric and isotonic exercise programs reduce pain in athletes with patellar tendinopathy in-season? A randomised clinical trial. Journal of Science and Medicine in Sports. Vol 19 Issue 9, s. 702-706</p>
<p>Studie C: Kongsgaard M., Kovanen V., Aagaard P., Doessing, S., Hansen P., Laursen A., Kaldau N., Kjaer M., Magnusson S. (2009) Corticosteroid injections, eccentric decline squat training and heavy slow resistance training in patellar tendinopathy. Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports. Vol 19 Issue 6, s. 790-802.</p>
<p>Studie D: Stasinopoulos D., Pantelis M., Stasinopoulou K. (2012) Comparing the effects of eccentric training with eccentric training and static stretching exercises in the treatment of patellar tendinopathy. A controlled clinical trial. Clinical Rehabilitation Vol 26 issue 5 s. 423-430</p>
<p>Studie E: Rio, E., van Ark, M., Docking S., Moseley GL., Kidgell D., Gaida J., van den Akker-Scheek I., Zwerver J., Cook J. (2017) Isometric Contractions Are More Analgesic Than Isotonic Contractions for Patellar Tendon Pain: An In-Season Randomized Clinical Trial. Clinical Journal of Sport Medicine. Vol 27 issue 3. s. 253-259.</p>

Studie A:

Frohm mfl. (2007) **Eccentric treatment for patellar tendinopathy: a prospective randomised short-term pilot study of two rehabilitation protocols.**

Formål: Samanlikne to typar eksentrisk trening for utfall på smerte og funksjon hjå pasientar med symptomatisk patellartendinopati.

Design: RCT

Utval: Studieforfattarane kontakta legar og fysioterapeutar for å rekruttere pasientar med patellartendinopati. Inklusjonskriteria var anten 3 månadar med kontinuerlege symptom, eller 6 månadar med tilbakevendande symptom, også med verifisering med MR eller ultralyd. Eksklusjonskriterie var bruk av kortisoninjeksjonar eller historie med leddsjukdommar eller operative inngrep. 20 deltakarar vart med i studiet, 16 menn og 4 kvinner, alle idrettsutøvarar. Deltakarar vart delt inn i to grupper, ei på 11 og ei på 9 deltakarar, derav 9/2 og 7/2 fordeling mellom menn og kvinner.

Målemetode: Smerte vart registrert med VAS skala under kvar treningsøkt, etter kvar serie i øvingane. Kvar veke vart deltakarane instruerte til å fylle ut eit VISA-P-skjema. Før og etter intervensjonane vart deltakarane testa med isokinetiske styrketestar på hamstrings og quadriceps med eit Biodex dynamometer, ein vertikal spenst-test og ein eitt-beins horisontal spenst-test.

Intervensjon: Gruppe 1 trena begge bein eksentrisk ved hjelp av ei vektstang montert til ei hydraulisk maskin som hadde ei fastsett fart eksentrisk på 0.11 m/s, til om lag 110 grader knefleksjon. Deltakarane vart instruerte til å motstå belastninga frå vektstanga på veg ned, men ikkje opp. Protokollen var 4 seriar med 4 repetisjonar, derav den første serien var rekna som oppvarming.

Samanlikningsgruppa utførte eitt-beins eksentrisk trening på eit 25-graders skråbrett, og nytta det ikkje-skada beinet konsentrisk. Dersom VAS vart rapportert under 3, vart deltakarane instruerte til å halde ekstra vektar til dei nådde maksimalt 5 VAS. Protokollen var 3 seriar med 15 repetisjonar.

Begge grupper hadde to økter i veka. Kviletida mellom seriar var 4 minutt. Begge grupper fekk også ankel/fot og trunkusstabiliseringsøvingar med lik mengde, samt tøyning av

quadriceps og hamstrings etter intervensjonane. Alle deltakarar stoppa idrett og anna fysisk aktivitet dei første 6 vekene, og byrja med roleg jogging og spensttrening dei siste 6 vekene.

Resultat: Ingen signifikante skilnader mellom gruppene på VISA-P score, og begge grupper hadde signifikante betringar (P-verdi 0.001 på begge grupper). Begge grupper hadde same betring på 4 poeng mindre på VAS-skala (P=0.003 og 0.008). Begge grupper hadde betring i styrke og horisontal eitt-beins spenst, men ikkje vertikal spenst.

Konklusjon: Studiet konkluderer med at begge intervensjonane betra funksjon og at deira resultat har likskap med tidlegare liknande studie. Deltakarane vart nesten symptomfrie på slutten av studiet, men dei kunne ikkje sei noko om langsiktig effekt. Betringa i eitt-beins horisontal spenst kan ha kome frå ankel/fot stabiliseringsøvingane og ikkje intervensjonane. Gruppe 1 hadde større krefter i patellarsena under trening, men hadde 10 gonger lågare totalmengde grunna intervensjonsprotokollane, og likevel like resultat som forfattarane meiner gjer det uklart kva dosering er optimal.

Studie B:

van Ark mfl. (2016) **Do isometric and isotonic exercise programs reduce pain in athletes with patellar tendinopathy in-season? A randomised clinical trial.**

Formål: Undersøke om isometriske og/eller isotone øvingar verkar smertedempande for idrettsutøvarar i sesong.

Design: RCT

Utval: 29 volleyballspelarar (27 menn og 2 kvinner) mellom 16 og 32 år med patellartendinopati diagnostisert av ein fysioterapeut. Eksklusjonskriterie var anna knepatologi, tidlegare operative inngrep, kortisoninjeksjonar siste 12 mnd, inflammatoriske sjukdommar eller andre kroniske smertesjukdommar og diabetes type II.

Intervensjonsgruppene hadde hhv. 16 og 13 deltakarar. Før intervensjonane byrja droppa 7 deltakarar ut, ytterlegare 2 droppa ut undervegs.

Målemetode: Smerte vart registrert med NRS-skala etter utføring av eittbeinsknebøy på skråbrett før og etter intervensjonen. Funksjon vart registrert med eit VISA-P skjema før og etter intervensjonen. Deltakarane vart også instruerte til å opplyse om generelt smertenivå med ein global endringskala frå -4 (mykje verre) til 4 (mykje betre).

Intervensjon: Begge grupper fekk eit 4-vekers treningsprogram med 4 økter i veka. Begge grupper vart tildelt like mykje tid under spenning (TUT) og kviletid mellom seriar. Den isometriske gruppa utførte 5 seriar med 45 sekund isometriske hold i ei beinekstensjonsmaskin på om lag 80% av maksimal voluntær kontraksjon med 60 grader knefleksjon. Den isotone gruppa nytta også beinekstensjonsmaskin, men utførte 4 sek eksentrisk og 3 sek konsentrisk for 8 repetisjonar på 80% av 8RM. Øvingane vart utført på begge bein med 15 sek pause mellom bein, men berre det affiserte beinet vart inkludert i analysane av resultat. Alle deltakarane dreiv aktiv idrett minst 3 gonger i veka under intervensjonane.

Resultat: Begge grupper syna signifikant betring på median NRS-score (isom 6,3 til 4,0 $p=0,012$, isot 5,5 til 2,0 $p=0.003$) og median Visa-P score (isom 66,5 til 75 $p=0,028$, isot 69,5 til 79,9 $p=0.003$). Det var ingen statistisk signifikant skilnad mellom gruppene. GRC auka med 2,5 og 2 (ingen p-verdi)

Konklusjon: Studieforfattarane konkluderer med at det er mogleg å oppnå kortsiktig betring på PT-symptom i idrettssesong utan å endre totalbelastning både med isotone og isometriske øvingar.

Studie C:

Kongsgaard mfl. (2009) **Corticosteroid injections, eccentric decline squat training and heavy slow resistance training in patellar tendinopathy**

Formål: Samanlikne effekta av kortisoninjeksjonar med Heavy-Slow Resistance trening og eksentrisk trening for pasientar med patellartendinopati.

Design: RCT

Utval: 52 mannlege idrettsutøvarar på rekreasjonsnivå med patellartendinopati vart screena for deltaking. Av desse møtte 39 inklusjons/eksklusjons-kriteria, som var minst 3 mnd varigheit av symptom, samt å kunne påvise strukturelle avvik i patellarsena med ultralyd. Eksklusjonskriterie var kortisoninjeksjonar siste 12 mnd, tidlegare operative inngrep, artritt og diabetes type II. Diagnose vart satt av lege. 13 deltakarar i kvar gruppe.

Målemetode: Smerte og funksjon vart målt med VAS-skala og VISA-P skjema ved oppstart og etter intervensjonen, samt etter 6 mnd. Biopsiprøver av patellarsena vart tekne før og etter intervensjonane for analyse.

Intervensjon: Injeksjonsgruppa fekk ein injeksjon ved oppstart og etter 4 veker. Gruppa med eksentrisk trening utførte eittbeins eksentrisk knebøy på 25 graders skråbrett, med 3 seriar på 15 repetisjonar med 2 minutt kvile mellom seriar to gonger dagleg. Deltakarane i gruppa med eksentrisk trening vart berre observert ein gong i veka. Deltakarane vart instruerte til å auke belastning med å ha vekter i ein ryggsekk dersom det var inntil 50 på VAS-skala. Gruppa med HSR trente tre øvingar: knebøy, beinpress og hack-squat tre gonger i veka. Kvar øving vart utført i 4 seriar med 6-15 repetisjonar med 2-3 minutt kvile mellom seriar, der talet repetisjonar sank annakvar veke. Øvingane vart utført frå full ekstensjon i kneleddet til om lag 90 grader knefleksjon og tilbake til full ekstensjon. Smertenivået skulle også i denne gruppa vere tolererbart, men forfattarane har ikkje oppgitt noko verdi. Deltakarane kunne bedrive idrett dersom aktiviteten ikkje overgjekk 30 på VAS-skala.

Resultat: Både VISA-P og VAS hadde signifikant og liknande betringar i alle gruppene. Hos injeksjonsgruppa betra VISA-P og VAS resultatata seg meir frå endt intervensjon til 6mnd oppfølging ($p=0.05$), men HSR-gruppa hadde signifikant større betring frå oppstart til 6mnd samanlikna med injeksjonsgruppa. Ved endt intervensjon var HSR og injeksjonsgruppa mest nøgde med resultat (hhv. 75% og 70%), men etter 6mnd var kun 36% av injeksjonsgruppa nøgde medan HSR-gruppa auka til 73% ($p<0.05$). Senetverrsnitt minka i injeksjons- og HSR-gruppene, men ikkje i eks.-gruppa ($p<0.01$). Kollagenkonsentrasjonen i senene tenderte til å auke i HSR-gruppa og minke i inj.-gruppa, men funna var ikkje statistisk signifikante.

Konklusjon: Hovudfunna i studiet var at alle intervensjonane syna signifikant betring og tilfredsheit hjå deltakarane på kort sikt, men berre gruppene med eksentrisk og HSR-trening haldt ved den kliniske betringa ved 6mnd oppfølging. HSR-gruppa syna også betringar i form av redusert sene-abnormalitetar med indikasjonar av auka kollagensyntese.

Studie D:

Stasinopoulos D. mfl. (2012) **Comparing the effects of eccentric training with eccentric training and static stretching exercises in the treatment of patellar tendinopathy. A controlled clinical trial**

Formål: Samanlikne effekta av eksentrisk trening samanlikna med eksentrisk trening og statisk tøyning.

Design: RCT

Utval: Av 63 potensielle deltakarar trakk 12 seg før studiestart og 8 møtte ikkje seleksjonskriteria. Seleksjonskriteria var minst 3mnd med symptom, ingen historie med knetraume eller andre skadar i underekstremitetar, samt ein positiv knebøyttest på skråbrett for smerte. Diagnostiseringa vart gjort av lege. Deltakarane vart delt i to grupper, ei på 22 (16 menn og 6 kvinner) og ei på 21 (15 menn og 6 kvinner). Ingen deltakarar droppa ut undervegs i studiet.

Målemetode: Smerte og funksjon vart målt med Visa-P skjema ved oppstart, etter endt intervensjon ved 4 veker og ved oppfølging etter 6 mnd.

Intervensjon: Gruppe 1 utførte eitt-beins eksentrisk knebøy på 25 graders skråbrett, med 3 seriar på 15 repetisjonar 5 gonger i veka. Deltakarane vart instruerte til å nytte vekter som ekstra belastning inntil ei ikkje-spesifisert smertegrense. Utføringa var sakte eksentrisk, konsentrisk fase vart utført av ikkje-affisert bein. Samanlikningsgruppa utførte same protokoll med eksentrisk trening, men utførte tøyningar med 30 sek varigheit med 1 min kvile mellom kvar tøyning før og etter treninga. Deltakarane vart instruerte i å ikkje delta i smertefull aktivitet utanom intervensjonane.

Resultat: Etter enden på intervensjonane etter 4 veker auka både grupper signifikant i VISA-P score, men gruppa med tøyning auka statistisk signifikant meir enn gruppa utan med 14 VISA-P poeng (42 vs 28, $p < 0.0005$). Ved 6mnd oppfølging auka skilnaden til 19 i favør tøye-gruppa. ($p < 0.0005$).

Konklusjon: Hovudfunna i studien var statistisk signifikant betring med tøyeregime kombinert med eksentrisk trening samanlikna med berre eksentrisk trening målt med VISA-P score.

Studie E:

Rio m.fl. (2017) **Isometric Contractions Are More Analgesic Than Isotonic Contractions for Patellar Tendon Pain: An In-Season Randomized Clinical Trial.**

Formål: Samanlikne den smertedempande effekten av to typar styrketrening (isometrisk og isoton) i idrettssesong på idrettsutøvarar med patellartendinopati.

Design: RCT

Utval: 29 volleyballspelarar (27 menn og 2 kvinner) mellom 16 og 32 år med patellartendinopati diagnostisert av ein fysioterapeut. Eksklusjonskriterie var anna knepatologi, tidlegare operative inngrep, kortisoninjeksjonar siste 12 mnd, inflammatoriske sjukdommar eller andre kroniske smertesjukdommar og diabetes type II.

Intervensjonsgruppene hadde hhv. 10 og 10 deltakarar. Før intervensjonane byrja droppa 7 deltakarar ut, då studieforfattarne ikkje fekk kontakt med dei etter randomiseringa.

Ytterlegare to deltakarar droppa ut undervegs grunna skade og personlege årsaker.

Målemetode: Smerte vart registrert med NRS-skala etter utføring av eittbeinsknebøy på skråbrett før og etter intervensjonen. Funksjon vart registrert med eit VISA-P skjema før og etter intervensjonen.

Intervensjon: Begge grupper fekk eit 4-vekers treningsprogram med 4 økter i veka. Begge grupper vart tildelt like mykje tid under spenning (TUT) og kviletid mellom seriar. Den isometriske gruppa utførte 5 seriar med 45 sekund isometriske hold i ei beinekstensjonsmaskin på om lag 80% av maksimal voluntær kontraksjon med 60 grader knefleksjon. Den isotoniske gruppa nytta også beinekstensjonsmaskin, men utførte 4 sek eksentrisk og 3 sek konsentrisk for 8 repetisjonar på 80% av 8RM. Deltakarane i begge grupper fekk 1 minutt kvile mellom seriar. Alle deltakarane dreiv aktiv idrett 3 gonger i veka under intervensjonane.

Resultat: Den isometriske gruppa syna større smerteredusksjon før og etter kvar treningsøkt med intervensjonane enn den isotone gruppa. (isom 1.8 +/- 0.39 vs. isot 0.9 +/- 0.25, $p < 0.001$) Begge grupper betra VISA-P score over dei 4 vekene, men det var ikkje signifikant skilnad mellom gruppene ($p = 0.99$).

Konklusjon: Studieforfattarane konkluderer med at isometrisk trening gir større umiddelbar smertereduksjon enn isoton trening, og at begge typar trening vart tolererte bra sjølv i idrettssesong. Større smertereduksjon kan auke evna til å belaste og yte sportsleg.

Tabellen nedanfor syner ein samanfatning av intervensjonane nytta i dei inkluderte studia.

Tabell 7: Studiedesignmatrise

Forfattar (år)	Frohm mfl (2007)	Van Ark mfl (2016)	Kongsgaard mfl (2009)	Stasinopoulos mfl (2012)	Rio mfl (2017)
Studiedesign	RCT	RCT	RCT	RCT	RCT
Deltakarar, snittsalder	20 (16M, 4K)	29 (27M, 2K)	39 (39M)	43 (31M, 12K)	20 (18M, 2K)
Intervensjon	2x/veka: eksentrisk bilat. I trening med hydraulisk knebøymaskin til 110, fiksert fart til 0,11m/s Seriar/ reps 4x4 (første serie oppvarming)	4x/veka: 5 seriar x 45sek isometrisk hold ved 60 grader knefleksjon i kne-ekstensjonsmaskin på 80% av maks	3x/veka: 4 seriar bilat. knebøy, beinpress og hacksquat til 90 grader knefleksjon og tilbake, 6-15RM	5x/veka: eks. unilateral trening på 25 grader skråbrett, 3 seriar 15 rep. med tøying, 30 sek tøying med 1 min pause mellom tøying før og etter trening	4x/veka: 5 seriar x 45sek isometrisk hold ved 60 grader knefleksjon i kne-ekstensjonsmaskin på 80% av maks
Samanlikningsgruppe	Eksentrisk unilat. trening på 25 skråbrett m. vekt inntil VAS <5 Seriar/ reps 3x15	4x/veka: 4 seriar x 8 repetisjonar 4 sek eks., 3 sek kons., på 80% av 8RM	Eks. unilateral trening på 25 grader skråbrett, 3 seriar 15 rep. 2 gonger dagleg	5x/veka: eks. unilateral trening på 25 grader skråbrett, 3 seriar 15 rep.	4x/veka: 4 seriar x 8 repetisjonar 4 sek eks., 3 sek kons., på 80% av 8RM
Smerte	VAS-skala	NRS-skala	VAS-skala	Ingen rein smerte-registrering	NRS-skala
Funksjon	VISA-P	VISA-P	VISA-P	VISA-P	VISA-P

Diskusjon

I denne delen av oppgåva vil eg kritisk vurdere metodikken til dei inkluderte studia, samt resultat, intervensjonar, målemetodar og andre element som kan påverke svaret på mi problemstilling: kva effekt styrketrening har på smerte og funksjon for personar med patellartendinopati.

Tabellen tek føre seg metodikken til dei inkluderte studia.

Tabell 8: Metodikkmatrise

Forfattar (år)	Frohm (2007)	Van Ark (2016)	Kongsgaard (2009)	Stasinopoulos (2012)	Rio (2017)
Er formålet klart formulert?	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Randomisering	Trekning av forseгла, ugjennomsiktige konvoluttar	Trekning av forseгла, ugjennomsiktige konvoluttar	Datagenerert randomisering	Sekvensiell fordeling	Datagenerert randomisering
Deltakara blinda	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Forskarar blinda	Trening og testing utført av same forskarar	Ikkje oppgitt	Ja	Ja	Ikkje oppgitt
Likskap mellom gruppene ved baseline	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Lik behandling mellom gruppene	Ja, men med like tilleggstiltak i begge grupper	Ja	Eks. gruppe fekk oppfølging under trening 1x/veka, ikkje oppgitt noko for HSR-gruppa	Ja	Ja
Vart alle deltakarane gjort reie for (evt. fråfall)	Ja	Ja	Fråfall gjort reie for, men ingen	Ja	Ja

			intention to treat-analyse		
Resultat (utfallsmål)	Smerte, funksjon, isometrisk styrke quadriceps, vertikal og horisontal spenst	Smerte og funksjon	Smerte, funksjon, ultralyd, MR, vevsbiopsi	Funksjon (VISA-skjema)	Smerte og funksjon
Presise resultat på utfallsmål? (p=0,05 eller mindre)	Ja, bortsett frå horisontal spenst	Ja	Ja	Ja	Ja

Formål med studia

Alle studia inkludert i denne oppgåva har klart formulerte formål om å undersøke effekta av ulike former for styrketrening på smerte og funksjon hjå personar med patellartendinopati.

Studieform

Alle dei inkluderte studia ser på effekta av ein behandlingstype. Ved forskingsspørsmål om effekt er randomiserte kontrollerte studie den beste studieforma. I RCT-studie vert deltakarane randomiserte til to eller fleire grupper. Ei randomisert fordeling er det som beskyttar mest mot systematiske feil (Jamtvedt, 2015, s. 98). Grunnen til det er at randomisering aukar sannsynet for at gruppene vert så like som mogleg, noko som er særskilt viktig for å kunne bedømme effekten av ein intervensjon.

Lik behandling mellom gruppene?

Om gruppene vart behandla likt er særskilt viktig for at dei skal vere samanliknbare og for at me skal kunne stole på resultatane (Jamtvedt, m.fl. s.101). Dess fleire tilleggstiltak og meir aktivitet utanom intervensjonane gruppene får, dess vanskelegare vert det å tilskrive resultatane til intervensjonane.

To av studia, Van Ark (2016) og Rio (2017) såg på effekta av styrketrening i idrettsesong, altså effekta av styrketrening på toppen av ein allereie stor totalbelastning. Ingen av studia har oppgitt noko eller forsøkt å sette ein standard for treningsmengde utanom

intervensjonane, berre eit inklusjonskriterie på minimum 3 treningar i veka. Totalbelastninga kan difor ha variert stort mellom deltakarane, og kan ha gitt utslag på resultatane, spesielt med dei små deltakarutvala i desse studia.

Frohm (2007) inkluderte tilleggsøvingar for begge grupper i form av styrketrening for kjerne og ankelstabilitet. Forfattarane sjølv seier det godt kan ha påverka delar av resultatane, då dei blant anna måla eitt-beins spenst og resultatane var like mellom gruppene. Det er ikkje grunnleggjande kvifor desse tilleggsintervensjonane vart inkluderte, og dei kan godt ha påverka resultatane av intervensjonane då treningseffekten av tilleggsintervensjonane kan ha ført til at deltakarane utførte intervensjonane annleis.

Kongsgaard (2009) oppgir at gruppa med eksentrisk trening vart observert under trening ein gong i veka for å sikre compliance og rett utføring av intervensjonen. Det er ikkje oppgitt om HSR-gruppa fekk liknande oppfølging. Gruppa med eksentrisk trening hadde høg frekvens med 2 økter dagleg i forhold til HSR-gruppa med 3 økter i veka. Det kan hende forfattarane vurderte det til at det ville gjere større utslag dersom den eksentriske gruppa utførte intervensjonen feil pga. den høge frekvensen, men dette er ikkje oppgitt. Denne framgangsmåten med såpass lite oppfølging av deltakarane set store krav til compliance og deira forståing av korleis intervensjonane skal utførast, og kan ha påverka resultatane. I denne studien fekk utøvarane fortsette med idrettsleg aktivitet utanom intervensjonane, så lenge dei heldt seg innafor 30 av 100mm på VAS-skala. Korleis dei ulike deltakarane sjølv definerer denne smertegrensa vil sannsynlegvis variere på individbasis, og kan ha ført til at nokon har trena meir eller mindre enn dei burde innanfor deira vevskapasitet, og kan ha påverka resultatane då det også i dette studiet er små deltakargrupper.

Randomisering

Frohm (2007), Van Ark (2016), Rio (2017) nytta alle ugjennomsiktige, forseglede konvoluttar ved fordeling til intervensjons- og samanlikningsgrupper. Kongsgaard (2009) nytta eit datagenerert randomiseringsprogram. Desse metodane er døme på skjult randomisering, som gjer det særst vanskeleg å påverke fordelinga noko vis. Stasinopoulos (2012) nytta sekvensiell fordeling, som i deira tilfelle gjekk ut på fordeling av annakvar deltakar på kvar gruppe. Det vart ikkje oppgitt om fordelingsansvarleg i studien visste kva gruppe han/ho fordelte deltakarane på. Utan denne informasjonen vert det vanskeleg å seie noko om kvaliteten på randomiseringsprosedyra.

Var gruppene like ved oppstart

Eitt mål med randomiseringa er å gjere gruppene så like og dermed samanliknbare som mogleg slik at ein med større sikkerheit kan stole på resultatane etter intervensjonane. Alle dei inkluderte studia har tabellar med deltakarkarakteristika, med alder og kjønn. Ingen av studia har signifikante skilnader mellom gruppene.

Etter Cook mfl. sin teori om at tendinopati er eit kontinuum med ulike stadie med ulik evne til reversibilitet av patologisk senevev, vil doseringa og øvelsesutvalet sannsynlegvis påverke resultatane avhengig av kvar deltakarane er i tendinopati-kontinuumet. Ingen av studia har spesifisert kva stadium deltakarane er på, utanom at dei har kronisk tendinopati (over 3mnd symptomvarigheit). Homogeniteten til deltakargruppene har difor potensiale til forbetring for framtidige studie.

Blinding

Blinding vil seie at deltakarar og/eller forskarar i eit studie ikkje er klar over ulike element i eit studie. Dette vert gjort for å minimere sjansen for skeivheit (bias). Deltakarar, forskarar som vurderer deltakarane og forskarar som samlar inn data undervegs burde blindast dersom mogleg. Blinding er viktig då kunnskap om deltakarfordeling til ulike intervensjonar kan bevisst eller ubevisst påverke korleis forskarane vurderer deltakarane, samt påverke deltakarane sine forventningar og fråfallsfrekvensen dersom dei er klar over intervensjonane og kva dei vert samanlikna med. Det er også viktig at same forskar vurderer deltakarane før og etter intervensjonane.

Det er oppgitt i alle studia at delkarane var blinda. Det er ikkje oppgitt om forskarane var blinda for gruppeinndeling i studia til Van Ark (2016) og Rio (2017). I studiet til Frohm (2007) var det den same forskaren som testa deltakarane før og etter intervensjonane, og gav deltakarane tilsyn under treningsøktar. Dersom desse forskarane har kjennskap til gruppeinndelingane kan det påverke målingane av resultat etter intervensjonane utifrå forskarane sin egne forventningar (Jamtvedt, m.fl. s. 102).

Storleik og fråfall

Generelt for alle studia er eit lågt utval. Rio (2017) og Frohm (2007) hadde det lågaste med 20 deltakarar. Små deltakargrupper gjer moglegheita større for at resultatane vert upålitelege.

Sjølv om gruppene var like ved oppstart, kan større deltakargrupper gi andre resultat, som også er teke i betraktning i dei inkluderte studia sine egne diskusjonar.

Fråfall var lågt for alle studia, men kan potensielt ha påverka resultatata grunna dei låge deltakarutvala i dei inkluderte studia. Ifølge Jamtvedt bør deltakarane bli analysert i den gruppa dei opprinneleg vart fordelt til, med mål om å ikkje påverke den opphavlege randomiseringa – ein såkalla «intention to treat»-analyse. Ved eventuelt fråfall bør ein foreta ei såkalla «versteffallsanalyse» og gå utifrå at dei som fall frå ikkje fekk effekt av intervensjonen (Jamtvedt, m.fl. s. 103). Kongsgaard (2009), Van Ark (2016) og Rio (2017) hadde alle fråfall. Årsaker til fråfall er gjort reie for i alle inkluderte studie, og har små skilnader mellom gruppene. Compliance i alle studia var god ifølge forfattarane. Ikkje alle har oppgitt kva dei meiner med god compliance eller oppgitt tal på det, det vert dermed vanskeleg å seie mykje om det kan ha påverka resultatata.

Vurdering av resultat

Mål av smerte

Intervensjonane sine utfall på smerte har blitt målt på ulike måtar i dei forskjellige studia. To av studia har nytta VAS-skala (Frohm og Kongsgaard), to studie har nytta NRS (Van Ark og Rio), medan eit studie berre nytta VISA-P spørjeskjema til å undersøke både smerte og funksjon. Likevel vert det vanskeleg å samanlikna utfalla då studia har implementert verktøya for smertemåling ulikt.

Frohm (2007) nytta VAS-skala for å bedømme resultat før og etter intervensjonane, men også undervegs i treningsøktene. Kongsgaard nytta VAS på liknande vis, og satt eit tak på VAS inntil 50 under øktene. Det er ikkje oppgitt korleis deltakarane vart instruerte til å oppgi smerte før og etter intervensjonane, om det var på generell basis eller i aktivitet. Van Ark (2016) og Rio (2017) nytta NRS-skala ved utføring av eitt-beins skråbrett knebøy som mål på smerte før og etter intervensjonane, ein øving som ofte er smerteprovoserande ved patellartendinopati grunna høge krefter i patellarsena. Å nytte ein funksjonell øving ved smertemål er meir objektivt og kan sjåast som ei styrke for resultatata.

Både VAS og NRS-skala har baa vist seg å vere reliable og valide for måling av smerte ved blant anna kroniske rygg- og kneplager, men det er ikkje gjort studie spesifikt for deira

nytteverdi for patellartendinopati (Thong, 2018). Skalaene har også vist seg å gi liknande resultat, men det vert problematisk å samanlikna effekt på tvers av studia mest grunna den ulike implementeringa av måleverktøya.

Samtlege treningsintervensjonar syner signifikant betring på smerte på kort sikt. Rio (2017) fann større smertereduksjon på NRS-skala ved isometrisk trening enn ved isotone øvingar, medan Van Ark (2016) ikkje fann skilnader mellom gruppene. Rio mfl. har også utført ei studie som ikkje er inkludert i denne oppgåva der dei undersøkte skilnaden mellom isometrisk og isoton trening på smerte dei påfølgande 45 minutta etter ei treningsøkt, der isometrisk trening også verka signifikant meir smertedempande (Rio, 2015). Alle desse studia vart utført i idrettssesong utan regulering av aktivitet utanfor intervensjonane. Det kan tyde på at isometrisk trening kan vere nyttig for smertereduksjon i forbindelse med påfølgande aktivitet, som idrett eller rehabiliteringsøvingar med tung belastning. Ingen av desse studia varte lenger enn 4 veker, langsiktig effekt er dermed uklar.

Når det er snakk om kva effekt intervensjonar har på smerte er det viktig å hugse på smerte ikkje er eit mål på vevsstatus, og at smerte vert modulert av mange faktorar frå somatiske, psykologiske og sosiale domene. Ettersom smerte vedvarar, som ved kronisk tendinopati, er det kjent at nevralt mekanismar ved smerte og nocisepsjon vert meir sensitive, og forholdet mellom vevsstatus og smerte vert meir ustabil (Moseley, 2010). Smerte er ein subjektiv opplevelse, og måten den manifesterer seg i kroppen, og i tilfellet med patellartendinopati kva aktivitetar me assosierer den med vil påverke smerteopplevinga og resultatata av intervensjonane.

Dei andre studia som samanlikna ulike former for eksentrisk trening og HSR også syna signifikant betring, sjølv med større treningsmengder, har dei alle begrensa aktivitetsnivået til utøvarane utanom intervensjonane. Ingen av studieforfattarane har forsøkt å kartlegge deltakarane sitt aktivitetsnivå før studiestart, og det vert dermed umogleg å sei om deltakarane på tross av intervensjonane fekk ein netto reduksjon i belastning på patellarsena. Sjølv ved patellartendinopati er det eit terskelnivå for aktivitet, ein homeostase for senevevet, der symptom som smerte verken aukar eller minkar. Går me over eller under dette nivået med totalbelastning vil symptoma auke eller minke same kva aktivitetar me driv (Dye, 1996, Magnusson m.fl. 2010).

Eit interessant funn frå Kongsgaard (2009) er at intervensjonane hadde relativt like VAS-resultat ved studieslutt, men signifikante endringar ved 6 månaders-oppfølging, der HSR kom klart best ut. Hadde dei enda studiet ved 12 veker hadde resultata og konklusjonane vore annleis. Det kan vurderast som ein styrke ved dette studiet.

Mål av funksjon

Måling av funksjon i alle studia vart gjort med VISA-P skjema (Victorian Institute of Sport Assessment, Patellar tendon). Dette spørreskjemaet er reliabelt (Hernandez-Sanchez m.fl 2017) og går over korleis subjektet opplever ulike aktivitetar og kor smertefulle forskjellige aktivitetar er.

Sjølv om alle dei inkluderte studia har nytta same spørreskjema, er det også her vanskeleg å samanlikne resultat på tvers av studie grunna forskjellig bruk av skjemaet. Ein anna utfordring med bruken av spørreskjema er at resultata vert ein subjektiv evaluering av deltakarane. Når deltakaren sjølv har ansvar for evaluering av eigen funksjon, kan det kome med forventningar om at intervensjonane skal kome med ein betring av funksjon, uansett om forskarane og deltakarane er blinda. Metoden er billigare og enklare å gjennomføre enn ein meir objektiv evaluering frå til dømes ein fysioterapeut. Igjen kjem studien til Kongsgaard (2009) styrka ut ved funksjonsevalueringa, då dei i tillegg til spørreskjemaet har nytta biopsiar av senevevet for å avdekke eventuelle strukturelle endringar i vevet på ein objektiv måte.

Dei fleste studia har nytta eit eige mål på smerteintensitet og funksjon, som er positivt då gir eit meir heilheitleg bilete på resultata. Stasinopoulos (2012) har berre nytta spørreskjema som vurdering, både for smerte og funksjon, og heller ikkje måla smerteintensitet undervegs. Det kan betraktast som ein svakheit for deira studie grunna eit mindre heilhetleg vurdering av deltakarane.

Likevel har alle studie syna signifikant betring av funksjon med alle intervensjonar gjennom VISA-P spørreskjema.

Intervensjonsgrupper og samanlikningsgrupper

Mange av dei inkluderte studia har nytta same protokoll for eksentrisk trening, 3 seriar med 15 repetisjonar på skråbrett, med ekstern belastning inntil ei spesifisert eller uspesifisert smertegrense. Noko som gjer det problematisk å samanlikne dei inkluderte studia som

nyttar denne protokollen er frekvensen av intervensjonen, då den varierer stort. I teoridelen vart det syna noko forskning på raten av kollagensyntese. Mykje tyder på at 24-36 timar er nødvendig for å oppnå ei netto kollagensyntese, då den første delen av dette tidsrommet hovudsakleg er nedbryting (Magnusson, m.fl. 2010). I Kongsgaard (2009) får den eksentriske gruppa denne protokollen 2 gonger dagleg, ein sær s høg frekvens, spesielt samanlikna med HSR-gruppa som trenar 3 gonger i veka. Kongsgaard sine biopsifunn reflekterer dette då HSR gruppa syna mindre abnormalitetar i senevevet og auking i kollagensyntese ved 6mnd oppfølging enn hjå den eksentriske gruppa. Dei andre inkluderte studia som inkluderer eksentrisk trening har hatt ein mykje mindre aggressiv dosering, med 3-5 gonger i veka samanlikna med Kongsgaard sine 14.

To av studia (Rio, Van Ark) instruerte ikkje deltakarane til å redusere aktivitet utanom intervensjonane, og hadde til og med eit inklusjonskriterie å delta aktivt i idrett minst tre gonger i veka då formålet var å utforske kva effekt intervensjonane hadde i-sesong. Sjølv om studia syna gode resultat på båe intervensjonar, hadde dei sær kort varigheit på 4 veker. Intervensjonane har vist seg å verke smertedempande på kort sikt, men langsiktig vert det vanskeleg å seie noko om effekten. Dersom aktivitetsnivået til deltakarane var høgt nok til å indusere tendinopati, vil totalbelastninga verte endå høgare når ein legg til intervensjonar i form av styrketrening. Sjølv om dei fekk resultat på kort sikt kan det føre til forverring på lang sikt dersom totalbelastninga ikkje er innanfor senevevet si toleevne og kapasitet over tid (Cook m.fl 2009). Forfattarane har ikkje teke vevsbiopsiar og dermed ikkje gjort reie for eventuelle strukturelle endringar eller abnormalitetar, berre målt smerte og funksjon ved NRS-skala og VISA-spørjeskjema. Eit anna problem er at deltakarane kan ha justert intensiteten eller innsatsen på treningsøktene bevisst eller ubevisst og dermed påverka resultatata.

Det vert også vanskeleg å samanlikne funna til Stasinopoulos (2012) med dei andre studia då deira studie var det einaste til å utforske effekten av tøyning saman med tradisjonell eksentrisk treningsprotokoll.

Ingen av dei inkluderte studia har samanlikna isometrisk, eksentrisk eller isoton trening direkte. Dermed vert det vanskeleg å seie noko om kva treningsform er optimal.

Studia sitt omfang og varigheit

Studia inkluderte i denne oppgåva har alle relativt kort varigheit, frå 4 til 12 veker. Som nemnt i teoridelen tek det minst 8 veker før ein ser strukturelle endringar i senevevet, og endå lenger før ein ser auka tverrsnitt. Nokre av studia fekk deltakarane til å avgrense aktivitetsnivået sitt utanom intervensjonane. Det er kjent at smertenivå korrelerer med totalbelastning (Cook, m.fl. 2009). I desse studia har totalbelastninga gått ned, på tross av doseringa av intervensjonane. Belastninga deltakarane vert eksponerte for *kan* dermed vere innanfor deira toleevne, og den noci-øse reaksjonen frå sena dempast. Det er også kjent at ved lågare smertenivå er den kortikale inhibisjonen til muskulaturen sena festar til, lågare (Rio, m.fl. 2014) På kort sikt kan summen av det totale belastningsnivået gi betringar på både smerte og funksjon, men det er problematisk å tilskrive desse betringane berre til intervensjonane enn totalbelastninga.

For idrettsutøvarar og personar som utfører einsidig arbeid som krev stor totalbelastning på patellarsena, vil det vere nødvendig å auke sena si kapasitet og motstandsdyktigheit for belastning, ikkje berre redusere smerte på kort sikt, og burde inngå i måla til ein eventuell rehabilitering.

Klinisk relevans

Senepatologi opptre sannsynlegvis i eit kontinuum (Cook, m.fl. 2009) med forskjellig grad av irritabilitet og reversibilitet. Styrketrening bør absolutt vere ein sentral del av rehabiliteringa av patellartendinopati, men kva form for styrketrening ein bør velje kjem an på pasienten sine behov, symptomintensitet og varigheit og eventuelle mål.

Isometrisk trening ser ut til å vere effektivt som smertedempande behandling i idrettssesong eller i samband med trening med høg belastning, krev lite utstyr og tid, men det finst ikkje data på langsiktig effekt. Eksentrisk trening har syna både kortsiktig og langsiktig effekt, er enkel å utføre, krev heller ikkje mykje utstyr. Litteraturen er ikkje samd om kva protokoll, frekvens eller mengde som gir best resultat. HSR-trening har lite forskning bak seg, men har ei sær solid studie på langtidseffekt. Funna kan tyde på at HSR er sær lovande for å reversere abnormalitetar i senevev samt auke belastningskapasiteten til sena, men krev stor innsats med høg treningsmengd og høg intensitet, samt tilgang til ein del utstyr. Øvingane som er nytta i forkinga krev ein viss mobilitet i underekstremitetane og teknisk forståing av øvingane, det kan tenkast at sannsynet for compliance er mindre.

Metodediskusjon

I denne oppgåva har eg nytta litteratursøk for å for å svare på problemstillinga mi. Eg har ikkje gjennomført eit så omfattande litteratursøk tidlegare, og sjølv om eg fekk ei god oversikt over kva litteratur som finst kring effekten av styrketrening på patellartendinopati, kan eg ikkje utelukka at relevante studie på feltet har falle vekk.

Eg valde å nytte tre databasar i mitt søk, som er eit relativt lite utval. Det finst absolutt fleire aktuelle databasar, men grunna omfanget til oppgåva har eg avgrensa meg til tre, då dei er av høg kvalitet og er tilgjengelege gjennom resursane til Høgskulen på Vestlandet. Søk i andre databasar kan sjølvstakt ha avdekket meir relevant forskning.

Min erfaring med databasane er også avgrensa, og noko forskning kan ha gått tapt i søkeprosessen. Søket kan kritiserast for å vere snevert, sjølv om søkeord og avgrensingar er gjort reie for. Spesielt årstal har utelukka ein del studie. Søkeorda spesielt for ulike former for styrketrening var utfordrande, men eg gjorde research og fekk hjelp av bibliotekar for å forsikre meg om at eg fekk nytta alle relevante søkeord.

Ein del studie gjekk tapt grunna språkavgrensingar. Alle dei inkluderte studia er på engelsk, og sjølv med god språkforståing på engelsk kan eg ha feiltolka innhaldet i studiane grunna avansert fagspråk. Dersom noko var uklart brukte eg god tid på å tolke det.

Eg nytta Senter for Kunnskapsbasert Praksis si sjekkliste for RCT-studie til å vurdere metodikken og resultatane i dei inkluderte studia. Eg har ikkje nytta denne sjekklista før, ei heller tolka forskning i slik detalj, dette kan følgeleg ha påverka vurderinga av resultatane og metoden. Dei systematiske oversiktene som inkluderte RCT-ane eg har nytta har også vurdert studia men med andre vurderingsverktøy. Dei har likevel kome fram til relativt like vurderingar på resultat, men noko annleis på methodedelen, spesielt ved blindingsprosedyrane. Det kan bety at eg kva eg har tolka som blinding utifrå min forståing kan vere feil eller misforstått. Eg har heller inga erfaring med prosedyrar og utføring av randomiserte kontrollerte studie.

For å få svar på blant anna blindingsprosedyrane kunne eg ha kontakta studieforfattarane, men eg vurderte det som for omfattande arbeid for tidsramma eg hadde. Eg finn det heller ikkje sannsynleg at fysioterapeutar som arbeider klinisk ville teke seg tid å sjekke desse detaljane utanom det som er skildra i studia.

Konklusjon

Styrketrening har signifikant effekt på smerte og funksjon ved patellartendinopati, og bør inngå i behandlinga av denne tilstanda. Det er ikkje semje om kva type styrketrening som har størst effekt, og å implementere styrketrening på ein effektiv måte krev høg pasientcompliance og tolmod, samt nøyaktig overvaking av totalbelastning. Framtidig forskning bør samanlikne fleire typar styrketrening samstundes for å kunne samanlikne effekten direkte. Deltakargruppene i framtidige studie bør også vere større, og meir homogene.

Referanseliste

Abate M, Silbernagel KG, Siljeholm C, Iorio A, Amicis D, Salini V, Werner S, Paganelli, R. (2009) *Pathogenesis of tendinopathies: inflammation or degeneration?* Arthritis Research & Therapy. Vol. 11, Issue 3. doi:[10.1186/ar2723](https://doi.org/10.1186/ar2723)

Bahr, R, McCrory P, LaPrade R, Meeuwisse W, Engebretsen L, Bolic T. (2014) *Idrettsskader – diagnostikk og behandling*. Fagbokforlaget.

Bass E. (2012) *Tendinopathy: Why the Difference Between Tendinitis and Tendinosis Matters*. International Journal of Therapeutic Massage & Bodywork. Vol. 5. Issue 1. s.14-17. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3312643/>

Bohm S, Mersmann F, Arampatzis A. (2015) *Human tendon adaptation in response to mechanical loading: a systematic review and meta-analysis of exercise intervention studies on healthy adults*. Sports Medicine-Open. Vol. 1, Issue 7. <https://doi.org/10.1186/s40798-015-0009-9>

Cook J, Khan K, Kiss Z, Griffiths L. (2008) *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. Vol. 10, issue 4, s. 216-220. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1034/j.1600-0838.2000.010004216.x>

Cook J, Purdam C. (2009) *Is tendon pathology a continuum? A pathology model to explain the clinical presentation of load-induced tendinopathy*. British Journal of Sports Medicine. Vol. 43, Issue 6. s.409-416. <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.2008.051193>

Cook JL, Rio E, Purdam CR, Docking SI. (2016) *Revisiting the continuum model of tendon pathology: what is its merit in clinical practice and research?*. British Journal of Sports Medicine, Vol. 50, Issue 19. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2015-095422>

Dean BJ, Gettings P, Dakin SG, Carr AJ. (2016) *Are inflammatory cells increased in painful human tendinopathy? A systematic review*. British Journal of Sports Medicine. Vol. 50, Issue 4. s. 216-20. DOI: 10.1136/bjsports-2015-094754

Docking S, Cook J. (2015) *Pathological tendons maintain sufficient aligned fibrillar structure on ultrasound tissue characterization (UTC)*. Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports. Vol. 26, Issue 6. s.675-683. <https://doi.org/10.1111/sms.12491>

Dunn S, Olmedo M. (2016) *Mechanotransduction: Relevance to Physical Therapist Practice- Understanding Our Ability to Affect Genetic Expression Through Mechanical Forces*. Physical Therapy. Vol. 96. s.712-721 <https://doi.org/10.2522/ptj.20150073>

Dye, S. (1996). *The knee as a biological transmission with an envelope of function: a theory*. Clinical Orthopaedics and related research. Vol. 325. <https://doi.org/10.1097/00003086-199604000-00003>

Escamilla, R. F. (2001). *Knee biomechanics of the dynamic squat exercise*. Medicine and science in sports and exercise, Vol. 33, issue 1. s.127-141
<https://www.wingate.org.il/Uploads/358253%D7%A1%D7%A7%D7%99%D7%A8%D7%AA%20%D7%A1%D7%A4%D7%A8%D7%95%D7%AA%20%D7%A2%D7%9C%20%D7%A1%D7%A7%D7%95%D7%95%D7%90%D7%98.pdf>

Frohm, A., Saartok T., Halvorsen, K., Renström P. (2007) *Eccentric treatment for patellar tendinopathy: a prospective randomised short-term pilot study of two rehabilitation protocols*. British Journal of Sports Medicine. Vol. 41, Issue 7.
<http://dx.doi.org/10.1136/bjism.2006.032599>

Heinemeier KM, Schjerling P, Heinemeier J, Magnusson SP, Kjaer M. (2013) *Lack of tissue renewal in human adult Achilles tendon is revealed by nuclear bomb* The FASEB Journal. Vol. 27, Issue 5 <https://doi.org/10.1096/fj.12-225599>

Hem, E. (2014) *biomedisinsk*. Store Medisinske Leksikon <https://sml.snl.no/biomedisinsk>

Hernandez-Sanchez S, Abat F, Hidalgo M, Cuesta-Vargas A, Segarra V, Sanchez-Ibanez J, Gomez-Conesa A. (2017) *Confirmatory factor analysis of VISA-P scale and measurement invariance across sexes in athletes with patellar tendinopathy*. Journal of Sport and Health Science. Vol. 6, Issue 3. s. 365-371. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2016.01.020>

Jamtvedt, G, Hagen, K, Bjørndal A. (2015) *Kunnskapsbasert Fysioterapi: metoder og arbeidsmåter*. Gyldendal Akademisk. 2. utg.

Kjaer M, Bayer ML, Eliasson P, Heinemeier KM. (2013) *What is the impact of inflammation on the critical interplay between mechanical signaling and biochemical changes in tendon matrix?*. Journal of Applied Physiology <https://doi.org/10.1152/japplphysiol.00120.2013>

Kongsgaard M., Kovanen V., Aagaard P., Doessing, S., Hansen P., Laursen A., Kaldau N., Kjaer M., Magnusson S. (2009) *Corticosteroid injections, eccentric decline squat training and heavy slow resistance training in patellar tendinopathy*. Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports. Vol. 19, Issue 6. s. 790-802. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2009.00949.x>

Larsson, M, Kall I, Nilsson-Helander K (2012) *Treatment of patellar tendinopathy—a systematic review of randomized controlled trials*. Knee surgery, Sports traumatology, Arthroscopy. Vol 20, issue 8, s. 1632-1646.

<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00167-011-1825-1>

Lim H, Wong, S. (2018) *Effects of isometric, eccentric, or heavy slow resistance exercises on pain and function in individuals with patellartendinopathy: A systematic review*.

Physiotherapy Research International. Vol. 23, Issue 4. <https://doi.org/10.1002/pri.1721>

Magnusson S, Langberg H, Kjaer M. (2010) *The pathogenesis of tendinopathy: balancing the response to loading*. Nature Reviews Rheumatology. Vol 6. S.262-268.

<https://doi.org/10.1038/nrrheum.2010.43>

Malliaras P, Cook J, Purdam C, Rio E. (2015) *Patellar tendinopathy: clinical diagnosis, load management, and advice for challenging case presentations*. Journal of Orthopedic & Sports Physical Therapy. Vol. 45, Issue 11. S. 887-98. DOI: 10.2519/jospt.2015.5987

Meld. St. 11 (2014–2015). *Kvalitet og pasientsikkerhet 2013*. Helse- og omsorgsdepartementet. Oslo 2014. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/Meld-St-11-20142015/id2345641/>

Morton, R, Oikawa S, Wavell C, Mazara N, McGlory C, Quadrilatero J, Baechler B, Baker S, Phillips S. (2016) *Neither load nor systemic hormones determine resistance training-mediated hypertrophy or strength gains in resistance-trained young men*. Journal of Applied Physiology. Vol. 121, Issue 1. s. 129-138. doi.org/10.1152/jappphysiol.00154.2016>

Moseley L. (2010) *Reconceptualising Pain According to Modern Pain Science*. Body in Mind. <https://bodyinmind.org/resources/journal-articles/full-text-articles/reconceptualising-pain-according-to-modern-pain-science/>

Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten (2015) *Slik oppsummerer vi forskning. Håndbok for Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten*. 4. reviderte utg. Oslo: Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten.

Rio, E., van Ark, M., Docking S., Moseley GL., Kidgell D., Gaida J., van den Akker-Scheek I., Zwerver J., Cook J. (2017) *Isometric Contractions Are More Analgesic Than Isotonic Contractions for Patellar Tendon Pain: An In-Season Randomized Clinical Trial*. Clinical Journal of Sport Medicine. Vol. 27, issue 3. s. 253-259 DOI:10.1097/JSM.0000000000000364

Rudavskiy A, Cook J. (2014) *Physiotherapy management of patellar tendinopathy (jumper's knee)* Journal of Physiotherapy. Vol. 60, issue 3. s.122-129
<https://doi.org/10.1016/j.jphys.2014.06.022>

Schoenfeld, B. (2010) *Squatting kinematics and kinetics and their application to exercise performance*. Journal of Strength and Conditioning Research Vol. 24, Issue 12. S. 3497-3506. DOI:10.1519/JSC.0b013e3181bac2d7

Sharma P, Maffulli N. (2006) *Tendon injury and tendinopathy: healing and repair*. The Journal of Bone & Joint Surgery. Vol 87. s. 187-202. DOI: 10.1519/JSC.0b013e3181bac2d7

Stasinopoulos D., Pantelis M., Stasinopoulou K. (2012) *Comparing the effects of eccentric training with eccentric training and static stretching exercises in the treatment of patellar*

tendinopathy. A controlled clinical trial. Clinical Rehabilitation Vol. 26, issue 5 s. 423-430.

<https://journals-sagepub-com.galanga.hvl.no/doi/pdf/10.1177/0269215511411114>

Thong I, Jensen M, Miro J, Tan G. (2018) *The validity of pain intensity measures: what do the NRS, VAS, VRS and FPS-R measure?* Scandinavian Journal of Pain. Vol. 18, Issue 1.

<https://doi.org/10.1515/sjpain-2018-0012>

Thorpe C, Screen H. (2016) *Tendon Structure and Composition.* Advanced Experimental

Medicine and Biology. https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-319-33943-6_1

Treatment Options for Patellar Tendinopathy: Critical Review

van Ark, M., Cook, J., Docking, S., Zwerver J., Gaida, J., van den Akker-Scheek I., Rio, E. (2016)

Do isometric and isotonic exercise programs reduce pain in athletes with patellar

tendinopathy in-season? A randomised clinical trial. Journal of Science and Medicine in

Sports. Vol. 19, Issue 9, s. 702-706. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2015.11.006>

Wiesinger H, Kösters A, Müller E, Seynnes O. (2015) *Effects of Increased Loading on In Vivo*

Tendon Properties: A Systematic Review. Medicine & Science in Sports & Exercise. Vol. 47,

Issue 9 s. 1885-95. doi:10.1249/MSS.0000000000000603

Worp H, Ark M, Roerink S, Pepping GJ, Akker-Scheek I, Zwerver E. (2011) *Risk factors for*

patellar tendinopathy: a review of the literature. British Journal of Sports & Medicine Vol. 45,

issue 4 DOI: 10.1136/bjism.2011.084038.197