

Trykkbølgebehandling og trening hos pasienter med subakromialt smertesyndrom

**Extracorporeal shockwave therapy and exercise in patients with
subacromial pain syndrome**



Norges tekniske- og naturvitenskapelige universitet
HFYS3007 Bacheloroppgave i fysioterapi
FT17, 2020
Kandidatnummer: 10001

Sammendrag

Bakgrunn: Subakromialt smertesyndrom er diagnosen innen skulderproblematikk som stilles oftest i klinikken i dag. Tilstanden kan bli langvarig og flere behandlingsmetoder anvendes. To av disse er trykkbølgebehandling og trening. Det finnes flere artikler som ser på effekten av trykkbølge hos pasienter med kalkansamling av rotatorcuff. Denne artikkelen ekskluderer disse og fokuserer på deltakere uten kalkansamling.

Design: Systematisk oversiktsartikkel.

Hensikt: Sammenligne effekten av trykkbølgebehandling og trening på smertereduksjon og økt funksjonsnivå hos pasienter med subakromialt smertesyndrom i voksen alder.

Metode: Et systematisk søk ble gjennomført ved bruk av databasene PubMed, Medline og EMBASE. Referanselister i inkluderte studier ble også gjennomgått. Seks RCT-studier ble inkludert totalt.

Resultat: Studier med treningsintervensjon hadde alle signifikant effekt etter endt behandling. Med unntak av én studie konkluderer resterende studier med at trykkbølgebehandling har ingen effekt foruten placebo.

Konklusjon: Trening er den behandlingsformen av disse to som gir best effekt på reduksjon av smerte og økt funksjon. Trykkbølgebehandling ga i fleste tilfeller ingen signifikant effekt sammenlignet med placebo. Mer forskning trengs for å bedre kunne si om behandlingene har en komplementerende effekt.

Abstract

Background: Subacromial pain syndrome (SAPS) is the diagnose within shoulder pathology which is diagnosed most often in clinics today. The condition is potentially prolonged and there are several forms of treatment available. Two such treatments are extracorporeal shockwave therapy (ESWT) and exercise. There are several articles which investigate the effects of ESWT in patients with calcific deposits of the rotator cuff. This article explores patients without calcific deposits.

Design: Systematic Review.

Aim: Compare the effects of ESWT and exercise in the reduction of pain and improving function for adult patients with subacromial pain syndrome.

Method: Studies were identified through a systematic search in the PubMed, MedLine and EMBASE databases. Included articles' lists of references were reviewed as well for additional studies. Six RCT-studies were included in total.

Results: Studies with an exercise intervention showed significant effects compared with baseline levels. With the exception of one study, the studies including ESWT groups had no significant effect other than placebo.

Conclusion: Of the two treatments included, exercise is favorable to ESWT in patients with SAPS in regards to reducing pain and improving function. In most cases ESWT showed no significant effect compared to placebo control groups. More research is needed to better asses the question whether these treatments work better together.

Innholdsfortegnelse

1. INNLEDNING	4
1.1 BAKGRUNN.....	4
1.2 SUBAKROMIALT SMERTESYNDROM.....	4
1.2.1 Begrepsavklaringer.....	5
1.2.2 Smertebilde og diagnostisering.....	5
1.2.3 Differensialdiagnostikk.....	6
1.3 INKLUDERTE STUDIERS MÅLEINSTRUMENT.....	6
1.3.1 SPADI.....	6
1.3.2 CMS.....	7
1.4 BEHANDLINGSFORMER.....	7
1.4.1 Trening.....	8
1.4.2 Trykkbølgebehandling (ESWT).....	9
1.5 OPPGAVENS MÅL.....	10
1.5.1 Problemstilling.....	10
2. METODE	11
2.1 STUDIEDESIGN.....	11
2.2 SØKEPROSESS.....	11
2.2.1 Usystematisk søk.....	11
2.2.2 Systematisk søk.....	11
2.2.3 Manuelle søk.....	13
2.2.4 Kriterier.....	13
2.3 STUDIESELEKSJON.....	13
2.4 ANALYSE AV STUDIER.....	16
2.5 VALG AV METODE.....	17
3. RESULTAT	17
3.1 INKLUDERTE STUDIER.....	17
3.2 STUDIENES DESIGN OG METODE.....	22
3.3 STUDIENES DELTAKERE.....	22
3.4 STUDIENES RESULTAT.....	23
3.4.1 Engebretsen et al. 2009.....	23
3.4.2 Kvalvaag et al. 2017.....	23
3.4.3 Santamato et al. 2016.....	24
3.4.4 Galasso et al. 2012.....	24
3.4.5 Kolk et al. 2013.....	24
3.4.6 Speed et al. 2002.....	24
4. DISKUSJON	25
4.1 STUDIENES INTERVENSJONER.....	26
4.1.1 Trening.....	26
4.1.2 ESWT.....	27
4.2 STUDIENES BEGRENSNINGER.....	29
4.2.1 Generelle begrensninger.....	29
4.2.2 Enkeltstudiers begrensninger.....	29
4.3 BEGRENSNINGER VED EGEN STUDIE.....	30
4.3.1 Måleparametere.....	30
4.3.2 Utvalg.....	30
4.3.3 Tilgjengelig litteratur.....	31
5. KONKLUSJON	31
6. REFERANSELISTE	32

1. Innledning

1.1 Bakgrunn

Av de hyppigst forekommende muskelskjelettplager en finner i klinikken i dag, synes skulderproblematikk å være det fjerde mest rapporterte opphav til smerte til allmennleger og fysioterapeuter (Engebretsen et al., 2009). Det anslås at av den manuelt arbeidende befolkningen har omlag 20% skuldersmerter, noe som igjen går utover skulderaktiviteten for halvparten av dem (Juel 2014). Det foreligger imidlertid stor spredning i resultat når det gjelder prevalens hos voksne under 70 år på 7-27%, og 1-måneders prevalens for alle voksne på 19-31% (Juel 2014). Tilbakefall etter endt behandling er vanlig og symptomene vedvarer ofte (Kinsella & Pizzari 2016). Prognosen for å bli kvitt smertene innen seks måneder synes å være 50 % ved nyoppståtte skulderplager (Juel 2014). Faktorene som preger prognosen og gir dårlige langtidsresultat er blant andre rapportering av sterke startsmarter hos allmennlege (Taheriazam et al. 2005), og pasienter mellom 45 og 55 år (Diercks et al. 2014). Flere slike faktorer involverer langvarige plager og pasienter preget av høyt funksjonstap tidlig i forløpet, samt sykmeldte pasienter og de som regelmessig bruker flere medisiner (Juel 2014). Det foreligger også indikasjoner på at lengre durasjon av smerter (>3 måneder) før påbegynt behandling har negativ innvirkning på de prognostiske faktorene (Diercks et al. 2014).

1.2 Subakromialt smertesyndrom

Subakromialt smertesyndrom (SAPS) er den hyppigst forekommende diagnosen av alle skulderrelaterte plager rapport til allmennleger og har vist seg å være den diagnosen som oftest blir stilt når det gjelder de øvre ekstremitetene i den arbeidende befolkningen (Kinsella & Pizzari 2016, Huisstede, Gebremariam, Sande, Hay, Koes 2011). SAPS er en klinisk stilt diagnose som tar utgangspunkt i en forklaringsmodell som beskriver at strukturer i området kommer i klem. Årsakene til plassmangel kan ha opphav i både mekaniske eller dynamiske aspekter, men som begge er et resultat av at de subakromiale strukturene klemmes mellom acromion, ligamentum korakoakromiale og humerus ved skulderbevegelsene fleksjon og abduksjon (Juel 2014). Av mekaniske faktorer å nevne har vi benete påleiringer som kan oppstå under akromioklavikularleddet eller en osteofytt på akromion, som begge gir plassmangel opptil i det subakromiale rommet (Juel 2014). Ved unormal rekruttering av skulderbuens muskulatur kan bevegelsen i seg selv skape en kranial glidning av caput humeri, en dysfunksjon, som dynamisk kan redusere plassforholdene (Juel 2014).

1.2.1 Begrepsavklaringer

Rotatorcuff-sykdom, impingementsyndrom og rotatorcuff-tendinopati er alle begrep som synonymt brukes om subakromialt smertesyndrom (Engebretsen et al., 2011). Det noe mer brukte begrepet subakromialt impingement syndrom er imidlertid omdiskutert i litteraturen ettersom symptomene som passer innunder diagnosen kan oppstå fra flere ulike patologiske tilstander assosiert med vevet i det subakromiale rommet (Kinsella & Pizzari 2016). Begrepet impingementsyndrom ble etablert av Neer i 1983, som ble forklart ved kontakt mellom akromion og rotatorcuff ved løfting av armen (Diercks et al., 2014). Denne forklaringen har i nyere tid vist seg å være noe upresis da utvikling av bildediagnostikk og artroskopi har kunnet avklare flere årsaker til smertene, hvor det ikke alltid foreligger en direkte link mellom de anatomiske strukturene, funksjonell belastning og smerte (Diercks et al., 2014). Subakromialt smertesyndrom beskriver tilstanden bedre og er dermed det foretrukne begrepet videre i dette litteraturstudiet.

1.2.2 Smertebilde og diagnostisering

Pasienter med SAPS har ofte smerter lateralt på skulderen (Kvalvaag et al., 2017) og tilstanden opptrer vanligvis unilateralt med eksaserbasjon ved, og etter løfting av armen i skulderhøyde (Diercks et al., 2014) samt deltakelse i idrett bestående mye av bevegelser over hodenivå (Haik, Albuquerque-Sendín, Moreira, Pires & Camargo 2015). Senene til rotatorcuff og den subakromiale bursa er antatt å være hovedstrukturene som framprovoserer smerte (Engebretsen et al., 2011). Endret proprioepsjon og motorisk koordinasjon av rotatorcuff, deltoid- og trapeziusmuskulatur er foreslått å bidra til den subakromiale smerten (Engebretsen et al. 2011).

Diagnostisering stilles klinisk ved hjelp av spesifikke tester som tar sikte på å provosere det eventuelt irriterte subakromiale rommet. Positivt svar på smertebue ved aktiv abduksjon, isometri utadrotasjon og abduksjon, Hawkins/Kennedy impingement test og Neers test kan indikere subakromialt smertesyndrom, hvor svar på flere av disse vil kunne gi sterkere grunnlag for diagnostisering (Engebretsen et al. 2009 & Kvalvaag 2017). Ingen test alene er god nok til å kunne stille diagnosen SAPS, men en kombinasjon av nevnte tester øker posttest sannsynligheten til å kunne stille diagnosen (Diercks et al., 2014). Dette er også nødvendig for å kunne skille mellom ulike skulderplager, eller gi en klar distinksjon da det gjelder tilstanden til rotatorcuff (Diercks et al., 2014).

Bildedagnostikk brukes i enkelte tilfeller dersom en innledende, non-operativ behandling ikke fører til bedring, men det er dog tilstand for kontrovers da sensitivitet og spesifisitet ved bruk av magnetisk resonans (MRI) ikke er signifikant for å kunne differensiere mellom fulltykkelsesruptur og partial ruptur av rotatorcuff (Diercks et al. 2014). Ultralyd er imidlertid en diagnostiseringsteknikk som med god nøyaktighet kan identifisere fulltykkelsesrupturer av rotatorcuffsener (Diercks et al. 2014).

1.2.3 Differensialdiagnostikk

Aktuelle differensialdiagnoser å ta hensyn til beskrives i Juel (2014) å være tendinopati av m.biceps lange hode, subluksasjon av bicepsenen, eventuell SLAP-lesjon hos de yngre i befolkningen, og inneklekking av bursa subkorakoideus. Det kan også oppstå feildiagnostisering av adhesiv kapsulitt, da denne diagnosen tidlig i forløpet kan ha likt symptombylde som hos pasienter med SAPS (Juel 2014).

1.3 Inkluderte studiers måleinstrument

1.3.1 SPADI

Tre av de inkluderte studiene i denne oversiktsartikkelen benytter Shoulder Pain and Disability Index (SPADI) som måleinstrument for resultat. SPADI er et spørreskjema bestående av 13 spørsmål fordelt under to hovedområder: fem spørsmål som måler smerte og åtte som måler funksjon (Breckenridge & McAuley 2011). Pasienten blir bedt om å gradere hvert spørsmål fra 0 til 10, hvor 0 representerer ingen smerte og 10 verst tenkelige smerte. Spørsmålene omhandler i stor grad aktiviteter i dagliglivet og ble utviklet og først testet ut på en gruppe mannlige pasienter med ulike diagnoser omhandlede skulderproblematikk (Roach, Budiman-Mak, Songsiridej, Lertratanakul, 1991). Det foreligger imidlertid to versjoner av SPADI. Den originale versjonen anvender en visuell analog skala (VAS) og en nyere versjon benytter en numerisk graderende skala (numerical rating scale, NRS). Videre utregning av måleinstrumentets totalsum er imidlertid den samme.

SPADI er vist å ha høy grad validitet (Angst, Schwyzer, Aeschlimann, Simmen & Goldhahn 2011) ved at den har god korrelasjon med andre skulderspesifikke spørreskjema. Den er også vist å være mottakelig for endring over tid i en variert pasientpopulasjon og kan skille mellom

pasienter med bedrende eller forverrende tilstander på en adekvat måte. (Breckenridge & Avery 2011).

1.3.2 CMS

De resterende tre studier inkludert i denne artikkelen anvender Constant Murley Score (CMS) som måleparameter i sine respektive resultat. CMS er et skjema som ble først introdusert i 1987 hvor både pasient og undersøker fyller ut punkter som vil evaluere skulderfunksjonen i sin helhet (Vrotsou et al. 2018). Testen administreres ved hjelp av fire kategorier bestående av rangering av smerte, aktiviteter i dagliglivet, bevegelse og styrke eller kraft (Angst et al. 2011). Smerte og aktivitetsnivå evalueres av pasient, mens mål av bevegelse og kraftutvikling krever klinisk stilt evaluering utført av fysioterapeut eller lege (Vrotsou et al. 2018).

CMS-skalaen går fra 0 til 100, der 0 representerer verst smerte og 100 beskriver smertefri tilstand. De subjektive delene som fylles ut av pasienten har en maksimalsum på 65 poeng, hvor de resterende 35 poengene blir gitt etter fysioterapeutens evaluering av bevegelse og styrke (Vrotsou et al., 2018).

Måleparameteret er dog vært gjenstand for kontrovers angående enkelte komponenter, inklusive mangel på standardisering av hvordan kategorien styrke skal måles, og spørsmål angående reliabilitet og validitet da enkeltstudier har oppdaget skalaen å være mangelfull i noen spesifikke skulderpatologier (Conboy, Morris, Kiss & Carr 1996, Othman & Taylor 2009). Tross dette er CMS hyppig brukt hos pasienter med subakromial patologi (Vrotsou et al. 2018) og dermed inkludert i denne oversiktsartikkelen.

1.4 Behandlingsformer

En rekke behandlingsformer benyttes hos pasienter med SAPS. Disse inkluderer tøyning og styrkeøvelser, leddmobilisering og manipulasjon, skapulær og proprioseptiv trening, samt teiping og akupunktur (Haik et al. 2015). Injeksjon av kortikosteroider er dokumentert å gi god korttidseffekt (Juel 2014) og er mer effektivt enn placebobehandling de første åtte ukene når det gjelder reduksjon av smerte og økt skulderfunksjon (Diercks et al. 2014).

Langtidseffekten, tre måneder eller lengre, er imidlertid mer uklar (Buchbinder et al 2013,

Juel 2014). Flere studier er gjort der det sammenlignes ulike behandlingsformer, enten med hverandre eller med en placebogruppe (Haik et al. 2015).

Felles for de ovenfor nevnte formene for behandling er at de er konservative, altså gjennomføres uten operative inngrep. I tilfeller der symptomer og funksjonstap vedvarer over 12 måneder kan pasienten, gitt at det er blitt etablert en sikker diagnose, henvises videre til ortoped for vurdering av kirurgisk inngrep (Juel 2014). Inngrepene tar sikte på å gjøre det subakromiale rommet større da plassmangel ofte er kilden til problematikk. Dette gjennomføres artroskopisk med reseksjon av strukturer som vil gi romsligere forhold, strukturer som bursa subakromiale, ligamentum korakoakromiale eller fremre del av akromion og undersiden av akromioklavikularleddet (Juel 2014).

1.4.1 Trening

Veiledet trening er en behandlingsform som er godt dokumentert for tilstanden SAPS (Juel 2014). Treningsterapi tar sikte på innlæring av normale bevegelsesmønstre og redusere belastning av rotatorcuff og de subakromiale strukturene (Engebretsen et al. 2009, Kvalvaag et al. 2017). Systematiske oversiktsartikler har konkludert med at veiledet trening er effektivt for bedring av smerte og funksjon hos pasienter med subakromialt smertesyndrom, både på kort- og langsikt (Haik et al. 2015, Kuhn 2009). Typen treningsform og program er imidlertid varierende fra studie til studie.

Den overordnede strukturen i en treningsintervensjon for subakromialt smertesyndrom deles ofte inn trinnvis med oppsatte delmål for hvert trinn. Innledningsvis er det prinsipielle behandlingsfokus innlæring av normale bevegelsesmønstre med overføringsverdi til aktiviteter i dagliglivet, samt å fjerne ytre belastning på rotatorcuff og de subakromiale strukturene (Engebretsen et al. 2009, Kvalvaag et al. 2017). Ved oppnådd normalt bevegelsesmønster med tilnærmet full bevegelse beveger man seg inn i neste trinn bestående av sittende eller liggende øvelser med mål om å gjenvinne god posisjon av skulderbladet og normal funksjon (Juel 2014). Øvelser benyttet innunder dette trinnet er eksempelvis slynge- og strikkbaserte øvelser bestående av lite motstand og mange repetisjoner (Engebretsen et al. 2009, Juel 2014, Kvalvaag et al. 2017). Deretter blir målet for neste trinn opparbeiding av styrke og muskulær kontroll ved å øke belastning gradvis, hvor antall repetisjoner dermed reduseres (Juel 2014). Økning av eksentrisk motstand innledningsvis i denne fasen kan være hensiktsmessig i og med at man er omlag 40% sterkere

eksentrisk sammenlignet med en konsentrisk kontraksjon og kan dermed øke tensjonen senen utsettes for (Østeros & Stensdotter, 2011).

1.4.2 Trykkbølgebehandling (ESWT)

Extracorporeal Shock Wave Therapy (ESWT) er en behandlingsform for tendinopati som har vært i bruk siden tidlig på 1990-tallet (Chung & Wiley, 2002). Det ble opprinnelig utviklet til å behandle pasienter med nyre- og urinveissteiner (Storheim, Gjersing, Bølstad & Risberg, 2010), men ble etter hvert introdusert som et behandlingsalternativ hos pasienter som etter gjentatte, ikke-operative behandlinger opplevde lite bedring (Chung & Wiley, 2002).

Mekanismene bak ESWT er, og har vært noe ukjent (Chung & Wiley, 2002), men det er tenkt at ESWT induserer smertelette ved en form for hyperstimulerende analgesi, og øker regenereringsevnen til de involverte senene ved stimulering av kollagensyntesen (Kvalvaag et al. 2017). Det fins per i dag to hovedtyper av trykkbølgebehandling, radial- og fokusert trykkbølge (rESWT/RSWT og fESWT/FSWT). Førstnevnte er en nyere form for trykkbølgebehandling som har gjort behandlingsformen billigere og lettere tilgjengelig (van der Worp, van den Akker-Scheek & van Schie & Zwerver 2013). Sistnevnte er standardformen for behandlingsmetoden som ble introdusert fra trykkbølgeapparatets inntog. Forskjellene ligger i hvordan bølgene blir distribuert fra apparatet til pasientens affiserte område. ESWT fokuserer trykkbølgen dypt i vevet, mens rESWT sprer trykket radialt grunnet apparaturets konvekse overflate (Kvalvaag et al. 2017). Energien blir således spredt utover et større område og brukes oftere i behandling av en større overflate, framfor et lokalisert smertefullt punkt (Storheim et al. 2010). Det er imidlertid uklart hvordan disse forskjellene relateres til å ha klinisk effekt (van der Worp et al. 2013).

FSWT og RSWT er foreslått å ha effekt i behandling av kalsifiserte sener av rotatorcuff (Kvalvaag et al. 2017) og er dokumentert å ha god effekt i flere RCT-studier der alle pasienter hadde kalkansamling (Cacchio et al. 2006, Gerdesmeyer et al. 2003, Albert et al. 2007, Consentino et al. 2003). En studie av akillestendinopati konkluderer at en kombinasjon av trykkbølgebehandling og eksentrisk trening er mer effektivt enn eksentrisk trening alene (Rompe, Furia & Maffulli 2009). Det foreligger imidlertid mindre evidens for bruken av ESWT hos pasienter med SAPS uten kalsifiserte sener (Kvalvaag et al. 2017).

Utfordringer som foreligger ved forskning på ESWT er i stor grad den omfattende variasjonen av hvilke apparater som benyttes, hvor lenge behandlingsperioden varer, antall behandlinger, samt valg av dosering (Chung & Wiley, 2002). I effekt vil dette igjen bidra til å gjøre kartlegging av effekten til ESWT som behandlingsmetode mer krevende.

1.5 Oppgavens mål

Da det foreligger god dokumentasjon på effekten av trykkbølgebehandling ved kalsifiserte rotatorcuffsener er det fortsatt en omdiskutert behandlingsform av skulderplager dersom tendinopati er gjenstand for smerten. Det er også gjort omfattende forskning på effekten av trening hos pasienter med skulderproblematikk som subakromialt smertesyndrom, der dette er vist å ha god effekt (Diercks et al. 2014). Det er imidlertid mindre forskning som undersøker hvorvidt ESWT fører til forbedring i pasienter uten kalkdannelse, og om hvorvidt en kombinasjon av disse behandlingsformene kan føre med seg mer reduksjon av smerte og dysfunksjon hos voksne i jobbdyktig alder med påvist subakromiale skuldersmerter. Denne oversiktsartikkelen tar sikte på å undersøke effekten av disse to behandlingene innen fysioterapien. Ved bruk av RCT-studier vil disse behandlingsformene vurderes opp mot hverandre, og det vil utforskes om disse har en komplementerende effekt på hverandre, eventuelt det motsatte.

1.5.1 Problemstilling

På bakgrunn av dette lyder studiens problemstilling:

Hvilke indikasjoner finnes på bruk av behandlingsformene ESWT og trening ved subakromialt smertesyndrom som gir best effekt for reduksjon av smerte og dysfunksjon hos pasienter i voksen alder?

2. Metode

2.1 Studiedesign

Ettersom denne studien tar sikte på å sammenligne to dokumenterte behandlingsformer vil et oversiktsbilde av involvert litteratur være hensiktsmessig for å tilstrekkelig kunne besvare problemstillingen (Crowther & Lim, 2010). En systematisk oversiktsartikkel ble dermed valgt som en passende form for litteraturstudie.

2.2 Søkeprosess

2.2.1 Usystematisk søk

Søkeprosessen ble innledet med et usystematisk oversiktssøk i databasene PubMed, Medline, EMBASE og Google Scholar, med mål om å få et innblikk i eksisterende litteratur innenfor det valgte tema. Mange studier ble funnet som så på effekten av ESWT hos pasienter med skulderplager, men med varierende diagnoser som ikke samsvarte med subakromialt smertesyndrom.

2.2.2 Systematisk søk

Det systematiske litteratursøket ble innledet ved oppstart i uke 44 og ble avsluttet i uke 49. Søkene ble utført i databasene PubMed, Medline, og Embase. Søkeord benyttet var "subacromial pain", "shoulder impingement", "rotator cuff tendinopathy", "extracorporeal shockwave therapy", "extracorporeal shock wave therapy", "extracorporeal shockwave treatment", "extracorporeal shock wave treatment", "eswt", "exercise", og "training".

Det ble benyttet flere varianter av enkelte søkeord, henholdsvis de to behandlingsformene ESWT og trening, samt diagnosen subakromial smerte. Dette ble gjort for å unngå at eventuelle artikler ble utelatt grunnet andre skrivemåter, eller andre formuleringer når det gjelder ord og begrep som i litteraturen beskrives likt. Årsaken bak varierende sammensetninger av ESWT er grunnet engelske rettskrivingsregler. Dette gjelder regler innenfor særskriving hvor ofte flere varianter av sammensatte ord kan skrives både med og uten mellomrom. Forkortelsen for nevnte behandlingsform er også hyppig anvendt og ble derfor inkludert som eget søkeord. I tillegg ble flere begrep som samsvarer med subakromial smerte inkludert da søket innledningsvis ga begrenset antall treff ettersom begrepet subakromial smerte bare i senere år er blitt tatt i bruk (Diercks et al., 2014).

Alle søkeordene ble søkt som nøkkelord og er framstilt i sin helhet med antall treff i de respektive databasene i *tabell 1* for søkehistorikk. Funksjonen Auto Explode ble forsøkt anvendt ved søk i Medline og EMBASE, men dette resulterte enten i likt antall treff eller færre treff på respektive søkeord hvor databasen foreslo dette som et alternativ. Av den grunn ble funksjonen valgt bort til fordel for nøkkelordsøk.

Databasen Google Scholar ble benyttet i større grad under det usystematiske søket, og ble ellers anvendt som et supplement dersom artikler ikke hadde link til fulltekst.

Søk nr.	Søkeord	PubMed	Medline	EMBASE
1	Subacromial pain	1412	136	151
2	Shoulder impingement	3267	1997	2935
3	Rotator cuff tendinopathy	1196	231	289
4	Extracorporeal shockwave therapy	2220	643	516
5	Extracorporeal shock wave therapy	5215	1080	1154
6	Extracorporeal shockwave treatment	2722	43	52
7	Extracorporeal shock wave treatment	5107	127	150
8	ESWT	910	909	1333
9	Exercise	447383	337208	475197
10	Training	1819356	419707	592850
11	1 OR 2 OR 3	4814	2270	3276
12	4 OR 5 OR 6 OR 7 OR 8	6599	1639	2100
13	9 OR 10	2137212	697624	977287
14	11 AND 13	859	385	631
15	11 AND 12	103	38	48
16	14 AND 15	27	13	16

Tabell 1: Søkehistorikk

2.2.3 Manuelle søk

Referanselistene til alle inkluderte studier ble gjennomgått. Dette ble gjort for å inkludere eventuelle studier som ikke ble identifisert gjennom det systematiske søket (Wright, Brand, Warren & Spindler 2007).

2.2.4 Kriterier

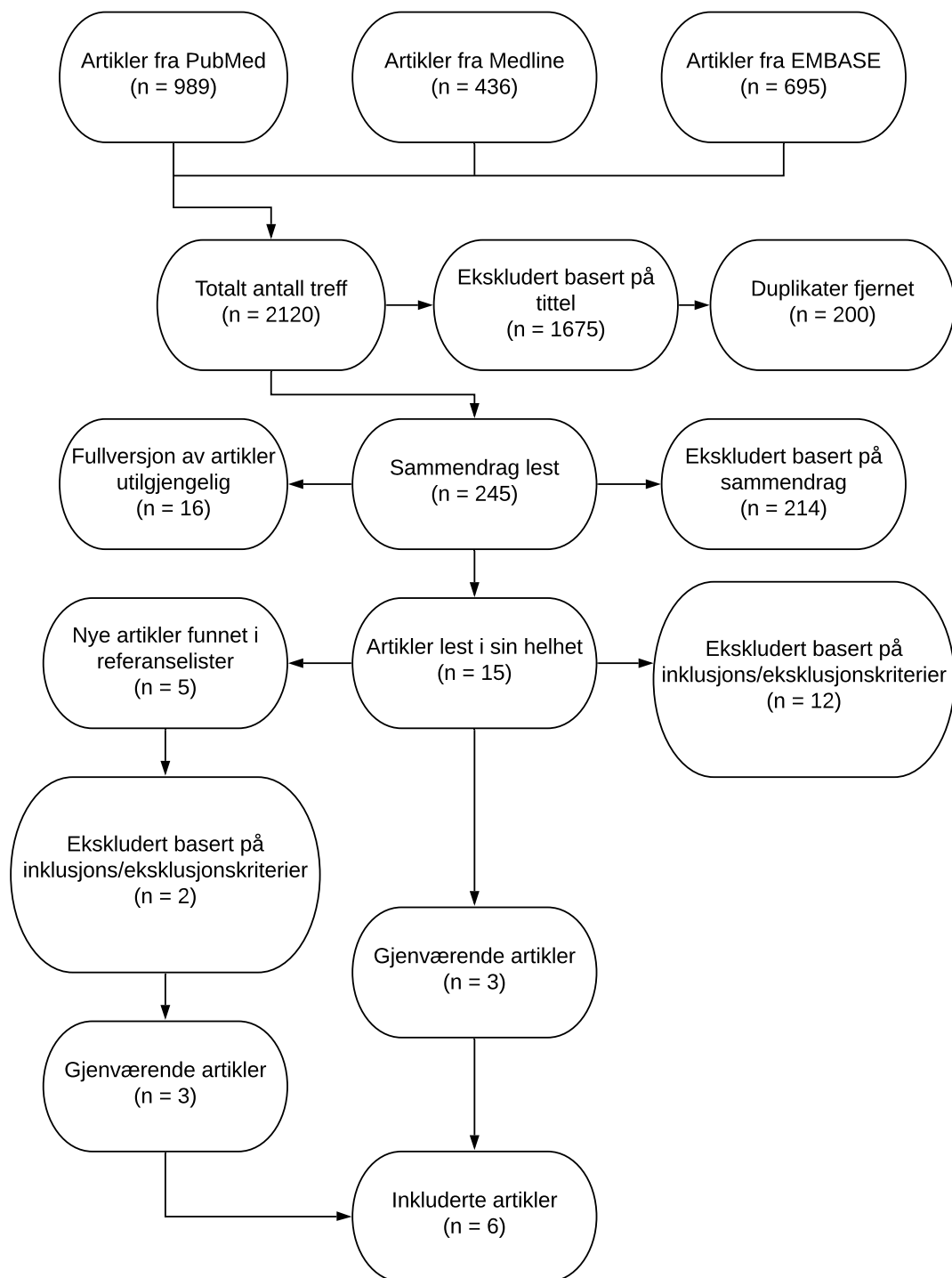
Inklusjonskriterier	Eksklusjonskriterier
Kvantitative studier	Kvalitative studier
Studier med pasienter uten kalkdannelse	Studier med pasienter med kalkdannelse
Deltakere over 18 år av alder	Studier med deltakere under 18 år
Behandlingsform ESWT og/eller trening	Studier hvor deltakere gis andre behandlingsformer enn enten ESWT eller trening i løpet av behandlingen
Studier med egen rådata	Studier uten egen rådata
Studier utgitt på engelsk	Studier på andre språk enn engelsk
Studier som er tilgjengelig i fulltekst på NTNU sine nettverk	Studier som ikke er tilgjengelig i fulltekst på NTNU sine nettverk
Studier som ser på korttidseffekt (<6 måneder)	Studier som ser på langtidseffekt (>6 måneder)

Tabell 2: Inklusjons- og eksklusjonskriterier

2.3 Studieseleksjon

Søkeprosessen ga til slutt et resultat på 1875 treff ved kombinasjon av diagnosen SAPS og behandlingsform trening, 189 treff på diagnose og ESWT, og 56 treff etter gjennomført søk med bruk av alle tre elementer, inkludert variasjoner av disse. Ettersom denne oversiktsartikkelens hensikt er å se på effekten av ESWT og trening, sammenligne disse formene for behandling hver for seg og sammen, var det mest interessant å søke etter studier som har gjort et randomisert klinisk forsøk av to eller flere grupper, hvor en gruppe har mottatt ESWT, en trening, og en tredje kontrollgruppe som har vært gjenstand for en type placebo-behandling, eventuelt en gruppe som har mottatt begge behandlingsformene. Sett at det allerede eksisterer oversiktsartikler som forsker på effekten av ulike varianter innen trening som behandlingsform (Haik et al 2016, Larsson, Bernhardsson & Nordeman 2019) hvor denne enten sammenlignes med andre behandlinger, eventuelt ingen behandling, ble

gjennomgang av artikler med kombinasjon av søkeord trening og SAPS ikke gjennomført. Videre i det systematiske søket ble det dermed gjort en gjennomgang av alle titler og sammendrag bestående av ESWT og SAPS, samt ESWT, SAPS og trening, i alt 245 artikler. Flytskjema i *figur 1* illustrerer selekteringsprosessen i sin helhet.



Figur 1: Selekeringsprosess.

2.4 Analyse av studier

For å ivareta inklusjonskriteriet om studier med egen rådata ble videre søk gjort i forsøk på å oppdage studier av typen randomisert kontrollert studie (RCT). I tråd med denne oversiktsartikkelens problemområde vil bruk av RCT-studier være en hensiktsmessige framgangsmåten for å best besvare et forskningsspørsmål som tar sikte på å sammenligne behandlingseffekten av et eller flere tiltak (Helsebiblioteket, 2016), i dette tilfellet ESWT og trening.

Videre eksklusjon av studier ble utført etter gjennomgang av sammendragene. Flere artikler manglet fulltekst, enkelte var skrevet i sin helhet på andre språk enn engelsk og en god andel hadde pasienter med kalkansamling. I tillegg var oppdagelsen av RCT-studier en målsetning, noe som førte til at kvalitative studier, kohortstudier og oversiktsartikler ble utelatt. Sistnevnte studiedesign har imidlertid blitt anvendt som supplement i dette studiet, men er ikke blitt inkludert i listen av primærstudier som danner resultat for denne artikkelen.

15 studier ble gjenværende og lest i sin helhet. Av disse ble 12 fjernet på bakgrunn av inklusjons- og eksklusjonskriteriene, og tre studier ble oppdaget etter gjennomgang av referanselister. Gjenværende studier ble målt ved bruk av Helsebibliotekets sjekklister for vurdering av en randomisert kontrollert studie (2016) som tar sikte på å utforske studienes reliabilitet og validitet, samt om resultatene oppført har overføringsverdi til klinisk praksis. Kvaliteten på tidsskrift til inkluderte studier er også blitt gjennomgått ved å se på impact factor, og hvorvidt studiene er fagfellesvurdert. Impact factor gir et innblikk i antall siteringer et tidsskrift har mottatt i løpet av et år, beregnet på bakgrunn av de to foregående årene (Garfield 1999).

Navn på tidsskrift	Impact factor	Fagfellesvurdert	Inkluderte studier
British Medical Journal	27.604	Ja	Studie 1
American Journal of Sports Medicine	6.057	Ja	Studie 2
Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy	3.090	Ja	Studie 3
BMC Musculoskeletal Disorders	1.520	Ja	Studie 4

The Bone and Joint Journal	4.301	Ja	Studie 5
The Journal of Bone and Joint Surgery. British volume	4.301	Ja	Studie 6

Tabell 3: Inkluderte studiers tidsskrift.

2.5 Valg av metode

Da denne oversiktsartikkelen tar sikte på å se på effekten av to behandlingsformer, ble et systematisk litteratursøk vurdert å være den mest hensiktsmessige metoden ettersom det er en samling av forskningsresultater om en problemstilling (Helsebiblioteket, 2016). Et godt gjennomført litteraturstudie tar sikte på å redusere bias (Garg, Hackam & Tonelli 2008). Dette oppnås blant annet i arbeidet med å identifisere primærstudier gjennom en søkestrategi hvor inklusjons- og eksklusjonskriterier blir bestemt forut for søkeprosessen. Slik reduseres muligheten for å kunne velge ut enkelte studier over andre som vil resultere i et forutbestemt, ønsket svar på artikkelens problemstilling (Garg et al. 2008).

Et systematisk litteratursøk har også sine begrensninger. Metoden bygger på allerede eksisterende litteratur og dets resultat. Kvaliteten av de inkluderte studiene vil dermed ha innvirkning på kvaliteten av litteratursøket (Garg et al. 2008). Søkeprosessen ble i tillegg gjennomført av én person. Det må dermed også tas i betraktning at relevante studier kan ha gått tapt på bakgrunn av tilgjengelige ressurser, databaser anvendt, samt valg av søkeord og språk.

3. Resultat

3.1 Inkluderte studier

I alt ble det inkludert seks studier. En oppsummerende oversikt av disse er gitt i *tabell 4* og *5* som beskriver typen behandling, deltakere, intervensjon og måleinstrument anvendt med påfølgende hovedresultat og konklusjoner. *Tabell 4* tar for seg studiene hvor eswt, trening eller en kombinasjon av disse behandlingsformene er anvendt. I *tabell 5* er studier som fokuserer på trykkbølgebehandling samlet.

Studie	Design	Hensikt	Deltakere	Behandling	Resultat	Konklusjon
Engebretsen et al. 2009.	Blindet RCT.	Sammenligne effekten av rESWT og veiledet trening hos pasienter med SAPS.	n = 104 deltakere med smerter i minst tre måneder.	2000 bølger 12-8 Hz 2.5-4.0 rESWT én gang i uken i 4-6 uker/veil. trening 2x45min i uken i 12 uker.	64% av veil. trening fikk redusert smerte. 36% av rESWT fikk redusert smerte. Måleinstrument: SPADI.	Veiledet trening var mer effektivt på kort sikt sammenlignet med rESWT.
Kvalvaag et al. 2017.	Dobbelblindet, sham-kontrollert RCT.	Undersøke om rESWT er mer effektivt enn sham-rESWT kombinert med veil. trening hos pasienter med SAPS.	n = 143 deltakere med smerter i minst tre måneder.	Første 4 uker: 2000 bølger rESWT ved 0.35mJ/mm ² og sham-rESWT med veil. trening én gang i uken. Resterende 8 uker: veil. trening to ganger i uken.	57.1% av sham-rESWT-gruppen fikk redusert smerte. 53.8% i rESWT-gruppen opplevde smertereduksjon. Måleinstrument: SPADI.	rESWT ga ingen ekstra effekt til veiledet trening i behandling av SAPS etter 24 uker.
Santamato et al. 2016.	Blindet RCT.	Evaluere effekten av fESWT kombinert med isokinetisk trening (IT) opp mot	n = 30 deltakere.	3 behandlinger med 700 bølger fESWT ved 0.12 mJ/mm ² for begge gruppene.	Gruppen med fESWT og IT viste signifikant smertereduksjon sammenlignet med fESWT alene.	fESWT kombinert med IT ga mer smertereduksjon sammenlignet

		fESWT alene hos pasienter med SAIS.		Ytterligere 10 treninger for gruppen med IT.	Måleinstrument: CMS og VAS.	med fESWT alene.
--	--	-------------------------------------	--	--	-----------------------------	------------------

Tabell 4: ESWT og trening.

Studie	Design	Hensikt	Deltakere	Behandling	Resultat	Konklusjon
Galasso et al. 2012.	Dobbelblindet sham-kontrollert RCT.	Se på effekten av lavdose ESWT for pasienter med tendinopati i rotatorcuff uten kalkansamling.	n = 20 deltakere.	Gruppe 1: 3000 bølger ESWT ved 0.068 mJ/mm ² . Gruppe 2: sham-ESWT. En uke mellom behandlinger.	100% fullførte behandling. ESWT-gruppen opplevde signifikant smertereduksjon og økt bevegelighet sammenlignet med gruppen som mottok placebo. Måleinstrument: CMS.	Pasienter med tendinopati i rotatorcuff kan ha effekt av ESWT på kort sikt. Mer forskning trengs for å se langtidseffekt.
Kolk et al. 2013.	Dobbelblindet sham-kontrollert RCT.	Undersøke effekten av rESWT hos pasienter med kronisk tendinopati av rotatorcuff.	n = 82 deltakere.	Tre behandlinger rESWT på 10 til 14 dager, 2000 bølger ved 0.11 mJ/mm ² , 8 Hz. Placebo-gruppen mottok også tre behandlinger.	Begge gruppene opplevde signifikant bedring ved oppfølging tre og seks måneder sammenlignet med før behandling. Måleinstrument: VAS, CMS og SST.	Lav-dose rESWT verken reduserer smerte eller forbedrer funksjon hos pasienter med kronisk tendinopati av rotatorcuff sammenlignet med placebobehandling.
Speed et al. 2002.	Dobbelblindet sham-	Sammenligne ESWT med	n = 74 deltakere	Månedlig behandling i 3 måneder, 1500	Begge grupper viste signifikant bedring fra to	Det foreligger en signifikant og

	kontrollert RCT.	placebo-ESWT hos pasienter med kronisk tendinopati av rotatorcuff uten kalkansamling.	med smerter i minst tre måneder.	bølger ESWT ved 0.12 mJ/mm ² , eller placebobehandling.	måneder og utover. Imidlertid ingen signifikant forskjell mellom gruppene med tanke på smerte og funksjon. Måleinstrument: SPADI.	vedvarende placeboeffekt etter moderate mengder ESWT hos pasienter med tendinopati av rotatorcuff uten kalkansamling.
--	------------------	---	----------------------------------	--	---	---

Tabell 5: ESWT og sham-ESWT

3.2 Studienes design og metode

Av inkluderte studier (1, 2, 3, 4, 5, 6,) var alle seks randomiserte kontrollerte studier. Tre av studiene sammenlignet effekten av ESWT med veiledet trening (1, 2 og 3). Dette ble gjort gjennom å enten ha en gruppe som mottok trykkbølge og trening, mens motstående gruppe mottok bare trykkbølge (1). Studie 2 hadde imidlertid to grupper hvor begge mottok både trening og ESWT, men hvor en av disse mottok placebo-ESWT. Studie 3 inkluderte ESWT i begge grupper, hvor en av gruppene også mottok trening. Studier 4, 5 og 6 var alle dobbelblindet som så på effekten av trykkbølge sammenlignet med placebo-trykkbølge.

Da det ikke lot seg gjøre å finne nok artikler hvor alle benyttet samme måleparameter for resultat, ble de respektive studiene inkludert på tross av dette kriteriet. Dette blir videre tatt opp under diskusjon. Felles for alle er at de benytter en skulderspesifikk skala, SPADI eller CMS, for å måle deltakernes opplevelse av smerte og funksjon. Studier 1, 2 og 6 anvender SPADI. Deltakerne fyller ut spørreskjemaet med spørsmål som graderes på en skala fra ingen smerte, 0, til verst tenkelige smerte, 10 (Breckenridge & McAuley 2011). Resterende studier benytter CMS. Denne skalaen har som nevnt måling av styrke og bevegelsesutslag i tillegg til måling av smerte og funksjon (Vrotsou et al. 2018). Utfylling av disse skalaene ble gjort ved start av behandling, og ved hver oppfølging i alle inkluderte studier.

3.3 Studienes deltakere

Til sammen på tvers av alle studiene ble den totale summen av deltakere 453, hvor antallet innad i hver studie varierte fra 20 til 143. Av disse fullførte 422 deltakere både pre- og posttest. 225 mottok trykkbølge som behandlingsform, 141 mottok trening, og 87 var gjenstand for placebobehandling. På tvers av studiene var alle deltakerne over 18 år med en gjennomsnittsalder på 47.5 år.

Studienes eksklusjonskriterier innebar tidligere operasjon av affisert skulder, instabilitet, kliniske tegn på cervikogen skade, reumatisme, adhesiv kapsulitt, og tidligere erfaring med trykkbølgebehandling. Enkelte studier hadde også eksklusjonsgrunnlag dersom den totale scoren etter endt spørreskjema om smerte og funksjon (SPADI) ikke var høy nok. Studie 2 er et eksempel på sistnevnte, hvor deltakere ble ekskludert dersom de fikk under 20 som totalsum på spørreskjemaet SPADI forsørger.

Randomiseringsprosessen foregikk noe ulikt på tvers av de inkluderte studiene. Studier 2, 3 og 4 benyttet et dataprogram, hvor studie 3 alene navngir typen dataprogram. Lukkede konvolutter ble benyttet i studie 1 og 5 av en uavhengig person som ikke var involvert i noen andre deler av studiet, beskrevet henholdsvis som en statistiker (Engebretsen et al. 2009) og en uavhengig koordinator (Kolk et al. 2013). Studie 6 forklarer ikke hvordan deltakerne ble randomisert.

Deltakerne fra tre studier (1, 2 og 5) ble rekruttert gjennom behandlingssted. De resterende tre studiene spesifiserer ikke fra hvor deltakerne ble rekruttert. Studie 4 og 6 viser imidlertid til inklusjonskriteriene ved beskrivelse av rekruttering. Det ble på tvers av studiene inkludert til sammen 255 kvinner og 198 menn, en kjønnsfordeling på 56,29% kvinner mot 43,71% menn.

3.4 Studienes resultat

3.4.1 Engebretsen et al. 2009

104 deltakere ble randomisert til grupper som mottok rESWT eller veiledet trening. Deltakerne i gruppen for trykkbølge mottok én behandling ukentlig i fire til seks uker. Gruppen med veiledet trening hadde to økter á 45 minutter ukentlig i opptil 12 uker. Median ble dermed fem behandlinger for trykkbølge og 14 treningsøkter (11-16) for veiledet trening. En signifikant større andel deltakere i gruppen med veiledet trening opplevde bedring ved seks, 12 og 18 uker, vist ved en effekt på -8,4 (95% konfidensintervall -16,5 til -0,6; P=0,047) ved uke 18. 64% innen gruppen med veiledet trening opplevde reduksjon av smertenivå sammenlignet med 36% av gruppen som mottok rESWT.

3.4.2 Kvalvaag et al. 2017

143 deltakere ble randomisert til grupper som mottok trening og rESWT, eller trening og placebo-rESWT. De første fire ukene besto for begge grupper av begge behandlingsformer; én behandling trykkbølge/placebo-trykkbølge med veiledet trening en gang i uken. Påfølgende åtte uker besto av veiledet trening to ganger i uken. Det ble påvist ingen signifikant ekstra effekt for gruppen som mottok reell trykkbølge. 57.1% mot 53.8% bedring av smerte illustrerer dette. Denne studien hadde en subgruppe med pasienter med påvist kalkansamling av rotatorcuff. Disse resultatene er ikke inkludert i denne oversiktsartikkelen.

3.4.3 Santamato et al. 2016

30 deltakere ble randomisert til grupper som mottok fESWT alene og fESWT kombinert med isokinetisk trening (IT). Trykkbølgebehandlingen ble gjennomført over et tidagersintervall med tre behandlinger. Ti dager etter siste behandling mottok gruppen med IT ti treningsøkter, tre ganger i uken. Studiens utfall ble målt ti dager og to måneder etter endt behandling. Ved to måneder viste VAS-skalaen en reduksjon fra 8.1 til 3.4 hos pasientene innen fESWT-gruppen, mot 8.2 til 1.5 for pasientene innen gruppen med fESWT og IT. Deltakerne i gruppen hvor behandlingsformene ble kombinert viste dermed signifikant smertereduksjon i forhold til gruppen som mottok fESWT alene.

3.4.4 Galasso et al. 2012

20 deltakere ble randomisert til grupper som mottok lavdose ESWT eller placebo-ESWT. Gruppene mottok to behandlinger med en uke i mellom. 100% av deltakerne gjennomførte behandlingsforløpet. 63.7% innen ESWT-gruppen opplevde bedring mot 22.3% innen placebogruppen basert på totalsum etter utfylt CMS før og etter behandling. Det blir konkludert med at pasienter som lider av tendinopati i rotatorcuff kan dra kortsiktige fordeler fra lavdose trykkbølgebehandling.

3.4.5 Kolk et al. 2013

82 deltakere ble randomisert til grupper som mottok lavdose ESWT eller placebo-ESWT. Behandlingen gikk over et forløp på 10 til 14 dager bestående av tre behandlinger for begge grupper. Det ble påvist signifikant bedring hos begge grupper ved oppfølging tre og seks måneder etter oppstart. De kunne dermed ikke konkludere med at trykkbølgebehandling har effekt hos pasienter med tendinopati av skulderen. I likhet med studie 2, har denne studien inkluderte både pasienter med og uten kalkansamling. Det spesifiseres gjennom analyse av disse subgruppene, med eller uten kalkansamling, ingen terapeutisk effekt.

3.4.6 Speed et al. 2002

74 deltakere ble randomisert til grupper som mottok ESWT eller placebo-ESWT. Det ble gjennomført én behandling i måneden over tre måneder. Begge grupper viste reduksjon av nattsmerter ved oppfølging to og tre måneder. Ingen signifikant forskjell ble påvist gruppene seg i mellom ved sammenligning av SPADI totalsum eller nattsmerter. Det konkluderes

dermed med at det foreligger en sterk og vedvarende placeboeffekt etter moderat dose trykkbølgebehandling hos pasienter med tendinopati av rotatorcuff uten kalkansamling.

4. Diskusjon

Med unntak av studie 4 har de resterende studiene konklusjoner som tilegner trykkbølge ingen signifikant effekt som behandlingsform av pasienter med subakromiale skuldersmerter. Studiene med kombinasjonen ESWT og trening som behandling viste alle en større behandlingseffekt ved formen trening med mål om bedring av smerte og økt funksjonsnivå. Studie 2 tok for seg to grupper hvor begge mottok trening og trykkbølge, hvor en av disse gruppene mottok placebostrykkbølge. Denne konkluderer også med at trykkbølgebehandling ikke ga noen signifikant tilleggseffekt sammenlignet med gruppen som mottok placebostrykkbølge. Begge gruppene opplevde imidlertid bedring av smertenivå og funksjon, noe som da tillegges veiledet trening som å være behandlingsformen med effekt.

Inkluderte studier er alle innenfor søkeord, inklusjons- og eksklusjonskriteriene satt for denne oversiktsartikkelen. Tross dette viste studiene seg å være heterogene med hensyn til forskjeller angående antall deltakere, selve intervensjonene, behandlingsperiode og valg av måleinstrument. Det er også ulikheter studiene seg i mellom når det gjelder dosering av trykkbølgebehandling med tanke på antall behandlinger, lavdose kontra høydose, og om det er benyttet fokusert eller radial trykkbølge.

Antall deltakere varierte fra 20 til 143. Til sammen ble det inkluderte en noe høyere andel kvinner enn menn med en ratio på henholdsvis 56.29%-43.71%. Beskrivelse av deltakerne innad i hver enkelt studie er gitt i ulik grad noe som gjør det utfordrende å sammenligne disse i dybden. Felles for studiene var et krav om smerter i en minimumsperiode før påbegynt behandling. Denne perioden var dog varierende fra minimum fire uker i studie 3, til minimum seks måneder med smerter i studie 4 og 5. Årsakene til dette handler blant annet om hva studiene selv definerer som oppfylte kriterier for diagnosen. Studie 4 og 5 undersøker pasienter med kronisk rotatorcuff tendinopati, noe som nødvendigvis vil bety pasienter med smerter over lengre tid (Østerås & Stensdotter 2011). Studie 3 derimot har ikke kronisk seneproblematikk som en del av sitt forskningsspørsmål og tillater seg dermed å sette minimumsgrense for varighet på smerte til fire uker. Resterende studier benytter vedvarende skuldersmerter i tre måneder som sitt inklusjonskriterium.

4.1 Studienes intervensjoner

4.1.1 Trening

Studie 1 og 2 ble gjennomført av mange av de samme forskerne. Selv om forskningsområdet er det samme, er forskningsspørsmålene i disse studiene ulik. Behandlingsintervensjonene er dermed svært like i oppbygging, som i effekt gjør studienes intervensjon homogene og lett sammenlignbare.

Et veiledet treningsprogram utviklet ved Ullevaal universitetssykehus av Böhmer på 1980-tallet ble anvendt i disse studiene (Engebretsen et al., 2009, Kvalvaag et al., 2017).

Treningsprogrammet innledes med klinisk undersøkelse etterfulgt av innlæring av normale bevegelsesmønstre. Hovedmål i første omgang er å gi rotatorcuff og de subakromiale strukturene avlastning. Denne fasen involverte å gjøre pasientene bevisst egen holdning gjennom bruk av speil, manuelle teknikker som vil kunne løse opp anspent muskulatur, samt bruk av strikk eller slynge. Neste fase gikk ut på å øke eksentrisk arbeidsbelastning. Denne typen trening tok sikte på å gi økt skapulær kontroll og stabilitet. Deretter ble neste steg utholdende øvelser med gradvis økende motstand. Pasientene fikk også justerte program til hjemmetrening, bestående av strikkøvelser med lav belastning.

Treningsintervensjonene ble gjennomført av erfarne fysioterapeuter og hadde en varighet på 12 uker. Pasientene fikk gjennomgående tilbakemeldinger fra fysioterapeutene på utførelse av den gitte oppgave. Studie 1 hadde to økter ukentlig på 45 minutter. Studie 2 kombinerte behandlingsformene trening og ESWT, og det ble dermed gjennomført én trening i uken de fire første ukene ved siden av trykkbølgebehandling, etterfulgt av to treningsøkter ukentlig de resterende åtte ukene. Antall hjemmetreninger gjennomført er ikke oppført i verken studie 1 eller 2, noe som gjør det vanskelig å si noe om dette ga ekstra effekt. Det blir i denne oversiktsartikkelen derfor bare tatt utgangspunkt i de dokumenterte treningsøktene med veiledning. Studie 2 opplyser også at hver treningsøkt ble gjennomført 1 til 1. Dette blir ikke spesifisert i studie 1.

Studie 3 tar for seg isokinetisk trening, en styrketreningsform der bevegeshastigheten i leddet er konstant. Hver deltaker i denne studien ble satt til å gjøre spesifikke skulderbevegelser i fastsatte baner og plan. Øvelsene besto av innad- og utadrotasjon med skulderen abduert 45° og flektert 30°, i tillegg til 90° albufleksjon. I første uke besto

treningssprogrammet av tre sett med ti repetisjoner gjennomført med bestemte hastigheter for konsentrisk og eksentrisk arbeid, henholdsvis 240°/s og 180°/s. Uke 2 involverte progresjon i form av økning til fire sett med ti repetisjoner. I treningsintervensjonens siste uke ble den konsentriske hastigheten senket til 120°/s og den eksentriske senket til 90°/s. Pasientene ble i denne fasen også bedt om å utføre fem repetisjoner isometrisk trening ved 30°/s av utadrotasjon. Bevegelseshastigheten ble satt til samme hastighet brukt i en studie som sammenligner isokinetisk og plyometrisk trening av innadrotasjon av skulder (Heiderscheit, Mclean & Davies, 1996).

Forklaringsmodellen studien anvender i spørsmålet om reduksjon av bevegelseshastighet utover i behandlingsforløpet har basis i at lave hastigheter kan stresse rotatorcuffsener i løpet av utførelsen, slik at den gradvise økningen av treningen forbedrer rotatorcuffmusklaturens styrke.

I motsetning til studie 1 og 2 blir det ikke beskrevet hvem som overså treningsintervensjonen i studie 3. Det blir dog formidlet at pasientene ble instruert til å unngå smertestillende og betennelsesdempende midler gjennom durasjonen av fysioterapien. Det kan tilsi at intervensjonene ble gjennomført av helsepersonell innen fysioterapi. Om det var én eller flere fysioterapeuter som overså treningen blir imidlertid ikke presentert.

4.1.2 ESWT

Felles for alle inkluderte studier i denne oversiktsartikkelen er en pasientgruppe som mottok en form for trykkbølgebehandling. Her må det imidlertid tas høyde for at antall behandlinger, dosering, og typen trykkbølge anvendt var av variasjon.

Studie 3, 5 og 6 hadde alle et forløp bestående av tre trykkbølgebehandlinger. Tross dette var hyppigheten på behandlingene ulik ved et spenn på ti dager til tre måneder når det gjelder behandlingsintervall. Trykkbølgebehandling ved høyere intensitet kan være smertefull (Storheim et al. 2010) og det kan dermed tenkes at resultatene i studie 3 kan ha blitt preget av det korte behandlingsintervallet på ti dager. Studie 6 med sitt behandlingsintervall på tre måneder viser til signifikant behandlingseffekt først etter to måneder, da både for gruppen med reell trykkbølge og placebo. I dette tilfelle kan det ikke utelukkes at sykdommens naturlige forløp har vært med på å prege utfallet.

I trå med pasienters subjektive opplevelse av smerte ved denne behandlingsformen har studie 4, som eneste av de inkluderte studier, gjennomført behandlingen med en form for bedøvelse. Pasientene mottok en injeksjon av medikamentet lidocaine, som gir lokal bedøvelse. Dette ble gitt til pasientene før hver behandling for å redusere den potensielle opplevelsen av smerte og ubehag som kan forekomme. Studien oppgir at pasientene mottok lavdose trykkbølge, men til gjengjeld 3000 bølger per time, som er 1000 bølger mer enn det som ble gitt i de øvrige inkluderte studiene. Om dette hadde innvirkning på resultatet kan ikke utelukkes, ettersom studie 4 alene konkluderer med at en signifikant effekt var tilstede etter endt trykkbølgebehandling. Studie 5 mottok is etter hver behandling, noe som også må tas høyde for å kunne ha innvirket på resultatet.

Antall trykkbølger per behandling spenner fra 700 bølger i studie 3, til nevnte 3000 bølger i studie 4. Det anvendes ulik energi og trykk, noe som i effekt også er grunnet typen trykkbølge som er applisert. Studie 1, 2 og 5 benytter radial trykkbølge. Som vi har sett vil denne formen spre trykket radially og dekke en større overflate (Kvalvaag et al. 2017). Energien er betydelig lavere ved bruk av radial trykkbølge sammenlignet med fokusert (Storheim et al. 2010). Fokusert vil derimot kreve større grad av presisjon da trykket blir rettet mot et bestemt punkt med en radius på 5 mm (Storheim et al. 2010). Med unntak av studie 4 oppgir alle studiene hvilket eller hvilke punkt i skulderen de har behandlet. Noen er mer spesifikk enn andre, eksempelvis studie 1 som oppgir m.supraspinatus' utspring som punkt for behandling identifisert via pasientorientert biofeedback, mot studie 6 som rettet bølgene mot punktet hvor pasienten formidlet mest ømhet.

Det er imidlertid en pågående diskusjon om disse to typene trykkbølge i det hele tatt er sammenlignbare da karakteristikken til selve bølgene applisert er forskjellige (Schmitz, Csaszar, Milz et al. 2015, & Speed 2014). Studien til Speed et al. fra 2002 konkluderer med at det er ingen klar konsensus på passende dose som skal gis ved denne behandlingsformen. De nyere studiene inkludert i denne oversiktsartikkelen viser å støtte denne påstanden da behandlingen fortsatt gjennomføres ulikt på tvers av studiene.

4.1.2.1 Sham-ESWT

Studiene som inkluderte kontrollgrupper i form av placebo (2, 4, 5, 6) har alle benyttet et trykkbølgeapparat med likt utseende som apparatet som gir reell behandling. Metodene anvendt for å forsikre pasientenes tro på behandlingen var imidlertid ulike. Studie 4

gjennomførte behandlingen med et frakoblet trykkbølgeapparat samtidig som en CD-spiller plassert skjult, men like ved, avga lyden apparaturet normalt lager. Studie 5 benyttet et apparat som laget lydene selv, men uten å gi bølger. Studie 6 gjennomførte placebointervensjonen ved å stille inn apparaturet til å gi minimal energi (0.04 mJ/mm^2) uten standard kontakt mellom apparatet og pasientenes hud. Studie 2 gir ingen karakteristikk rundt selve apparatet annet enn å navngi hvilken modell av trykkbølgeapparat som ble anvendt.

4.2 Studienes begrensninger

En systematisk oversiktsartikkels kvalitet baseres på kvaliteten til de inkluderte studiene (Crowther & Lim 2010). Det vil derfor bli gjort rede for eventuelle generelle begrensninger når det gjelder studienes design og metode, før videre gjennomgang av begrensninger innad i enkeltstudiene.

4.2.1 Generelle begrensninger

I denne studien ble det benyttet seks RCT-studier. Både randomiserings- og rekrutteringsprosess er blitt utført forskjellig. Studie 3, 4 og 6 sier ikke noe om hvor pasientene er rekruttert fra eller hvem som sto bak denne prosessen. Dette vil gjøre det vanskelig for andre å kunne reprodusere egne resultat under like forhold til sammenligning. Det følger også av denne typen studie at inkluderte studier er kvantitative. Disse studiene egner seg godt til analyse av større pasientgrupper og vil potensielt kunne si noe om en større, generell forsamling. Det kan dog argumenteres for at innen fysioterapi vil fokus på den enkelte pasient være av større klinisk verdi, noe som oppnås i større grad ved kvalitative studier (Mulder et al. 2018).

4.2.2 Enkeltstudiers begrensninger

4.2.2.1 Studie 1

Studien har ikke inkludert en placebogruppe til kontroll. Det kan dermed ikke ekskluderes at behandlingene gitt kan reflektere en placeboeffekt eller tilstandens naturlige forløp.

4.2.2.2 Studie 3

I likhet med studie 1 har heller ikke denne studien inkludert en placebogruppe, noe som gjør det utfordrende å kunne fastslå årsak og virkning.

4.2.2.3 Studie 4

Av inkluderte studier hadde studie 4 færrest deltakere med totalt 20. Dersom en RCT-studie har et fåtall av deltakere kan det føre med en randomisering som ikke blir tilstrekkelig (Galasso et al. 2012). I tillegg vil reliabilitet angående overføringsverdi til en større populasjon oppnås i mindre grad dersom studier inkluderer få deltakere (Mulder et al. 2017).

4.2.2.4 Studie 6

Studien forklarer ikke hvordan deltakerne ble randomisert, noe som gjør det utfordrende å kunne reprodusere studien for å bekrefte og sammenligne resultat. I tillegg mottok deltakerne is med hensikt å gi lindrende effekt etter hver behandling. Det kan ikke utelukkes at dette hadde innvirkning på studiens resultat.

4.3 Begrensninger ved egen studie

4.3.1 Måleparametere

Det ble i denne oversiktsstudien inkludert RCT-studier som har anvendt ulike former for måleinstrument av sine resultat, henholdsvis SPADI og CMS. Flere av de inkluderte studiene har imidlertid benyttet seg av flere måleinstrument, vist i *tabell 4* og *5*. Av den grunn kan det forekomme signifikante forskjeller som ikke kommer til syne i denne artikkelen. Dette gjør det også utfordrende å sammenligne studiene på tvers med hensyn til tallresultat som de ovenfor nevnte måleinstrumentene gir. Grunnlag for sammenligning på tvers av alle studiene er dermed gitt ved det skriftlige av resultater i de respektive studiene.

4.3.2 Utvalg

Alle studiene hadde hver sine inklusjonskriterier omhandlede minimum varighet på symptomer. Et tilsvarende maksimumkriterium er derimot ikke satt. Således vil det potensielt kunne bli et stort spenn mellom deltakerne som har opplevd smerte i lengst tid sammenlignet med deltakerne som er akkurat innenfor inklusjonskriteriet. Det varierer mellom studiene hvor stort dette spennet er, men illustreres godt i studie 5 og 6 som begge inkluderer deltakere som har hatt smerter i opptil 15 år. Det kan derfor ikke utelukkes at grad av spontan bedring som følge av SAPS' naturlige forløp er høyere i enkelte studier.

4.3.3 Tilgjengelig litteratur

Av inkluderte studier inneholder tre studier både behandlingsformen trykkbølge og trening. Resterende studier tok for seg trykkbølgebehandling sammenlignet med placebo trykkbølge. Dette har resultert i et større antall deltakere som mottok trykkbølge. Innledningsvis listes denne studiens mål; å se på de nevnte behandlingsformene innen fysioterapien, samt om disse kan virke komplementerende, eller eventuelt det motsatte. Innenfor de oppsatte kriteriene for denne oversiktsartikkelen ble resultat av antall studier med en kombinasjon av disse behandlingsformene tre studier. Tilgjengelig litteratur gjorde det dermed krevende å kunne si noe om treningsformene har større effekt sammen eller alene. Oversiktsartikkelen har dog lagt fram behandlingsformene og gitt et innblikk i hva eksisterende forskning sier om effekten trykkbølgebehandling og trening har på pasienter med subakromiale skuldersmerter i voksen alder hver for seg (studie 1, 4, 5, 6), samt om de har bedre effekt sammen (studie 2, 3). Det foreligger et behov for mer forskning for å kunne gi et mer definitivt svar på om behandlingsformene sammen har signifikant effekt. Alle studiene med inklusjon av grupper involvert i trening viste til signifikant behandlingseffekt til sammenligning med én studie som viste kortsiktig effekt av trykkbølgebehandling.

5. Konklusjon

Denne oversiktsartikkelen har tatt sikte på å se på to behandlingsformer for subakromiale skuldersmerter innenfor fysioterapien og finne ut hvilke indikasjoner som finnes på bruk av ESWT og trening ved subakromialt smertesyndrom som gir best effekt for reduksjon av smerte og dysfunksjon hos pasienter i voksen alder. Det kan se ut til at trening er den behandlingsform av disse to som gir best effekt på smertereduksjon og økt funksjon av skulder. ESWT ga i fleste tilfeller ingen signifikant effekt sammenlignet med placebo, og ga heller ingen tilleggseffekt når kombinert med trening. Mangel på flere studier som inkluderer begge behandlinger gjør dog at det ikke kan trekkes noen entydig konklusjon om hvorvidt disse har bedre effekt hvis de kombineres.

6. Referansliste

- Albert, J. D., Meadeb, J., Guggenbuhl, P., Marin, F., Benkalfate, T., Thomazeau, H., Chales, G. (2007). High-energy extracorporeal shock-wave therapy for calcifying tendinitis of the rotator cuff. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British volume.* 89-B, 3, 335-341, doi: 10.1302/0301-620X.89B3.18249
- Angst, F., Schwyzer, H-K., Aeschlimann, A., Simmen, B. R., Goldhahn, J. (2011). Measures of Adult Shoulder Function: Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand-Questionnaire (DASH) and Its Short Version (QuickDASH), Shoulder Pain and Disability Index (SPADI), American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES) Society Standardized Shoulder Assessment Form, Constant (Murley) Score (CS), Simple Shoulder Test (SST), Oxford Shoulder Score (OSS), Shoulder Disability Questionnaire (SDQ), and Western Ontarion Shoulder Instability Index (WOSI). *Arthritis Care & Research.* 63, 11, 174-188, doi: 10.1002/acr.20630
- Breckenridge, J. D., McAuley, J. H. (2011). Shoulder Pain and Disability Index (SPADI). *Journal of Physiotherapy* 2011, 57, doi: 10.1016/S1836-9553(11)70045-5
- Buchbinder, R., Green, S., Youd, J. M. (2003). Corticosteroid injections for shoulder pain. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2003, Issue 1. Art. No.: CD004016. doi: 10.1002/14651858.CD004016
- Cacchio, A., Paolini, M., Barile, A., Don, R., de Paulis, F., Calvisi, V., Ranavalo, A., Frascarelli, M., Santilli, V., Spacca, G. (2006). Effectiveness of Radial Shock-Wave Therapy for Calcific Tendinitis of the Shoulder: Single-Blind, Randomized Clinical Study. *Physical Therapy.* 86: 5, 672-682, doi: 10.1093/ptj/86.5.672
- Chung, B., Wiley, J. P. (2002). Extracorporeal Shockwave Therapy. *Sports Medicine.* 2002: 32 (13): 851-865, doi: 10.2165/00007256-200232130-00004
- Conboy, V. B., Morris, R. W., Kiss, J., Carr, A. J. (1996). An evaluation of the constant-murley shoulder assessment. *The Journal of Bone and Joint Surgery,* 78, 229-232.
- Consentino, R., De Stefano, R., Selvi, E., Frati, E., Manca, S., Frediani, B., Marcolongo, R. (2003). Extracorporeal shock wave therapy for chronic calcific tendinitis of the shoulder: single blind study. *British Medical Journal.* 62:248-250, doi: 10.1136/ard.62.3.248
- Crowther, M., Lim, W. (2010). Systematic review and meta-analysis methodology. *Blood.* 116 (17): 3140-3146, doi: 10.1182/blood-2010-05-280883
- Diercks, R., Bron, C., Dorrestijn, O., Meskers, C., Naber, R., Tjerk de Ruiter, Willems, J., Winters, J., van der Woude, H. J. (2014). Guideline for diagnosis and treatment of subacromial pain syndrome. *Acta Orthopaedica,* 85:3, 314-322, doi: 10.3109/17453674.2014.920991
- Engelbretsen, K., Grotle, M., Bautz-Holter, E., Sandvik, L., Juel, N. G., Ekeberg, O. M., Brox, J. I. (2009). Radial extracorporeal shockwave treatment compared with supervised exercises in patients with subacromial pain syndrome: single blind randomised study. *British Medical Journal, BMJ* 2009;339:b3360 doi:10.1136/bmj.b3360

- Galasso, O., Amelio, E., Riccelli, D. A., Gasparini, G. (2012). Short-term outcomes of extracorporeal shock wave therapy for the treatment of chronic non-calcific tendinopathy of the supraspinatus: double blind, randomized, placebo-controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2012, 13:86. doi:10.1186/1471-2474-13-86
- Garfield, E. (1999). Journal impact factor: a brief review. *Canadian Medical Association Journal*. 161 (8), 979-980.
- Garg, A. X., Hackam, D., Tonelli, M. (2008). Systematic Review and Meta-analysis: When One Study Is Just not Enough. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, vol. 3: 1, doi: 10.2215/CJN.01430307
- Gerdesmeyer, L., Wagenpfeil, S., Haake, M., Maier, M., Loew, M., Wörtler, K., Lampe, R., Seil, R., Handle, G., Gassel, S., Rompe, J. D. (2003). Extracorporeal Shock Wave Therapy for the Treatment of Chronic Calcifying Tendonitis of the Rotator Cuff. *Journal of the American Medical Association*. 290, 19, 2573-2580, doi: 10.1001/jama.290.19.2573
- Haik, M. N., Albuquerque-Sendin, F., Moreira, R. F. C., Pires, E. D., Camargo, P. R. (2016). Effectiveness of physical therapy treatment of clearly defined subacromial pain: a systematic review of randomised controlled trials. *British Journal of Sports Medicine* 2016;50: 1124-1134. doi:10.1136/bjsports-2015-095771
- Heiderscheit, B. C., Mclean, K. P., Davies, G. J. (1996). The Effects of Isokinetic Vs. Plyometric Training on the Shoulder Internal Rotators. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. Vol 23, nr. 2.
- Helsebiblioteket. (2016). Randomisert kontrollert undersøkelse – RCT. Hentet fra <https://www.helsebiblioteket.no/kunnskapsbasert-praksis/kritisk-vurdering/rct>
- Helsebiblioteket. (2016). Sjekklister. Hentet fra <https://www.helsebiblioteket.no/kunnskapsbasert-praksis/kritisk-vurdering/sjekklister>
- Helsebiblioteket. (2016). Systematisk oversikt. Hentet fra <https://www.helsebiblioteket.no/kunnskapsbasert-praksis/kritisk-vurdering/systematisk-oversikt>
- Huisstede, B. M. A., Gebremariam, L., van der Sande, R., Hay, E. M., Koes, B. W. (2011). Evidence for effectiveness of Extracorporeal Shock-Wave Therapy (ESWT) to treat calcification and non-calcific rotator cuff tendinosis – A systematic review. *Manual Therapy*. Vol, 16, 419-433. doi:10.1016/j.math.2011.02.005
- Juel, N. G. (2014). *Norsk fysikalsk medisin* (3 utg.). Norway: Fagbokforlaget Vigmostad & Bjørke AS.
- Kinsella, R., Pizzari, T. (2017). Electromyographic activity of the shoulder muscles during rehabilitation exercises in subjects with and without subacromial pain syndrome: a systematic review. *Shoulder & Elbow* vol, 9(2) 112-126. DOI:

10.1177/1758573216660038

- Kolk, A., Auw Yang, K. G., Tamminga, R., van der Hoeven, H. (2013). Radial extracorporeal shock-wave therapy in patients with chronic rotator cuff tendinitis: A Prospective Randomised Double-Blind Placebo-Controlled Multicentre Trial. *The Bone & Joint Journal* 2013;95-B: 1521-6. doi:10.1302/0301-620X.95B11. 31879 \$2.00
- Kuhn, J. E. (2008). Exercise in the treatment of rotator cuff impingement: A systematic review and a synthesized evidencebased rehabilitation protocol. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. Vol: 18:1, 138-160. doi: 10.1016/j.jse.2008.06.004
- Kvalvaag, E., Brox, J. I., Engebretsen, K. B., Soberg, H. L., Juel, N. G., Bautz-Holter, E., Sandvik, L., Roe, C. (2017). Effectiveness of Radial Extracorporeal Shock Wave Therapy (rESWT) When Combined With Supervised Exercises in Patients With Subacromial Shoulder Pain: A Double-Masked, Randomized, Sham-Controlled Trial. *The American Journal of Sports Medicine*, vol. 45, No. 11. DOI: 10.1177/0363546517707505 Ó
- Larsson, R., Bernhardsson, S., Nordeman, L. (2019). Effects of eccentric exercise in patients with subacromial impingement syndrome: a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 20, 446 doi: 10.1186/s12891-019-2796-5
- Mulder, R., Singh, A. B., Hamilton, A., Das, P., Outhred, T., Morris, G., Bassett, D., Baune, B. T., Berk, M., Boyce, P., Bill, L., Parker, G., Malhi, G. G. (2017) The limitations of using randomised controlled trials as a basis for developing treatment guidelines. *Evidence Based Mental Health*. doi: 10.1136/eb-2017-102701
- Othman, A., Taylor, G. (2004). Is the Constant score reliable in assessing patients with frozen shoulder? 60 shoulders scored 3 years after manipulation under anaesthesia. *Acta Orthopaedica Scandinavia*, 75, 114-116.
- Roach, K. E., Budiman-Mak, E., Songsiridej, N., Lertratanakul, Y. (1991). Development of a Shoulder Pain and Disability Index. *Arthritis Health Professions Association*. Vol. 4, no. 4.
- Rompe, J. D., Furia, J., Maffulli, N. (2008). Eccentric Loading versus Eccentric Loading plus Shock-Wave Treatment for Midportion Achilles Tendinopathy: A Randomized Controlled Trial. *The American Journal of Sports Medicine*. 37, 3, doi: 10.1177/0363546508326983
- Santamato, A., Panza, F., Notarnicola, A., Cassatella, G., Fortunato, F., De Sanctis, J. L., Valeno, G., Kehoe, P. G., Seripa, D., Logroscino, G., Fiore, P., Ranieri, M. (2016). Is Extracorporeal Shockwave Therapy Combined With Isokinetic Exercise More Effective Than Extracorporeal Shockwave Therapy Alone for Subacromial Impingement Syndrome? A Randomized Clinical Trial. *Journal of Orthopaedic Sports Physical Therapy*, vol. 46, No. 9. doi:10.2519/jospt.2016.4629
- Speed, C. A systematic review of shockwave therapies in soft tissue conditions: focusing on the evidence. (2014) *Br J Sports Med*. 2014;48:1538-1542. doi: 10.1136/bjsports-2012-091961

- Speed, C. A., Richards, C., Nichols, D., Burnet, S., Wies, J. T., Humphreys, H., Hazleman, B. L. (2002). Extracorporeal shock-wave therapy for tendonitis of the rotator cuff: A DOUBLE-BLIND, RANDOMISED, CONTROLLED TRIAL. *The Journal of Bone & Joint Surgery* [Br], 2002; 84-B;509-12.
- Schmitz, C., Császár, N. B. M., Milz, S., Schieker, M., Maffulli, N., Rompe, J-D., Furia, J. P. Efficacy and safety of extracorporeal shock wave therapy for orthopedic conditions a systematic review on studies listed in the PEDro database. *British Medical Bulletin*. doi: 10.1093/bmb/ldv047
- Storheim, K., Gjersing, L., Bølstad, K., Risberg. (2010). Sjøkkbølge- og trykkbølgebehandling ved kroniske muskel- og skjelettsmerter. *Tidsskrift for den Norske Legeforening*. Nr. 23, 130: 2360-4, doi: 10.4045/tidsskr.09.0654
- Taheriazam, A., Sadatsafavi, M., Moayyeri, A. (2005). Outcome Predictors in Nonoperative Management of Newly Diagnosed Subacromial Impingement Syndrome: A Longitudinal Study. *MedGenMed : Medscape general medicine*, 7(1), 63.
- van der Worp, H., van den Akker-Scheek, I., van Schie, H., Zwerver, J. (2013). ESWT for tendinopathy: technology and clinical implications. *Knee surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2013, 21:1451-1458, doi: 10.1007/s00167-012-2009-3
- Vrotsou, K., Ávila, M., Machón, M., Mateo-Abad, M., Pardo, Y., Garin, O., Zaror, C., González, Escobar, A., Cuéllar, R. Constant-Murley Score: systematic review and standardized evaluation in different shoulder pathologies. *Quality of life Research*. 27, 9, 2217-2226, doi: 10.1007/s11136-018-1875-7
- Wright, R. W., Brand, R. A., Warren, D., Spindler, K. P. (2007). How to Write a Systematic Review. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. Vol. 455, 23-29. doi: 10.1097/BLO.0b013e31802c9098
- Østerås, H., & Stensdotter, A.-K. (2011). *Medisinsk treningslære* (2.utg.). Norway: Gyldendal Norsk forlag AS.