

## **Trykkbølgebehandling ved akillestendinopati**

Hva er effekten av trykkbølgebehandling på smerteintensitet og funksjon ved akillestendinopati i hvile?

## **Shock wave treatment for achilles tendinopathy**

How effective is shock wave treatment measured in pain intensity and function of achilles tendinopathy at rest?

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet  
| Bacheloroppgave i fysioterapi | Kandidatnummer 10002 | FT 16 |

31. mai 2019

## **Sammendrag**

*Bakgrunn:* Akillestendinopati er en utbredt og ofte langvarig diagnose som ofte sees i idretter med mye løping. I klinikken praktiseres ulike behandlingsmetoder for tilstanden. I nyere tid har trykkbølgebehandling blitt en stadig mer utbredt behandlingsmetode. Formålet med denne studien er å se på effekten av trykkbølgebehandling på smerteintensitet og funksjon ved akillestendinopati i hvile.

*Design:* Litteraturstudie

*Hensikt:* Undersøke effekten av trykkbølgebehandling ved akillestendinopati

*Metode:* Studier ble identifisert gjennom systematisk søk i databasene AMED, EMBASE, MEDLINE og PsycINFO, samt gjennom referanselistene til de inkluderte studiene. Totalt syv kvantitative studier ble inkludert.

*Resultat:* Antall inkluderte studier, samt studienes omfang og heterogenitet gjør at det ikke kan trekkes entydige konklusjoner. Trykkbølgebehandling ser ut til å ha en positiv effekt på smerte og funksjon ved akillestendinopati.

*Konklusjon:* Resultatene fra studiene kan tyde på at trykkbølgebehandling har en positiv effekt ved akillestendinopati. For å bedre besvare problemstillingen vil det være behov for flere, og gjerne nyere studier med større grad av homogenitet der effekten av trykkbølgebehandling undersøkes isolert.

## **Abstract**

*Background:* Achilles tendinopathy is a widespread and often long-term diagnosis that is often seen in sports which requires running. In the clinic various treatment methods are used for the condition. In recent times, shock wave therapy has become an increasingly widespread treatment method. The purpose of this study is to examine the effect of shock wave treatment on pain intensity and function on Achilles tendinopathy at rest.

*Design:* Litterature study

*Aim:* Examine the effect of shock wave treatment on Achilles tendonopathy

*Method:* Studies were identified through systematic searches in the AMED, EMBASE, MEDLINE and PsycINFO databases, as well as through the reference lists of the included studies. A total of seven quantitative studies were included.

*Results:* The number of studies included, as well as the scope and heterogeneity of the studies, makes it impossible to draw unambiguous conclusions. Shock wave treatment appears to have a positive effect on pain and function in Achilles tendonopathy.

*Conclusion:* The results of the studies may indicate that shock wave treatment has a positive effect on Achilles tendonopathy. In order to better answer the issue, there will be a need for more, and preferably more recent studies with a greater degree of homogeneity where the effect of shock wave treatment is investigated isolated.

## Innholdsfortegnelse

1.0	Definisjon av sentrale begrep .....	1
2.0	Innledning.....	2
2.1	Tema og bakgrunn .....	2
2.2	Akillestendinopati – utbredelse og risikofaktorer .....	2
2.3	Trykkbølgebehandling.....	3
2.4	Patolofysiologi.....	4
2.4.1	Akillessenen .....	4
2.4.2	Tendinopati .....	4
2.5	Presentasjon av problemstilling.....	5
3.0	Metode.....	6
3.1	Søkestrategi .....	6
3.1.1	Usystematisk søk .....	6
3.1.2	Systematisk søk.....	6
3.2	Inklusjonskriterier.....	7
3.3	Eksklusjonskriterier .....	7
3.4	Metodevalg .....	8
3.5	Studiens måleinstrumenter.....	9
3.5.1	VAS-Skalaen.....	9
3.5.2	VISA-A-skalaen.....	9
3.5.3	AOFAS-Skalaen .....	10
3.5.4	Load-induced pain .....	10
3.6	Studiens behandlingsformer .....	10
3.6.1	Eksentrisk trening .....	10
3.6.2	CHELT.....	11
3.6.3	Hyaluronan injeksjoner .....	11
3.6.4	Placebo-trykkbølgebehandling.....	11
4.0	Resultater.....	11
4.1	Inkluderte studier .....	11
4.2	Studiens målemetoder.....	12
4.3	Studiens randomisering.....	13
4.4	Studiens deltakere .....	13
4.5	Studiens intervensjoner .....	14
4.6	Studiens resultat .....	16
4.6.1	Costa, Shepstone, Donell, & Thomas, 2005 .....	18

4.6.2 Rompe, Nafe, Furia, & Maffulli, 2007 .....	18
4.6.3 Rasmussen, Christensen, Mathiesen, & Simonson, 2008 .....	19
4.6.4 Rompe, Furia, & Maffulli, 2009 .....	19
4.6.5 Notarnicola et al., 2014 .....	20
4.6.6 Lynen et al., 2017 .....	20
4.6.7 Vahdatpour et al., 2018 .....	20
4.7 Grad av gjennomføring .....	21
4.8 Compliance .....	21
5.0 Diskusjon .....	21
5.1 Resultatdiskusjon .....	22
5.2 Studienes begrensninger .....	24
5.2.1 Generelle begrensninger .....	24
5.2.2 Enkeltstudiers begrensninger .....	24
5.3 Begrensninger ved egen studie .....	26
5.3.1 Tilgjengelig litteratur .....	26
5.3.2 Utvalg .....	26
5.4 Kritikk av studienes måleinstrumenter .....	27
5.4.1 VAS .....	27
5.4.2 VISA-A-skalaen .....	28
5.4.3 AOFAS .....	29
5.4.4 Load-induced pain .....	29
5.5 Studienes bruk av trykkbølgebehandling .....	30
6.0 Konklusjon .....	31
7.0 Referanseliste .....	32
<b>Vedlegg 1</b> .....	<b>36</b>

## 1.0 Definisjon av sentrale begrep

Akillesenen -	Den største og sterkeste senen i kroppen (Doral et al., 2010). Binder sammen både m. gastrocnemius og m. soleus med calcaneus.
Akillestendinopati -	Utbredt lidelse i muskelskjelettsystemet som regnes som en av de vanligste senesykdommene (Maffulli & Almekinders, 2007)
VAS -	Visual Analog Scale er en visuell smerteskala
VISA-A -	Victorian Institute of Sport Assessment-Achilles. Alvorlighetsindeks for akillestendinopati
AOFAS -	American Orthopaedic Foot and Ankle Society. Måleinstrument for pasienter med skade i ankel eller bakfot.
Load-induced pain -	Smerteskala basert på smerte i løpet av dagen
ESWT -	Extracorporeal shock wave therapy
FSWT -	Focused shock wave therapy
RSWT -	Radial shock wave therapy
Eksentrisk trening -	Trening der muskelen forlenges mens den utvikler kraft.
CHELT -	Cold air and High Energy Laser Therapy. Behandlingsform der en kald luftstrøm er kombinert med High level Laser Therapy
HA -	Hyaluronan. Biologisk smøremiddel
Placebo -	Fysiologisk, kognitiv eller emosjonell effekt som følge av forventning om effekt ved en inaktiv behandling (Macedo, Farré, & Baños, 2003)

## 2.0 Innledning

### 2.1 Tema og bakgrunn

Akillestendinopati (AT) er en utbredt lidelse i muskelskjelettsystemet som regnes som en av de vanligste senesykdommene (Maffulli & Almekinders, 2007; Notarnicola & Moretti, 2012). Hovedsymptomet på AT er smerte i området rundt akillessenen som forverres under aktivitet, og ved langvarig AT kan det også være ømhet og hevelse rundt senen. Tilstanden ses oftest hos personer mellom 41 og 60 år (de Jonge et al., 2011). Diagnosen blir typisk stilt etter anamnese og en klinisk undersøkelse, men diagnostisk avbildning kan være nødvendig for å bekrefte en klinisk mistanke. (Alfredson & Cook, 2007; Maffulli, Sharma, & Luscombe, 2004)

Forekomsten av AT i allmennpraksis er estimert til 1,85 per 1000 pasient, og 2,35 av 1000 i aldersgruppen 41 til 60 år (de Jonge et al., 2011). Med en slik forekomst er det stor sannsynlighet for at fysioterapeuter vil møte denne tilstanden i sin hverdag. Fysioterapeuter har tradisjonelt sett utført konservativ behandling ved AT (Alfredson & Cook, 2007). Siden 1990-tallet har trykkbølgebehandling blitt en stadig mer vanlig behandlingsmetode av tendinopatier (Chung & Wiley, 2002). Hensikten med denne studien er å gjøre rede for effekten av trykkbølgebehandling på smerteintensitet og funksjon ved AT.

### 2.2 Akillestendinopati – utbredelse og risikofaktorer

Fra 1970-tallet og fram til nå har det vært en stor økning i antall belastningsskader. Dette henger i følge Kader et al. (2002) sammen med en økt deltakelse i ulike sportsgrener, økt mengde og økt treningsintensitet. Repeterende overbelastning av akillessenen blir ansett som hovedgrunnen til at det oppstår tendinopati (de Jonge et al., 2011; Kader, Saxena, Movin, & Maffulli, 2002). S de Jonge et al. (2011) har gjort en kohortstudie som tar for seg 57725 pasienter registrert i primæromsorg. Studien viser at 35% av pasientene med AT drev med sport (de Jonge et al., 2011).

Akillestendinopati henger derimot ikke alltid sammen med fysisk aktivitet selv om mange teorier linker akillestendinopati opp mot overbelastning, nedsatt vaskulær, nedsatt bevegelighet, genetiske faktorer, kjønn, og endokrine og metabolske faktorer (Kader et al., 2002). Idretter som er spesielt utsatt for plager i akillessenen er idrett med repeterende belastning fra løping, hopping, vendinger og akselerasjoner, og gjerne på hardt eller glatt underlag (Asplund & Best, 2013). Akillessenen er den største og sterkeste senen i kroppen

(Doral et al., 2010) og binder sammen både m. gastrocnemius og m. soleus. Den vanligste smertelidelsen i akillessenen er akillestendinopati (55-65%) etterfulgt av innsettende tendinopati (20-25%) (Maffulli & Almekinders, 2007).

Med en insidens på 1,85 per 1000 registrerte pasienter i primæromsorgen (de Jonge et al., 2011), er akillestendinopati en godt utbredt tilstand. Tilstanden er degenerativ, ikke-inflammatorisk og de fleste pasienter opplever effekt av konservativ behandling dersom tendinopatien er oppdaget tidlig. Historisk sett behandles AT med eksentrisk styrketrening av senen i startfasen av sykdomsforløpet, med positiv effekt hos mellom 32% og 67% av pasientene (Taylor et al., 2016). Kirugi er et alternativ dersom tilstanden blir svært utbredt. Ved mer alvorlige tilfeller kan en fjerne adhesjoner og degenererte områder, og senen dekomprimeres (Kader et al., 2002).

### 2.3 Trykkbølgebehandling

Trykkbølgebehandling, på engelsk kalt for Extracorporeal shock wave therapy (ESWT), er en konservativ behandlingsform med en stadig økende forekomst (Lohrer, Nauck, Korakakis, & Malliaropoulos, 2016). Behandlingsformen ble først brukt på 1990-tallet på pasienter med stener i urinveiene og nyrene (Chung & Wiley, 2002). I løpet av de siste 30 årene har behandlingsformen blitt effektivt brukt i behandling av ulike patologiske forhold, blant annet tendinopati. Effekten av behandlingsformen blir fortsatt diskutert selv om kunnskapen om behandlingen er økende (Taylor et al., 2016).

Trykkbehandling fungerer ved at det skapes en oscillerende mekanisk bølge som kan bevege seg gjennom ulikt vev og væske. Der bølgen treffer vil det skapes en stor spenning etterfulgt av et undertrykk i vevets grenseflate. Sammen skal disse to elementene sette i gang fysiologiske prosesser som skal gi en helende effekt (Chung & Wiley, 2002).

Det skilles mellom to hovedtyper trykkbølgebehandling; radial shock wave therapy (RSWT) og focused shock wave therapy (FSWT). De to typene har ulike fordeler og ulemper, og brukes til hvert sitt formål. RSWT genererer et maksimalt trykk fra bølgen ved overflaten av vevet (Król et al., 2015), mens FSWT har muligheten til å justere hvor dypt i vevet det maksimale trykket skal oppstå. De biologiske forskjellene i vevets påvirkning ved de to ulike behandlingene er enda ikke kjent (van der Worp, van den Akker-Scheek, van Schie, & Zwerver, 2013).



Som nevnt er det uenighet i hvilken effekt trykkbølgebehandling gir ved behandling av muskel- og skjelettplager. En teori er at trykkbølgebehandling stimulerer til revaskularisering (Pettrone & McCall, 2005; van der Worp et al., 2013). Dette skjer ved at trykkbølgen provoserer det affiserte området, noe som fremmer regenerering av skadet vev (Pettrone & McCall, 2005). En annen teori er at smertereseptorene i det affiserte vevet blir hyperstimulert, noe som fører til smertelindring (Capan et al., 2016; van der Worp et al., 2013). Det er også gjort studier der trykkbølgebehandling ikke har gitt noen effekt sammenlignet med placebo (Capan et al., 2016; Haake et al., 2002; Speed et al., 2002). Ulik dosering og variasjon av hvilke apparater som brukes, bidrar til at det er utfordrende å undersøke effekten av trykkbølgebehandling som behandlingsmetode (Chung & Wiley, 2002).

## 2.4 Patolofysiologi

### 2.4.1 Akillessenen

Akillessenen binder sammen m. gastrocnemius og m. soleus med calcaneus. En sene er et sterkt bånd bestående av fibrøst bindevev, som vanligvis knytter muskel til ben og er i stand til å motstå spenning (Del Buono, Battery, Denaro, Maccauro, & Maffulli, 2011). De virker også som en buffer som absorberer krefter for å hindre skader på musklene. Dette krever at senen er sterk, fleksibel og elastisk. (Del Buono et al., 2011). Hovedkomponentene av en sene er cellene (tendonytter) og ekstracellulærmatriksen.

### 2.4.2 Tendinopati

Tendinopatier er patologiske tilstander i senen som i mange tilfeller oppstår på grunn av overbruk eller traumer (Angela Notarnicola & Moretti, 2012). En hvilken som helst sene og dens omkringliggende vev kan gjennomgå en tendinopatisk prosess (Maffulli, Wong, & Almekinders, 2003). En skade (traume) resulterer vanligvis i betennelse og degenerasjon, eller svekkelse av senen, og kan etter hvert føre til en ruptur av senen. (Angela Notarnicola & Moretti, 2012) Seneskader kan være akutte eller langvarige. I akutte tilfeller er det som regel på grunn av traume. Ved langvarige skader er det flere faktorer som spiller inn, blant annet alder, kjønn, kroppsvekt og høyde. Dysfunksjon i gastrocnemius eller soleus, lateral ankelinstabilitet, hulfot og varusstilling i forfoten er vanlig å se hos pasienter med

akillestendinopati. Andre faktorer som kan spille inn er endring i treningsmønster, dårlig treningsteknikk, tidligere skader, fottøy og trening på hardt eller glatt underlag. Overbelastning av sener under energisk trening er ansett som hovedstimuli for degenerasjon av akillessenen (Maffulli et al., 2004).

## 2.5 Presentasjon av problemstilling

Akillestendinopati er som tidligere nevnt en utbredt lidelse som fysioterapeuter med stor sannsynlighet vil møte i sin hverdag (de Jonge et al., 2011). Tradisjonelt sett har AT blitt behandlet konservativt (Alfredson & Cook, 2007), men siden 1990-tallet har trykkbølgebehandling blitt en stadig mer vanlig behandlingsmåte (Chung & Wiley, 2002). Om trykkbølgebehandling skal brukes som en effektiv behandling av AT må effekten av behandlingen kartlegges. Foreløpig er det uenighet i hvilken effekt trykkbølgebehandling gir ved behandling av muskel- og skjelettplager.

På bakgrunn av dette er følgende problemstilling valgt:

*Hva er effekten av trykkbølgebehandling på smerteintensitet og funksjon ved akillestendinopati i hvile?*

## 3.0 Metode

For å belyse problemstillingen har det blitt benyttet litteraturstudie som metode. I denne litteraturstudien identifiseres og presenteres randomiserte kontrollerte studier, for å kunne besvare problemstillingen. Ettersom problemstillingen handler om effekt av et tiltak, er ifølge Nylenna, M (2016) randomisert kontrollert studie den beste forskningsmetoden.

### 3.1 Søkestrategi

#### 3.1.1 Usystematisk søk

Søkeprosessen ble startet med et udokumentert oversiktssøk i databasene AMED, EMBASE, MEDLINE og PsycINFO for å få et innblikk i eksisterende litteratur til problemstillingen. Det ble funnet flere studier som ser på effekt av trykkbølgebehandling ved AT, men det var store variasjoner i studienes utfall. En litteraturstudie vil derfor være relevant for å belyse problemstillingen.

#### 3.1.2 Systematisk søk

Det har blitt utført søk gjennom søkemotoren Ovid der databasene AMED (Allied and Complementary Medicine), EMBASE, MEDLINE(R) og PsycINFO ble inkludert. Søket ble gjort fra uke 14 til uke 15. Fremgangsmåten for litteratursøket blir vist i «Tabell 1».

For å strukturere et søk ble det brukt PICO (tabell 1) som verktøy. Ved å kombinere de ulike engelske ordene og forkortelsene for trykkbølgebehandling, «shock wave», «ESWT» og «SWT», ble det brukt Boolsk variabel; AND. Videre var det et krav at behandlingen omhandlet «Achilles tendinopathy» og at den tidligst var publisert i 2004. Hva trykkbølgebehandling skulle måles opp mot ble ikke spesifisert. Dette ble gjort for å inkludere flest mulige RCT'er som besvarte problemstillingen, og fordi formålet med oppgaven ikke var å sammenligne to bestemte behandlinger, men se på effekten av trykkbølgebehandling i seg selv. Utfall av interesse var smertelette og funksjon med oppgitte resultater før og etter behandlingsperioden. Tabell 2 viser fremgangsmåten for søket. Artikler med relevant overskrift ble valgt ut. Videre ble sammendraget lest, og dersom sammendraget var relevant ble hele artikkelen lest og vurdert.

**Tabell 1** viser framgangsmåten for å konstruere søket. PICO-metoden hjelper med å definere presise søk for å finne relevant vitenskap gjennom litteratursøk (Evidence Based Medicine, 2018).

<b>P</b>	<b>I</b>	<b>C</b>	<b>O</b>
<b>Population/patient/problem</b>	<b>Intervention</b>	<b>Comparison</b>	<b>Outcome</b>
Hva kjennetegner populasjonen?	Hvilken behandling kan de få?	Hva er effekten av trykkbølgebehandling ved akillestendinopati sammenlignet med andre behandlingsmuligheter?	Hvilket utfall er av interesse?
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Achilles tendinopathy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Shock wave</li> <li>• ESWT</li> <li>• SWT</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eccentric Loading</li> <li>• Operation</li> <li>• Injections</li> <li>• Cold air and High Energy Laser Therapy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pain relief</li> <li>• Function</li> </ul>

### 3.2 Inklusjonskriterier

Artikler ble vurdert etter disse kriteriene for å bli inkludert i oppgaven:

- Artikkelen omhandler personer med akillestendinopati
- Artikkelen er en RCT
- Artikkelen ser på effekt ved trykkbølgebehandling
- Engelskspråklige artikler

### 3.3 Eksklusjonskriterier

- Artikler utgitt tidligere enn 2004
- Kvalitative studier

**Tabell 2.** Viser fremgangsmåten for litteratursøket.

Søkeord	#1 ESWT OR Shock wave OR shockwave #2 Achilles tendinopathy
Begrensninger	#3 English language #4 Randomized Controlled Trial #5 Year: 2004 - current
Kombiner	#6 1 AND 2 AND 3 AND 4 AND 5
Treff	39
Antall sammendrag vurdert	16
Antall fulle artikler vurdert	9
Antall artikler inkludert i oppgaven	6

I tillegg til artiklene som ble inkludert fra litteratursøket ble referanselistene til de vurderte studiene sett gjennom og ut fra dem ble det funnet en ny aktuell studie (Costa et al., 2004). Studien ble funnet fra referanselisten til Notarnicola et al., (2013). Det ble dermed inkludert totalt 7 randomiserte kontrollerte studier i denne artikkelen.

### 3.4 Metodevalg

I all hovedsak burde problemstillingen være avgjørende for hvilken metode som velges. Metoden bør derfor velges strategisk slik at den belyser problemstillingen i størst mulig grad. Tilgjengelig tid, ressurser og tidligere forskning på ulike metoder bør også tas med i vurderingen. (Dalland, 2017). I denne studien ble systematisk litteratursøk vurdert som den mest hensiktsmessige metoden.

Et litteratursøk som er godt gjennomført vil øke validiteten og reliabiliteten til studien, samt redusere bias, gi mer generaliserbare resultater og gir en oversikt over et litteraturområde (Garg et al., 2008).

Et systematisk litteratursøk har også sine begrensninger. Metoden bygger på litteratur som allerede eksisterer, og litteraturens kvalitet vil derfor være avhengig av de inkluderte studienes kvalitet (Garg et al., 2008). Dette vil igjen innebære at litteratursøket påvirkes av publication bias, ettersom det ikke kan finne studier som ikke blir utgitt på grunn av manglende signifikante

resultater (Gopalakrishnan & Ganeshkumar, 2013). Litteratursøket begrenses videre av tilgjengelige ressurser. Ettersom det er for omfattende å gå gjennom all litteratur som eksisterer på området, må det antas at studier som kunne vært relevant kan gå tapt, blant annet gjennom valg av søkeord, databaser og språk.

### 3.5 Studienes måleinstrumenter

Det har blitt inkludert studier som bruker ulike måleinstrumenter for å måle smerte og for enkelte også funksjon. Målemetodene som blir brukt til å måle hovedutfall i studiene er VAS, VISA-A og AOFAS. I tillegg til målemetodene som ble brukt til å måle hovedutfall i studiene, benyttet to av studiene seg av Load-induced pain som et tillegg til hoved-målemetoden. Videre vil disse metodene bli beskrevet ytterligere.

#### 3.5.1 VAS-Skalaen

VAS (Visual Analog Scale) er en visuell smerteskala bestående av en 100mm lang horisontal linje med «ingen smerte» i den ene enden (0 poeng), og «verst tenkelige smerte» i den andre enden (100 poeng) (Hawker, Mian, Kendzerska, & French, 2011). Enkelte studier velger å måle skalaen fra 0 til 10 poeng istedenfor 0 til 100 poeng. Skalaen bruker ikke tall eller beskrivelser på mellompunktene (Hawker et al., 2011).

#### 3.5.2 VISA-A-skalaen

VISA-A (Victorian Institute of Sport Assessment) er en alvorlighetsindeks for akillettendinopati, laget av det Viktorianske instituttet for sport-senestudie i Melbourne, Australia (Robinson J. M., 2001). VISA-A er et spørreskjema som evaluerer symptomer og effekt på fysisk aktivitet. Spørreskjemaet er videreutviklet av en tidligere alvorlighetsgradindeks for patellar tendinopati (Robinson J. M., 2001). Skjemaet består av totalt 8 spørsmål som graderes fra 0 til 10 der 0 er sterk smerte eller lav funksjon, og 10 er ingen smerte eller høy funksjon. For spørsmål 8 gjelder det samme, men der går det an å få 30 poeng. De første seks spørsmålene bruker en VAS-skala slik at pasienten kan rapportere om omfanget av symptomene. Spørsmål 1-3 handler om smerte og stivhet når en står opp om morgenen, smerte ved tøying av akillessenen og smerte ved gange. Spørsmål 4-6 handler om smerte ved gange ned trapp, ved hælløft og ved «leg hops». Spørsmål 7 handler om aktivitetsnivå, og spørsmål 8

handler om smerte under aktivitet/sport. Spørsmål 1-7 blir rangert opptil 10, spørsmål 8 blir rangert opptil 30. Total score gir en total ut av 100. En person uten symptomer vil score 100 (Robinson et al., 2001).

### 3.5.3 AOFAS-Skalaen

AOFAS (American Orthopaedic Foot and Ankle Society) er et av de mest brukte instrumentene for å måle utfallet av behandling hos pasienter med en kompleks skade i ankel eller bakfot (Van Lieshout et al., 2017). Skalaen måler funksjon, smerte og justering/endring målt i poeng der funksjon kan gi opp til 50 poeng, smerte kan gi maksimalt 40 poeng og justering/endring kan gi 10 poeng. En person uten symptomer vil score 100 poeng. Det er kun ett spørsmål som direkte spør om smerte, og spørsmålet har fire svaralternativer: ingen, mild, moderat, eller alvorlig. Funksjon er delt opp i syv spørsmål bestående av begrensninger ved daglig aktivitet, maksimal gangdistanse, vanskeligheter ved gange på ulikt underlag, gangavvik, sagittal bevegelse målt i grader (fleksjon og ekstensjon), bevegelighet i bakre del av foten målt i prosent av normal bevegelighet (inversjon og eversjon), og ankelstabilitet (anterioposterior, varus-valgus). Justering/endring er kun ett spørsmål som handler om fotens stilling (Kitaoka H. B., 1994).

### 3.5.4 Load-induced pain

Load-induced pain er en 11-punkts rangeringsskala der smerteintensitet måles fra 0 = ingen smerte, til 10 = svært kraftig smerte (Rompe, Nafe, Furia, & Maffulli, 2007). Rangeringen scores basert på smerten pasienten har i løpet av en dag.

## 3.6 Studienes behandlingsformer

### 3.6.1 Eksentrisk trening

Eksentrisk trening er trening der muskelen forlenges mens den utvikler kraft. Større kraft kan utvikles ved maksimal eksentrisk trening enn konsentrisk trening eller isometrisk trening. Eksentrisk trening har vist seg å være mer effektiv enn konsentrisk eller isometrisk trening når det kommer til å øke styrke (Higbie, Cureton, Gordon L. Warren, & Prior, 1996).

### 3.6.2 CHELT

Cold air and High Energy Laser Therapy (CHELT) er en behandlingsform der en kald luftstrøm er kombinert med High level Laser Therapy (HLLT). Dette gjøres hovedsakelig for å indusere en vasokonstriksjon og redusere lysets absorpsjon av hemoglobin under laserbestrålingen (A. Notarnicola et al., 2014).

### 3.6.3 Hyaluronan injeksjoner

Hyaluronan (HA) er et biologisk smøremiddel med kjente analgesiske, antiinflammatoriske og antiadhesive effekter. Behandling med HA-injeksjoner har vist positiv effekt på seneproblematikk i form av å redusere smerten, øke vevstilhelning og forbedre smøring av senen (Lynen et al., 2017).

### 3.6.4 Placebo-trykkbølgebehandling

Placebo kommer fra Latin og betyr å behage (Macedo et al., 2003). En placebo effekt kan defineres som positive effekter av avledet av en terapi. Negative eller uønskede effekter betegnes som nocebo-effekt (Macedo et al., 2003).

Placebo-trykkbølgebehandling ble gjennomført ved at pasientene tilsynelatende fikk trykkbølgebehandling, men uten styrke på trykkbølgene. Pasientene hørte tikkelyden fra maskinen og kjente at terapeuten holdt på i riktig område, men mottok ingen trykkbølger.

## 4.0 Resultater

Resultatene som blir presentert i denne studien viser smerteintensitet og funksjon ved akillestendinopati før og etter behandling. De inkluderte studiene har ulike problemstillinger, men alle oppgir resultater fra før og etter behandlingsperioden.

### 4.1 Inkluderte studier

Studien identifiserer syv RCT-studier som ser på effekten av trykkbølgebehandling ved akillestendinopati, målt i smertelette og funksjon. Fem av studiene undersøker utviklingen av



en score basert på smerteintensitet og funksjon før og etter en gitt behandling, mens to av studiene undersøker utviklingen av en score som kun er basert på smerteintensitet. Tabellen i vedlegg 1 viser en oversikt over de enkelte studienes deltakere, metode, intervensjon, inklusjons- og eksklusjonskriterier, resultater og konklusjon (vedlegg 1). Tabell 3 viser studiene som er inkludert med deres forfattere og utgivelsesår. Studiene er rangert etter året de ble publisert, og vil i resultatteksten refereres til etter tallet som studien er gitt.

**Tabell 3** viser en oversikt over de inkluderte studiene og nummeret studiene refereres til i resultatteksten.

Studienummer	Forfattere og utgivelsesår
1	Costa, Shepstone, Donell, & Thomas, 2005
2	Rompe, Nafe, Furia, & Maffulli, 2007
3	Rasmussen, Christensen, Mathiesen, & Simonson, 2008
4	Rompe, Furia, & Maffulli, 2009
5	Notarnicola, Maccagnano, Tafuri, Forcignanò, Panella & Moretti, 2013
6	Lynen, Vroey, Spiegel, Ongeval, Hendrickx & Stassijns, 2017
7	Vahdatpour, Forouzan, Momeni, Ahmadi, & Taheri, 2018

#### 4.2 Studienes målemetoder

Alle de inkluderte studiene benyttet randomiserte kontrollerte studiedesign (RCT) som metode. Alle studiene målte smerte både før første behandling og etter behandlingsperioden var ferdig. Fire av de syv inkluderte studiene målte smerte i VAS (1, 5, 6, 7), tre av studiene målte smerte og funksjon i AOFAS (3,6,7), og to av studiene har likt studiedesign og målte i smerte og funksjon i både VISA-A og Load-induced pain (2, 4). Studie 6 benyttet også VISA-A som måleverktøy. Hovedscoren til de inkluderte studiene ble målt i VAS for studie 1, 5 og 7, VISA-A for studie 2 og 4, og AOFAS for studie 3. Studie 6 benyttet både VISA-A og VAS som målemetode.

VAS er definert i studie 1 som en 100mm visuell skala som brukes til å registrere smerte ved hvile, smerte ved gange, smerte under sport etc. Studie 5 og 7 måler smerte i VAS på lik måte som studie 1, bare at de har beskrevet skalaen fra 0-10cm i stedet for 0-100mm.

### 4.3 Studienes randomisering

De inkluderte studiene har alle randomisert pasientene inn i to eller tre grupper, men måten randomiseringen er utført på varierer mellom studiene.

Studie 1, 2, 3, 4 og 6 randomiserte pasientene til de ulike gruppene ved hjelp av en datastyrt generator. Hvor detaljert randomiseringen blir beskrevet varierer mellom de ulike studiene.

Studie 1 benyttet et dobbelt blindet studiedesign hvor deltakerne ble randomisert ved bruk av datagenererte tilfeldige nummer som ble produsert før studiens start. Nummerne ble forsegle i sekvensielt nummererte ugjennomsiktige konvolutter og neste konvolutt ble åpnet etter at hver pasient samtykket til deltakelse. Alle pasienter ble henvist av andre leger.

Studie 3 benyttet et dobbelt blindet randomisert kontrollert studiedesign. Pasientene ble randomisert til de ulike gruppene ved hjelp av en datastyrt generator som randomiserte en liste som ble skjult i konvolutter.

I studie 5 ble alle deltakerne randomisert av samme lege som ikke hadde noe med pasientene å gjøre fram til slutten av studiet. På grunn av at det å være mann over 40 år er en disponerende faktor for tendinipati (A. Notarnicola et al., 2014), ble randomiseringskriteriene: kjønn (mann/kvinne) og alder ( $\leq 40$  eller  $>40$  år).

Randomiseringen i studie 6 ble utført av en blindet forsker som kronologisk tildelte randomiserte koder uten å vite den underliggende gruppetildelingen. Randomiseringen ble gjort ved hjelp av data-generert to-blokkers randomiseringsliste.

Studie 7 nevner at deltakerne er randomisert til to ulike behandlingsgrupper, men nevner ikke hvordan randomiseringen har foregått.

### 4.4 Studienes deltakere

Deltakerne i de inkluderte studiene var alle over 18 år og gjennomsnittsalderen i intervensjonsgruppene varierte fra 44,8 år til 59,5 år. Innad i de ulike studiene varierte gjennomsnittsalderen i intervensjonsgruppene med maks fem år i studie (2, 3, 5, 6, 7). I studie 4 var den gjennomsnittlige alderen 6,9 år høyere i intervensjonsgruppen som fikk eksentrisk trening og SWT enn i gruppen som bare fikk eksentrisk trening. I studie 1 var det 11 år høyere gjennomsnittsalder i ESWT-gruppa enn placebo-gruppa.

Antallet deltakere i de inkluderte studiene varierte fra 43 til 75 stk. I tre av studiene (1, 3, 7) var det mellom 43 og 49 deltakere, og i fire av studiene (2, 4, 5, 6) var det mellom 59 og 75 deltakere.

Alle deltakerne som ble inkludert i studiene hadde akillestendinopati fra starten av behandlingsperioden og hadde hatt smerter fra akillessenen i en periode. I fire av de syv inkluderte studiene var det et inklusjonskriterie at deltakerne hadde hatt akillestendinopati de siste seks månedene (2, 4, 5, 6). I studie 1 var det krav om at deltakerne hadde hatt akillestendinopati i minst fire måneder og i studie 3 var det krav om minst tre måneder. I studie 7 ble akillestendinopati definert som en tilstand der en har uni- eller bilateral ømhet og smerte i akillessenen eller at en har et av følgende fire kriterier under aktivitet som går over i hvile i de siste 6 månedene:

1. Ømhet i fotens nøytrale stilling
2. Hoven eller smertefullt område i akillessenen
3. Ømhet ved plantarfleksjon i ankel
4. Ømhet forverret ved dorsalfleksjon av anklen

I studie 4 fikk pasientene som ikke opplevde noen effekt av behandlingen «wait and see» fra studie 2, mulighet til å delta og dermed få eksentrisk trening og/eller trykkbølgebehandling.

#### 4.5 Studienes intervensjoner

Alle de inkluderte studiene ser på effekten av trykkbølgebehandling ved akillestendinopati, og har trykkbølgebehandling (ESWT eller SWT) som en av intervensjonene. Placebo ble brukt som kontrollgruppe i tre av studiene (1, 3, 7), mens de resterende studiene sammenlignet effekt med andre behandlinger, som beskrevet i tabell 2. Studie 2 skilte seg ut som den eneste studien med tre intervensjoner som blir sammenlignet.

**Tabell 4.** Viser de ulike intervensjonene.

Studie	Behandling intervensjonsgruppe	Behandling kontrollgruppe
1	<p>Gruppen fikk ESWT bestående av 1500 slag per behandling og en styrke på 0,2mJ/mm<sup>2</sup></p> <p>En behandling i måneden i tre måneder</p>	<p>Kontrollgruppen fikk placebo-behandling. Behandlingen var lik som i mengde som intervensjonsgruppen fikk, men med bobleplast dekket i en ugjennomsiktig klut mellom hodet på maskinen og akillessenen.</p>
2	<p>Gruppen fikk SWT med 2000 slag per behandling med en styrke på 0,1 mJ/mm<sup>2</sup> og frekvens på 8 slag i sekundet.</p> <p>Behandlingen ble utført en gang i uka i tre uker.</p>	<p>Det var to kontrollgrupper i denne studien. Pasientene i den første kontrollgruppen ble instruert i hvordan de skulle utføre den eksentriske treningen. Øvelsene ble instruert individuelt til hver pasient og skulle gjennomføres i 12 uker. Pasientene fikk også øvelser og skriftlig manual på hvordan de skulle forholde seg til progresjon. I starten ble kroppsvekt brukt som vekt.</p> <p>Pasientene i den andre kontrollgruppen fikk det som ble kalt «wait and see». Denne gruppen fikk ingen behandling, men treningsendringer ble diskutert med pasientene. Hvis det ble nødvendig kunne pasientene ta paracetamol (2000 til 4000 mg daglig) eller NSAIDs (naproxen 1000mg daglig)</p>
3	<p>Gruppen fikk ESWT bestående av 2000 slag med en styrke på 0,12-0,51 mJ/mm<sup>2</sup> og frekvens på 50Hz</p>	<p>Gruppen fikk placebo ESWT bestående av 2000 slag med en styrke på 0 mJ/mm<sup>2</sup> og frekvens på 50Hz</p>
4	<p>Pasientene ble instruert i hvordan de skulle utføre eksentrisk trening. Øvelsene ble instruert individuelt til hver pasient.</p> <p>Pasientene fikk også øvelser og skriftlig manual på hvordan de skulle forholde seg til progresjon. I starten ble kroppsvekt brukt som vekt.</p>	<p>Gruppen ble instruert i eksentrisk trening likt som den andre gruppen. I tillegg fikk de trykkbølgebehandling på 2000 slag per behandling med en styrke på 0,1mJ/mm<sup>2</sup> og frekvens på 8 slag i sekundet.</p>

5	CHELT-gruppen fikk ti laserbehandlinger daglig på 1200J og 12W (bølgelengde 1084, 810 og 980nm) tilsatt en kald luftstrøm på -30 °C  I tillegg ble det utført tøying- og styrkeøvelser over en to måneders periode.	Gruppen fikk tre ESWT-behandlinger med 3 til 4-dagers intervaller bestående av 1600 impulser av en EFF-effekt på 0,05 til 0,07mJ/mm <sup>2</sup>  I tillegg ble det utført tøying- og styrkeøvelser over en to måneders periode.
6	Gruppen fikk to Hyaluronan injeksjoner (HA 40mg/2mL + 10mg mannitol) per uke	Gruppen fikk ESWT-behandling tre ganger per uke med piezoelectric ESWT (PiezoSon 100plus) med standardiserte parametre (10mm penetreringsdybde, 94 graders vinkel, 4Hz)
7	Gruppen fikk ESWT-behandling en gang i uka i fire uker, bestående av 1500 slag av fokuserte sjokkbølger (0,25-0,4 mJ/mm 2,3 Hz) og 3000 slag av radielle sjokkbølger (1,8-2,6 mJ/mm 2,21 Hz).  Med et gjennomsnitt på 500 sjokk, ble sondeposisjonen endret i et sirkulderende mønster.	I placebo-gruppen ble pasientene plassert i samme posisjon som ESWT-gruppen og mottok både de samme radiale og fokuserte sjokkbølgene i lik mengde, men uten energi.

#### 4.6 Studienes resultat

Alle de inkluderte studiene undersøkte endring av smerteintensitet før og etter behandlingen, og enkelte av studiene måler en kombinasjon av smerte og funksjon. Studie 1, 2, 3, 5 og 7 opererer med et konfidensintervall på 95%, mens studie 4 og 6 opererer med et konfidensintervall på 90%.

Tabell 3 presenterer gjennomsnittresultatene målt i VAS, VISA-A eller AOFAS til de inkluderte studiene. Gjennomsnittsscoren er målt i VAS for studie 1, 5 og 7, målt i VISA-A for 2, 4 og 6, og AOFAS for studie 3.

**Tabell 5.** viser gjennomsnittsscore fra de inkluderte studiene med standardavvik i parantes

Studie	Hvordan gjennomsnittsscoren er målt	Gjennomsnittsscore før behandlingsstart	Gjennomsnittsscore etter avsluttet behandling
1	VAS	ESWT-gruppe: 41,4 (33,9) Placebo-gruppe: 30,0 (28,8)	ESWT-gruppe: 27,3 (30,6) Placebo-gruppe: 35,1 (34,2)
2	VISA-A	Gruppen som trente eksentrisk styrketrening: 50,6 (11,5)  Gruppen som fikk SWT: 50,3 (11,7)  Gruppen som fikk «wait and see»: 48,2 (9,0)	Gruppen som trente eksentrisk styrketrening: 75,6 (18,7) Spenn: 28-100  Gruppen som fikk SWT: 70,4 (16,3) Spenn: 34-100  Gruppen som fikk «wait and see»: 55,0 (12,9) Spenn: 35-82
3	AOFAS	Gruppen som fikk placebo: 74 (12)  Gruppen som fikk ESWT: 70 (6,8)	Gruppen som fikk placebo: 81 (16)  Gruppen som fikk ESWT: 88 (10)
4	VISA-A	Gruppen som fikk eksentrisk trening: 50,6 (10,3)  Gruppen som fikk eksentrisk trening og fikk SWT: 50,2 (11,1)	Gruppen som fikk eksentrisk trening: 73,0 (19,0) Spenn: 28-100  Gruppen som fikk eksentrisk trening og fikk SWT: 86,5 (16,0) Spenn: 34-100
5	VAS	CHELT-gruppens resultater: 7 (1,0)	CHELT-gruppens resultater: 1,7 (1,0)

		ESWT-gruppens resultater: 7 (1,2)	ESWT-gruppens resultater: 3,3 (2,4)
6	VISA-A	HA-gruppen: 34,0 min/max: 0,0/74,0  ESWT-gruppen: 31,5 min/max: 7,0/74,0	HA-gruppen: 64,0 min/max: 22,0/99,0  ESWT-gruppen: 50,5 min/max: 9,0/96,0
7	VAS	ESWT-gruppa: 7,55 (1,76)  Placebo-gruppa: 7,70 (1,34)	ESWT-gruppa: 5,5 (2,19)  Placebo-gruppa: 5,65 (1,63)

#### 4.6.1 Costa, Shepstone, Donell, & Thomas, 2005

49 stk deltakere ble randomisert til to grupper der den ene gruppa mottok ESWT og den andre mottok placebo ESWT. Deltakerne mottok behandling en gang i måneden i tre måneder. Etter dette rapporterte ESWT-gruppa en positiv bedring i smerteintensitet, mens placebo ESWT-gruppa rapporterte om en negativ endring i smerteintensitet. Resultatene til ESWT-gruppa viste et gjennomsnitt på 41,4 poeng på VAS-skalaen før første behandling, og 27,3 poeng etter tre måneder med behandling. Gruppen som fikk placebo ESWT hadde et gjennomsnitt på 30,0 poeng på VAS-skalaen før første behandling, og 35,1 poeng etter tre måneder med behandling ( $p = 0,408$ ).

#### 4.6.2 Rompe, Nafe, Furia, & Maffulli, 2007

75 pasienter ble randomisert til tre grupper. Gruppe 1 fikk instruksjon i å trene eksentrisk styrke, gruppe 2 fikk SWT, og gruppe 3 fikk ingen behandling der intervensjonen ble kalt «wait and see». Behandlingen ble gitt en gang i uken i tre uker. Studiens primære utfallsmål var fire måneder etter oppstart. VISA-A ble gjennomført før første behandling (T0) og etter fire måneder (T1) og viser en gjennomsnittsscore for gruppen. Gruppen som trente eksentrisk styrketrening gikk fra T0 på 50,6 poeng til T1 på 75,6 poeng. Gruppen som fikk SWT gikk fra

T0 på 50,3 poeng til T1 på 70,4 poeng. «Wait and see»-gruppen gikk fra T0 på 48,2 poeng til T1 på 55,0 poeng. Pasienter fra gruppe 1 og 2 fikk signifikant bedre resultater etter behandling enn pasienter fra gruppe 3 ( $p < 0,001$ ). Smerte målt i Load-induced pain viser resultater fra baseline (T0) og etter fire måneder (T1). Resultatene viser en endring fra 7,0 (SD=0,8) til 3,6 (SD=2,3) hos gruppen som fikk eksentrisk trening, 6,8 (SD=0,9) til 4,0 (SD=2,2) hos gruppen som fikk SWT, og 7,9 (SD=0,6) til 5,9 (SD=1,8) hos «wait and see»-gruppen. Forskjellen var ikke statistisk signifikant mellom gruppe 1 og 2 ( $p = 0,494$ ), men statistisk signifikant mellom gruppe 1 og 3, og 2 og 3 ( $p < 0,001$ ).

#### 4.6.3 Rasmussen, Christensen, Mathiesen, & Simonson, 2008

48 deltakere ble randomisert til to grupper; ESWT og placebo. Deltakerne mottok behandling en gang i uken i fire uker. Studiens primære utfallsmål var 12 uker etter behandlingsstart. Etter dette økte scoren mer i eswt-gruppa enn i placebo-gruppa ( $p = 0,05$ ). AOFAS-scoren etter 12 uker økte fra 74 til 81 i placebo-gruppa, og fra 70 til 88 i ESWT-gruppa ( $p=0,05$ ). Med en p-verdi på 0,05 rapporterer studien at forskjellen mellom de to gruppene ikke er statistisk signifikante.

#### 4.6.4 Rompe, Furia, & Maffulli, 2009

68 deltakere ble randomisert til to grupper. Den ene gruppen fikk eksentrisk trening, den andre fikk eksentrisk trening og SWT. Deltakerne gjennomførte eksentrisk trening på egenhånd og den ene gruppen mottok tre behandlinger med SWT. Etter fire måneder rapporterer studien om størst forbedring, målt i VISA-A, hos gruppen som fikk SWT i tillegg til treningen ( $p= 0,0016$ ). Gruppen som fikk eksentrisk trening fikk en VISA-A-score på 50,6 poeng før første behandling, og 73,0 poeng etter fire måneder. Gruppen som fikk eksentrisk trening og SWT fikk 50,2 poeng før første behandling og 86,5 poeng etter fire måneder. Etter fire måneder viser også resultatene fra «Load-induced pain» signifikant bedre resultater i gruppen som fikk SWT i tillegg til eksentrisk trening enn i gruppen som kun fikk eksentrisk trening ( $p=0,0045$ ). Smerte målt i Load-induced pain viser resultater fra baseline (T0) og etter fire måneder (T1). Resultatene viser en endring fra 7,0 (SD=0,8) til 3,9 (SD=2,0) hos gruppen som fikk eksentrisk trening, 6,8 (SD=1,0) til 2,4 (SD=2,2) hos gruppen som fikk SWT og eksentrisk trening. Forskjellen mellom gruppene var statistisk signifikant ( $p = 0,0045$ ).



#### 4.6.5 Notarnicola et al., 2014

60 deltakere ble randomisert til to grupper; CHELT og ESWT. CHELT-gruppa fikk daglig behandling i ti dager, mens ESWT-gruppa fikk totalt tre behandlinger med 3-4 dagers intervaller imellom. I tillegg ble begge gruppene instruert til å gjøre eksentrisk trening og bevegelighetstrening 2-3 ganger i uken. Etter seks måneder rapporterte studien om statistisk signifikant bedre resultater målt i VAS hos CHELT-gruppen enn hos ESWT-gruppen ( $p < 0,0001$ ). CHELT-gruppens gjennomsnittsverdier målt i VAS før behandling var  $7 \pm 1,0$ , og  $1,7 \pm 1,0$  etter seks måneder. ESWT-gruppen hadde en gjennomsnittlig VAS på  $7 \pm 1,2$  før behandling og  $3,3 \pm 2,4$  etter seks måneder. Målt i AOFAS fra baseline (T0) til etter seks måneder (T1) økte scoren i CHELT-gruppen fra T0 ( $62,5 \pm 8,9$ ) til T1 ( $83 \pm 9,1$ ) ( $p < 0,0001$ ), og i ESWT-gruppa fra T0 ( $67 \pm 20,5$ ) til T1 ( $76,9 \pm 20,2$ ) ( $p = 0,03$ ).

#### 4.6.6 Lynen et al., 2017

59 deltakere ble randomisert til to grupper; Hyaluronan injeksjoner (HA) og ESWT. HA-gruppen fikk HA-injeksjoner to ganger med en uke mellom injeksjonene, mens ESWT-gruppa fikk en behandling i uken i tre uker. Etter tre måneder viser scoren i VAS og VISA-A størst bedring i HA-gruppen ( $p = 0,0030$ , CL: 97,5%). En sensitivitetsanalyse med per-protokoll datasett bekrefter disse resultatene ( $p = 0,0016$ ). VAS-scoren viste en nedgang på 88,2% i HA-gruppa og 51,6% i ESWT-gruppa. VISA-A-scoren i HA-gruppa viste en gjennomsnittsscore på 34,0 før første behandling og 73,0 etter tre måneder. I ESWT-gruppa var VISA-A-scoren 31,5 før første behandling og 47,5 etter tre måneder.

#### 4.6.7 Vahdatpour et al., 2018

43 deltakere ble randomisert til to grupper som mottok ESWT eller placebo ESWT. Behandlingen ble gitt en gang i uken i fire uker. Etter 16 uker rapporterer studien om størst bedring målt i AOFAS og VAS hos ESWT-gruppen. Fra før første behandling til etter 16 uker sank gjennomsnittss VAS-score fra 7,55 til 3,00 i ESWT-gruppa og fra 7,70 til 4,30 i placebo-gruppa. I samme tidsrom endrer AOFAS-scoren seg fra 64,95 til 85,85 i ESWT-gruppa og fra 64,40 til 79,50 i placebo-gruppa. Endringen i VAS etter 16 uker var ikke signifikant mellom gruppene ( $p > 0,05$ ).

#### 4.7 Grad av gjennomføring

Alle de inkluderte studiene unntatt studie 5 rapporterte om andelen deltakere som fullførte oppfølgingen. I studie 1 ble 49 deltakere randomisert, hvorav 38 fullførte oppfølgingen. I studie 2 fullførte 70 av 75 deltakere, 45 av 48 i studie 3, 61 av 68 i studie 4 og 58 av 62 i studie 6. I studie 7 fullførte alle 43 deltakerne.

#### 4.8 Compliance

Av de inkluderte studiene er det kun studie 4 som rapporterer compliance. Studien nevner at alle pasientene ble kontaktet via telefon etter seks uker for å undersøke «trenings-compliance». Det blir ikke nevnt hva utfallet fra samtalen var.

### 5.0 Diskusjon

Målet med denne litteraturstudien var å se på hva effekten av trykkbølgebehandling er på smerteintensitet og funksjon ved akillestendinopati i hvile. Studien tar for seg syv RCT'er som måler smerte før og etter behandlingsperioden i enten VAS, AOFAS eller VISA-A. Fem av studiene måler funksjon i tillegg til smerte. Av studiene som sammenlignet ESWT med placebo-ESWT var effekten størst hos gruppene som fikk ESWT. CHELT-, og HA-behandling ga større effekt enn gruppen som mottok ESWT. SWT kombinert med eksentrisk trening ga større effekt enn eksentrisk trening alene, mens eksentrisk trening ga bedre resultat enn ESWT alene.

De inkluderte studiene viste seg å være heterogene på tross av at søkeord, inklusjons- og eksklusjonskriterier var direkte tilknyttet behandlingsmetode. Det var forskjellige behandlingsperioder, antall deltakere, dosering, behandlingsform og behandlingsmetode i de ulike studiene. Dette kan henge sammen med at det ikke er ett spesifikt program som har vist å gi best effekt. Disse ulikhetene gjør at en ikke kan konkludere sikkert om hvordan behandlingen har påvirket smerten ved akillestendinopati. Det er derimot mulig å se på sammenhenger som kan observeres i resultatene.

## 5.1 Resultatdiskusjon

Målt i smertelette og funksjon viste resultatene best effekt hos gruppene som mottok trykkbølgebehandling i fire av syv inkluderte studier. Det var derimot ikke alle resultatene som var statistisk signifikante. Trykkbølgebehandlingen ble utført i ulike doser, intervaller og intensitet. Disse metodiske forskjellene kan gi store utfall og gjør det vanskelig å trekke entydige konklusjoner. En kan derimot si noe om hvilke tendenser som kan observeres ved trykkbølgebehandling ved AT.

En faktor som kan påvirke resultatene etter behandlingen er naturlig bedring. Smertelette og bedret funksjon kan naturlig bedres over tid ved AT, og dermed være med på å påvirke resultatene. En studie over 8 år viste at langtids prognosen hos pasienter med akutt eller subakutt AT er generelt god (Paavola, Kannus, Paakkala, Pasanen, & Järvinen, 2000). Det kan derfor ikke trekkes en konklusjon om at trykkbølgebehandling har en god effekt ved AT kun basert på smertelette og økt funksjon over behandlingsperioden. For å gi svar på problemstillingen må effekten av trykkbølgebehandlingen være god sammenlignet med andre aktuelle behandlinger, eventuelt en placebobehandling.

Av studiene som sammenlignet ESWT med placebo-ESWT (Costa, Shepstone, Donell, & Thomas, 2005; Rasmussen, Christensen, Mathiesen, & Simonson, 2008; Vahdatpour, Forouzan, Momeni, Ahmadi, & Taheri, 2018), viste samtlige studier bedre resultater i gruppen som fikk ESWT enn gruppen som fikk placebo-ESWT. Med en p-verdi på 0,408 i studien til Costa et al. (2005) er ikke resultatene statistisk signifikant. Studien til Rasmussen et al. (2008) og Vahdatpour et al. (2018) viser til en p-verdi på 0,05. Med et konfidensintervall på 95% er resultatene dermed grensesignifikant, altså på grensen til signifikant.

Det å tro at en behandling har god effekt, kan være motiverende og gi en placeboeffekt (Wager & Atlas, 2015). Sammenlignet med medisiner kan trykkbølgebehandling være utfordrende å utføre som placebo ettersom pasientene kjenner hvor harde slag maskinen gir. For enkelte som ikke vet hva trykkbølgebehandling innebærer kan det tenkes at behandlingen fungerer helt fint som placebo. Det kan derimot fort vekke mistanke hos pasienter som vet hva behandlingen går ut på eller kjenner til den fra før.

I studien (Rompe et al., 2007) oppnådde gruppen som fikk trykkbølgebehandling og gruppen som utførte eksentrisk styrketrening statistisk signifikant bedre resultater i VISA-A-score enn

gruppen som hadde intervensjonen «wait and see». Gruppen som utførte eksentrisk styrketrening oppnådde den største effekten. ESWT-behandlingen varte i tre uker, mens den eksentriske treningen skulle gjennomføres i 12 uker. VISA-A ble gjennomført fire måneder etter behandlingsstart. Det kan tenkes at deltakerne som ble instruert i eksentrisk trening fortsatte med treningen etter behandlingsslutt. Egentrening kan også tenkes å gi en følelse av å mestre akillesproblematikken på egenhånd, samt en trygghet ved at en vet hva som kan gjøres dersom liknende skulle oppstå senere. Dette kan ha vært med på å påvirke resultatene. Selv om resultatene var gode for både treningsgruppa og ESWT-gruppa kan ikke denne effekten tilskrives den gitte behandlingen uten videre. Sykdommens naturlige forløp kombinert med en mulig placebo-effekt kan ha hatt innvirkning på behandlingens utfall. «Wait and see»-gruppen fikk ingen behandling, og da heller ingen placebo-effekt. Alle tre gruppene hadde allikevel statistisk signifikant bedre resultater etter behandlingsperioden enn før behandlingsstart.

I studien til Rompe et al. (2009) hadde begge intervensjonene en positiv effekt på smerte og funksjon, men eksentrisk styrketrening kombinert med SWT hadde signifikant bedre effekt enn bare eksentrisk styrketrening. Bedringen ble målt signifikant størst i smerteintensitet og funksjon gjennom VISA-A, og effekten ble bekreftet av smerte målt i «load-induced pain». Load-induced pain kan gi smerte ved andre patofysiologiske forhold enn smerte i hvile som problemstillingen tar fatt på. Det kan allikevel tenkes at en bedring i smerteintensitet under belastning henger sammen med en bedring i smerteintensitet i hvile.

Studien til Notarnicola et al. (2014) viser at CHELT-gruppen oppnådde større smertelette enn gruppen som fikk trykkbølgebehandling. Forskjellen mellom de to gruppene var statistisk signifikant til fordel for CHELT-gruppen. ESWT-gruppen fikk totalt tre behandlinger. For å oppnå effekt av trykkbølgebehandling må behandlingen gjøres minimum tre til fem ganger med noen dager i mellom ettersom de biologiske effektene har fordel av hvile mellom behandlingene (A. Notarnicola et al., 2014). Tre behandlinger er dermed akkurat innenfor minimumsgrensen til å oppnå effekt av behandlingen. Det kan dermed tenkes at flere behandlinger kunne gitt andre utfall. I tillegg til behandlingene ble begge gruppene instruert til å gjøre eksentrisk trening og bevegelsestretning 2-3 ganger i uken. Studien sier ikke noe om grad av gjennomføring av egentreningen. Ulik treningsmengde i de to behandlingsgruppene kan ha hatt innvirkning på resultatene.

Studien til Lynen et al. (2017) viser en positiv effekt på smertelindringen både i HA-gruppen og ESWT-gruppen, selv om den statistisk signifikant største effekten ble oppnådd i HA-gruppen. Studien har med en sensitivitetsanalyse med per-protokoll datasett bekrefter disse resultatene ( $p = 0.0016$ ). I løpet av behandlingsperioden viser VAS-scoren en nedgang på 88,2% i HA-gruppa og 51,6% i ESWT-gruppa, noe som kan tyde på at begge gruppene har opplevd god effekt av behandlingen.

## 5.2 Studienes begrensninger

En bør alltid være oppmerksom på ulike begrensninger som foreligger ved forskning (Ioannidis, 2007). Det vil det dermed gjøres rede for enkelte begrensninger i de inkluderte studienes metode og desing. Videre vil det diskuteres begrensninger i de enkelte inkluderte studiene.

### 5.2.1 Generelle begrensninger

Alle studiene som ble inkludert er kvantitative. Kvantitative studier egner seg til å analysere større grupper, men har lite fokus på enkeltindividet. Dette kan føre til at en går glipp av relevant informasjon fra enkeltpersoner. Det kan argumenteres for at fysioterapeutens møte med enkeltindividet er det som har størst klinisk verdi (Mulder et al., 2018).

### 5.2.2 Enkeltstudiers begrensninger

#### 5.2.2.1 Grad av gjennomføring

Alle de inkluderte studiene unntatt studien til Notarnicola et al. (2014) rapporterte om andelen deltakere som fullførte oppfølgingen. Det var kun én studie (Vahdatpour et al., 2018) som rapporterte om at alle deltakerne som ble randomisert hadde gjennomført oppfølgingen. Det kan tenkes at enkelte deltakere droppet ut av oppfølgingen dersom behandlingen har fungert og smerten er borte. Dette vil i så fall være positive resultater som ikke kommer med i studien.

#### 5.2.2.2 Konfidensintervall

De inkluderte studiene bruker ulike konfidensintervall til å vurdere feilmarginen av målingene sine. Studiene (Costa et al., 2005; A. Notarnicola et al., 2014; Rasmussen et al., 2008; Rompe et al., 2007; Vahdatpour et al., 2018) bruker et konfidensintervall på 95%, mens studiene (Lynen et al., 2017; Rompe, Furia, & Maffulli, 2009) bruker et konfidensintervall på 90%. Et konfidensintervall på 90% vil gjøre målingene mer usikre enn ved 95% og avviker med signifikansnivået på 5% som brukes i de fleste studiene som er inkludert i oppgaven.

### *5.2.2.3 Ulikheter mellom intervensjonsgruppene*

De fleste av de inkluderte studiene hadde mer eller mindre lik fordeling av deltakere etter randomiseringen. Det var derimot enkelte studier som skilte seg ut.

I studien til Costa et al. (2005) var den gjennomsnittlige smerteintensiteten svært ulik fra ESWT-gruppa til placebo-gruppa ved behandlingsstart. ESWT-gruppa hadde en gjennomsnittlig VAS-score på 41,4, mens placebo-gruppa hadde en gjennomsnittsscore på 30,0. Dette fører til at effekten av intervensjonene kan bli vanskelig å sammenligne. Utviklingen av VAS-scoren kan vurderes, men et ulikt utgangspunkt kan føre til ulik effekt av behandlingen. Samme studie hadde også en relativt stor forskjell i gjennomsnittsalder på de to intervensjonsgruppene. Med en gjennomsnittsalder på 58,7 år (SD = 10,8) i ESWT-gruppa og 47,7 år (SD = 13,5) i placebo-ESWT-gruppa kan det tenkes at aldersforskjellen spiller inn på resultatene.

### *5.2.2.4 Studienes randomisering*

De inkluderte studiene har alle randomisert pasientene inn i to eller tre grupper, men måten randomiseringen er utført på varierer mellom studiene. De fleste studiene benyttet seg av en datastyrt generator for å randomisere deltakerne til de ulike gruppene. Studien til Vahdatpour et al. (2018) nevner at deltakerne er randomisert til to ulike behandlingsgrupper, men nevner ikke hvordan randomiseringen har foregått. Dette fører til at det blir utfordrende for andre å reprodusere disse studiene og bekrefte resultatene. Det gjør det også vanskelig å si noe om kvaliteten på randomiseringsprosessen.

Som tidligere nevnt fikk pasientene som som ikke opplevde noen effekt av behandlingen «wait and see» fra studien Rompe et al. (2007), mulighet til å delta og dermed få eksentrisk trening og/eller trykkbølgebehandling i studien Rompe et al. (2009). Dette innebærer at studiene har flere av de samme pasientene. De to studiene kan dermed ikke likestilles med to uavhengige studier. Det kan argumenteres for at det å gi pasientene fra «wait and see»-gruppen en ny mulighet til behandling er etisk riktig.

#### 5.2.2.5 Studienes compliance

Av de inkluderte studiene er det kun studien til Rompe et al. (2009) som rapporterer compliance. Studien rapporterer derimot ikke om utfallet av compliance, men kun at pasientene ble kontaktet via telefon etter seks uker for å undersøke «trenings-compliance». Compliance er viktig å vite noe om for å kunne diskutere effekt av behandlingen. Mangel på compliance vil svekke reliabiliteten til studien, noe som påvirker en eventuell retest i negativ forstand.

### 5.3 Begrensninger ved egen studie

#### 5.3.1 Tilgjengelig litteratur

I denne studien ble det totalt inkludert syv RCT-studier. I følge Cochrane (2018) blir ikke litteraturstudien bedre enn dataen den benytter. Som en litteraturstudie ville det vært en styrke å bygge på flere artikler, men grunnet oppgavens omfang er det noe begrenset. Studien ble begrenset til et litteratursøk med gitte krav for aktuelle studier. Omfanget er derav begrenset.

#### 5.3.2 Utvalg

AT er en sykdom som i en del tilfeller vil kunne gå over av seg selv. I de inkluderte studiene er det ulike krav til varighet av symptomer. Det er dermed et spenn i hvor langt i forløpet sykdommen har kommet, som kan føre til at den naturlige bedringen er større i noen studier enn andre. Innad i studiene gjelder de samme inklusjons- og eksklusjonskriteriene for hvor lenge tilstanden har vart, og gruppene vil dermed stille likt i forhold til hverandre.

I denne litteraturstudien var ikke gjennomsnittsalder et inklusjons- eller eksklusjonskriterie. Dette førte til ulikheter i alder både innad og mellom studiene. Studien til Costa et al. (2005) skilte seg ut med en 11 år høyere gjennomsnittsalder i ESWT-gruppa enn placebo-gruppa. En slik aldersforskjell kan antas å være med på å påvirke effekten av behandlingen og den naturlige bedringen.

Studiene som ble inkludert ble begrenset av eksklusjonskriteriene til å være fra 2004 eller nyere. Dette medførte at det ble inkludert studier der den eldste er fra 2005 og den nyeste fra 2018. Trykkbølgebehandling er som tidligere nevnt en relativt ny behandlingsmetode som er i stadig utvikling (Lohrer et al., 2016). Med 13 år mellom studiene kan det dermed tenkes at studien fra 2018 (Vahdatpour et al., 2018) ble gjort med et mer utviklet trykkbølgeapparat og eventuelt teknikk enn det ble gjort med i studien fra 2005 (Costa et al., 2005).

## 5.4 Kritikk av studienes måleinstrumenter

Fire av de syv inkluderte studiene målte smerte i VAS (Costa et al., 2005; Lynen et al., 2017; A. Notarnicola et al., 2014; Vahdatpour et al., 2018), to av studiene målte smerte og funksjon i AOFAS (Rasmussen et al., 2008; Vahdatpour et al., 2018), og to av studiene målte i smerte og funksjon i både VISA-A og Load-induced pain (Rompe et al., 2009; Rompe et al., 2007). Studien til Lynen et al. (2017) benyttet også VISA-A som måleverktøy. Hovedscoren til de inkluderte studiene ble målt i VAS for studie (Costa et al., 2005; A. Notarnicola et al., 2014; Vahdatpour et al., 2018), VISA-A for studie (Lynen et al., 2017; Rompe et al., 2009; Rompe et al., 2007), og AOFAS for studien til Rasmussen et al. (2008).

De inkluderte studiene benyttet seg av ulike måleinstrumenter for å måle smerteintensitet og funksjon før og etter behandling. Resultatene som ble presentert i denne studien tar for seg måleverktøyene som ble ansett som best for å besvare problemstillingen. «Load induced pain» ble utelukket ettersom problemstillingen skulle undersøke smerte i hvile. For videre studier kan det vært aktuelt å se på sammenhenger mellom smerte i hvile og under belastning etter en behandlingsperiode med trykkbølgebehandling.

I studien (Rompe et al., 2007) og (Rompe et al., 2009) ble både VISA-A og Load-induced pain brukt som måleinstrument for å måle smerteintensitet og funksjon. VISA-A ble benyttet som hovedverktøy i studien og fikk dermed hovedfokus. Det var også enklere å sammenligne resultatene fra VISA-A mellom studiene ettersom studien til Lynen et al. (2017) også benyttet seg av VISA-A.

### 5.4.1 VAS

Tre av de inkluderte studiene (Costa et al., 2005; A. Notarnicola et al., 2014; Vahdatpour et al., 2018) brukte VAS som hovedmetode å innhente smerteintensitet før og etter behandling. En VAS-skala har sine fordeler med å være et enkelt verktøy som gir et svar på smerteintensitet uten å ta hensyn til andre faktorer. Skalaen er visuell som gjør at det kan være enklere å se for seg hvor på skalaen en føler at en ligger fremfor å bare sette et scoringsnummer. VAS har ikke tall eller beskrivelser på mellompunktene av skalaen, noe som kan være både en fordel og en ulempe. Ved å sette en smertescore basert på en beskrivelse av smerten ved den gitte scoren, vil ulike tolkninger av beskrivelsen spille en rolle. En beskrivelse kan være tvetydig eller treffe personer med helt ulik grad av smerte. For eksempel kan en beskrivelse som «smerte i hvile»



tolkes av en person som tydelige smerter som alltid er der ved hvile, mens hos en annen kan det være smerter personen har lagt merke til en gang i hvile etter en aktivitet. På den andre siden kan det være utfordrende å sette en smertescore uten beskrivelse av graderingen. En verst tenkelig smerte kan være vanskelig å se for seg, og personlige erfaringer og opplevelser vil spille en rolle her.

#### 5.4.2 VISA-A-skalaen

VISA-A ble brukt som hovedmetode til å innhente smerteintensitet og funksjon før og etter behandling i tre av de inkluderte studiene (Lynen et al., 2017; Rompe et al., 2009; Rompe et al., 2007). Spørreskjemaet er videreutviklet av en tidligere alvorlighetsgradindeks for patellar tendinopati (Robinson J. M., 2001). En videreutvikling kan innebære at malen for spørreskjemaet beholdes, men spørsmålene omformuleres. Spørsmålene og svaralternativene kan derfor være preget av at skjemaet i utgangspunktet ble laget til et annet formål. Av den grunn kan det tenkes at VISA-A-skalaen ikke er like valid som en målemetode som er konstruert for dette formålet fra starten av.

Ved VISA-A-skjemaet kan en ut fra totalt 100 poeng kan en få maksimalt 30 poeng basert på smerte, 30 poeng på smerte under funksjon, og 30 poeng på smerte under aktivitet/sport. De resterende 10 poengene handler om aktivitetsnivå og faller derfor litt utenfor problemstillingen til denne oppgaven. Aktivitetsnivå kan ha en sammenheng med smerte og funksjon og er derfor ikke helt urelevant. Det kan tenkes at deltakerne blir motivert til aktivitet under behandlingsperioden, og dermed øker aktivitetsnivået sitt. Dette kan føre til at VISA-A-scoren øker med opptil 10 poeng per deltaker dersom aktivitetsnivået økes fra minimalt til maksimalt. Selv om det ofte er en sammenheng mellom smerte, funksjon og aktivitetsnivå er det fullt mulig å øke aktivitetsnivået eller oppleve en forbedret funksjon uten at smertenivået er lavere. Dette fører til at VISA-A-scoren ikke gir et klart svar på om smerteintensiteten eller funksjon har gått opp eller ned i løpet av behandlingsperioden, men gir et svar på pasientens endring i smerte, funksjon og aktivitetsnivå som en helhet. VISA-A spørsmålene har gitte svaralternativer som begrenser muligheten til å avgi et opplevd korrekt svar.

### 5.4.3 AOFAS

En av de inkluderte studiene brukte AOFAS som hovedmåleverktøy (Rasmussen et al., 2008). AOFAS er som tidligere nevnt en ankel-bakfot-skala som måler funksjon, smerte og justering/endring i en poengskala der funksjon kan gi opp til 50 poeng, smerte kan gi maksimalt 40 poeng og justering/endring kan gi 10 poeng. Funksjon scores basert på syv funksjonelle situasjoner som blant annet maksimal gangdistanse, vansker ved gange på ulikt underlag og begrensninger i daglig aktivitet. Under slike situasjoner er det mer enn kun det funksjonelle som spiller inn. Smerte kan være en viktig faktor på samtlige av funksjonsspørsmålene. I tillegg kan blant annet tidligere aktivitetsnivå og medfødte biomakaniske faktorer påvirke resultatene her.

Smertescoren utgjør maksimalt 40 av 100 mulige poeng og består kun av ett spørsmål som direkte spør om smerte. Spørsmålet har fire svaralternativer: ingen, mild, moderat, eller alvorlig. Fire alternativer gir et lite presist smertesvar sammenlignet med VAS. En pasient som opplever smerten som noe mer enn «mild», kan her svare «moderat». Samtidig kan en pasient som opplever smerten som nesten «alvorlig» svare «moderat». Dette fører til at et svaralternativ kan inneholde pasienter med svært ulik grad av smerte.

Maksimalt 10 av 100 mulige poeng handler om justering/endring av fotens stilling. Sett i lys av problemstillingen faller disse poengene noe utenfor. På en annen side kan fotens stilling være en avgjørende faktor for både funksjon og smerte, og er dermed ikke helt urelevant å ha med i vurderingen.

I likhet med VISA-A måleverktøyet gir AOFAS en helhetlig score som vurderer flere punkter enn bare smerte og funksjon, noe som fører til at det ikke kan konkluderes med hvor stor endring som skjedde på hvert av punktene. Det kan derimot antas at økt funksjon ofte henger sammen med en redusert smerteintensitet og at en økt AOFAS-score dermed kommer som følge av bedring i både funksjon og smerteintensitet.

### 5.4.4 Load-induced pain

To av studiene (Rompe et al., 2009; Rompe et al., 2007) benyttet seg av Load-induced pain-skalaen for å måle smerten pasientene har i løpet av dagen. Load-induced pain ligner på mange måter på VAS-skalaen der smerteintensitet måles fra 0 = ingen smerte, til 10 = svært kraftig

smerte. Rangeringen scores basert på smerten pasienten har i løpet av en dag. Ettersom problemstillingen omhandler smerteintensitet i hvile vil disse resultatene falle litt utenfor problemstillingen. Det kan derimot antas at smerten en person opplever i løpet av en dag har sammenheng med funksjon, og at en redusert smerteintensitet i løpet av dagen henger sammen med en redusert smerteintensitet i hvile.

## 5.5 Studienes bruk av trykkbølgebehandling

Det var stor variasjon i trykkbølgebehandlingen som ble brukt blant de inkluderte studiene. Det var variasjon i antall behandlinger, bølgefrequens, trykk, lengde på behandling og tid mellom hver behandling. Tydelige forskjeller i utførelsen av behandlingen gjør det vanskelig å trekke noen entydige konklusjoner på effekten av trykkbølgebehandling ut fra resultatene i denne studien. Resultatene kan derimot si noe om hvilke tendenser behandlingen har ved behandling av AT.

## 6.0 Konklusjon

Hensikten med studiet var å se på effekten av trykkbølgebehandling på smerteintensitet og funksjon ved akillestendinopati i hvile. Basert på studiens omfang og heterogenitet kan det ikke trekkes noen entydige konklusjoner rundt problemstillingen. Resultatene fra denne studien kan derimot tyde på at trykkbølgebehandling har en tendens til å gi positiv effekt på smertelindring og funksjon ved akillestendinopati. For å bedre besvare problemstillingen vil det være behov for flere studier med større grad av homogenitet der effekten av trykkbølgebehandling undersøkes isolert. Ettersom trykkbølgebehandling er relativt nytt og blir utført av apparater som stadig oppgraderes, vil det være interessant å utføre nyere studier for å få et dagsaktuelt svar på problemstillingen.

## 7.0 Referanseliste

- Alfredson, H., & Cook, J. (2007). A treatment algorithm for managing Achilles tendinopathy: new treatment options. *British Journal of Sports Medicine*, 41(4), 211-216. Retrieved from <https://bjsm.bmj.com/content/bjsports/41/4/211.full.pdf>. doi:10.1136/bjism.2007.035543
- Asplund, C. A., & Best, T. M. (2013). Achilles tendon disorders. *BMJ*, 346, f1262.
- Capan, N., Esmailzadeh, S., Oral, A., Basoglu, C., Karan, A., & Sindel, D. (2016). Radial extracorporeal shock wave therapy is not more effective than placebo in the management of lateral epicondylitis: a double-blind, randomized, placebo-controlled trial. *American journal of physical medicine & rehabilitation*, 95(7), 495-506.
- Chung, B., & Wiley, J. P. (2002). Extracorporeal shockwave therapy. *Sports Medicine*, 32(13), 851-865.
- Costa, M. L., Shepstone, L., Donell, S. T., & Thomas, T. L. (2005). Shock Wave Therapy for Chronic Achilles Tendon Pain. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 440(&NA;), 199-204. doi:10.1097/01.blo.0000180451.03425.48
- de Jonge, S., van den Berg, C., de Vos, R. J., van der Heide, H. J. L., Weir, A., Verhaar, J. A. N., . . . Tol, J. L. (2011). Incidence of midportion Achilles tendinopathy in the general population. *British Journal of Sports Medicine*, 45(13), 1026-1028. Retrieved from <https://bjsm.bmj.com/content/bjsports/45/13/1026.full.pdf>. doi:10.1136/bjsports-2011-090342
- Del Buono, A., Battery, L., Denaro, V., Maccauro, G., & Maffulli, N. (2011). Tendinopathy and inflammation: some truths. *International journal of immunopathology and pharmacology*, 24(1\_suppl2), 45-50.
- Doral, M. N., Alam, M., Bozkurt, M., Turhan, E., Atay, O. A., Dönmez, G., & Maffulli, N. (2010). Functional anatomy of the Achilles tendon. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 18(5), 638-643. Retrieved from <https://doi.org/10.1007/s00167-010-1083-7>. doi:10.1007/s00167-010-1083-7
- Haake, M., König, I., Decker, T., Riedel, C., Buch, M., Müller, H.-H., . . . Betthäuser, A. (2002). Extracorporeal shock wave therapy in the treatment of lateral epicondylitis: a randomized multicenter trial. *JBJS*, 84(11), 1982-1991.
- Hawker, G. A., Mian, S., Kendzerska, T., & French, M. (2011). Measures of adult pain: Visual analog scale for pain (vas pain), numeric rating scale for pain (nrs pain), mcgill pain questionnaire (mpq), short-form mcgill pain questionnaire (sf-mpq), chronic pain grade scale (cpgs), short form-36 bodily pain scale (sf-36 bps), and measure of intermittent and constant osteoarthritis pain (icoap). *Arthritis care & research*, 63(S11), S240-S252.
- Higbie, E. J., Cureton, K. J., Gordon L. Warren, I., & Prior, B. M. (1996). Effects of concentric and eccentric training on muscle strength, cross-sectional area, and neural activation. *Journal of Applied Physiology*, 81(5), 2173-2181. Retrieved from <https://www.physiology.org/doi/abs/10.1152/jappl.1996.81.5.2173>. doi:10.1152/jappl.1996.81.5.2173

- Ioannidis, J. P. (2007). Limitations are not properly acknowledged in the scientific literature. *Journal of clinical epidemiology*, 60(4), 324-329.
- Kader, D., Saxena, A., Movin, T., & Maffulli, N. (2002). Achilles tendinopathy: some aspects of basic science and clinical management. *British Journal of Sports Medicine*, 36(4), 239-249. Retrieved from <https://bjsm.bmj.com/content/bjsports/36/4/239.full.pdf>. doi:10.1136/bjism.36.4.239
- Kitaoka H. B., A. I. J., Adelaar R. S., Nunley J. A., Myerson M. S., & Sanders M. (1994). Clinical Rating Systems for the Ankle-Hindfoot, Midfoot, Hallux, and Lesser Toes. *Foot & Ankle International*, 15, 5.
- Król, P., Franek, A., Durmała, J., Błaszczak, E., Ficek, K., Król, B., . . . Taradaj, J. (2015). Focused and radial shock wave therapy in the treatment of tennis elbow: a pilot randomised controlled study. *Journal of human kinetics*, 47(1), 127-135.
- Lohrer, H., Nauck, T., Korakakis, V., & Malliaropoulos, N. (2016). Historical ESWT paradigms are overcome: a narrative review. *BioMed research international*, 2016.
- Lynen, N., De Vroey, T., Spiegel, I., Van Ongeval, F., Hendrickx, N. J., & Stassijns, G. (2017). Comparison of Peritendinous Hyaluronan Injections Versus Extracorporeal Shock Wave Therapy in the Treatment of Painful Achilles' Tendinopathy: A Randomized Clinical Efficacy and Safety Study. *Arch Phys Med Rehabil*, 98(1), 64-71. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27639439>. doi:10.1016/j.apmr.2016.08.470
- Macedo, A., Farré, M., & Baños, J.-E. (2003). Placebo effect and placebos: what are we talking about? Some conceptual and historical considerations. *European Journal of Clinical Pharmacology*, 59(4), 337-342. Retrieved from <https://doi.org/10.1007/s00228-003-0612-4>. doi:10.1007/s00228-003-0612-4
- Maffulli, N., & Almekinders, L. C. (2007). *The achilles tendon* (Vol. 43): Springer London.
- Maffulli, N., Sharma, P., & Luscombe, K. L. (2004). Achilles Tendinopathy: Aetiology and Management. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 97(10), 472-476. Retrieved from <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0141076809701004>. doi:10.1177/0141076809701004
- Maffulli, N., Wong, J., & Almekinders, L. C. (2003). Types and epidemiology of tendinopathy. *Clinics in sports medicine*, 22(4), 675-692.
- Mulder, R., Singh, A. B., Hamilton, A., Das, P., Outhred, T., Morris, G., . . . Boyce, P. (2018). The limitations of using randomised controlled trials as a basis for developing treatment guidelines. *Evidence-based mental health*, 21(1), 4-6.
- Notarnicola, A., Maccagnano, G., Tafuri, S., Forcignano, M. I., Panella, A., & Moretti, B. (2014). CHELT therapy in the treatment of chronic insertional Achilles tendinopathy. *Lasers Med Sci*, 29(3), 1217-1225. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24352875>. doi:10.1007/s10103-013-1510-3
- Notarnicola, A., & Moretti, B. (2012). The biological effects of extracorporeal shock wave therapy (eswt) on tendon tissue. *Muscles, ligaments and tendons journal*, 2(1), 33.

- Paavola, M., Kannus, P., Paakkala, T., Pasanen, M., & Järvinen, M. (2000). Long-Term Prognosis of Patients With Achilles Tendinopathy. *The American Journal of Sports Medicine*, 28(5), 634-642. Retrieved from <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/03635465000280050301>. doi:10.1177/03635465000280050301
- Pettrone, F. A., & McCall, B. R. (2005). Extracorporeal shock wave therapy without local anesthesia for chronic lateral epicondylitis. *JBJS*, 87(6), 1297-1304.
- Rasmussen, S., Christensen, M., Mathiesen, I., & Simonson, O. (2008). Shockwave therapy for chronic Achilles tendinopathy: a double-blind, randomized clinical trial of efficacy. *Acta Orthop*, 79(2), 249-256. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18484252>. doi:10.1080/17453670710015058
- Robinson J. M., C. J. L., Purdam C., Visentini P. J., Ross J, MaVulli N., Taunton J. E., Khan K. M. . (2001). The VISA-A questionnaire: a valid and reliable index of the clinical severity of Achilles tendinopathy. *Sports Medicine*, 35(5), 7.
- Robinson, J. M., Cook, J. L., Purdam, C., Visentini, P. J., Ross, J., Maffulli, N., . . . Khan, K. M. (2001). The VISA-A questionnaire: a valid and reliable index of the clinical severity of Achilles tendinopathy. *British Journal of Sports Medicine*, 35(5), 335-341. Retrieved from <https://bjsm.bmj.com/content/bjsports/35/5/335.full.pdf>. doi:10.1136/bjsm.35.5.335
- Rompe, J. D., Furia, J., & Maffulli, N. (2009). Eccentric loading versus eccentric loading plus shock-wave treatment for midportion achilles tendinopathy: a randomized controlled trial. *Am J Sports Med*, 37(3), 463-470. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19088057>. doi:10.1177/0363546508326983
- Rompe, J. D., Nafe, B., Furia, J. P., & Maffulli, N. (2007). Eccentric loading, shock-wave treatment, or a wait-and-see policy for tendinopathy of the main body of tendo Achillis: a randomized controlled trial. *Am J Sports Med*, 35(3), 374-383. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17244902>. doi:10.1177/0363546506295940
- Speed, C., Nichols, D., Richards, C., Humphreys, H., Wies, J., Burnet, S., & Hazleman, B. (2002). Extracorporeal shock wave therapy for lateral epicondylitis—a double blind randomized controlled trial. *Journal of orthopaedic research*, 20(5), 895-898.
- Taylor, J., Dunkerley, S., Silver, D., Redfern, A., Talbot, N., Sharpe, I., & Guyver, P. (2016). Extracorporeal shockwave therapy (ESWT) for refractory Achilles tendinopathy: a prospective audit with 2-year follow up. *The Foot*, 26, 23-29.
- Vahdatpour, B., Forouzan, H., Momeni, F., Ahmadi, M., & Taheri, P. (2018). Effectiveness of extracorporeal shockwave therapy for chronic Achilles tendinopathy: A randomized clinical trial. *J Res Med Sci*, 23, 37. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29887905>. doi:10.4103/jrms.JRMS\_413\_16
- 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*, 21(6), 1451-1458.
- Van Lieshout, E. M., De Boer, A. S., Meuffels, D. E., Den Hoed, P. T., Van der Vlies, C. H., Tuinebreijer, W. E., & Verhofstad, M. H. (2017). American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS)

Ankle-Hindfoot Score: a study protocol for the translation and validation of the Dutch language version. *BMJ Open*, 7(2), e012884.

Wager, T. D., & Atlas, L. Y. (2015). The neuroscience of placebo effects: connecting context, learning and health. *Nature Reviews Neuroscience*, 16(7), 403.



**Vedlegg 1. Oversiktstabell**

Studie (nr.)	Metode	Deltakere	Intervensjoner	Inkludert/ekskludert	Resultat	Konklusjon
Costa et al., 2005  (1)	Randomisert dobbelt blindet kontrollert studie.  Smertemåling (VAS) før behandlingsstart og 3 måneder etter behandlingsstart	49 stk. totalt. ESWT-gruppa: 22 stk. 40,9% menn Gjennomsnittsalder: 58,7 år (SD = 10,8)  Placebo-ESWT-gruppa: 27 stk. 44,4% menn Gjennomsnittsalder: 47,7 år (SD = 13,5)	1. ESWT  2. Placebo ESWT	Inkludert: - Over 18 år - Smerter i akillessenen i minst 4 mnd.  Ekskludert: - Graviditet - Lokal malignitet - Koagulopati - Pacemaker	<b>Smerteintensitet i hvile (VAS) før første behandling:</b>  ESWT-gruppe: 41,4  Placebo-gruppe: 30,0  <b>Smerteintensitet i hvile (VAS) etter 3 mnd. behandling:</b>  ESWT-gruppe: 27,3  Placebo-gruppe: 35,1	Bedre resultater for ESWT enn placebo.
Rompe et al., 2007  (2)	Randomisert kontrollert studie.  Smerte- og funksjonsmåling i VISA-A før behandlingsstart	75 stk totalt. 25 stk. i hver av de tre gruppene. Eksentrisk trening gruppa: 36% menn,	1. Eksentrisk styrke  2. SWT  3. Wait and see	<b>Inkludert:</b> - Over 18 år - Tendinopati i midtre del av akillessenen i minst 6 mnd. - Minst 12 mnd. siden tidligere behandling	<b>Resultat i VISA-A</b> før behandlingsstart (T0) og etter 4 mnd. (T1).  Gruppen som trente eksentrisk styrketrening: T0= 50,6	Sammenlignbare resultater for gruppen som fikk eksentrisk trening og gruppen som

	og 4 måneder etter behandlingsstart.	gjennomsnittsalder: 48,1 år SWT-gruppa: 44% menn, gjennomsnittsalder 51,2 år «Wait and see»-gruppa: 36% menn, gjennomsnittsalder: 46,4 år		<b>Ekskludert:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Peritendinøs injeksjon siste 4 uker</li> <li>- Bilateral akillestendinopati</li> <li>- Andre tilstander som gir smerte i ankelen posteriort</li> <li>- Deformitet i ankel eller kne</li> <li>- Tidligere operasjon av akillessenen</li> </ul>	T1=75,6 Gruppen som fikk SWT: T0= 50,3 T1= 70,4 Gruppen som fikk «wait and see»: T0= 48,2 T1= 55,0	fikk ESWT. «Wait and see»-gruppen hadde liten effekt.
Rasmussen et al., 2008 (3)	Dobbelt blindet randomisert placebo-kontrollert klinisk studie.  Smerte- og funksjonsmåling i AOFAS før behandlingsstart og 12 uker etter behandlingsstart.	Deltakere: 48 stk. ESWT-gruppa: 24 stk. 12 stk. menn Gjennomsnittsalder: 49 år  Placebo-ESWT-gruppa: 24 stk. 8 stk. menn Gjennomsnittsalder: 46 år	1. ESWT  2. Placebo ESWT	Inkludert: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Over 18 år</li> <li>- Kroniske symptomer av akillestendinopati i over tre måneder</li> </ul> Ekskludert: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pasienter uten full arbeidskapasitet</li> </ul>	<b>Resultat:</b> AOFAS score før oppstart (T0) og etter 12 uker (T1)  Placebo-ESWT-gruppa: T0 = 74 T1 = 81  ESWT-gruppa T0 = 70 T1 = 88	Størst bedring i ESWT-gruppa
Rompe et al., 2009 (4)	Randomisert kontrollert studie.  Smerte- og funksjonsmåling i VISA-A før	68 pasienter. Eksentrisk trening: 34 stk. 41% menn Gjennomsnittsalder: 46,2 år	1. Eksentrisk trening  2. Eksentrisk trening og SWT	Inkludert: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Minst 18 år</li> <li>- Akillestendinopati i minst 6 mnd. før behandling og ingen effekt av ikke-operativ behandling</li> </ul>	VISA-A ble målt før første behandling (T0) og etter fire måneder (T1).  Gruppen som fikk eksentrisk trening:	Størst bedring i gruppen som fikk eksentrisk trening og SWT

	behandlingsstart og 4 måneder etter behandlingsstart.	Eksentrisk trening + SWT: 34 stk. 47% menn Gjennomsnittsalder: 53,1 år		Ekskludert: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Profesjonelle atleter</li> <li>- Peritendinøs injeksjon siste 4 uker</li> <li>- Bilateral akilleshendinopati</li> <li>- Andre tilstander som gir smerte i ankelen posterior</li> <li>- Deformitet i ankel eller kne</li> <li>- Tidligere operasjon av akillessenen</li> </ul>	T0= 50,6 T1= 73,0  Gruppen som fikk eksentrisk trening og fikk SWT: T0= 50,2 T1= 86,5	
Notarnicola et al., 2013  (5)	Randomisert kontrollert studie.  Smertemåling (VAS) ble målt før første behandling og etter 6 mnd.	60 stk. 30 på hver intervensjon.  CHELT-gruppa: 44,7% menn Gjennomsnittsalder: 57,5 +- 14,6 år  ESWT-gruppa: 41,8% menn Gjennomsnittsalder: 59,5 +- 11,9 år	1. CHELT  2. ESWT  Begge gruppene utførte tøying- og styrkeøvelser over en to måneders periode.	<b>Inkludert:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 18-80 år</li> <li>- Har hatt diagnosen akilleshendinopati lengre enn 6 mnd. ut fra kliniske symptomer og instrumentelle tester</li> <li>- Funksjonell VAS-score over 4.</li> </ul> <b>Ekskludert:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kontraindikasjoner til CHELT eller ESWT</li> <li>- Neoplasi</li> <li>- Nåværende eller tidligere infeksjoner i det affiserte området</li> <li>- Epilepsi</li> </ul>	Gjennomsnittsverdier av VAS i de to gruppene ble målt før første behandling (T0), etter første behandling og etter seks måneder (T1).  CHELT-gruppens resultater: T0 = 7 +- 1,0 T1 = 1,7 +- 1,0  ESWT-gruppens resultater:  T0 = 7 +-1,2 T1 = 3,3 +-2,4	Størst bedring i CHELT-gruppen

				<ul style="list-style-type: none"> <li>- Koagulopati</li> <li>- Pacemaker</li> <li>- Graviditet</li> <li>- Kuldeintoleranse</li> <li>- Tidligere akilleseneoperasjoner</li> <li>- Peritendinøse injeksjoner innen de siste fire ukene</li> </ul>		
Lynen et al., 2017  (6)	<p>Multinasjonal, prospektiv, randomisert, parallell-gruppe, blindet observatør studie.</p> <p>Effekt av de ulike behandlingene måles i VISA-A og i smerte (VAS) ved baseline og etter 3 mnd.</p>	<p>59 stk. 29 i HA-gruppa: 29 stk. 56,7% menn Gjennomsnittsalder: 45,8+- 10,0 år</p> <p>ESWT-gruppa: 30 stk. 51,7% menn Gjennomsnittsalder: 44,8 +- 9,6 år</p>	<p>1. Hyaluronan injeksjoner</p> <p>2. ESWT</p>	<p>Inkludert:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- mellom 18 og 75 år</li> <li>- smertefull akillestendinopati i midtdelen av akillesen som har vart i 6 uker eller mer</li> <li>- smertescore på minst 40mm på VAS-skalaen (maks er 100mm).</li> </ul> <p>Ekskludert:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alvorlige sykdommer på tidspunktet</li> <li>- Kontraindikasjoner for testproduktene (eks. hypersensitivitet, nylig operert, lokal osteomyelitt)</li> <li>- Andre sykdommer som kan påvirke studiens validitet eller ikke være kompatible med studiens prosedyrer.</li> </ul>	<p>VAS-scoren viste en nedgang på 88,2% i HA-gruppa og 51,6% i ESWT-gruppa.</p> <p>VISA-A ble målt før første behandling (T0) og etter tre måneder (T1).</p> <p>HA-gruppa: T0 = 34,0 T1 = 73,0</p> <p>ESWT-gruppa: T0 = 31,5 T1 =47,5</p>	Størst bedring i HA-gruppen

<p>Vahdatpour et al., 2018 (7)</p>	<p>Dobbelt blindet randomisert klinisk trial.</p> <p>Effekt av de ulike behandlingene måles i AOFAS og VAS ved baseline og etter 16 uker.</p>	<p>43 stk. totalt, ESWT-gruppa: 22 stk. 4 stk. menn Gjennomsnittsalder 54,9år +-11,3</p> <p>Placebo-ESWT-gruppa: 21 stk. 4 stk. menn Gjennomsnittsalder 54,3år +-12,4</p>	<p>1. ESWT</p> <p>2. Placebo SWT</p>	<p><b>Inkludert:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Minst 18 år</li> <li>- Akillestendinopati med varighet over 6 mnd.</li> </ul> <p><b>Ekskludert:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pasienter som fikk ESWT i løpet av de siste 6 månedene</li> <li>- Pasienter under behandling av ikke-steroid antiinflammatoriske legemidler 1 uke før de fikk ESWT</li> <li>- Steroid injeksjon eller fysioterapi de siste 3 månedene</li> <li>- Tidligere sammenhengende sykdommer</li> <li>- Anatomisk fot-deformasjon</li> <li>- Hælkirurgi og historie av fraktur i ankel eller bakfoten</li> <li>- Gravide</li> <li>- Rusavhengige</li> <li>- Pasienter med inflammatoriske lidelser eller septisk artritt</li> </ul>	<p><b>VAS-score</b> før behandlingsstart (T0) og etter 16 uker (T1). ESWT-gruppa: T0 = 7,55+- 1,76, T1 = 3,00 +- 2,15</p> <p>Placebo-SWT-gruppa: T0 = 7,70 +- 1,34 T1 = 4,30 +- 1,84</p> <p><b>AOFAS-score:</b></p> <p>ESWT-gruppa: T0 = 64,95 T1 = 85,85</p> <p>Placebo-SWT-gruppa: T0 = 64,40 T1 = 79,50</p>	<p>Størst bedring i ESWT-gruppen</p>
--	---	---	--------------------------------------	---	--	--------------------------------------