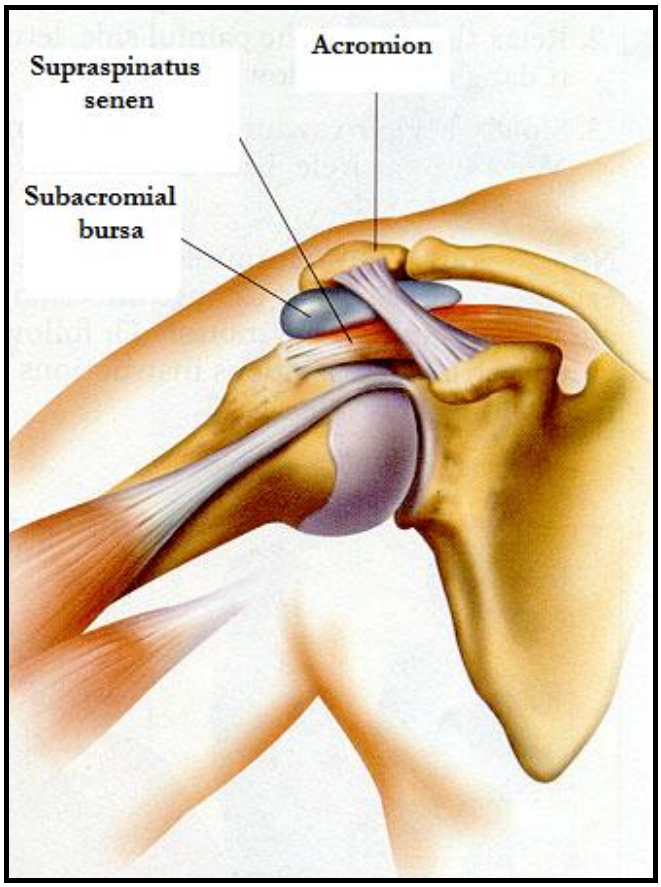
Excentrisk træning som behandling af tendinopati i supraspinatus hos patienter med impingement

-Et kvantitativt kvasi-eksperimentelt studie

Eccentric training as a treatment of supraspinatus tendinopathy in patients with impingement -a quantitative quasi-experimental study.



Kilde: http://www.ortho-md.com/images/SHOULDER2.jpg

Professionsbachelorprojekt afleveret juni 2008. Fysioterapeutuddannelsen København, Den flerfaglige Professionshøjskole i Region Hovedstaden.

Udarbejdet af: Anne Argir Falster, Anne Marie Lundsgaard, Camilla Søndergaard
Vejleder: Bente Andersen, PT M.Sc
Ekstern vejleder: Henning Langberg, PT, Dr. Med.

Dette projekt er udarbejdet af studerende ved Fysioterapeutuddannelsen i København, Den flerfaglige professionshøjskole, som et led i et uddannelsesforløb. Den foreligger urettet og ukommenteret fra skolens side og er således et udtryk for de studerendes synspunkter.

Denne opgave –eller dele heraf –må kun offentliggøres med de studerendes tilladelse, jf. lov om ophavsret af 31.05.1961

Antal tegn uden mellemrum:_____.

Indholdsfortegnelse

1. BAGGRUND 3

2. DEFINITIONER/NØGLEORD 6

3. PROBLEMSTILLING 8

***3.1. FORMÅL* 8**
***3.2. MÅL* 8**
***3.3. FORSKNINGSSPØRGSMÅL* 8**

4. TEORI 9

***4.1. RELEVANT ANATOMI* 9**
4.1.1. M.SUPRASPINATUS´ FUNKTION 9
***4.2. IMPINGEMENT* 11**
***4.3. SENEVÆV* 12**
***4.4. TENDINOPATI* 13**
***4.5. ÅRSAGSSAMMENHÆNGE TIL TENDINOPATI* 14**
***4.6. SENEVÆVETS ADAPTION TIL TRÆNING* 16**
***4.7. EXCENTRISK TRÆNING* 17**
***4.8. PILOTSTUDIET I UMEÅ* 18**
***4.9. BEHANDLINGSFORMER* 18**
***4.10. SMERTE* 20**

5. MATERIALE 22

***5.1. DELTAGERE* 22**
***5.2. INKLUSIONS- OG EKSKLUSIONSKRITERIER* 23**
***5.3. APPARATUR* 23**

6. METODE 25

***6.1. VIDENSKABELIG BAGGRUND* 25**
6.1.1. UNDERSØGELSESDESIGN 25
***6.2. REKRUTTERING* 26**
***6.3. TRÆNINGEN* 26**
6.3.1. TRÆNINGSPROTOKOL 26
6.3.2. UDGANGSSTILLING I ØVELSEN 27
***6.4. SMERTEHÅNDTERING* 27**
***6.5. COMPLIANCE* 28**
***6.6. ETISKE ASPEKTER* 28**
***6.7. MÅLEMETODER* 29**
6.7.1. HAWKINS, NEERS & JOBES TEST 29

6.7.2. ULTRALYDSSCANNING 31
6.7.3. WORC 31
6.7.4. CONSTANT SHOULDER SCORE 32
6.8. METODER BRUGT I LITTERATURSØGNING **33**
6.8.1. DATABASER 33
6.8.2. SØGEORD 34
6.8.3. SØGESTRATEGIER 34
6.8.5. FAGLIGE LINKS OG WEBSTEDER 35
6.9. STATISTISK METODE **35**

7. RESULTATER 37

8. DISKUSSION 41

8.1. DISKUSSION AF METODE **41**
8.1.1. DISKUSSION AF DESIGN 41
8.2. DISKUSSION AF MATERIALE **41**
8.1.1. BEHANDLINGSMETODE 42
8.3. DISKUSSION AF MÅLEMETODER **45**
8.3.1. ULTRALYDSSCANNING 45
8.3.2. WORC 46
8.3.3. CSS 46
8.4. DISKUSSION AF RESULTATER **47**

9. KONKLUSION 51

10. PERSPEKTIVERING 52

10.1. FREMTIDSASPEKTER PÅ KORT SIGT **52**
10.2. FREMTIDSASPEKTER PÅ LANG SIGT **53**
10.3. FREMTIDSASPEKTER GENERELT **53**

11. REFERENCELISTE 55

1. Baggrund

Gennem de kliniske undervisningsforløb på fysioterapeutuddannelsen har vi hyppigt stiftet bekendtskab med patienter med skulderlidelser. En stor del af disse henvender sig med impingement. Impingementsyndrom er betegnelsen for en forsnævring af det subacromielle rum, der medfører afklemning af bicepssenen, rotatorcuffen eller bursa subacromialis. Ved impingement ses tendinopati i rotatorcuffens sener hyppigt (Hertling & Kessler, 2006, s. 304). Det er overvejende supraspinatussenen, der er involveret pga. dens superiore placering på tuberculum majus humeri. Derfor har vi valgt at sidestille rotator cuff disease, rotator cuff tendinitis og -tendinose med supraspinatus tendinopati.
I nærværende eksamensprojekt betragter vi de nævnte termer som et udtryk for tendinopati - et begreb som først for nylig er blevet integreret i fagsproget. I MeSH[1] er begrebet introduceret i 2006.

Fokus i dette studie har været patienter med tendinopati i supraspinatus. Denne patientgruppe udvikler ofte en kronisk tilstand, som er vanskelig at behandle.
Et prospektivt studie fra Storbritannien fra 1998-2001 fastslår, at op til 50% af rotatorcuff-patienter stadig beretter om symptomer efter 3 år (Torstensen, Østerås, Harms-Ringdahl, 2006). Kroniske smerter kan betyde inaktivitet og reduceret livskvalitet for den enkelte patient (Jensen & Frølich, 2006).

Litteraturen underbygger, at skuldersmerter er hyppigt forekommende. Op til 21 % af den vestlige befolkning har oplevet smerte og nedsat kraft i skulderen. Disse problemer koster samfundet dyrt i form af sygefravær og førtidspensioner. Ca. 1/5 af alle førtidspensioner og behandlingsudgifter indenfor muskel- og skeletlidelser skyldes skuldersmerter (Torstensen et al, 2006).
En samfundsundersøgelse vedrørende skulderproblemer i primærsektoren konkluderer, at den hyppigste årsag til skuldersmerter er supraspinatus tendinopati, som udgør 1/3 af alle diagnoser (Torstensen et al, 2006).

Vi har valgt at benytte termen *tendinopati* i denne opgave. Tendinopati er en overbelastningstilstand i senen med en varighed på over 3 måneder. Senevævet er præget af

[1] MeSH er en internationel medicinsk, som anvendes til at finde korrekte søgetermer søgetermer.

degeneration og fortykkelse. Der ses symptomer i form af smerte, nedsat bevægelighed og styrke (Fredberg & Stengaard-Petersen, 2007). Ved den kroniske tilstand er der ifølge May & Watson (2007) ingen tegn på inflammation. Derimod er der tale om insufficient opheling med nedbrydning af kollagent væv, disorganisering af fibre, kapillærindvækst og øget ekstracellulær grundsubstans (Langberg 2007a). Der er dog en del uenighed på dette område. Ifølge Thorborg (2007) refererer tendinopati til symptombilledet i senen, uden at tage stilling til om der er inflammation, hvorfor vi mener, at termen er den mest korrekte at anvende.

Der er forskellige opståelsesmekanismer bag tendinopati. Tendinopati kan være resultatet af overbelastning samt mekanisk impingement, hvor de omgivende anatomiske strukturer afklemmer rotator cuff-senerne. Hermed kan der påføres skade på rotator cuff-senerne under bevægelser (Sahrmann, 2002, s.194).

Overbelastningsskader i senevæv ses hyppigt indenfor idræt og i arbejdslivet. Kraftige belastninger af skulderen udgør en risikofaktor i forhold til udvikling af supraspinatus tendinopati. Det samme gælder ensidigt gentaget arbejde, hvor konstant kontraktion i m. supraspinatus medfører iskæmi og udtrætning, hvorfor skulderlidelser ofte i brancher såsom industri og kontorarbejde (Christensen, 1995, s. 139).
Indenfor idrætsgrene der involverer overekstremiteten ses impingement og supraspinatus tendinopati ofte. Forekomsten af skuldersmerte har vist sig at forekomme hyppigst blandt volleyballspillere og svømmere, efterfulgt af badminton - basketball- og tennisspillere (Lo, Hsu & Chan, 1990).

Konservativ behandling af tendinopati udgøres af fysioterapi samt anti-inflammatorisk behandling i form af non-steroid anti-inflammatory drugs (NSAID) og kortikosteroid injektion. Det er dog dokumenteret, at effekten af anti-inflammatorisk behandling kun har en kortvarig virkning på smerte og funktion (Paoloni, 2006).
Den fysioterapeutiske behandling består af ultralydsbehandling, shockwave, manuel vævsbehandling, laser, udstrækning og øvelsesterapi (Baring, Emery & Reilly, 2006). Torstensen (2006) henviser til 2 svenske studier, som påpeger den manglende sammenhæng mellem videnskabeligt dokumenteret øvelsesterapi og den behandling, som bliver praktiseret.

Dette bekræfter at behandlere, særligt fysioterapeuter, savner konkrete redskaber til at behandle tendinopati.

Excentrisk træning har vist gode resultater i behandling af akilles- og patellatendinopati (Fahlström, Jonsson, Lorentzon & Alfredsson, 2003). Træningsformen er også anvendt i enkelte studier til adduktor-tendinopati samt lateral epicondylitis (May & Watson, 2007).
Der ses de samme histologiske vævsændringer ved kronisk tendinopati i supraspinatus, som i akilles- patella- og ekstensor carpi radialis brevis senen (Alfredsson, Harstad, Haugen & Öhberg, 2006; May & Watson, 2006), hvorfor det er relevant at afprøve excentrisk træning i supraspinatus.
Vores interesse blev yderligere vakt af et pilotstudie ved universitetet i Umeå. Her blev 9 patienter behandlet med smertefuld excentrisk træning. Studiet viste positive resultater i forhold til smerte- og funktionsniveau og motiverer til yderligere studier (Jonsson, Wahlström, Öhberg & Alfredsson, 2005).

I nærværende projekt vil vi undersøge, hvordan smertefuld excentrisk træning påvirker 15 patienter med supraspinatus tendinopati.
Finder vi samme resultater som i Umeå, vil det være en vigtig viden, da det færdige produkt kan anvendes som inspiration til andre fysioterapeuter og bidrage som grundlag for yderligere forskning. Der er behov for et redskab, som kan forbedre behandlingen af supraspinatus tendinopati i forbindelse med rehabilitering af idrætsfolk såvel som erhvervsaktive.

2. Definitioner/nøgleord

Nedenstående er en definition af centrale begreber som benyttes igennem opgaven.

Degenerative forandringer er en tilstand i senen, der forekommer ved overbelastning. Tilstanden karakteriseres ved en øget kollagennedbrydelse og manglende restitution til kollagensyntesen (Kjær, Langberg & Magnussen, 2003). Der ses celledød, ændret kollagenstruktur og omdannelse af kollagenvævet, som medfører en reduktion i vævets styrke (May & Watson, 2007).

Tendinitis er en overbelastningsskade med inflammation i senen og dens insertion. De objektive fund er inflammationsceller, ødem og fortykkelse af senen. Symptomerne er kraftnedsættelse og smerter, som forværres ved isometrisk belastning på senen samt lokal palpationsømhed (Amris, Læssøe & Pedersen, 2002, s. 200).

Tendinose anvendes som beskrivelse af mere kroniske tilstande i senevævet og ses hyppigere i takt med stigende alder. Symptomerne er de samme som ved tendinitis. Der ses degenerative forandringer i senen og ingen tegn på inflammation (Amris et al, 2002, s. 200).

Tendinopati er en overbelastningstilstand i senen med en varighed på over 3 måneder. Symptomerne er smerte, nedsat styrke og bevægelighed (Fredberg & Stengaard-Petersen, 2007). Der findes inflammationsceller i de 2 første uger. Objektivt ses intratendinøse forandringer med ustrukturerede kollagenfibre, karindvækst og fortykkelse af senen (May & Watson, 2007). Termen tendinopati benyttes i stigende grad og dækker over både tendinitis og tendinose, idet der er diskussion om, i hvor høj grad, der findes inflammation i senen.

Kronisk defineres som en tilstand med en varighed på min. 3 mdr.

Primær impingement opstår pga. en indskrænkning af det subacromielle rum, som skyldes de anatomiske strukturer i området. Dette medfører afklemning af én eller flere strukturer. (Krogsgaard, Debski, Norlin & Rydqvist, 2003, s. 701)

Sekundær impingement er en indskrænkning af det subacromielle rum pga. glenohumeral- eller scapulothorakal instabilitet (Krogsgaard et. al, 2003, s. 703)

Smertefuld excentrisk træning betyder, at der skal være en let ømhed (svarende til 2-5 på en numerisk rang skala, NRS) under træningen. Dette skal sikre, at deltagerne har tilstrækkelig belastning til at stimulere til remodellering af senen.

CSS: Constant Shoulder Score er en test som bruges til at vurdere skulderfunktion. Patientens subjektive oplevelse af bl.a. smerte samt objektive målinger af bevægelighed og styrke angives og omregnes til en pointscore (Winsløw, 2007).

WORC: The Western Ontario Rotator Cuff Index er et spørgeskema der bruges til at vurdere livskvalitet hos patienter med rotatorcuff-problematikker. Spørgeskemaet består af 21 spørgsmål og er opdelt i symptomer, sport/fritid, arbejde, livsstil og følelsesliv. Ud fra graden af enighed i forskellige udsagn omregnes svarene til en score (Maribo, 2007).

3. Problemstilling

3.1. Formål

- At undersøge i hvor høj grad et hjemmetræningsprogram med smertefuld excentrisk træning påvirker symptomer og skulderfunktion hos patienter med tendinopati i supraspinatus.

- At diskutere vores intervention og evt. komme med bud på en optimering, der har sin baggrund i den nyeste forskning og vores erfaringer fra projektet.

- At beskrive hvordan fremtidige studiedesign ud fra vores erfaringer kunne tilrettelægges.

3.2. Mål

- På sigt at give fremtidens fysioterapeuter et redskab til behandling af patienter med impingement.

- At diskutere den formodede sammenhæng imellem den excentriske træning og ændringer i deltagernes symptombillede samt funktionsniveau.

- At redegøre for virkningsmekanismerne bag den excentriske træning i forhold til vævspatologien udfra nyeste forskning.

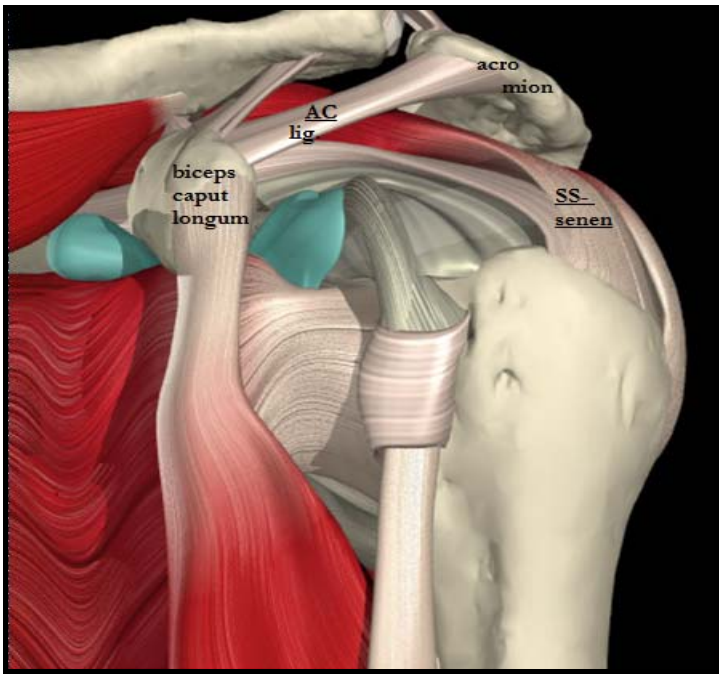
3.3. Forskningsspørgsmål

- I hvor høj grad ændres deltagernes subjektive opfattelse af livskvalitet som følge af deres skulderlidelse målt udfra WORC?
- I hvor høj grad ses et resultat af den excentriske træning målt vha. CSS?
- I hvilket omfang kan ændringer i senevævet efter interventionen påvises ved en ultralydsscanning?
- Er deltagerne tilfredse med behandlingen? (ja/ nej)
- I hvilken grad ses der en sammenhæng i resultaterne, som kan knyttes til alder og køn?

4. Teori

4.1. Relevant anatomi

I dette afsnit vil vi beskrive m.supraspinatus og dens funktion. Vi vil også redegøre for biomekanikken omkring glenohumeralleddet og beskrive, hvordan stabiliteten sikres. Skulderen er kroppens mest mobile led. Stabiliteten i leddet sikres af de omgivende muskler, sener og ligamenter. Rotator cuffen består af m.supraspinatus, m.teres minor, m.infraspinatus og m.subscapularis. Samtlige sener hæfter på ledkapslen inden insertionen. Dette bevirker, at en kontraktion af musklerne vil virke stabiliserende på glenohumeralleddet (Krogsgaard et al, 2003, s. 688). Udover rotator cuffen har caput longum fra m. biceps en stabiliserende virkning, idet den ved kontraktion anspænder labrum glenoidale (Hertling og Kessler, 2006, s. 285).

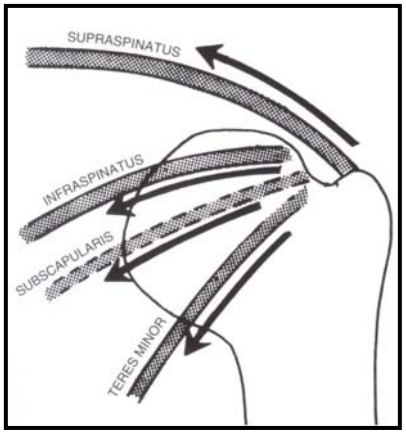


Figur 1: illustration af de forskellige anatomiske strukturer omkring glenohumeralledet. (Kilde: Human Anatomy –interactive shoulder)

4.1.1. M.supraspinatus´ funktion

M.supraspinatus udspringer fra fossa supraspinatus på scapula og løber lateralt under den coracoacromiale bue og tilhæfter på den superiore del af tuberculum majus på humerus. Den coracoarcromiale bue består af lig.coraco-acromiale, acromion og processus coracoideus.

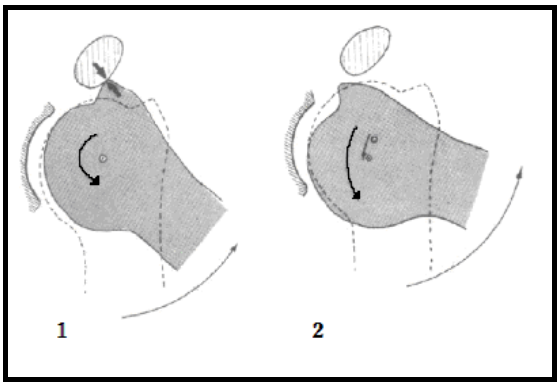
M.supraspinatus' vigtigste funktion er at stabilisere skulderleddets rotationscentrum, når armen abduceres og dermed optimere m.deltoideus' arbejde.



Figur 2: Illustration af hvordan rotator cuff musklerne laver depression af caput humeri under elevation af humerus. (Kilde: Sarhmann, 2002, s.205)

I samarbejde med de øvrige muskler i rotatorcuffen komprimeres caput humeri i fossa glenoidale (se figur 2). Stabiliteten sikres og translation i leddet mindskes under kontraktion m.deltoideus (Sahrmann, 2002, s.212). Under elevation af humerus skal m.supraspinatus sammen med m.teres minor og m.infraspinatus sikre adækvat udadrotation af humerus, for at tuberculum majus bliver fri af det coracoacromiale ligament (Burke et al, 2002). Svækkes rotator cuff musklerne, f.eks. ved en impingementproblematik, vil det stille større krav til m.suprapspinatus for at modvirke trækket fra m.deltoideus. Herved øges risikoen for overbelastningsskader i musklen (Burke et al, 2002).

Tidligere mente man, at m.suprapinatus primært var aktiv under initiering af arm-elevation. Ifølge den nyeste litteratur er m.supraspinatus aktiv i hele bevægebanen (Burke, Vangsness & Powers, 2007). På trods af sin lille størrelse er m.suprapinatus i stand til at generere stor kraft. Selv ved total ruptur af m.deltoideus er musklen i stand til at abducere glenohumeralleddet (Krogsgaard et al, 2003, s. 688).



Figur 3: M.supraspinatus' funktion under elevation af humerus. (Kilde: Sahrmann, 2002, s. 205)

1: Kollision mellem tuberculum majus og acromion pga. utilstrækkelig depression og udadrotation fra m.supraspinatus.

2: Normal m.supraspinatus funktion

Supraspinatussenen er kendetegnet ved et område med hypovaskularisering proksimalt for insertionen (Rasmussen, 1998). Sahrmann (2002) omtaler dette område som ”the critical zone” og beskriver vaskulær insufficiens som en udløsende faktor for tendinopati. Denne avaskulære zone er muligvis aldersbetinget og opstående allerede fra 30-40 årsalderen (Rasmussen, 1998).

4.2. Impingement

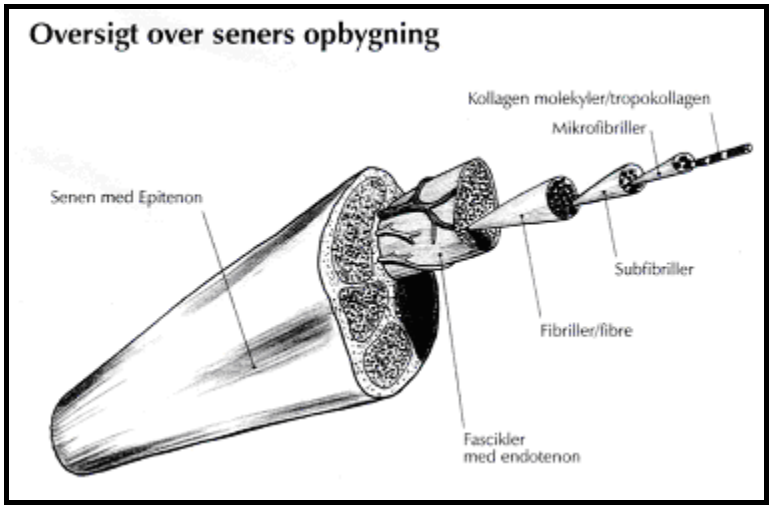
Subacromialt impingementsyndrom er beskrevet første gang i 1970 af Dr. Charles Neer. Diagnosen stilles på baggrund af anamnese, klinisk undersøgelse og positive impingement-tests (Morrison, Frogameni & Woodworth, 1997). Patienterne oplever smerte subacromialt og lateralt på humerus. Smerten fremprovokeres særligt ved fleksion, indadrotation og abduktion. Ved kroniske tilstande kan der være hvilesmerter og natlige smerter. M.supraspinatus’ styrke ofte nedsat (Krogsgaard et al, 2003, s. 702).
Vi har i denne opgave valgt at benytte termerne primær og sekundær impingement.

Ved *primær impingement* sker der en afklemning af supraspinatus- og bicepssenen som følge af nedsat plads i det subacromiale rum. Forholdene kan skyldes calcifikation af lig.coracoacromiale, en krogformet acromion, acromioclaviculær artrose med osteofytdannelse på acromion samt en forstørret tuberculum majus. Ligeledes kan en inflammeret bursa subacromialis ved kroniske tilstande calcificere eller omdannes til fibrøst væv og skabe pladsmangel (Krogsgaard et al, 2003, s. 703). Posturale forhold har ligeledes en betydning (Lewis & Tennet, 2007). Forskellige holdningstyper kan give en ændret biomekanik omkring leddet. En øget thorakal kyfose eller depression af skulderbæltet vil disponere for impingement, idet der er større risiko for kollision mod acromion (Sahrmann, 2002, s. 214).
Størstedelen af patienterne har symptomer fra supraspinatussenen, som bliver afklemt mellem acromion, det coracoacromiale ligament og acromioklavikulærleddet på den ene side og caput humeri og tuberculum major på den anden side. Derved kan udvikles tendinopati, som over tid kan udvikle sig med calcifikationer i senen, samt partielle og totale rupturer.

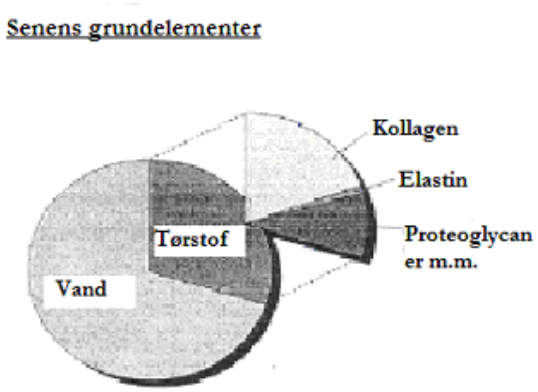
Ved *sekundær impingement* er rotator cuffens muskler udsat for overbelastning og microtraumer (Krogsgaard et al, 2003, s. 700). Pladsforholdene er normale, og kollisionen af de involverede strukturer skyldes instabilitet af scapula og glenohumeralleddet.
Denne instabilitet kan skyldes insufficiens af de passive strukturer i glenohumeralleddet (ligamenter, kapsel, labrum) samt insufficiens i glenohumeralledets stabiliserende muskler, hvilket medfører en uhensigtsmæssig muskelbalance omkring skulderen.
Insufficiens af de scapulothorakale muskler kan medføre en utilstrækkelig udadrotation af scapula - og opadrotation af acromion. Dette øger risikoen for impingement, da det subacromiale rum forsnævres yderligere (Krogsgaard et al, 2003, s. 703).

4.3. Senevæv

Sener sørger for kraftoverføringen fra muskler til knogler i forbindelse med muskelkontraktioner og muliggør bevægelse.
Anatomisk består en sene af bundter af kollagene fibre, proteoglykaner, glykoproteiner, extracellulær matrix og fibroblaster (Langberg, 2007a). Dette er omgivet af epitenon, som indeholder lymfekar, nerver og vaskulær forsyning til senen.



Figur 4: illustration af senens opbygning. (Kilde: Bahr, Mæhlum, 2002, s.14)



De kollagene fibre er den vigtigste bestanddel af senevævet. Der findes flere typer kollagen. Kollagen type 1 udgør omkring 60% og giver vævet styrke. Senevævet består desuden af kollagen type 3, som er svagere og tyndere kollagen fibre. Det ses, at der er en øget forekomst af kollagen type 3 efter opheling af skader (Langberg, 2007a).

Figur 5: Senens grundelementer.
(Kilde: Józsa, Kammus, 1997)

Senevæv er i stand til at tilpasse sig træning, idet det er metabolisk aktivt. Studier viser, at muskelarbejde medfører en øget metabolisme i senen, som muligvis er et udtryk for en øget dannelse af kollagen type 1 (Langberg, 2007a). Træning medfører et øget tværsnitsareal af senen. Et øget tværsnitsareal bidrager til en mindre belastning på senen, da senen påvirkes med en mindre kraft per arealenhed. Herigennem forebygges overbelastningsskader (Kjær et al, 2003).

4.4. Tendinopati

Tendinopati ses hyppigt ved caput commune ekstensorum, akilles-, patella- og supraspinatussenen. Hos unge opstår lidelsen ofte som følge af overbelastning, mens tendinopati hos ældre er forbundet med degeneration af senen (Hertling & Kessler, 2006, s. 304). Symptomerne er smerte, nedsat bevægelighed og styrke. Der ses endvidere tiltagende morgenstivhed, palpabel krepitation samt lokal fortykkelse af senen (Fredberg & Stengaard-Pedersen, 2007).

Patologien er kendetegnet ved manglende struktur af kollagenfibre, celledød og neovaskularisering. Sidstnævnte er en abnorm vækst af blodkar og nerver, som mistænkes for at give en øget smerteoplevelse (May & Watson, 2007). Et studie af Tuoheti et al (2005) har påvist, at andelen af døde celler er 3 gange højere i symptomatiske sener i forhold til senevæv uden patologi. En øget forekomst af døde fibroblaster, der er ansvarlige for kollagendannelse,

kan være en mulig forklaring på den insufficiente helingsproces. Celledød stiger i takt med alderen og skyldes iltmangel samt dårlig ernæring til vævet (Hertling & Kessler, 2006, s. 302). Overbelastning medfører aktivering af stress-aktiveret protein-kinase (SAPK), som øger de processer, der fører til celledød (Tuoheti et al, 2005).

Udviklingen af tendinopati sker med en glidende overgang gående fra akut til kronisk. Det akutte stadie initieres med en inflammation. Der frigøres bl.a. histamin, nitric oxid (NO) og bradykinin, som medfører kardilatation og øget kapillærpermeabilitet. Dette betyder, at blodplasma og små proteiner siver ud i vævet og danner ødemer (May & Watson, 2007). Mængden af cytokiner, som er signalstoffer fra immunsystemet, øges (bl.a. IL-6, interleukin-IB, TNF-alfa). Sammen med prostaglandiner (bl.a. PGE2) stimulerer disse stoffer inflammationsprocessen og øger blodgennemstrømningen (Langberg, 2007a). Derudover stiger forekomsten af vækstfaktorer (bl.a. IGF-1, TGF-beta, bFGF), som har betydning i forhold til regeneration af vævet. En øget mængde type 3 kollagen dannes i løbet af processen, og reducerer vævets styrke (Langberg, 2007b). Over tid udvikles en kronisk tilstand præget af degenerative processer og manglende helingsevne.

4.5. Årsagssammenhænge til tendinopati

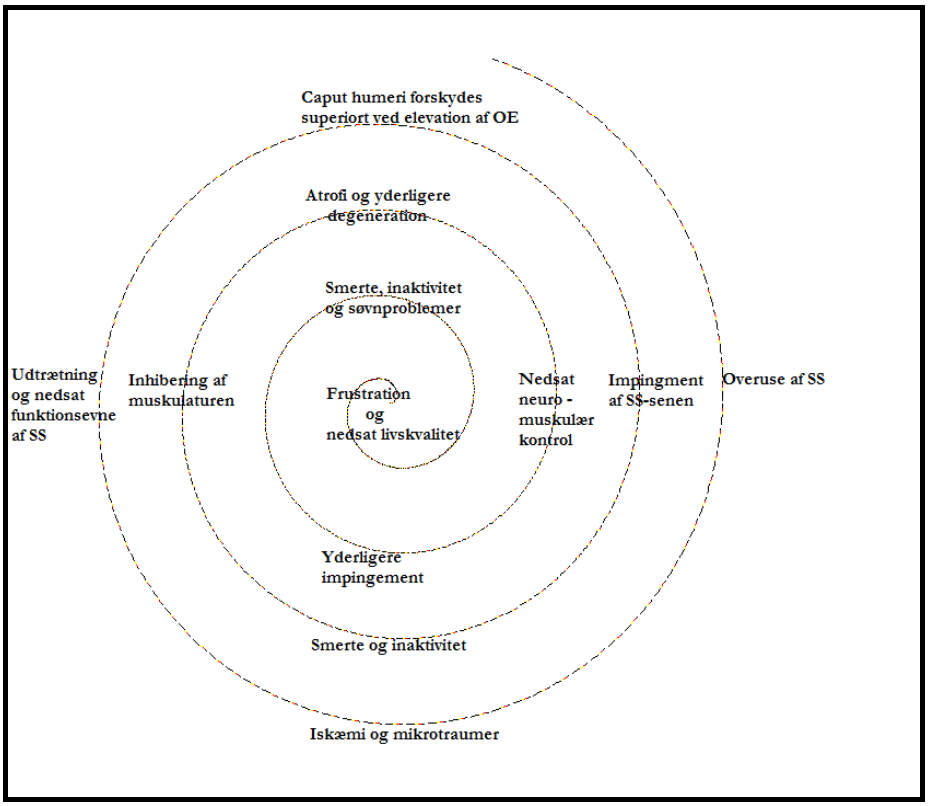
Opståelsesmekanismerne bag tendinopati er sandsynligvis en blanding af mekaniske, vaskulære, neurale og genetiske faktorer. Den overvejende forskning i tendinopati er baseret på studier om akillessenen. Specifikt har faktorer som alder, køn, biomekanik, forkert træning og miljø en betydning for udviklingen (May & Watson, 2007).

Både eksterne og interne faktorer har indflydelse på udviklingen af *tendinopati i supraspinatussenen*. Eksterne faktorer kan være forstørret acromion og processus coracoideus, som medfører impingement og dermed tendinopati. Interne faktorer kan relateres til overbelastning og degeneration af senevævet samt iskæmi.
Ifølge Bonde et al (2003) er tendinopati i rotator cuff'en signifikant associeret med højt BMI, tidligere skuldertraume, reduceret styrke i skulderen samt tidligere smerte i nakke og albue.

I afsnittet om anatomi nævnes "den kritiske zone" med nedsat vaskularisering. Denne er muligvis årsag til, at tendinopati ses hyppigt i supraspinatussenen. I dette område er tilførslen af ilt og næringsstoffer ikke tilstrækkelig, hvilket kan medføre celledød. Celledød igangsætter en inflammatorisk proces, som medvirker til dannelse af arvæv og calcifikationer.

Nedsat blodtilførsel fører ligeledes til nedsat vævsheling (Hertling & Kessler, 2006, s. 304). Allerede ved en abduktion på 30 grader vil den intramuskulære spænding i m.supraspinatus stige, så der sker en delvis eller total afklemning af blodkarrene (Jensen & Sjøgaard,1995, s. 83).

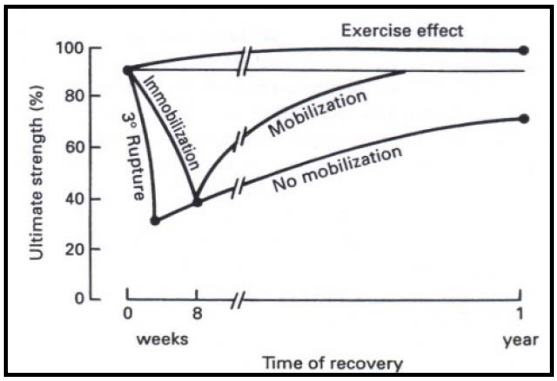
Nedsat stabilitet omkring scapula og glenohumeralleddet er også af betydning for udvikling af sekundær impingement og tendinopati i rotator cuffen (Lewis & Tennet, 2007). Ændringer i kontrollen af scapulas og humerus´s bevægelser kan opstå som følge af neuromuskulære ændringer pga. udtrætning og ensidigt gentaget arbejde.
Vi har nedenfor i figur 6 illustreret, hvordan de forskellige faktorer kan resultere i udviklingen af patologi.



Figur 6: Spiralen anskueliggør, hvordan én udløsende faktor kan starte en dominoeffekt og føre til ændringer, som forværrer og vedligeholder problematikken yderligere.

4.6. Senevævets adaption til træning

Patienter med impingement oplever ofte smerte ved bevægelser i skulderen. Smerten udløses af forskellige faktorer, som uddybes i afsnittet om smerte. Smerten resulterer i, at patienterne undgår bevægelse og skulderleddet udsættes for en uhensigtsmæssig immobilisering.



Immobilisering medfører manglende stimulering af fibroblaster og kollagensyntese, hvorved senevævet svækkes, særligt ved insertionsstederne (Magnusson, Takala, Abramowich, Loh & Woo, 2003, s. 138). Figur 7 illustrerer styrken i vævet ved henholdsvis immobilisering, mobilisering og ved træning.

Figur 7: Effekten af immobilisering, mobilisering og træning (Woo et al, 1987) .

Nyere forskning viser, at remodellering af vævet er essentielt i behandlingen. Flere studier tyder på, at træning stimulerer til remodellering samt øget kollagenmasse (Langberg, 2007a).

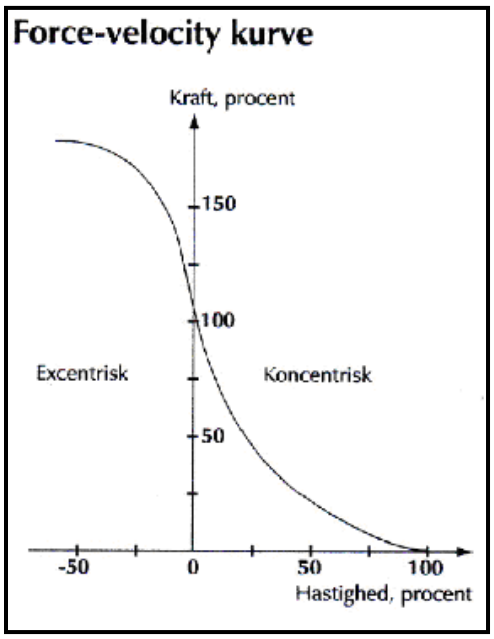
Sener responderer på muskelarbejde ved en øget stivhed og styrke. Disse ændringer kan skyldes en øget syntese af type 1 kollagen samt en øget densitet af kollagenfibrillerne, som medfører et større tværsnitsareal af senen. Antallet af krydsbindinger mellem fibrillerne øges ligeledes. Samlet giver disse adaptationer en relativ mindsket belastning af senerne ved et givet arbejde (Langberg, 2007b, s.26).

De inflammatoriske mediatorer, cytokiner og vækstfaktorer har en indflydelse på kollagensyntesen (Kjær et al, 2003). Det er påvist, at belastning af senen øger mængden af vækstfaktorer, som f.eks. PGE2, interleukin-6 og TGF-beta (Langberg, 2007a)

4.7. Excentrisk træning

Der skelnes imellem to typer af dynamisk muskelarbejde: koncentrisk og excentrisk. Excentrisk arbejde er defineret ved, at muskel og senefibre arbejder under forlængelse. Musklen kan udvikle højere spænding ved denne arbejdsform, da spændingen i de enkelte muskelfibre øges i takt med at tværbroerne forlænges (Schibye & Klausen, 2001, s. 120).

Muskelstyrken påvirkes af excentrisk træning, ved en øget muskulær hypertrofi, idet de enkelte muskelfibres tværsnitsareal øges (Aagard & Thorstensson, 2003, s. 92).



Figur 8: Force-velocity kurve.
(Kilde: Schibye & Klausen, 2001)

Senevævet påvirkes af excentrisk træning, ved at der stimuleres til remodellering, nedsat senefortykkelse og en mere ensartet struktur i senen (Langberg, 2007a). Bl.a. viser et studie, at 19 ud af 26 patienter med akillessene-tendinopati opnåede disse forbedringer efter 12 ugers intervention (Öhberg, Lorentzon og Alfredson, 2004). Excentrisk træning resulterer ligeledes i en forøget kollagendannelse, som forstærker senevævet og følges af et fald i symptomer. Interessant nok ser excentrisk træning ikke ud til, at stimulere kollagenmetabolismen i raske sener (Langberg, 2007a).

Nyere forskning tyder på, at der kræves en høj samlet træningsdosis og en lang træningsperiode på 3-6 mdr. til de kroniske senelidelser (Thorborg, 2007). Det er påvist, at hastigheden af kollagensyntesen er relateret til graden af belastning ved træning (Langberg, 2007a). Træningen bør altså tilrettelægges med så høj belastning som muligt, idet det er mest effektivt i forhold til at stimulere senevævet (Couppe & Kongsgaard, 2008).

Der er kun sparsom forskning i excentrisk træning af senevæv i overekstremiteten. I et studie har træningsformen vist lovende resultater til lateral epicondylitis, dog bestod træningsprogrammet også af andre terapeutiske tiltag (Svernløv og Adolfsson, 2001).
Som tidligere nævnt har et studie i Umeå afprøvet træningsformen på supraspinatus tendinopati. Nedenstående afsnit er en uddybende beskrivelse af studiet, som vores studiedesign lægger sig tæt op ad.

4.8. Pilotstudiet i Umeå

Jonsson et al lavede i 2005 et pilotstudie om smertefuld excentrisk træning til patienter med kronisk impingement i skulderen. Studiet inkluderede 9 deltagerne med kronisk impingement. Alle var på venteliste til operation. Den excentriske træning skulle udføres i en let grad af smerte med 3x15 gentagelser, 2 gange dagligt, 7 gange ugentligt i 12 uger. Deltagerne blev målt på tilfredshed, CSS og angav VAS under horisontale skulderaktiviteter ved baseline og efter 12 og 52 uger. CSS steg fra en gennemsnitsværdi på 51 til 71. Der var ingen ændring i den isometriske styrke målt i CSS. 2 patienter blev ekskluderet pga. fejldiagnose. 5 ud af 7 var tilfredse med behandlingen.
Artiklen diskuterer forskellige teorier om smerteudløsende faktorer. I den forbindelse nævnes inflammation i bursa subacromialis samt neovaskularisering. Studiet fandt at 3 patienter på trods af en krogformet acromion opnåede gode resultater.

4.9. Behandlingsformer

Behandling af supraspinatus tendinopati har til formål at mindske symptomerne, behandle årsagen og forebygge, at lidelsen kommer igen. Håndteringmulighederne er konservativ behandling og/eller operativ behandling.
Forud for enhver behandling bør en grundig analyse af skulderen foretages, hvor kliniske symptomer, biomekaniske forhold og fritidsaktiviteter samt erhverv kortlægges (Krogsgaard et al, 2003, s. 690). Tidlig diagnosticering af tendinopatien er essentielt for at vælge den rette behandling og opnå den bedste prognose. I forhold til prognosen er det endvidere vigtigt, at patienten i starten af forløbet reducerer de udløsende aktiviteter (Krogsgaard et al, 2003, s. 702).

Konservativ behandling:

- *Fysioterapi* består af bevægelighedsøvelser, styrketræning, koordinations- og stabilitetstræning af rotatorcuff- og scapulamuskulaturen (Krogsgaard et al, 2003, s. 722). Derudover benyttes passiv behandling i form af: tapening, is, massage, ultralyd og laser (Paoloni, 2006). Dyb tværmassage beskrives som en vigtig faktor for øge mobiliteten af arvævet (Hertling & Kessler, 2006, s. 306)
  Shockwave er en nyere metode, som kan knuse kalkaflejringer og øge metabolismen og blodgennemstrømningen i senevævet (Paoloni, 2006). Træning har som fysioterapeutisk behandling vist sig at have den bedste effekt (Thorborg, 2007).

- *Ultralydsguidet skleroserende terapi* er et af de nyere behandlingstiltag. Der injiceres med polidocanol i senen eller benyttes elkoagulation til at lukke de nye kar (Langberg, 2007a). Sklerosering med polidocanol er afprøvet ved akilles- og patellatendinopati med gode resultater (Alfredsson, 2002). Metoden har ifølge Langberg (2007a) vist at have god klinisk effekt, men må stadig betragtes som værende på et eksperimentielt niveau. Alfredsson (2006) har anvendt metoden i supraspinatus-senen med markant smertereduktion og et resultat på 14 tilfredse patienter ud af 15 ved follow up.

- *Anti-inflammatorisk behandling:*
  NSAID gives ofte i det tidlige stadie. Det har en kortvarig smertelindrende effekt, og kan have en virkning på eventuel bursitis (Paoloni, 2006). Forskning har vist, at der en risiko for udvikling af trombose ved brug af NSAID. Dette må tages i betragtning inden præparatet ordineres, særligt i forhold til kroniske patienter (Baring et al, 2007). Subacromiale kortikosteroid-injektioner har ligeledes en kortvarig effekt. Injektionerne menes at inhibere inflammationsprocessen og kan føre til reduktion i senetykkelse, smerteoplevelse samt regulere den vaskulære aktivitet (Fredberg & Stengaard-Petersen 2004). Undersøgelser viser at selv trænede klinikere har svært ved at placere injektionen præcist, hvilket vanskeliggør denne form for behandling (Baring et al, 2007). Steroid-injektioner kan hæmme syntesen af prostaglandiner og cytokiner. Dette inhiberer inflammationsprocessen. Nedsat mængde af disse inflammationsmediatorer kan hæmme resyntesen af senevævet, idet de samtidig virker som vækstfaktorer (Fredberg & Stengaard-Petersen, 2007).

Operativ behandling:

I tilfælde hvor konservativ behandling ikke har god effekt, kan en operativ løsning komme på tale. Den mest anvendte metode er subacromial dekompression (Krogsgaard et al, 2003, s.702).

- *Subacromial dekompression* er en operation, som skal skabe mere plads ved impingement-problematikker. Den foregår idag via artroskopi, hvor lig.coracoacromiale gennemskæres og den yderste og nederste del af acromion fjernes. Den subacromielle bursa og fibrøst væv fjernes ofte samtidigt. Subacromial dekompression har i mange år været den foretrukne behandling af impingementpatienter (Baring et al, 2007). Op til 80 % opnår succes ved metoden (Krogsgaard et al, 2003, s. 703).

  Der er risiko for komplikationer ved en skulderoperation i form af bl.a. infektion, smerte, hævelse og stivhed. Den efterfølgende immobilisering med mitella kan resultere i nedsat muskelstyrke, instabilitet omkring scapula og rotatorcuffen samt nedsat bevægelighed i glenohumeralleddet (Blendstrup, 2003).

Der er kommet mere fokus på den konservative behandling, efter man er blevet bevidst om risikoen for postoperative komplikationer. Et RCT-studie med 90 impingement-patienter viste, at der ikke var forskel på superviseret øvelsesterapi og artroskopisk acromial dekompression (Haahr et al, 2005). Andre studier viser ligeledes, at konservativ behandling i 6-18 mdr. giver gode resultater for 50-80 % af patienter med impingement. Derfor er det vigtigt ikke at igangsætte operativ behandling, før andre behandlingsformer er afprøvet i min. 6 mdr. (Krogsgaard et. al, 2003, s. 702).

4.10. Smerte

Smerte i skulderen kan være meget invaliderende for personen. Almindelige dagligdags aktiviteter såsom at klø sig på ryggen, børste sit hår og give et knus er personen ikke længere i stand til. Dette kan have en stor betydning for den enkelte både psykisk og socialt.

Der er usikkerhed om, hvor smerterne stammer fra ved tendinopati. På histologisk niveau ses kemisk irriterende stoffer og neurotransmittere som mulige smertekilder. Der er påvist en øget forekomst af substans P og glutamat i sener med tendinopati (Thorborg, 2007). Disse to

stoffer er neurotransmittere, som sender nociceptiv information til CNS via sensoriske smerteførende C-fibre og kan derved give øget smerteoplevelse. Andre smertemekanismer er relateret til inflammation, udsivning af glykosaminoglykaner og separation af kollagenfibre (Fredberg & Steengaard-Pedersen, 2007). Bradykinin spiller en rolle ved både vasodilatation samt nociception. Prostaglandiner kan bidrage til smerteudvikling både perifert og centralt (Magnusson et al, 2003, s. 139).

Neovaskularisering er defineret som karindvækst omkring de smerteførende c-fibre, og kan være et udtryk for en perifer sensitivering, og mistænkes dermed for at give en øget smerte-oplevelse. Et studie af Alfredsson (2006) underbygger, at neovaskularisering er tilstede ved supraspinatus tendinopati samt i bursaens væg, men ikke kan påvises hos smertefrie patienter.Et nyere studie har påvist, at der er en sammenhæng mellem smerte og karindvækst i sener med strukturelle forandringer (Snellenberg et al, 2007), men som konklusion er en sammenhæng mellem symptomer og hypervaskularisering dog ikke klar (Langberg, 2007b, s. 12).

Endelig er der hos kroniske smertepatienter påvist en sensibilisering af det smertemodulerende system og neuroplastiske forandringer. Forandringerne ses både på perifere, spinale og supraspinale niveauer (Rittig-Rasmussen, 2007).
Mange faktorer kan altså forstærke og vedligeholde patienternes smerteoplevelse.

5. Materiale

5.1. Deltagere

15 patienter med kronisk supraspinatus tendinopati blev inkluderet i studiet. Heraf 8 mænd og 7 kvinder i alderen 26-70 år, med et gennemsnit på 45 år. Samtlige patienter havde haft smerter i 3-36 måneder med et gennemsnit på 16 måneder. Størstedelen havde forsøgt behandling med NSAID, steroidinjektioner eller fysioterapi (se tabel 1). Der var 4 drop-outs under forløbet. Deltager 15 havde pga. et tidligere traume svær instabilitet af scapula, hvorfor vi valgte at ekskludere hende.
Deltager 5 valgte selv at udgå pga. sit job som loftsmaler, hvor daglige skulderbelastende bevægelser vedligeholdt tilstanden. Deltager 12 var for smerteplaget af sin impingement til at gennemføre træningen. Deltager 6 mødte ikke op til re-test på trods af gentagne opfordringer, hvorefter vi blev nødsaget til at ekskludere hende fra studiet.

Deltageroversigt

	Køn	**Alder**	**Symptomvarighed/ i mdr.**	**Tidligere behandling**		
				Fysioterapi	**Steroid**	**NSAID**
1	M	61	12			
2	M	40	30	X	X	X
3	M	60	36	X		
4	F	29	36	X		
5 udgået	M	26	3	X		
6 udgået	F	45	6			
7	M	55	3	X		
8	M	33	36	X		
9	F	63	12			
10	M	70	10			
11	F	50	4		X	
12 udgået	F	37	6			
13	F	32	7	X		
14	M	28	24	X		
15 udgået	F	41	18	X		X

Tabel 1: Inkluderede deltagere i studiet

5.2. Inklusions- og eksklusionskriterier

Vi inddrog både mænd og kvinder i studiet, idet vi ønskede at få et så repræsentativt udsnit af patienter med supraspinatus tendinopati som muligt. Vi valgte, at deltagerne skulle være over 18 år, i forhold til etiske overvejelser ønskede vi ikke at lade børn og unge indgå i forsøget. Deltagerne skulle indvillige i at gennemføre den fastsatte træningsmængde. Personer med alvorlige psykiske lidelser blev ekskluderet, såfremt dette betød, at de ikke var i stand til at forstå samtykkeerklæringen og varetage daglig træning.

Til diagnosticering benyttede vi de kliniske tests Hawkins, Jobes og Neers test. Vi valgte, at 2 ud af de 3 tests skulle være positive, jævnfør afsnittet om målemetoder.

Derudover skulle der påvises patologi i senen ved en ultralydsscanning, i form af calcifikationer, degenerative forandringer eller øget doppler-aktivitet. Bursitis i forbindelse med senelidelsen blev accepteret, da disse patologier ofte optræder samtidig (Rasmussen 1998).

Inklusionskriterier	Eksklusionskriterier
• Mænd og kvinder • Alder over 18 år • Symptomvarighed over 3 måneder. • 2 ud af 3 kliniske tests skal være positive: Hawkins, Jobes og Neers test. • Patologi i supraspinatussenen i form af calcifikationer, strukturændringer eller øget doppler-aktivitet. • Indvilliger i ikke at modtage anden øvelsesterapi eller behandling under forløbet.	• Total ruptur af en eller flere af rotatorcuff-senerne. • Periartrose/frozen shoulder[2] • Længerevarende fravær under træningsinterventionen. • Personer med alvorlige psykiske lidelser. • Mistanke om cancer

Tabel 2: Inklusions- og eksklusionskriterier

5.3. Apparatur

Der blev benyttet en ultralydsscanner til både diagnosticering samt re-scanning. Scanneren var en General Electric LOGIQ 9, og et 12 MHz linær transducer-lydhovede blev benyttet. Rotator cuff-strukturerne og bicepssenen blev scannet ved både stilstand og under bevægelse.

[2] Defineret som kapsulær stivhed, med bevægelsesindskrænkning i forhold til det kapsulære mønster (Hertling & Kessler, 2006).

Til CSS blev der benyttet et manuelt goniometer til bevægelighedsmåling samt ISOBEX dynanometer til måling af isometrisk abduktionsstyrke. Den excentriske træning blev udført vha. et trissesystem, som var designet til at kunne fastgøres i en dør. Til progression i træningen benyttedes vandflasker, håndvægte el. lign. Deltagerne blev udstyret med en træningsdagbog (se bilag 5).

6. Metode

6.1. Videnskabelig baggrund

Forskning foregår efter en bestemt videnskabelig metode, et såkaldt paradigme. Formålet med forskning er at skabe ny viden. For at skabe ny viden må vi både inddrage vores sikre viden samt antagelser eller formodninger, som kan vise sig at være enten sande eller falske (Birkler, 2005 s. 33).
Vores studie er indenfor det sundhedsvidenskabelige område, som ifølge Birkler (2005) er en syntese af natur-, human- og samfundsvidenskaben. Videnskabelig forskning foregår ud fra en positivistisk tankegang, hvor ”*ethvert forhold i naturen skal beskrives og forklares gennem årsagsforbindelseer ud fra en omhyggelig metodisk indsamling af data”* (Birkler, 2005, s. 52).

Det kvantitative paradigme kan sættes op imod det kvalitative paradigme, hvor man er subjektivt vurderende og kigger på det enkelte menneske. Metoden egner sig for beskrivelse af egenskaber eller kvaliteter ved de fænomener, der skal studeres (Malterud, 2003, s. 31). Studiedesignet kan bestå af case-rapporter, interviews og observationer.

Vi finder det kvantitative paradigme mest relevant, idet man her søger at vurdere effekten af en bestemt intervention ved at kigge på en gruppe. Desuden kan vi her forholde os objektivt vurderende. Da vi arbejder med mennesker, kan man nemt blive fristet til at lade sin subjektive opfattelse blive påvirket. Ved at anvende en standardiseret metode, via standardiserede tests, søger vi at sikre objektivitet.

6.1.1. Undersøgelsesdesign

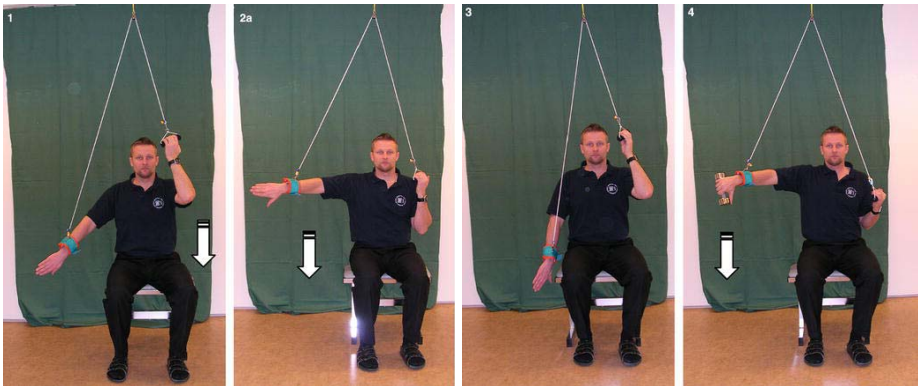
Vi har valgt at benytte et kvantitativt kvasi-eksperimentelt studiedesign. Ifølge Bobby Zachariae (1998) er denne metode karakteriseret ved at man manipulerer en given uafhængig variabel (excentrisk træning) på en systematisk måde. Derefter undersøges effekten på en given afhængig variabel (f.eks. ROM). Der kræves ikke en kontrolgruppe.
Vores tanke var at lave et randomiseret kontrolleret studie for at undersøge excentrisk træning kontra steroidinjektion. Pga. tidsmangel og utilstrækkelig rekruttering af deltagere valgte vi nuværende design. Projektet er derfor tiltænkt som en forløber til et randomiseret kontrolleret studie, hvor der kan sammenlignes med en kontrolgruppe eller anden relevant intervention.

6.2. Rekruttering

Rekrutteringen af deltagere skete via Institut for Idrætsmedicin på Bispebjerg Hospital (BBH), samt via opslag (bilag 1) hos fysioterapiklinikker og reumatologer i området. Igennem telefonisk kontakt blev de interesserede grundigt informeret om forsøget.
De mulige deltagere blev undersøgt på afdelingen for idrætsmedicin på BBH og modtog en skriftlig deltagerinformation (bilag 2). Efter at være blevet diagnosticeret og inkluderet i studiet, underskrev de en informeret samtykkeerklæring (bilag 3).

6.3. Træningen

Ved opstart af træningsforløbet blev deltagerne grundigt instrueret i træningen. Det var hovedsageligt den samme fysioterapeutstuderende, der instruerede i øvelsen. Først blev øvelsen demonstreret, derefter udførte deltagerne selvstændigt øvelsen, mens vi observerede og fejlrettede for at sikre, at deltagerne var helt fortrolige med udførelsen. Deltagerne modtog desuden en skriftlig øvelsesinstruktion (bilag 4).
Øvelsen skulle udføres med 3x15 gentagelser, 2x dagligt, 7x ugentligt i 12 uger.



Figur 9: Excentrisk træning med et trissesystem (Kilde: Jonsson et al, 2005)

6.3.1. Træningsprotokol

Øvelsen udførtes ved, at deltageren passivt førte træningsarmen op i abduktion vha. trissesystemet. Udgangsstillingen var siddende med humerus i empty can position. Empty can er defineret som indadroteret humerus med tommelfingeren pegende nedad. Armen holdes i

scapulas plan[3] (Fischer & Dexter, 2007, s. 307). Deltageren abducerede armen til en smertegrænse på 5 ifølge smertehåndteringsmodellen (se afnit 6.4. Smertehåndtering). Træningsarmen sænkedes aktivt og langsomt og kontrolleret tilbage til udgangsstillingen. Deltagerne blev instrueret i hele tiden at mærke let smerte under øvelsen. Hvis øvelsen blev smertefri, progredieredes først ved at armen abduceredes højere, dernæst kunne belastningen øges. Armen måtte dog højst abduceres til 90 grader.

6.3.2. Udgangsstilling i øvelsen

Vi benyttede empty can-udgangsstillingen med det formål at skabe så høj belastning på musklen som muligt. I denne position har m.supraspinatus en kortere momentarm i forhold til neutral position, hvorved musklen skal generere mere kraft for at kompensere for de dårligere mekaniske udgangsforhold. EMG-målinger har vist, at m.supraspinatus i denne stilling er aktiv med 74% af sin maximale muskelkraft, kun overgået af military-press (Burke et al, 2007).

Empty can-udgangsstillingen giver endvidere størst mulig aktivering af anteriore og horisontale dele af m.deltoideus samt m.subscapularis målt på EMG (Burke et al, 2007). Det er en fordel at aktivere m.subscapularis, idet den er en vigtig stabilisator af glenohumeralleddet.

6.4. Smertehåndtering

Vi har valgt, at deltagerne skal træne med en vis grad af smerte, jævnfør træningsregimet fra Umeå (2005) og lignende studier. Nyeste forskning tyder på, at det er afgørende for behandlingseffekten, at senevævet belastes tilstrækkeligt til, at dette udløser smerte (Nørregaard, Larsen, Bieler & Langberg, 2007).

Vi har anvendt en smertehåndteringsmodel for at give deltagerne tryghed i træningen. Nedenstående smertehåndteringsmodel er udarbejdet af Thomeé (Silbernagel, 2002). Der anvendes NRS til at angive graden af oplevet smerte.

[3] 30 graders horizontal adduktion

Figur 10: Modellen demonstrerer, hvordan en smerteoplevelse op til 2 er sikker, op til 5 er acceptabel, mens smerte over 5 medfører risiko for forværring. Smerten skal gå over lige efter træning.

(Kilde: Silbernagel, 2002)

Ud fra smertehåndteringsmodellen kan deltagerne modificere anden fysisk aktivitet i forbindelse med arbejde eller fritidsaktiviteter. Dvs. de må udføre alle former for aktiviteter med skulderen, så længe at smerten ikke kommer over 5.

6.5. Compliance

For at sikre compliance bedst muligt, skulle deltagerne udfylde en træningsdagbog (bilag 5). Her afkrydses gennemført træning, angives evt. medicinforbrug samt graden af smerte. Skulderbelastende aktiviteter skulle også angives. Derudover havde vi telefonisk kontakt til deltagerne 3 dage efter opstart og derefter ca. 1 gang ugentligt under forløbet. Ved behov for hjælp til træningen tilbød vi at mødes.

6.6. Etiske aspekter

Forsøget byggede på frivillig deltagelse, og deltagerne kunne til enhver tid og uden begrundelse udgå af studiet. Vores forsøg respekterer og overholder Helsinki Deklarationen, hvor forsøgsdeltagernes velbefindende går forud og videnskabens og samfundets interesse. De blev informeret såvel skriftligt som mundtligt om studiet, dets risici samt deres rettigheder, hvor de er dækket af lov om patienters retsstilling (Indenrigs- og sundhedsministeriet, 2008). Desuden udfyldte deltagerne en informeret samtykkeerklæring (se bilag 3). Personidentificerbare data er blevet anonymiserede. Oplysninger vedrørende forsøgsdeltagere beskyttes efter lov om behandling af personoplysninger (Justitsminiteriet, 2008).

Ved at deltage, vil patienterne kunne tilegne sig viden om denne træningsform i forhold til deres problematik. Ved endt forløb blev tilbudt steroidinjektion, såfremt træningen ikke havde resulteret i forbedring. Deltageren som udgik pga. scapulainstabilitet blev efterfølgende tilbudt stabiliserende øvelser.
Umiddelbart er der ingen risiko forbundet med den excentriske træning. Der kan dog forekomme delayed onset of muscle soreness (DOMS), hvilket kan give muskelømhed. Deltagerne skal træne i smerten, hvilket kan være forbundet med ubehag. Vi har forsøgt at kontrollere denne smerte og give tryghed ved at anvende smertehåndteringsmodellen.
Vi har undladt at anmelde studiet til etisk komité, da vi vurderer, at udførelse af de excentriske øvelser ikke er forbundet med nogen risiko.

6.7. Målemetoder

6.7.1. Hawkins, Neers & Jobes test

Vi anvendte de kliniske tests Neers, Hawkins og Jobes test til diagnosticering (billede 1, 2 og 3). Testene var inden udførelsen grundigt gennemgået og afprøvet i praksis og blev så vidt muligt udført af den samme fysioterapeutstuderende.
Et nyt studie af Johansson og Ivarson (2008) har vist, at intra- og intertesterreliabiliteten for disse 3 tests er god, med kappa-værdier fra 0.91 til 1,00. Dermed er disse tests stærkt reproducerbare og reliable at bruge i den kliniske praksis.
Fischer & Dexter (2007) anbefaler ligeledes at benytte Neer og Hawkins test. Ifølge denne kilde har testene en sensitivitet[4] på over 71%, men dog en manglende specificitet[5] og ringe negativ predictive value[6] brugt sammen eller alene.
Vi har beskrevet testene ud fra Fischer & Dexter (2007).

[4] Testens evne til at opdage patologi mens den er til stede (MacDonald, 2000)
[5] Statistisk måling for om en test er negativ når der ikke er patologi til stede (MacDonald, 2000)
[6] Måling af den del af patienterne med negative testresultater og ligeledes er fri for patologi (MacDonald, 2000).

Billede 1: ***Neers test*** **udføres med patienten siddende. Scapula stabiliseres med terapeutens ene hånd og samtidig forceres armen i elevation (midt imellem flexion og abduktion). Herved provokeres en kollision af tuberculum majus mod acromion. Hvis dette reproducerer den kendte smerte, er testen positiv.**

Billede 2: ***Hawkins test*** **udføres ligeledes siddende. Humerus abduceres til 90 grader i scapulas plan, og føres i maximal indadrotation. Herved provokeres tuberculum majus mod lig. coracoacromiale. Hvis den for patienten kendte smerte reproduceres, er testen positiv.**

Billede 3: ***Jobes test*** **udføres siddende. Udgangsstillingen er 90 graders abduktion i scapulas plan med tomlen pegende mod jorden. I denne position testes musklen isometrisk mod modstand. Ved svaghed eller reproduktion af smerte er testen positiv. Testen evaluerer svaghed og insufficiens i m. supraspinatus og kan identificere total ruptur af senen.**

For at patienterne kunne inkluderes, valgte vi, at 2 ud af disse 3 tests skulle være positive, idet Hawkins & Neers test er relative uspecifikke. Ved at supplere med Jobes test, får vi desuden information om patologi og svaghed i m.supraspinatus.

6.7.2. Ultralydsscanning

Ud fra patientens beskrivelse af symptomer kan ultralydsscanning være en effektiv, non-invasiv og billig måde at fastslå diagnosen. Den skal suppleres af en klinisk undersøgelse samt kliniske tests. Fundene kan med fordel underbygges med røntgen og MR-scanning.

Ved en ultralydsscanning kigges på rotator cuff'en, bicepssenen og de omgivende strukturer. Det kan ses et transverselt samt et longitudinelt snit af supraspinatussenen. Undersøgelsen kan udføres dynamisk, hvilket er vigtigt ved mistanke om impingement. En ultralydsscanning kan afdække fiberstrukturen i senevævet, fortykkelser, calcifikationer, ødemer, partielle og totale rupturer, ensartethed på knogletilhæftninger, bursaens tykkelse, læsion af labrum glenoidale m.m. Modsatte skulder bruges som reference ved tvivlsspørgsmål (Rasmussen, 1998).
En patient med tendinopati kan godt umiddelbart have normal senestruktur, men stadig have symptomer. Undersøgelse af disse patienter kan med fordel suppleres doppler-ultralyd, som kan afsløre hypervakularisering i vævet (Rasmussen, 1998). Det anslås at en trænet kliniker kan stille en diagnose ved overrivninger med 87% korrekthed (Baring et al, 2006).

Deltagerne blev ved diagnosticeringen scannet for at sikre, at der var patologi i supraspinatussenen og udelukke ruptur af rotator cuff-senerne. Ved endt forløb blev deltagerne re-scannet for at vurdere mulige ændringer i vævet. Ultralydsscanningen blev foretaget af en reumatolog med erfaring i skulderproblematikker fra Idrætsmedicinsk afdeling på BBH. 2 af deltagerne blev scannet første gang af en anden reumatolog, da førstnævnte reumatolog havde en uges ferie under testforløbet. Disse 2 deltagere blev ikke inkluderet i sammenligningen af scanningen. Reumatologen lavede et kort journalnotat (se bilag 6) på alle deltagerne med oplysninger om undersøgelsesfund og inddelte graden af neovaskularisering i let, middel eller svær.

6.7.3. WORC

Western Ontario Rotator Cuff Index (WORC) er et spørgeskema udviklet specielt til rotator cuff-patologier med henblik på en subjektiv vurdering af patientens livskvalitet. Formålet med spørgeskemaet er at vurdere både funktionelle og psykologiske aspekter i forhold til patientens helbred. Testen kan benyttes til evaluering af behandlingen som et resultatmål. Subjektive målinger har vist sig at være mere reliable og valide end objektive målinger (Kirkley, 2002).

WORC er oversat til dansk i 2004 efter internationale standarder. Spørgeskemaet består af 21 spørgsmål inddelt i fem områder: fysiske symptomer, sport/fritid, arbejde, livsstil og følelsesliv. Samtlige spørgsmål besvares ved at sætte en streg på en visuel analog skala (VAS) 0-100. Det er sammenlagt muligt at score fra 0-2100 point, hvor 0 er lig med total symptomfrihed. Vi har vedlagt WORC som bilag 7. Den samlede score omregnes til procent, således at den samlede score går fra 0-100% (Maribo, 2007).
Vi har valgt at benytte WORC som et resultatmål for vores træningsintervention, da vi mener, at patienternes subjektive vurdering af eget helbred er af stor betydning.
Uddybende forklaring af de subjektive spørgsmål i WORC blev standardiseret vha. bilaget til testen.

6.7.4. Constant Shoulder Score

The Constant Shoulder Score (CSS) er et testredskab, som benyttes til at vurdere skulderfunktion. Testen består af en række subjektive spørgsmål samt objektive funktionsmålinger. Den maksimale score er 100 point fordelt på 35 i den subjektive del og 65 point i den objektive. Testen afdækker patientens oplevelse af smerte, søvnforstyrrelser og funktionsevne i forhold til arbejde og fritid. Der benyttes en NRS ved de subjektive spørgsmål. De objektive målinger er bevægelighed (fleksion, abduktion, indadrotation og udadrotation) og isometrisk muskelstyrke. Bevægelighed måles med goniometer, og det anbefales at styrke måles med en isometrisk dynanometer, "ISOBEX" (Constant & Murley, 1987). Sidstnævnte har en god intra- og interreliabilitet (Gerber & Arneberg, 2000)

Der foreligger ikke en officiel udgave af CSS på dansk. Der findes en engelsk testmanual på hjemmesiden for European Society for Surgery of the Shoulder and the Elbow (ESSSE) og en svensk version på www.axelina.com. Trods den manglende oversættelse er det dog vores indtryk, at CSS benyttes på mange behandlingssteder i Danmark. Bl.a. benyttes CSS til skulderforskning på ortopædkirurgisk afdeling ved Århus Universitetshospital (Andersen et al, 1999). Vi har benyttet en dansk oversættelse, som anvendes på Holbæk sygehus (bilag 8).

CSS er vurderet til at være valid og reliabel. Interreliabiliteten er vurderet til 97% (Constant & Murley, 1987), og testen anbefales af ESSSE (Winsløw, 2007).
De objektive målinger blev foretaget af den samme fysioterapeutstuderende hver gang. Vi bestræbte os på, at deltagernes udgangsstilling var ens og var opmærksom på eventuelle

kompensatoriske bevægelser. Styrken blev målt med et ISOBEX dynanometer 3 gange, og derefter blev et gennemsnit beregnet. Ved afvigelse på over 1 kg, foretoges en yderligere måling.

6.8. Metoder brugt i litteratursøgning

I vores søgning har vi ledt efter faglige artikler, som indeholdt relevante emner i forhold til vores fokus på impingement og overbelastningsskader i senevæv (se nedenstående søgeord). Vi har søgt efter danske såvel som internationale artikler. Vi har bl.a. benyttet os af kaskadesøgning udfra referencerne i de fundne artikler. Da mængden af litteratur om senelidelser og excentrisk træning er massiv, forsøgte vi at udvælge de mest relevante artikler og supplerede med reviews, der kunne give et overblik. Artiklerne har hovedsageligt været kvantitative artikler.

Vi begyndte vores litteratursøgning d. 1/11 2007 og valgte at stoppe d. 20/5 2008, da vi mente, at vi ikke fandt mere ny viden, og de samme artikler kom frem ved vores søgninger. Efterfølgende har vi dog opdateret vores søgning for at få de nyeste publiceringer på området med.

6.8.1. Databaser

Vores litteratursøgning tog afsæt i databaser, hvor vi mente, vi ville finde mest relevant litteratur.

PubMed: En international, medicinsk database med henvisninger til anerkendte medicinske tidsskrifter med over 15 millioner artikler. Databasen indeholder mange fysioterapeutiske artikler.

CINAHL: En sundhedsfaglig database med fokus på syge- og sundhedspleje samt fysioterapi, ergoterapi m.m.

Cochrane: Et elektronisk tidsskrift/database der indeholder information vedrørende effekten af sundhedsvæsenets behandlinger. Cochrane indeholder overvejende systematiske oversigtsartikler med RCT-studier af høj evidens.

Vi har fortrinsvis benyttet PubMed, idet det er den største database indenfor vores fagområde, og vi havde stor succes med at finde relevante artikler her. Derudover har vi benyttet

CINAHL og Cochrane til enkelte søgninger. Vi fik adgang til databaserne via fysioterapeutskolens bibliotek samt KUB´s hjemmeside. Sidstnævnte havde et større udbud af fulltext-artikler.

6.8.2. Søgeord

Vi søgte på artikler, som havde følgende ord i titlen eller som nøgleord:

"Eccentric training", shoulder, "physical therapy", ultrasound, supraspinatus, neovascularization, physiotherapy, rehabilitation, "upper extremity", scapula, impingement, "Hawkins test", "Neers test", "Jobes test", "Constant Shoulder Score", WORC, tendinopathy, overuse, treatment, painful, dysfunction, "rotator cuff", tendon.

6.8.3. Søgestrategier

Vi har benyttet os af forskellige søgestrategier. Vi benyttede trunkering for at sikre, at vi fik flere former af samme ord, men med forskellig endelser f.eks. *tendo** og *tendi**. Vi benyttede fraser for at sikre begrebssammenhængen. Ligeledes har vi anvendt de boolske operatorer AND og OR for at kombinere de forskellige søgetermer.
Vi anvendte MeSH for at sikre, at vi fik alle varianter af et bestemt søgeterm inkluderet f.eks. ved tendinopati, som dækker mange begreber.

Physiotherapy OR "Physical therapy"	"Tendinopathy" (MeSH)	"Rotator cuff" OR supraspinatus

Physiotherapy OR "Physical therapy"	Tendi* OR tendo*	"Eccentric training" OR intervention OR treatment

Physiotherapy OR "Physical therapy"	Impingement OR tendinopathy (MeSH)	Treatment

Figur 11: Matrix eksempel. Vandret forbindes søgeordene med AND.

Disse 3 matrixer illustrerer de væsentligste søgninger. Derudover har vi benyttet diverse andre søgetermer og kombineret dem i forskellige sammenhænge. Vi har vedlagt en søgestreng (bilag 9) for at illustrere nogle af vores mest væsentlige søgeprocesser.

6.8.4. Begrænsninger

I forhold til søgningen opstillede vi følgende begrænsninger:

- Sprog: norsk, svensk, engelsk, dansk.
- Alder: vi søgte på artikler fra hovedsageligt 5 eller 10 år tilbage, da excentrisk træning er en relativ ny intervention. Ved andre søgninger havde vi ingen tidsbegrænsninger pga. sparsomt materiale om emnet.
- Studier: Vi godtog artikler med relativt få deltagere af ovennævnte årsag. I forhold til excentrisk træning har vi fortrinsvist benyttet artikler omhandlende underekstremiteten, hvor den meste forskning er lavet.

6.8.5. Faglige links og websteder

Vi har forholdt os kritisk og forsøgt kun at benytte hjemmesider, som vi fandt troværdige, og hvor forfatteren havde en relevant faglig baggrund.

6.9. Statistisk metode

Vores resultater bygger på data fra WORC og CSS, som blev bearbejdet i statistikprogrammet JMP.

Vores materiale var for lille til at lave en sammenligning af grupper, særligt var andelen af kvinder lav, hvorfor det ikke var muligt at relatere ændringerne til deltagernes alder og køn. Vi kigger derfor på den samlede gruppe, der udgjordes af 11 personer efter de 4 drop-outs.

Skalaniveauet har betydning for, hvilken statistisk metode, man kan anvende. I WORC og den subjektive del af CSS markeres graden af enighed i forskellige udsagn på en skala. Markeringen omregnes til en score. Den objektive måling af bevægelighed i CSS omregnes ligeledes til en score udfra forskellige intervaller. Der bliver herved tale om ordinale værdier. Vi anvendte derfor non-parametrisk statistik i bearbejdningen af disse data, da de ikke er normaltfordelte.

Vi valgte at se på ændringerne i den samlede score for WORC og CSS. Derudover kiggede vi på ændringen i bevægelighed og smerte ud fra CSS. Vi brugte Wilcoxons Signed Rank test (parret rangsum test) til analysen. Delta-værdierne bliver ranket i stedet for de registrerede

værdier. Ud fra analysen fandt vi frem til p-værdier for hver enkelt parameter. P-værdien udtrykker sandsynligheden for, at det fundne resultat skyldes en tilfældighed.
Hvis p-værdien er lav (mindre end 0,05), er risikoen for at der ikke er nogen reel forskel meget lille, og man kan derfor forkaste O-hypotesen (ingen forskel) og konkludere, hvorvidt der foreligger en reel forskel (Lund & Røgind, 2004).

Den isometriske abduktionsstyrke blev målt i kg. Der er derfor tale om en ratio-interval skala med kontinuerlige værdier. Derfor kunne vi vurdere ændringen i styrke vha. parametrisk statistik. Ved at lave en fit-distribution på delta-styrkemålingen kan man se, om data er normalfordelt med ca. 50 % på hver side af middelværdien. Herved findes en middelværdi = mean (M) og en standdardafgivelse = standdarddeviation (SD) for at beskrive variationen i data.
Hvis data er normalfordelt, vil vi benytte en parret t-test udfra ”matched pairs". Herved kan vi se om de 2 målinger på hver enkelt person er signifikant forskellig (Lund og Røgind, 2004, s.88). Der findes en t-værdi ud fra t-ratio. Hvis signifikansniveauet sættes til 0,05 skal t-værdien være større end 2 for at der er en signifikant forskel i styrken før og efter. Da vi har for få deltagere inkluderet i studiet, er forskellen mellem før og efter dog ikke stor nok til at vi kan observere denne forskel.
I resultatafsnittet har vi for overskuelighedens skyld valgt at præsentere vores data via histogrammer. Disse histogrammer blev udarbejdet i JMP. Det skal nævnes, at i forhold til WORC er pointscoren omregnet til %.
Bilag 10 illustrerer vores databearbejdning.

7. Resultater

11 deltagere fuldførte de 12 uger med smertefuld excentrisk træning. Alle deltagere var tilfredse med behandlingen. Vi brugte WORC og CCS til at vurdere ændringer efter interventionen. Bearbejdelsen af vores data fremgår af afsnittet om statistisk metode. I dette afsnit præsenteres vi resultaterne af vores databearbejdning.

Tabel 4 illustrerer før- og efter værdier målt udfra WORC og CSS.
Ved WORC er 0 bedst og 100 værst. Ved CSS er 0 værst og 100 bedst. I CSS angives smerte på NRS, hvor 15 er smertefri og 0 uudholdelig smerte. I samme test måles den aktive bevægelighed, som er sammensat af fleksion, abduktion, indad- og udadrotation. Hver bevægelse kan give max 10 point og 40 i alt ved fuld bevægelighed. Styrken er målt i kg. Ændring påvist ved ultralydsscanningen er gradueret således at 1 betyder forbedring, 2 uændret og 3 forværring. Der er udfra træningsdagbogen angivet den procentvise træningsudførelse.

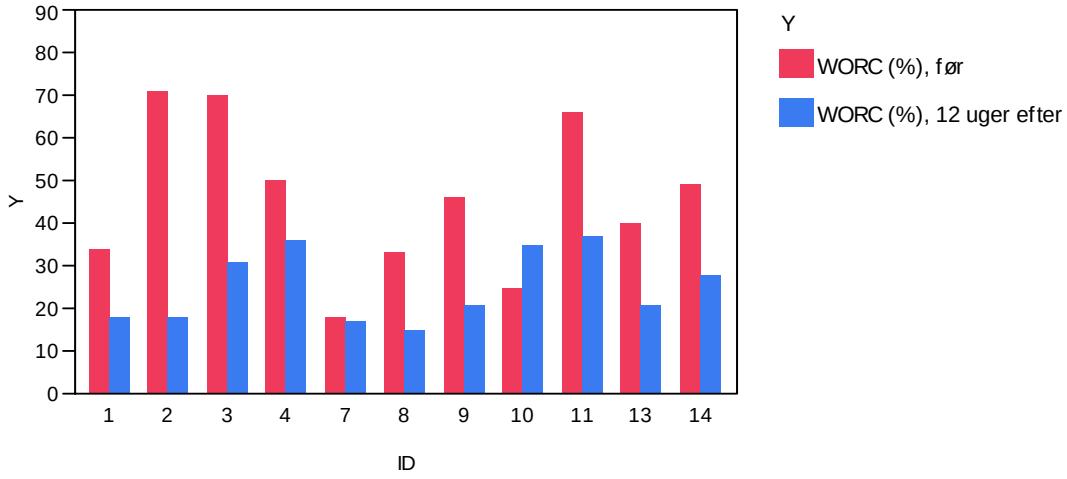
Resultatoversigt

Tabel 3 illustrerer før- og efter værdier målt udfra WORC og CSS.

	Køn	Alder	WORC		CSS		Smerte		AROM		Styrke		ΔUltra-lyd	Tilfreds-hed	Træning i %
			Før	Efter	Før	Efter	Før	Efter	Før	Efter	Før	efter			
1	M	61	34	18	62	82	8	13	34	32	1,2	3,1	2	Ja	68
2	M	40	71	18	63	92	8	12	16	36	13,5	14,1	1	Ja	93
3	M	60	70	31	82	84	9	13	32	38	5,5	3,5	2	Ja	71
4	F	29	50	36	84	82	10	8	40	40	1,8	2	2	Ja	36
7	M	55	18	17	64	84	4	8	28	34	5,5	8,4	*	Ja	63
8	M	33	33	15	80	86	12	11	34	34	5,6	7,3	2	Ja	80
9	F	63	46	21	69	89	9	11	32	40	2	2	2	Ja	71
10	M	70	25	35	70	85	4	6	32	40	5,4	5,2	*	Ja	85
11	F	50	66	37	67	81	4	9	34	38	2,8	4,7	2	Ja	80
13	M	28	49	28	79	94	4	11	36	40	8,4	9,3	2	Ja	82
14	F	32	40	21	90	88	14	14	38	36	4,1	4,2	1	Ja	75

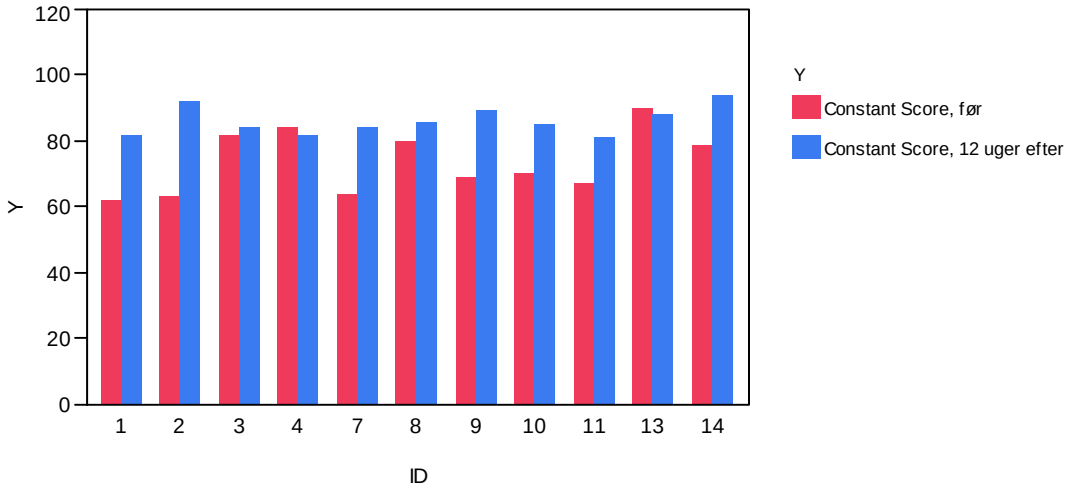
Tabel 3 Grøn indikerer en forbedring, gul er uændrede forhold og rød er forværring. * Indikerer manglende postscanning.

Ved **WORC** (Histogram 1) måltes forbedringer hos 10 ud af de 11 deltagere. En enkelt deltager oplevede forværring. Den samlede score i WORC gik ned med en median på 19 procentpoint, range –53 til 10 procentpoint.



Histogram 1: viser ændringen i WORC for hver enkelt deltager. Jo lavere værdi, desto bedre opfattelse af livskvalitet.

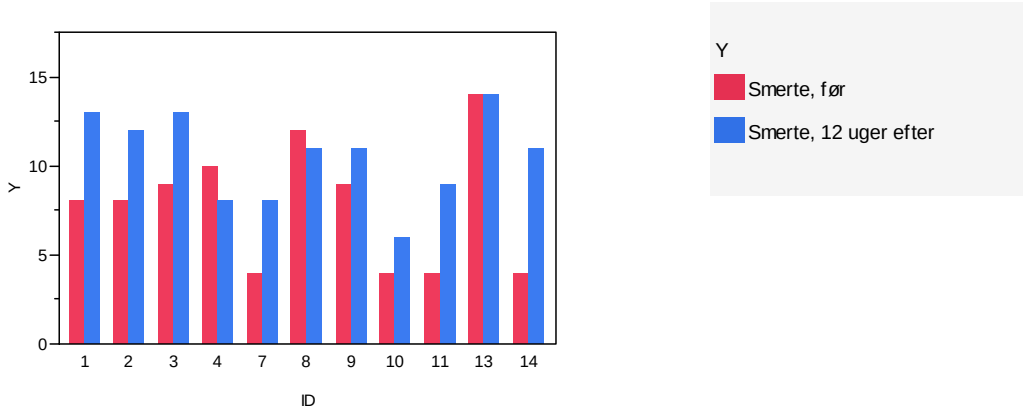
CSS (Histogram 2) påviste forbedringer hos 9 ud af 11 deltagere. 2 deltagere fik det værre. Samlet set steg pointscoren i CSS med en median på 15 point, range –2 til 29 point.



Histogram 2: viser ændringen i CSS for hver enkelt deltager. Jo højre værdi desto bedre funktion.

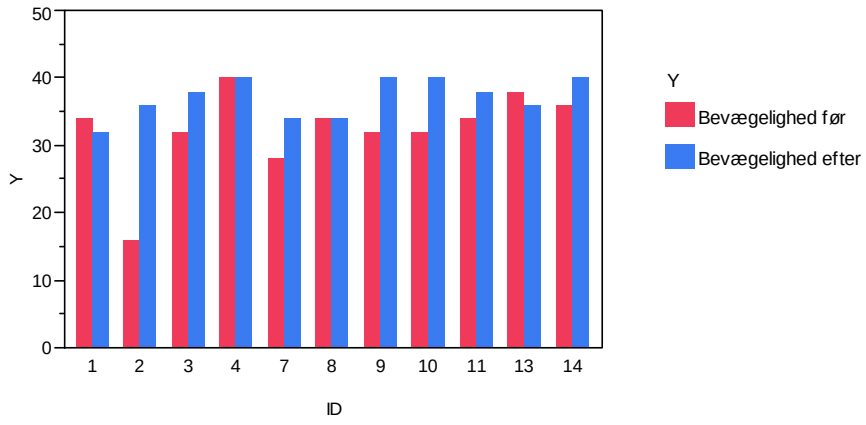
Da CSS måler på flere parametre vil vi fremhæve:

- **Smerte** (Histogram 3): 2 af deltagerne fik det værre, én forblev uændret, mens 8 deltagere fik færre smerter (median 4 point og range - 2 til 7 point).



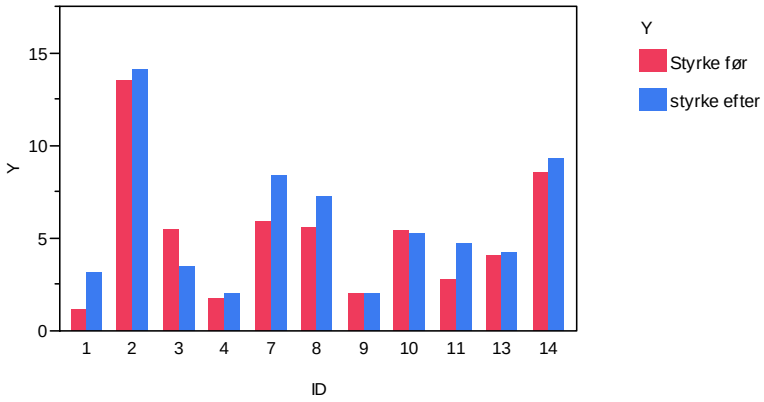
Histogram 3: viser ændringen i smerte for hver deltager. Jo højre værdi desto mindre smerte.

- **Bevægelighed** (Histogram 4)**:** 7 ud af 11 opnåede en bedre samlet bevægelighed, 2 deltagere havde uændret bevægelighed, og 2 af deltagerne havde forværret bevægelighed (median 4 point og range –2 til 20 point)



Histogram 4: viser ændring i bevægelighed for hver deltager. Jo større værdi desto bedre bevægelighed.

- **Styrke** (Histogram 5)**:** 8 ud af 11 deltagere blev stærkere, 1 have uændret muskelstyrke og 2 blev svagere (mean 0,7 kg og SD 1,3 kg).



Histogram 5: viser ændringen i styrke hos hver deltager. Jo højere værdi desto stærkere.

P-værdierne for WORC, CSS, styrke og bevægeligheden kan aflæses i bilag 10.
For alle parametrene gælder, at p-værdien er lavere end 0,05. Derfor kan vi forkaste vores nulhypotese og vurdere, at behandlingen har haft en virkning.

P- værdier

WORC	0,0029
CSS	0,0078
Smerte	0,0156
bevægelighed	0,0156

Tabel 4: Illustrerer p-værdierne for WORC, CSS, smerte og bevægelighed

T-værdi for styrke: t = 1,77.
Der findes derfor ikke en signifikant forskel i styrkemålingerne (se tillæg til bilag 10).

8. Diskussion

Diskussionen er disponeret således, at vi først vil diskutere vores metode, herunder design, materiale, behandlingsmetode og målemetoder. Til sidst diskuterer vi resultaterne. Vi vil undervejs redegøre for mulige fejlkilder og inddrage den foreliggende teori i vores refleksioner.

8.1. Diskussion af metode

8.1.1. Diskussion af design

Vi havde forskellige overvejelser omkring hvilket design, som ville egne sig bedst til at afdække vores formål.

Vi valgte at benytte et kvantitativt kvasi-eksperimentelt studiedesign, som giver os mulighed for at afprøve træningsformen systematisk og måle på forskellige parametre uden en kontrol gruppe. Havde vi i stedet valgt, at lave et RCT-studie ville den excentriske træning, kunne sættes i forhold til anden intervention, f.eks. kortikosteroidinjektion, hvilket ville være interessant at undersøge. Vi fravalgte RCT-studiet, idet vi ikke mente, at vi havde gjort os tilstrækkelige erfaringer på området, og der derfor var chance for at kvaliteten af studiet ville blive lav. Ligeledes spillede tidsmangel og manglende ressourcer en rolle.

Projektet er derimod tiltænkt som en forløber til et RCT-studie, hvor vi på baggrund af vores erfaringer og refleksioner.

Vi mener, at nærværende studiedesign egner sig til at afdække problematikken og bidrage med værdifulde oplysninger. Idet vores gruppe var relativt lille, kan vi følge deltagernes individuelle udvikling. Den var dog stor nok til at se hvilke tendenser, der tegner sig i gruppen som helhed.

8.2. Diskussion af materiale

Tendinopati i supraspinatus ses hos unge aktive personer såvel som hos ældre og optræder lige meget hos mænd og kvinder (Hertling & Kessler, 2006). Vi havde fra baseline en lige fordeling af køn, et bredt spænd i alder og inkluderede både idræts- og erhvervsaktive. Vi mener derfor, at de 15 deltagere fra start udgjorde et repræsentativt udsnit af denne

patientgruppe. Efter de 4 drop-outs var andelen af mænd steget til 2/3, hvilket gør materialet mindre repræsentativt.
Vi havde en meget bred sammensætning i en forholdsvis lille population, hvilket gør vores resultater svære at sammenligne indenfor gruppen. Til gengæld giver vores spredning os en mulighed for at få et billede af, hvordan interventionen virker på både ældre og unge.
Det er en selektionsbias, at studiet kunne appellere til patienter, som var motiveret for træning. De var selv opsøgende, hvilket kan tyde på, at vores deltagere besidder en større motivation end den almene patientgruppe. Dette kan påvirke resultaterne i en positiv retning.

8.1.1. Behandlingsmetode

For at sikre relevant behandling af kronisk tendinopati er det vigtigt at tage stilling til, om der er inflammation til stede. Litteraturen peger i forskellige retninger. Bl.a. har Fredberg og Stengaard-Pedersen (2007) påvist inflammatoriske mediatorer i sener med kroniske symptomer og henviser til den gode korttidseffekt af kortikosteroid-injektioner, som underbygger at der ikke kun er tale om degeneration af vævet. Vi har valgt at arbejde ud fra hypotesen om, at senevævet undergår degenerative forandringer og er præget af en insufficient helingsproces.

Excentrisk træning

Excentrisk træning kan reducere smerteniveau og øge senens styrke gennem en remodellering af vævet. Vi anvender excentrisk træning med dette formål. Hvis vi derimod antog, at der var inflammation til stede, ville ro og antiinflammatorisk behandling være mere hensigtsmæssige behandlingsvalg.
Senens styrke øges gennem hypertrofi af kollagenfibrillerne, hvilket giver et øget tværsnitsareal af senen. Dette er ideelt i forhold til at nedsætte belastningen på vævet. Vi har reflekteret over, hvorvidt denne hypertrofi vil forsnævre det subacromiale rum yderligere og forværre en impingementproblematik. Størstedelen af deltagerne opnåede forbedring. Derfor forestiller vi os, at hypertrofien udlignes af en reducering i den relative senetykkelse, når eventuelt ødem omkring senen mindskes. Vores ultralydsscanning påviser dog ingen klar sammenhæng i forhold til dette.

Indtil for nylig har excentrisk træning været populært som behandlingsvalg til kroniske senelidelser. Få studier har antydet at excentrisk træning ikke nødvendigvis er bedre end koncentrisk træning, tung styrketræning eller stræk i forhold til at stimulere senevæksten samt øge tværsnitsareal og senestivhed (Couppé & Kongsgaard, 2008). Et nyt RCT-studie har sammenlignet tung langsom styrketræning til patienter med impingement versus en kontrolgruppe. Tung langsom styrketræning gav signifikant forbedring i forhold til smerte, funktion og livskvalitet (Lombardi et al, 2008).
Vi kan slutte, at excentrisk træning i vores studie har vist gode resultater i form af reduceret smerte og øget styrke i senen, men ovenstående åbner for diskussionen om, hvorvidt andre træningsformer kan have samme virkning.

Træningsprotokol
Vi valgte, at deltagerne skulle træne ud fra den pågældende træningsprotokol, da denne anbefales i et review af Wasielewski (2007), og har givet bedste resultater i studier med excentrisk træning. Hvis deltagerne anvendte høj belastning, kunne man stille spørgsmålstegn ved, om træningen levner tilstrækkelig tid til restitution, idet senevæv er relativt langsomt om at respondere på træning (Couppe & Kongsgaard, 2008). Idet deltagerne trænede med forholdsvis lav belastning og 15 gentagelser, mener vi ikke, at vævet blev udsat for overbelastning og derfor ikke behøver mere restitution. De overvejende gode resultater taler også for dette.

Vi har ukritisk kopieret øvelsen fra Umeå (2005). Men vi har overvejet, om øvelsen kan provokere impingementproblematikken. Sahrmann (2002) fraråder abduktion i intervallet 70-90 grader med indadroteret humerus for at undgå impingement. Vi har forsøgt at tage højde for dette, ved at instruere deltagerne i ikke at abducere højere end til 5 på smertehåndteringsmodellen. Da øvelsen har givet gode resultater, tyder det ikke på, at øvelsen har provokeret til impingement.

Deltagerne udførte øvelserne med en konstant grad af smerte. Det er påvist, at muskuloskeletal smerte kan forstyrre den motoriske kontrol via en forringet proprioception. Herved kompromitteres stabiliteten og risikoen for impingement øges yderligere (Bandholm

& Rasmussen, 2006). Vi mener ikke, at et smerteniveau på 2-3 på smertehåndteringsmodellen har været højt nok til at påvirke deltagernes motoriske kontrol.

Behandlingsfokus

Vores projekt har koncentreret sig om senepatologien og ikke haft fokus på de tilgrundlæggende årsager til deltagernes tendinopati- og impingementproblematik.
En grundigere klinisk undersøgelse og diagnostik kunne have identificeret årsagen til den patologiske tilstand samt eventuelle sekundære lidelser, hvor anden intervention kunne være mere relevant. På denne måde kunne vi eventuelt have undgået nogle dropouts. Vi fravalgte en grundigere undersøgelse, da det ville blive for omfattende og tidskrævende.

Ud fra vores erfaringer mener vi dog, at den excentriske træning ikke bør stå alene som behandlingsform. Glenohumeral instabilitet og dysfunktion omkring scapula er som nævnt en vigtig faktor i udviklingen af impingement (Bandholm & Rasmussen, 2004). Specifikt ses det at scapulas udadrotation samt posteriort tilt er reduceret (Ludewig & Cook, 2000). I forbindelse med elevation af humerus er disse bevægelser af scapula essentielle i forhold til at sikre plads i det subacromiale rum. Til disse patienter vil stabilitetstræning være relevant for at sikre et hensigtsmæssigt bevægemønster. I forhold til vores træningsprotokol mener vi, at ekstra øvelser ville gøre det svært at uddifferentiere den rene virkning af den excentriske træning.

Af samme årsag har vi fravalgt en opvarmning inden gennemførelse af øvelserne.
Opvarmning kunne være gavnligt i forhold til at nedsætte viskositeten og øge metabolismen i vævet (Hertling og Kessler, 2007), men ville betyde en ekstra træningsbyrde, som efter vores mening vil sænke compliance.

Compliance

Compliance har stor betydning for behandlingseffekt og patientens prognose. Kirsten Williams (2003) fremhæver de centrale faktorer, som er behandlerens kommunikation, træningsregimets tidskrav og sværhedsgrad samt patientens evne til at mestre øvelsen og forventninger om helbredelse.

På baggrund af dette har vi gjort os mange overvejelser om optimering af compliance, særligt når interventionen er et hjemmetræningsprogram. Hyppige tilsyn af en fysioterapeut vil øge motivation for træning og give patienten en god sygdomsindsigt, hvilket vi mener, sikrer et bedre resultat.
Dette ville ud fra vores studiedesign være urealistisk pga. træningsmængden. Da mange af deltagerne boede langt væk fra BBH, ville dette blive tidskrævende. Vi benyttede en træningsdagbog for at skabe en følelse af forpligtigelse, ligesom vi ugentligt havde telefonisk kontakt med deltagerne.

Udsigt til re-test og re-scanning mener vi, kan være en motivationsfaktor. Mange af vores deltagere har haft langvarige smerter og markant påvirket funktionsevne, hvilket også har en betydning. Motivation for træning kan derfor dale i takt med forbedring af deltagernes symptomer. Udfra dagbogen oplevede vi ikke denne tendens, idet træningsdisciplinen var konsistent igennem forløbet. Over halvdelen af deltagerne ønskede at fortsætte træningen efter projektets ophør. Dette kan skyldes, at deltagerne føler, at træningen er meningsfuld og kan forstå vigtigheden af at fortsætte.

I følge Kirsten Williams (2003) vil patienter selv vurdere, hvad sundhed betyder for dem. Sundhed er derfor ikke nødvendigvis et deltagernes mål, hvis træning fratager deres følelse af frihed og autonomi. Vores forventning til complianceniveauet bør derfor være realistisk sat i forhold til patientens kontekst.

8.3. Diskussion af målemetoder

Nedenstående er en diskussion af vores forskellige måleredskaber.
Ved diagnosticering, test og re-test har der været få tilfælde, hvor det ikke har været den samme person, som udførte testen. Herved er der mulighed for bias i forhold til inter- og intratesterreliabiliteten.

8.3.1. Ultralydsscanning

Vi mener at have et godt udgangspunkt for at anvende ultralydsscanning som et diagnostisk værktøj og til at vurdere ændringer over tid. Ultralydscanning er hensigtsmæssig, da den giver mulighed for et dynamisk billede. Metoden er endvidere et vigtigt pædagogisk redskab, idet

patienten får et visuelt billede og en større forståelse af sin problematik. Scanneren var af høj kvalitet, og en erfaren reumatolog udførte scanningen. Sidstnævnte har betydning for om metoden er sensitiv og specifik (Krogsgaard et al, 2003, s.700).
Det er en fejlkilde at 2 af vores deltagere blev diagnosticeret af en anden reumatolog. De to reumatologer har ikke den samme referenceramme og kan tolke fundene forskelligt. Derfor analyserede vi ikke på disse 2 deltageres scanningssvar. Scanningsresultaterne blev inddelt i 3 kategorier; forværring, uændret, forbedring.

Scanningerne viste stort set ingen strukturelle ændringer. Dette kan skyldes, at remodelleringsfasen af senevævet er en langsom proces og kan vare op til 12 mdr. eller længere (Silbernagel, 2002). I forhold doppleraktiviteten kunne vi ikke påvise en ændring efter interventionen. I forhold til teorien er der ikke påvist klar sammenhæng mellem neovaskularisering og smerteoplevelse. Derfor kan vi heller ikke forvente, at en nedsat smerteoplevelse vil kunne afspejles i en nedsat doppleraktivitet.

8.3.2. WORC

På trods af at spørgeskemaet er oversat ud fra internationale standarder, mener vi, at enkelte spørgsmål var upræcist formuleret og krævede uddybelse. Vi forsøgte at give enstemmige forklaringer udfra den tilhørende manual. Derudover var nogle af spørgsmålene relateret til aktiviteter, som ikke var relevant for den enkelte deltager, f.eks. kast, frisuresætning m.m. At benytte en VAS-skala til graduering af svarene er forbundet med usikkerhed, idet stregen på linien kan sættes med en vis tilfældighed. I forhold til besvarelsen er det en informationsbias, at testen angiver et her og nu-billede af deltagernes subjektive oplevelse og kan påvirkes af sindsstemning etc.

8.3.3. CSS

I forhold til den objektive måling af bevægelighed i skulderen, kan patienterne på trods af grundig instruktion have anvendt kompensatoriske bevægelser. Desuden er der en vis usikkerhed forbundet med brug af goniometer.
Da bevægelighedsmålingerne omregnes til en pointscore udfra større intervaller, vil testen være upræcis i forhold til at måle ændringer. Vi analyserede vores data ud fra en samlet score

for både fleksion, abduktion, indad- og udadrotation, hvilket betyder, at vi ikke vurderer ændringerne i de specifikke bevægelser.
Det kan være en fejlkilde i forhold til måling af isometrisk muskelstyrke, at deltagerne ved re-testen havde prøvet testen før og dermed havde en bedre teknik. Idet testen måler på mange forskellige parametre mener vi, at den samlede resultatscore ikke er særlig velegnet til sammenligning, men testen giver interessant information, når man vurderer de enkelte dele.

8.4. Diskussion af resultater

Samtlige deltagere var tilfredse med forløbet, hvilket vi kan tolke som, at de har oplevet en forbedring i deres tilstand. Dette blev bekræftet ved re-testen af WORC, særligt i forhold til deres subjektive oplevelse af øget funktionsniveau og nedsat smerte. Den isometriske abduktionsstyrke samt bevægeligheden blev øget.
Forbedringen er altså sket på flere niveauer, i forhold til ICF ses fremgang på både aktivitets-deltagelses samt KFA-niveau.
Vores resultater afspejler de samme positive tendenser, som blev fundet ved pilotstudiet i Umeå. Da disse studier er udført uafhængigt af hinanden, mener vi, at fundene styrker hinanden og dermed gør troværdigheden af resultaterne større.
Nedenfor har vi lavet en kritisk gennemgang af hvilke faktorer, som kan have påvirket resultaterne i både positiv eller negativ retning.

Deltagernes tilfredshedsangivelse

Ved re-test og evaluering angav deltagerne, at de var overordnet tilfredse med forløbet. På trods af dette fandt flere dog, at træningen var kedelig. Dette kan skyldes, at øvelsen ikke var funktionel og overførbar til dagligdags aktiviteter. Desuden blev der noteret, at træningsmængden var stor. De angav til gengæld, at de syntes godt om graden af kontakt og informationsniveau. Derfor kan vi stille spørgsmålstegn ved, om deltagerne var oprigtigt tilfredse, eller om svaret i højere grad afspejler en lyst til at tilfredsstille os og bidrage til et positivt resultat af projektet.

Træningsdisciplinens betydning for resultatet

Vi har set på procentvis gennemført træning i forhold til resultater for at vurdere, om der findes en sammenhæng. For de som ikke har fået det bedre, kan vi ikke se en klar sammenhæng. Altså kan den manglende fremgang ikke forklares ved en lav procentvis træning.
Ser vi på deltagerne, som har fået det bedre, tyder det på, at der er en sammenhæng til procentvis udført træning. Derfor kan vi slutte, at for at deltageren kan forvente en forbedring ved dette træningsregime, må hun udføre mindst 63% af den anbefalede træningsmængde. Vi har undret os over, at interventionen hos 3 deltagere ikke har opnået et positivt resultat. Det kan skyldes, at de ikke har formået at benyttet passende mængde belastning. Det kunne tænkes, at styrketræningen var for hård for de, der meldte om forværret smerte.

Årsager til forbedring

Forbedringerne som følge af den excentriske træning kan skyldes forskellige årsager.
Den excentrisk træning gav øget muskelstyrke i m.supraspinatus hos deltagerne. Dette betyder at m.supraspinatus er bedre i stand til at udføre stabilisering og modvirke en opadtranslation af caput humeri. Derved mindskes risikoen for impingement.
De gode resultater i forhold til styrke og bevægelighed kan også skyldes, at deltageren i højere grad inddrager armen og derved opnår en aktivering af den øvrige muskulatur samt en mobilisering af strukturerne i området.

I følge teorien kan forbedringerne være et resultat af ændringer i sene-struktur og et reduceret smerteniveau. Vi kunne ikke påvise tydelige strukturelle forandringer ved ultralydsscanningen. Til gengæld kunne vi måle et reduceret smerteniveau. En bias i forhold til dette kan være, at deltagernes smertetolerance kan ændres under forløbet, idet de træner i smerten. Dette kan resultere i, at de ved re-testen angav deres smertenivaeu lavere i både WORC og CCS.
Endeligt kan vi heller ikke udelukke, at deltagerne uden behandling alligevel ville have opnået en spontan forbedring over tid.

Undervejs har vi selv instrueret, testet og re-testet i forbindelse med interventionen. Vi kan ubevidst have påvirket resultaterne i en positiv retning, da vi selv har en forventning om at træningen giver positive resultater, den såkaldte Rosenthal-effekt i følge Birkler (2006, s. 61).

Individuelle faktorers betydning

Vores resultater viser overordnet, at interventionen har meget lovende tendenser, men der kan være flere forklaringer på, at enkelte deltagere ikke opnåede fremgang eller kun en lille grad af forbedring. Faktorer som sekundær impingement, alder, køn og erhverv og fritidsaktiviteter kan have en indflydelse. Nedenfor vil vi diskutere disse faktorer hver for sig.

Hos deltagere med *sekundær impingement*, vil instabilitet vedligeholde et uhensigtsmæssigt bevægemønster, som forårsager denne impingement. De excentriske øvelser vil derfor ikke kunne stå alene, men bør suppleres med stabilitetsøvelser for både glenohumeralleddet og scapula.

Vi havde forestillet os, at de ældre deltagere ikke ville respondere lige så godt på behandlingen som de unge, idet kollagensyntesen i senevæv falder drastisk i takt med en stigende alder (Langberg, 2007b, s.23). Ligeledes restituerer ungt senevæv hurtigere (Alfredsson, 2005), hvilket betyder en forsinket helingsproces hos de ældre. Disse forhold afspejles ved en stigende incidens af supraspinatus tendinopati med alderen, til omkring 20 % i individer over 70 år (Lewis & Tennet, 2007).
Vores materiale var, som nævnt tidligere, for lille til at konkludere noget på ændringerne set i forhold til *køn og alder*.

Udfra vores resultater kan vi ikke påvise kønsforskelle i forhold til rehabilitering af senevævet. I følge teorien er kvinder generelt mere udsatte for skader og lidelser i kollagen-holdigt væv som f.eks. sener og ligamenter, og det tyder på at kvinders senevæv ikke adapterer lige så godt til belastning (Hansen, 2008). Specifikt har studier vist, at kvinder ikke responderer lige så godt på excentrisk træning af akillessenen (Fahlström 2003, Nørregaard 2006).

Disse tendenser afspejles som nævnt ikke i vores studie. Det er dog påfaldende at 3 ud af 4 af vores drop-outs var kvinder. Ovennævnte teori kan muligvis forklare deres manglende fremgang og frafald.

Deltagernes *erhverv og fritidsaktiviteter* har afgørende betydning for prognosen og kan sløre resultaterne af interventionen. F.eks. havde nogle af deltagerne arbejde som loftsmaler og lagerarbejder, hvilket resulterer i gentagne overbelastninger af vævet. Andre dyrkede fritidsaktiviteter så som volleyball og tennis. Disse skulderbelastende aktiviteter vanskeliggør vævsheling, og en fuldtidsstilling levner ikke megen tid til restitution af vævet. Bonde et al (2003) har undersøgt, hvorledes arbejdsmiljø påvirker helingsprocessen tendinopati i rotator cuff'en. Høj alder og det psykiske arbejdsmiljø var stærkt relateret til en langsom proces, hvorimod de fysiske arbejdsforhold havde mindre betydning.
Vi tillod, at deltagerne fortsatte med deres aktiviteter, men skulle modificere de skulderbelastende aktiviteter udfra smertehåndteringmodellen. Dette kan i praksis være svært at overholde i forbindelse med f.eks. sportsaktivitet, hvor man impulsivt reagerer.
Bandholm & Rasmussen (2006) har påvist at patienter med impingement, som jævnligt bruger den afficerede arm i dagligdags aktiviteter stort set ikke afveg fra en rask kontrolgruppe i forhold til motorisk kontrol. Dette er et argument for, at deltagerne skal fortsætte deres aktiviteter

9. Konklusion

Vores formål med dette studie var at undersøge, hvorvidt smertefuld excentrisk træning udfra nærværende træningsprotokol har indflydelse på deltagernes symptomer samt funktion i skulderen.

Samtlige deltagere var tilfredse med behandlingen, hvilket vi tolker som et udtryk for, at deltagerne har oplevet en forbedring i deres tilstand.

Vi har benyttet WORC og CSS som resultatmål før og efter interventionen. Der sås en forbedring af deltagernes subjektive opfattelse af livskvalitet, set ud fra en lavere score i WORC. CSS påviste, at deltagernes smerteoplevelse var nedsat, og objektive målinger viste øget isometrisk abduktionsstyrke samt øget bevægelighed i skulderen.

Det lave antal deltagere, og særligt den lave andel af kvinder i gruppen, betød at vi ikke kunne analysere på sammenhængen mellem ændringerne set i forhold til både alder og køn.

Udfra ultralydsscanningen efter interventionen kunne vi hos størstedelen af deltagerne ikke påvise strukturelle ændringer i senevævet samt ændringer i doppleraktivitet.

Vi ønskede, at undersøge om excentrisk træning kan anvendes som et effektivt redskab i behandlingen til supraspinatus tendinopati i den fysioterapeutiske praksis. Da vi ikke har en kontrolgruppe, og kun 11 deltagere indgik i vores studie, kan vi ikke konkludere, at der er evidens for at anvende dette træningsregime, men resultaterne peger i retning af at excentriske øvelser kan øge styrke og bevægelighed, samt sænke smerten hos patienter med supraspinatus tendinopati. Herved kan opnås et øget funktionsniveau og dermed en forbedring i livskvaliteten. Studiet bekræfter positive resultater fra et pilotstudie i Umeå med excentrisk træning til supraspinatus tendinopati, men danner grundlag for yderligere forskning på området.

10. Perspektivering

Vi vil i perspektiveringen reflektere over vores resultater, studiedesign samt vores intervention. Vi vil forholde os til de faglige og samfundsmæssige aspekter på både kort og lang sigt. Supraspinatus tendinopati er et problem, som berører individ såvel som samfund.

10.1. Fremtidsaspekter på kort sigt

Ud fra vores studie har vi gjort os konkrete erfaringer, som kan benyttes i opfølgninger af dette studie.
Allerede ved diagnosticeringen vil det være en fordel, at få udredt deltagerne bedre ved en grundigere undersøgelse og klinisk ræsonnæring. F.eks. kunne et røntgenbillede udelukke en krogformet acromion, ligesom deltagere med sekundære lidelser, såsom instabilitet, kunne ekskluderes. Et højere deltagerantal samt inddragelse af en kontrolgruppe, vil gøre designet i et fremtidigt studie stærkere. I forhold til compliance vil vi anbefale kontroltjek fra fysioterapeuten, som kan være med til at fastholde motivation hos deltageren og sikre kvalitet i øvelsen.
Når vi kigger på selve træningsregimet, mener vi ud fra den nyeste forskning, at det med fordel kan ændres. Ved at inddrage både koncentriske og excentriske elementer, vil øvelsen blive nemmere at udføre, og man kan træne uden trissesystemet. Endvidere bør belastningen sættes op og træningsmængden ned til f.eks. én daglig træning og 4-5 ugentlige træningspas, da en længere restitutionstid vil give vævet bedre betingelser for heling.

Det kræver yderligere studier at evidensbasere træningsformen, så den kan anvendes i den kliniske praksis. Det er relevant at afprøve excentrisk træning ved et RCT-studie, men vi anbefaler, at der indledende laves en serie case-rapporter på sammenlignelige grupper. Her vil man kunne afprøve forskellige træningsformer samt kombinationer af disse. F.eks. et studie med en gruppe, som træner excentrisk versus en gruppe, som træner koncentrisk og excentrisk. Interventionen af begge grupper kunne suppleres med scapulastabiliserende øvelser.
Dette ville give en pejling af en relevant opstilling i et fremtidigt RCT-studie.

10.2. Fremtidsaspekter på lang sigt

En effektiv behandling vil øge livskvaliteten for den enkelte patient og medvirke til en samfundsmæssig gevinst i form af færre sygemeldinger og behandlingsudgifter.
Det langsigtede mål med nærværende projekt er at bidrage med et redskab til fysioterapeutisk behandling af patienter med supraspinatus tendinopati.
Vi mener, at fysioterapeuten altid i praksis bør sikre en korrekt diagnose og vurdere, om der skal suppleres med andre behandlingstiltag, idet det er essentielt at afdække årsagen til patologien. Efteruddannelse i ultralydsscanning er netop blevet et tilgængeligt tilbud fra fysioterapeuternes fagforening, ligesom diagnostisk ultralyd vil blive implementeret i studieordningen. Dermed håber vi, at ultralydsscanning i fremtiden vil blive en mere integreret del af den fysioterapeutiske praksis.
Det er desuden vigtigt, at de udløsende aktiviteter identificeres og patienten vejledes i at reducere disse, særligt i starten af behandlingsforløbet.

10.3. Fremtidsaspekter generelt

I Danmark er overbelastningsskader et stigende problem indenfor idræt og erhverv. Både på kort og lang sigt vil profylaktiske tiltag være en fordel.
På arbejdspladsen ville det være relevant, at lave forebyggende ergonomiske tjek af arbejdsmiljøet, variere arbejdsgangen og så vidt muligt undgå ensidigt gentaget arbejde. Ligeledes kunne ledelsen tilbyde træning med en tilknyttet fysioterapeut, så medarbejderen er rustet til specifikke arbejdsopgaver. Det samme gælder inden for idrætten, hvor screening og individuel tilpasset profylaktisk træning er fordelagtigt. Ved mistanke om smerter pga. overbelastning, kan ultralydsscanning anvendes til tidlig identifikation af patologisk væv og sikre, at behandling hurtigt igangsættes. Herved sikres en hurtig rehabilitering.
Efter raskmelding er det endvidere en fordel, at patienten fortsætter træning med en reduceret træningsmængde, hvilket vil forebygge fremtidige seneskader.

Da vi begyndte på projektet, erfarede vi, at vores viden fra undervisningen omkring skulderproblematikker ikke var evidensbaseret og opdateret om ”best practice”. Med udgangspunkt i den nyeste teori og forskning håber vi på, at en mere nuanceret teoretisk og praktisk tilgang til skulderproblematikker bliver implementeret på uddannelsen. Således vil

kommende fysioterapeuter være bedre rustet og kunne sikre høj kvalitet i behandlingen af patienten.

11. Referenceliste

1. Alfredsson, H., Harstad, H., Haugen, S., Öhberg, L. (2006). Sclerosing polidocanol injections to treat chronic painful shoulder impingement syndrome –results of a two-centre collaborative pilot study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 14:* 1321-1326
2. Amris, K., Læssøe, U. & Pedersen, K.C. (2002). I: Danneskiold-Samsøe, B., Lund, H. & Avlund, K. (red.). (2002). *Klinisk reumatologi for ergoterapeuter og fysioterapeuter* (s. 177-221) (1.udgave, 1. oplag). København: Munksgaard Danmark
3. Andersen, N.H., Sjøbjerg, J.O., Johannsen, H.V., Sneppen,O. (1999). Selftraining versus Physiotherapist-supervised Rehabilitation of the Shoulder in Patients treated with Arthroscopic Subacromial Decompression: A clinical randomized Study. *The Journal of Bone and Joint surgery Incorperated, vol 8*(2), 99-101
4. Bahr, P., Mæhlum, S. (2002). *Idrettsskader* (1.udgave, 2.oplag). Oslo: Norsk Idrettsmedicinsk forening
5. Bandholm, T., Rasmussen, L., Aagaard, P., Jensen, B.R., Diederichsen, L. (2006). Force Steadiness, muscle activity, and maximal muscle strength in subjects with subacromial impingement syndrome. *Muscle Nerve* 34: 631-639
6. Baring, T., Emery, R., Reilly, P. (2007). Management of rotator cuff disease: specific treatment for specific disorders. *Best Pract Res Clin Rheumatol, 21*(2), 279-94
7. Birkler, J. (2005). *Videnskabsteori – en grundbog* (1. udg, 1. oplag). København: Munksgaard Danmark
8. Blendstrup, T. (2003). Scapula og skulderfunktion- to uadskillelige størrelser. *Dansk sports medicin*, *7*(1) s. 6-9
9. Bonde et al. (2003). Prognosis of shoulder tendonitis in repetitive work: a follow up study in a cohort of Danish industrial and service workers. *Occup Environ Med, 60* (9), mangler sidetal
10. Burke, W.S., Vangsness, C.T., Powers,C.M. (2002). Strengthening the supraspinatus: A clinical and biomechanical review. *Clin Orthop Relat Res.* 402: 292-8
11. Christensen, H. (1995). Ensidigt gentaget arbejde. I: Sjøgaard, G. (red) (1995). *Basisbog i arbejdsfysiologi bind 1* (s.138-151). København: Arbejdsmiljøinstituttet
12. Constant, C.R. & Murley, A.H.G. (1987). A clinical Method of Functional Assement of the Shoulder. *Clinical Orthopaedics. 214:* 160-64

13. Couppé, C. & Kongsgaard, M. (2008) lokaliseret 14. maj på World Wide Web: http://fafo.fysio.dk/sw17456.asp
14. Fahlström, M., Jonsson, P., Lorentzon, R. Alfredson, H. (2003). Chronic Achilles tendon pain treated with eccentric calf-muscle training. *kn surg sports traumatol artrosc, 11*(5), 327-33
15. Fischer, A.M., Dexter, W.W. (2007). How evidence-based is our examination of the shoulder?. I: MacAuley, D., Best, T. (red). (2007). *Evidence-based Sports medicine* (s.303- 326). Oxford: Blackwell Publishing
16. Fredberg, U. & Stengaard-Pedersen, K. (2007). Chronic tendinopathy tissue pathology, pain mechanisms, and etiology with a special focus on inflammation. *Scand J Med Sci Sports., 18*(1), 3-15
17. Gerber, C. & Arneberg, O. (2000). Normal Values for Strength of Abduction Measured With the Isobex Device. *The Journal of Bone and Joint surgery Incorperated,* 82(4) , 505
18. Haahr, J.P. et al. (2005). Exercises versus arthroscopic decompression in patients with subacromial impingement: a randomised, controlled study in 90 cases with a one year follow up. *Ann Rheum Dis*, *64*(5), 760-4
19. Hansen, M. et al. (2008). Ethinyl estradiol administration in women suppresses synthesis of collagen in tendon in response to excercise*. Journal of Physiology* Epub 17. april 2008
20. Hansen, M.U., Lønsetteig, T., Holst, R. (2003). Ekcentrisk styrketræning til lyskeskader –et pilotstudie. *Dansk Sports Medicin, 7* (3) s. 10-13
21. Hegedus E.J. et al. (2008). Physical examination tests of the shoulder: a systematic review with meta-analysis of individual tests. *Br J Sports Med*, *42*(2), 80-92
22. Hertling, D. & Kessler, R.M. (2006). s. 280-356. I: Hertling, D. & Kessler, R.M. (2006) *Management of Common Musculoskeletal Disorders* (4.th edition). Philadelphia, USA: Lippincott Williams & Wilkins
23. Human Anatomy –interactive shoulder. (2008). *Shoulder Anatomy Pictures.* Lokaliseret d.11.maj 2008 på World Wide Web: http://www.anatomypix.com/anatomy-shoulder-pictures.html

24. Indenrigs- og Sundhedsministeriet. (2008). *Lov om patienters retsstilling*. Lokaliseret d.20.april 2008 på World Wide Web: https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=87608
25. Jensen, B.R. & Sjøgaard, G. (1995). Mekanismer for besværsudvikling. I: Sjøgaard, G. (red.) (1995). *Basisbog i arbejdsfysiologi bind 2* (s.70-91). København: Arbejdsmiljøinstituttet
26. Jensen, N. & Frølich, S. (2006). Behandling af kroniske smerter - en underprioriteret samfundsopgave. *Ugeskrift for Læger, 168(20),* s.1940
27. Johansson, K., Ivarson, S. (2008). Intra- and interexaminer reliability of four manuel shoulder maneuvers used to identify subacromial pain. *Manual Therapy,* Epub 2. maj 2008
28. Jonsson, P., Wahlström, P., Öhberg, L., Alfredson, H. (2005). Eccentric training in chronic painful impingement syndrome of the shoulder: results of a pilot study. *Knee Surg Sports Traumatol Artrosc,14*(1), 76-81.
29. Józsa, L., Kammus, P. (1997). Human tendons: anatomy, physiology, and pathology. *Library of Congress Cataloging in Publication Data, Human kinetic, (75)*
30. Justitsministeriet. (2008). *Lov om behandling af personoplysninger*. Lokaliseret d.20.april 2008 på World Wide Web: https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=828
31. Kirkley, A. (2002) Scoring Systems for the Functional Assessment of the Shoulder. *Techniques in Shoulder & Elbow Surgery 3 (4) s. 220-233*
32. Kjær, M., Langberg, H., Magnusson, P. (2003). Overbelastningsskader i senevæv: indsigt i adaptionsmekanismer. *Ugeskrift for læger. 165*(14), 1438-1443
33. Krogsgaard, M.R., Debski, R., Norlin, R., Rudkvist, L. (2003). Shoulder. I: Kjær, M. et al.(red.) (2003). *Textbook of Sports Medicine.* (s. 684-739). Massachusettes: Blackwell science Ltd
34. Langberg, H. (2007a). Forskning i senevæv er grundlaget for behandling. *Fysioterapeuten 89*(1), 6-12.
35. Langberg, H. (2007b). *Response of tendon associated connective tissue to mechanical loading in humans.* Doctoral thesis

36. Lewis, J., Tennet, D. (2007). How effective are diagnostic tests for the assessment of rotator cuff disease of the shoulder? I: MacAuley, D., Best, T. (red). (2007). *Evidence-based Sports medicine* (s.327- 360). Oxford: Blackwell Publishing
37. Lombardi, I., Margi, Â., Fleury, A.M., Dasilva, A.C., Natour, J. (2008). Progressive resistance Training in Patients With Shoulder Impingement Syndrome: A Randomized Controlled Trail. *Arthritis & Rheumatism, 59* (5), 615-622
38. Lo, Y.P., Hsu Y.C., Chan K.M. (1990). Epidemiology of shoulder impingement in upper arm sports events. *Br J Sports. 24(3),* 173–177
39. Ludewig, P. M., & Cook, T. M. (2000). Alterations in Shoulder Kinematics and Associated Muscle Activity in People With Symptoms of Shoulder Impingement. *Physical Therapy,* 80 (3) 276-291
40. Lund, H. & Røgind, H. (2004). *Statistik i ord* (1.udgave, 1.oplag). København: Munksgaard Danmark
41. MacDonald, P.B., Clark, P. & Sutherland, K. (2000). An analysis of the diagnostic accuracy of the Hawkins and Neer subacromial impingement signs. *J Shoulder Elbow Surg, 9* (4), 299-301
42. Maffuli, N., & Longo, U. G. (2008). Conservative management for tendinopathy: is there enough scientific evidence. *Rheumatolog,. 47(4)*, 390-1
43. Magnusson, P., Takala, T., Abramowitch, S. D., Loh, J.C & Woo, S.L.Y (2003) s. 124-156 I: I: Kjær, M. et al.(red.) (2003). *Textbook of Sports Medicine.* (s. 684-739). Massachusettes: Blackwell science Ltd
44. Malterud, K. (2003). *Kvalitative metoder i medisinsk forskning – en innføring* (2. udgave). Oslo: Universitetsforlaget
45. Maribo, T. (2007). *The Western Ontario Rotator Cuff Index*. Lokaliseret d.20.oktober 2007 på World Wide Web: http://www.ffy.dk/sw7002.asp
46. May, S., Watson, G. (2007). Contractile dysfunctions –no longer the therapist's Achilles heel? A clinical review ogf histopathology, mechanotransduction and management. *International Journal of Mechanical Diagnosis and Therapy*, *2*(2), 12-15.
47. Morrison, D.S., Frogameni, A.D.,Woodworth, P. (1997). Non-Operative Treatment of Subacromial Impingement Syndrome. *The Jounal of Bone & Joint Surgery, 79, 732-37*
48. Nørregård, J., Larsen, C.C., Bieler, T., Langberg, H. (2007). Eccentric excercise in treatment of Achilles tendinopathy. *Scand J Med Sci Sports,* 17,133-138

49. Paoloni, J. (2006). How to treat tendinopathy. *Australian Doctor. Epub april 06*. s.29-35
50. Rasmussen, O.S. (1998). Ultralydsundersøgelse af skulderen. *Dansk sportsmedicin. 2*(2) s. 14-16
51. Rittig-Rasmussen, B & Lisby, H. (2007). Klinisk håndtering af patienter med kroniske smerter. *Fysioterapeuten, nr. 17, 2007*
52. Sahrmann, S. (2002) *Diagnosis and Treatment of Movement Impairment Syndromes* Missouri: Mosby, Inc.
53. Schibye, B. & Klausen, K. (2001). *Menneskets fysiologi*(1.udg, 6.oplag). København: FADLs forlag.
54. Silbernagel, K.G (2002) Kronisk achillessenebesvær – en rehabiliteringsmodel *Dansk Sportsmedicin 6*(3) 6-11
55. Snellenberg, W.V, Wiley, J.P, Brunet, G. (2007). Achilles tendon pain intensity and level of neovascularization in athlets as determined by color Doppler ultrasound. *Scand J Med Sci Sports, 17*(5), 530-534
56. Svernløv, B. & Adolfsson, L. (2001). Non-operative treatment regime including eccentric training for lateral humeral epicondylalgia *Scand J Med Sci Sport,s* 11 (6), 328-34
57. Takeda, Y., Kashiwaguchi, S., Endi, K., Matsuura, T. & Sasa, T. (2002). The most effective exercise for strengthening the supraspinatus muscle: evaluation by magnetic resonance imaging. *Am J Sports Med, 30*(3), 374-81
58. Thorborg, K. (2007). Øvelsesterapi ser ud til at have effekt på tendinopati. *Fysioterapeuten 89*(1), 13-17
59. Torstensen, T.A., Østerås, H, Harms-Ringdahl, K. (2006). Høj træningsdosis hjalp på skuldersmerter. *Fysioterapeuten 89*(6), 4-14
60. Tuoheti , Y. et al (2005). Apoptosis in the supraspinatus tendon with stage 2 subacromial impingement. *J Shoulder Elbow Surg, 14*(5), 535-41
61. http://www.ortho-md.com/images/SHOULDER2.jpg., lokaliseret d. 21 maj 2008 på World Wide Web
62. Wasielewski, N.J. Kotsko, K.M. (2007). Does Eccentric exercise Reduce Pain and Improve Strength in Physically Active Adults With Symptomatic Lower Extremity Tendinosis? A Systematic Review. *J Athl Train, 42*(3), 409-21

63. Wessel, J., Razmjou, H., Mewa, Y., Holtby, R. (2005). The factor validity of the Western Ontario Rotator Cuff Index. *BMC Musculoskelet Disord,* 2005 May 4
64. Williams, K. (2003). *Kompliance som fænomen og begreb i teori og praksis*. Masteropgave I Humanities and Health Studies
65. Winsløw, M. (2007). *Constant Shoulder Score/ Constant Murley Shoulder Assessment.* Lokaliseret d.20.oktober 2007 på World Wide Web: http://www.ffy.dk/sw4059.asp
66. Woo, S.L.Y., Gomez, M.A., Sites, T.J., Newton, P.O, Orlando, C.A. & Akeson, W.H. (1987), The biomchanical and morphological changes in the medial collateral ligament of the rabit after immobilisation and remobilization. *Journal of bone and joint surgery 69a,* s.1200-11
67. Zachariae, B. (1998). *Det vellykkede eksperiment – introduktion til klinisk eksperimentel forskningsmetode* (1. udgave, 1. oplag). København: Munksgaard
68. Öhberg, L., Lorentzon, R., Alfredson, H. (2004). Eccentric training in patients with chronic Achilles tendinosis: normalised tendon structure and decreased thickness at follow up. *Br J Sports Med, 38*(1), 8-11
69. Aagard, P & Thorstensson, A. (2003) 70-106 I: Kjær, M. et al.(red.) (2003). *Textbook of Sports Medicine.* (s. 684-739). Massachusettes: Blackwell science Ltd

Referenceliste

1. Alfredsson, H., Harstad, H., Haugen, S., Öhberg, L. (2006). Sclerosing polidocanol injections to treat chronic painful shoulder impingement syndrome –results of a two-centre collaborative pilot study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 14:* 1321-1326
2. Amris, K., Læssøe, U. & Pedersen, K.C. (2002). I: Danneskiold-Samsøe, B., Lund, H. & Avlund, K. (red.). (2002). *Klinisk reumatologi for ergoterapeuter og fysioterapeuter* (s. 177-221) (1.udgave, 1. oplag). København: Munksgaard Danmark
3. Andersen, N.H., Sjøbjerg, J.O., Johannsen, H.V., Sneppen,O. (1999). Selftraining versus Physiotherapist-supervised Rehabilitation of the Shoulder in Patients treated with Arthroscopic Subacromial Decompression: A clinical randomized Study. *The Journal of Bone and Joint surgery Incorperated, vol 8*(2), 99-101
4. Bahr, P., Mæhlum, S. (2002). *Idrettsskader* (1.udgave, 2.oplag). Oslo: Norsk Idrettsmedicinsk forening
5. Bandholm, T., Rasmussen, L., Aagaard, P., Jensen, B.R., Diederichsen, L. (2006). Force Steadiness, muscle activity, and maximal muscle strength in subjects with subacromial impingement syndrome. *Muscle Nerve* 34: 631-639
6. Baring, T., Emery, R., Reilly, P. (2007). Management of rotator cuff disease: specific treatment for specific disorders. *Best Pract Res Clin Rheumatol, 21*(2), 279-94
7. Birkler, J. (2005). *Videnskabsteori – en grundbog* (1. udg, 1. oplag). København: Munksgaard Danmark
8. Blendstrup, T. (2003). Scapula og skulderfunktion- to uadskillelige størrelser. *Dansk sports medicin, 7*(1) s. 6-9
9. Bonde et al. (2003). Prognosis of shoulder tendonitis in repetitive work: a follow up study in a cohort of Danish industrial and service workers. *Occup Environ Med, 60* (9), mangler sidetal
10. Burke, W.S., Vangsness, C.T., Powers,C.M. (2002). Strengthening the supraspinatus: A clinical and biomechanical review. *Clin Orthop Relat Res.* 402: 292-8
11. Christensen, H. (1995). Ensidigt gentaget arbejde. I: Sjøgaard, G. (red) (1995). *Basisbog i arbejdsfysiologi bind 1* (s.138-151). København: Arbejdsmiljøinstituttet
12. Constant, C.R. & Murley, A.H.G. (1987). A clinical Method of Functional Assement of the Shoulder. *Clinical Orthopaedics. 214:* 160-64

13. Couppé, C. & Kongsgaard, M. (2008) lokaliseret 14. maj på World Wide Web: http://fafo.fysio.dk/sw17456.asp
14. Fahlström, M., Jonsson, P., Lorentzon, R. Alfredson, H. (2003). Chronic Achilles tendon pain treated with eccentric calf-muscle training. *kn surg sports traumatol artrosc, 11*(5), 327-33
15. Fischer, A.M., Dexter, W.W. (2007). How evidence-based is our examination of the shoulder?. I: MacAuley, D., Best, T. (red). (2007). *Evidence-based Sports medicine* (s.303-326). Oxford: Blackwell Publishing
16. Fredberg, U. & Stengaard-Pedersen, K. (2007). Chronic tendinopathy tissue pathology, pain mechanisms, and etiology with a special focus on inflammation. *Scand J Med Sci Sports., 18*(1), 3-15
17. Gerber, C. & Arneberg, O. (2000). Normal Values for Strength of Abduction Measured With the Isobex Device. *The Journal of Bone and Joint surgery Incorperated,* 82(4) , 505
18. Haahr, J.P. et al. (2005). Exercises versus arthroscopic decompression in patients with subacromial impingement: a randomised, controlled study in 90 cases with a one year follow up. *Ann Rheum Dis, 64*(5), 760-4
19. Hansen, M. et al. (2008). Ethinyl estradiol administration in women suppresses synthesis of collagen in tendon in response to excercise. *Journal of Physiology* Epub 17. april 2008
20. Hansen, M.U., Lønsetteig, T., Holst, R. (2003). Ekcentrisk styrketræning til lyskeskader –et pilotstudie. *Dansk Sports Medicin, 7* (3) s. 10-13
21. Hegedus E.J. et al. (2008). Physical examination tests of the shoulder: a systematic review with meta-analysis of individual tests. *Br J Sports Med, 42*(2), 80-92
22. Hertling, D. & Kessler, R.M. (2006). s. 280-356. I: Hertling, D. & Kessler, R.M. (2006) *Management of Common Musculoskeletal Disorders* (4.th edition). Philadelphia, USA: Lippincott Williams & Wilkins
23. Human Anatomy –interactive shoulder. (2008). *Shoulder Anatomy Pictures.* Lokaliseret d.11.maj 2008 på World Wide Web: http://www.anatomypix.com/anatomy-shoulder-pictures.html
24. Indenrigs- og Sundhedsministeriet. (2008). *Lov om patienters retsstilling*. Lokaliseret d.20.april 2008 på World Wide Web: https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=87608
25. Jensen, B.R. & Sjøgaard, G. (1995). Mekanismer for besværsudvikling. I: Sjøgaard, G. (red.) (1995). *Basisbog i arbejdsfysiologi bind 2* (s.70-91). København: Arbejdsmiljøinstituttet

26. Jensen, N. & Frølich, S. (2006). Behandling af kroniske smerter - en underprioriteret samfundsopgave. *Ugeskrift for Læger, 168(20),* s.1940
27. Johansson, K., Ivarson, S. (2008). Intra- and interexaminer reliability of four manuel shoulder maneuvers used to identify subacromial pain. *Manual Therapy,* Epub 2. maj 2008
28. Jonsson, P., Wahlström, P., Öhberg, L., Alfredson, H. (2005). Eccentric training in chronic painful impingement syndrome of the shoulder: results of a pilot study. *Knee Surg Sports Traumatol Artrosc,14*(1), 76-81.
29. Józsa, L., Kammus, P. (1997). Human tendons: anatomy, physiology, and pathology. *Library of Congress Cataloging in Publication Data, Human kinetic, (75)*
30. Justitsministeriet. (2008). *Lov om behandling af personoplysninger*. Lokaliseret d.20.april 2008 på World Wide Web: https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=828
31. Kirkley, A. (2002) Scoring Systems for the Functional Assessment of the Shoulder. *Techniques in Shoulder & Elbow Surgery 3 (4) s. 220-233*
32. Kjær, M., Langberg, H., Magnusson, P. (2003). Overbelastningsskader i senevæv: indsigt i adaptionsmekanismer. *Ugeskrift for læger. 165*(14), 1438-1443
33. Krogsgaard, M.R., Debski, R., Norlin, R., Rudkvist, L. (2003). Shoulder. I: Kjær, M. et al.(red.) (2003). *Textbook of Sports Medicine.* (s. 684-739). Massachusettes: Blackwell science Ltd
34. Langberg, H. (2007a). Forskning i senevæv er grundlaget for behandling. *Fysioterapeuten 89*(1), 6-12.
35. Langberg, H. (2007b). *Response of tendon associated connective tissue to mechanical loading in humans.* Doctoral thesis
36. Lewis, J., Tennet, D. (2007). How effective are diagnostic tests for the assessment of rotator cuff disease of the shoulder? I: MacAuley, D., Best, T. (red). (2007). *Evidence-based Sports medicine* (s.327- 360). Oxford: Blackwell Publishing
37. Lombardi, I., Margi, Â., Fleury, A.M., Dasilva, A.C., Natour, J. (2008). Progressive resistance Training in Patients With Shoulder Impingement Syndrome: A Randomized Controlled Trail. *Arthritis & Rheumatism, 59* (5), 615-622
38. Lo, Y.P., Hsu Y.C., Chan K.M. (1990). Epidemiology of shoulder impingement in upper arm sports events. *Br J Sports. 24(3),* 173–177

39. Ludewig, P. M., & Cook, T. M. (2000). Alterations in Shoulder Kinematics and Associated Muscle Activity in People With Symptoms of Shoulder Impingement. *Physical Therapy,* 80 (3) 276-291
40. Lund, H. & Røgind, H. (2004). *Statistik i ord* (1.udgave, 1.oplag). København: Munksgaard Danmark
41. MacDonald, P.B., Clark, P. & Sutherland, K. (2000). An analysis of the diagnostic accuracy of the Hawkins and Neer subacromial impingement signs. *J Shoulder Elbow Surg, 9* (4), 299-301
42. Maffuli, N., & Longo, U. G. (2008). Conservative management for tendinopathy: is there enough scientific evidence. *Rheumatolog,. 47(4)*, 390-1
43. Magnusson, P., Takala, T., Abramowitch, S. D., Loh, J.C & Woo, S.L.Y (2003) s. 124-156 I: I: Kjær, M. et al.(red.) (2003). *Textbook of Sports Medicine.* (s. 684-739). Massachusettes: Blackwell science Ltd
44. Malterud, K. (2003). *Kvalitative metoder i medisinsk forskning – en innføring* (2. udgave). Oslo: Universitetsforlaget
45. Maribo, T. (2007). *The Western Ontario Rotator Cuff Index*. Lokaliseret d.20.oktober 2007 på World Wide Web: http://www.ffy.dk/sw7002.asp
46. May, S., Watson, G. (2007). Contractile dysfunctions –no longer the therapist's Achilles heel? A clinical review ogf histopathology, mechanotransduction and management. *International Journal of Mechanical Diagnosis and Therapy, 2*(2), 12-15.
47. Morrison, D.S., Frogameni, A.D.,Woodworth, P. (1997). Non-Operative Treatment of Subacromial Impingement Syndrome. *The Jounal of Bone & Joint Surgery, 79, 732-37*
48. Nørregård, J., Larsen, C.C., Bieler, T., Langberg, H. (2007). Eccentric excercise in treatment of Achilles tendinopathy. *Scand J Med Sci Sports,* 17,133-138
49. Paoloni, J. (2006). How to treat tendinopathy. *Australian Doctor. Epub april 06.* s.29-35
50. Rasmussen, O.S. (1998). Ultralydsundersøgelse af skulderen. *Dansk sportsmedicin. 2*(2) s. 14-16
51. Rittig-Rasmussen, B & Lisby, H. (2007). Klinisk håndtering af patienter med kroniske smerter. *Fysioterapeuten, nr. 17, 2007*
52. Sahrmann, S. (2002) *Diagnosis and Treatment of Movement Impairment Syndromes* Missouri: Mosby, Inc.

53. Schibye, B. & Klausen, K. (2001). *Menneskets fysiologi*(1.udg, 6.oplag). København: FADLs forlag.
54. Silbernagel, K.G (2002) Kronisk achillessenebesvær – en rehabiliteringsmodel *Dansk Sportsmedicin 6*(3) 6-11
55. Snellenberg, W.V, Wiley, J.P, Brunet, G. (2007). Achilles tendon pain intensity and level of neovascularization in athlets as determined by color Doppler ultrasound. *Scand J Med Sci Sports, 17*(5), 530-534
56. Svernløv, B. & Adolfsson, L. (2001). Non-operative treatment regime including eccentric training for lateral humeral epicondylalgia *Scand J Med Sci Sport,s* 11 (6), 328-34
57. Takeda, Y., Kashiwaguchi, S., Endi, K., Matsuura, T. & Sasa, T. (2002). The most effective exercise for strengthening the supraspinatus muscle: evaluation by magnetic resonance imaging. *Am J Sports Med, 30*(3), 374-81
58. Thorborg, K. (2007). Øvelsesterapi ser ud til at have effekt på tendinopati. *Fysioterapeuten 89*(1), 13-17
59. Torstensen, T.A., Østerås, H, Harms-Ringdahl, K. (2006). Høj træningsdosis hjalp på skuldersmerter. *Fysioterapeuten 89*(6), 4-14
60. Tuoheti , Y. et al (2005). Apoptosis in the supraspinatus tendon with stage 2 subacromial impingement. *J Shoulder Elbow Surg, 14*(5), 535-41
61. http://www.ortho-md.com/images/SHOULDER2.jpg., lokaliseret d. 21 maj 2008 på World Wide Web
62. Wasielewski, N.J. Kotsko, K.M. (2007). Does Eccentric exercise Reduce Pain and Improve Strength in Physically Active Adults With Symptomatic Lower Extremity Tendinosis? A Systematic Review. *J Athl Train, 42*(3), 409-21
63. Wessel, J., Razmjou, H., Mewa, Y., Holtby, R. (2005). The factor validity of the Western Ontario Rotator Cuff Index. *BMC Musculoskelet Disord,* 2005 May 4
64. Williams, K. (2003). *Kompliance som fænomen og begreb i teori og praksis*. Masteropgave I Humanities and Health Studies
65. Winsløw, M. (2007). *Constant Shoulder Score/ Constant Murley Shoulder Assessment.* Lokaliseret d.20.oktober 2007 på World Wide Web: http://www.ffy.dk/sw4059.asp
66. Woo, S.L.Y., Gomez, M.A., Sites, T.J., Newton, P.O, Orlando, C.A. & Akeson, W.H. (1987), The biomchanical and morphological changes in the medial collateral ligament of the rabit after immobilisation and remobilization. *Journal of bone and joint surgery 69a,* s.1200-11

67. Zachariae, B. (1998). *Det vellykkede eksperiment – introduktion til klinisk eksperimentel forskningsmetode* (1. udgave, 1. oplag). København: Munksgaard
68. Öhberg, L., Lorentzon, R., Alfredson, H. (2004). Eccentric training in patients with chronic Achilles tendinosis: normalised tendon structure and decreased thickness at follow up. *Br J Sports Med, 38*(1), 8-11
69. Aagard, P & Thorstensson, A. (2003) 70-106 I: Kjær, M. et al.(red.) (2003). *Textbook of Sports Medicine.* (s. 684-739). Massachusettes: Blackwell science Ltd

Bilagsliste

Bilag 1: Rekruttering opslag 2
Bilag 2: Deltagerinformation 3
Bilag 3: Informeret samtykkeerklæring 7
Bilag 4: Øvelsesinstruktion 9
Bilag 5: Træningsdagbog 10
Bilag 6: Scanningsnotat 11
Bilag 7: Western Ontario Rotator Cuff Index 12
Bilag 9: Søgestreng 16
Bilag 10: Statistisk databearbejdning 17

Bilag 1: Rekruttering opslag

Træning til patienter med skuldersmerte

Vi er 3 studerende fra Fysioterapeutskolen i København, der skal i gang med at lave vores afsluttende bachelorprojekt.

En svensk undersøgelse har vist gode resultater af træning til skulderpatienter. Træningen giver færre smerter og bedre funktion, og kan eventuelt erstatte en operation. Træningen består af en simpel øvelse, som du skal udføre dagligt, og som kan laves hjemme.

Vi søger derfor deltagere til projektet, som vi laver i samarbejde med Bispebjerg hospital.

Vi tilbyder:
- ultralydsscanning af skulderen
- Træningsudstyr til hjemmebrug
- information, instruktion og træningsvejledning

Forløbet vil bestå af:
- træning i 12 uger
- Fysioterapeutisk evaluering ved start og slut

For at kunne deltage i forløbet kræver det, at du:
- dagligt udfører en simpel øvelse i 12 uger
- udfylder træningsdagbog samt møder op til test ved start og slut.

Har du lyst til at deltage, så kontakt undertegnede:

Camilla Søndergaard
Tlf:61715450
E-mail: c_soendergaard@yahoo.dk

Bilag 2: Deltagerinformation

Deltagerinformation

Træning som behandling af indeklemnings-syndrom i skulderen.

Institut for Idrætsmedicin
Tlf. 35316089

Bispebjerg Hospital, Bygn. 8, 1. sal
Bispebjerg Bakke 23
2400 Kbh NV

AnneMarie Lundsgaard, 7. semester-studerende ved Fysioterapeutskolen Kbh, tlf. 2819774, annemariebahnsen@hotmail.com
Anne Falster, 7. semester-studerende ved Fysioterapeutskolen Kbh, tlf 26147017, annefalster@gmail.com
Camilla Søndergaard, 7. semester-studerende ved Fysioterapeutskolen Kbh, tlf 61715450, c_soendergaard@yahoo.dk

Deltagerinformationen er udarbejdet af Anne Falster, Camilla Søndergaard og AnneMarie Lundsgaard i samarbejde med Henning Langberg.

Formål med projektet

Formålet er, at undersøge om en bestemt træningsform af en skuldermuskel hos patienter med længerevarende indeklemnings-syndrom, har en god effekt på smerte, bevægelighed og styrke i skulderen. En undersøgelse lavet i Sverige har vist gode resultater af denne træningsform i forbindelse med indeklemnings-syndrom. Vi ønsker derfor at afprøve forsøget i Danmark ved et lignende projekt. Formålet er at tilegne os viden omkring en ny behandlingsmetode,

hvilket er interessant idet der findes en gruppe, hvor almindelig behandling såsom indsprøjtning med binyrebarkhormon og operation ikke kan hjælpe. Denne gruppe kan f.eks. være gravide eller folk med svær sukkersyge.

Baggrund

Undersøgelser viser at musklen og senen, som er syg hos patienter med længerevarende indeklemningssyndrom, har de samme forandringer, som ses ved akillessene-problemer. En bestemt træningsform har vist sig, at virke godt på det problem. Derfor vil vi undersøge om den samme træning, også kan have god effekt på skulderpatienter.
Undersøgelsen i Sverige, har behandlet 9 skulderpatienter med træningsformen, som viste god effekt. Yderligere undersøgelser er derfor interessant. Tilsvarende studier på knæskals-sene-problemer samt smertefulde tilstande i albuen, viser også gode resultater.

Hypoteser

På baggrund af ovenstående vil vi undersøge om:

- Træningsformen af skuldermusklen viser gode resultater på patienter med indeklemningssyndrom. Såsom nedsat smerte i skulderen og bedre skulderfunktion i hverdagen.
- Vi vil undersøge om træningen medfører at senen i musklen bliver stærkere og modstandsdygtig.

Forsøgsprotokol

Forsøget udføres over 12 uger. Ved opstart bliver du undersøgt ved en ultralydsscanning, som skal sikre at du har indeklemningssyndrom og udelukke andre lidelser som årsag til smerten. Ultralydsscanningen bliver foretaget af reumatolog, Ebbe Niels Ebbesen, på Idrætsmedicinsk afdeling.
Derudover vil du blive undersøgt af en fysioterapeutstuderende, som laver 3 tests for din skulder. Såfremt mindst én af disse tests er positive, vil du blive godkendt til projektet.

Efter at være blevet godkendt til undersøgelsen vil du være klar til opstart af træningsforløbet. Selve træningen består af én øvelse, hvor muskulaturen arbejder under forlængelse. Øvelsen foregår med en trisse, hvori armen er ophængt ved en rem om håndleddet. Du skal øge med vægt, når du kommer længere hen i træningsforløbet (lille håndvægt eller vandflaske fyldt op med sand).

Vha. trissesystemet trækker du med din raske arm, din "dårlige" arm op op og ud til siden. Til skulderhøjde. Under øvelsen skal tommelfingeren pege mod jorden. Armen sænkes langsomt ned mod jorden.
Det er vigtigt, at du mærker en let smerte fra skulderen under træningen (se smertehåndteringsmodel på næste side). Hvis øvelsen bliver smertefri, skal du øge belastningen ved at putte ekstra vægt på.
Du udfører øvelserne hjemme vha. trissesystemet.

Øvelsen udføres: 3 sæt af 15 gentagelser, 2 gange om dagen, hver dag i 12 uger.
Det er utroligt vigtigt, at du træner hver dag, for at træningen har effekt.

Du får en grundig instruktion i øvelserne af en fysioterapeutstuderende. Vi vil ringe til dig med jævne mellemrum for, at høre hvordan det går med træningen.
Det er vigtigt at du også kontakter os, hvis du bliver i tvivl om øvelsen og belastning eller får øget smerte fra skulderen!
Du får udleveret en træningsdagbog, som du bedes udfylde hver dag. Heri noterer du dagens træning, smerte, evt. smertestillende medicin samt hvor meget vægt, du har brugt under øvelsen.

Smertehåndteringsmodel

SIKKER	ACCEPTABEL	HØJ RISIKO

0 2 5 10

Ingen smerte **Værst tænkelige smerte**

Smerter i forbindelse med træningen er tilladt, hvis smerten går over lige efter træningen.
Smerte efter træning er også tilladt, hvis smerten er forsvundet til næste morgen.
Smerte op til **2** er sikker, smerte op til **5** er acceptabel, mens smerte over **5** medfører risiko for forværring.
NB: Anden fysisk aktivitet er tilladt under behandlingen, så længe smerte modellen anvendes på samme måde.

Test før og efter
For at se om træningen har virket, bliver du testet ved start og ved slut. Testene vil bestå af:

- Undersøgelse af dine problemer i hverdagen pga. skulderen

- Test af smerte, bevægelighed, styrke. Vi vil sammenligne med din raske skulder.
- Din tilfredshed ved start og slut

Sted til gennemførelse af test/ træningsinstruktion

Undersøgelser, instruktion og tests vil blive foretaget på Institut for Idrætsmedicin, Bispebjerg Hospital. Udførsel af træning vil foregå i privat regi.

Etiske aspekter

Ricici ved gennemførelse af projektet
Der er ingen bivirkninger ved træningsformen. Der kan dog opleves muskelømhed.

Offentliggørelse af forsøgsresultater

Resultater fra forsøget, vil blive brugt i en bacheloropgave på fysioterapeutskolen i København. Evt. bragt i faglige tidsskrifter.

Økonomiske forhold

Projektgruppen har ikke tilknytning til fonde, virksomheder mv., der kunne have

reklamemæssig interesser i undersøgelsen. Der ydes ingen honorar for deltagelse.

Bilag 3: Informeret samtykkeerklæring

Informeret samtykke til deltagelse i et fysioterapeutisk forskningsprojekt.

Træning som behandling af indeklemnings-syndrom i skulderen.

Du er blevet spurgt, om du vil deltage i ovennævnte fysioterapeutiske forskningsprojekt. Forsøget er nærmere beskrevet i dokumentet "Deltagerinformation", og du har på nuværende tidspunkt modtaget såvel mundtlig som skriftlig information omkring projektet. Din deltagelse i undersøgelsen er helt frivillig, og du kan på ethvert tidspunkt trække dig ud af projektet – uden at du afkræves forklaring på, hvorfor du alligevel ikke vil deltage, også selvom du har skrevet under.
Endvidere skal det oplyses, at du:

- har ret til betænkningstid, før du beslutter sig,
- med din underskrift bekræfter, at du har givet tilsagn til at deltage,
- til enhver tid og uden begrundelse kan trække dit tilsagn tilbage og træde ud af forsøget,
- hvis du trækker sit tilsagn tilbage, vil det ikke have nogen negativ virkning. Dvs., at du har ret til samme behandling som en patient, der ikke deltager i forsøget,
- fortrolige personlige oplysninger i relation til forsøget er omfattet af tavshedspligt,
- har krav på at blive orienteret, hvis forsøget ændrer karakter

Erklæring fra forsøgspersonen:
Jeg har læst den skriftlige information om forskningsprojektet og fået mundtlig information i et sprog, som jeg forstår. Jeg ved nok om formålet, metoderne, fordele og ulemper til at sige ja til at deltage. Jeg er informeret om, at det er frivilligt at deltage, og at jeg når som helst og uden begrundelse kan trække mit samtykke tilbage og udtræde af forsøget, uden at dette påvirker min ret til behandling eller andre rettigheder Ja☐ Nej☐ (sæt kryds)

Efter forskningsprojektets afslutning ønsker jeg information om de i forskningsprojektet opnåede resultater og de eventuelle konsekvenser for mig: Ja☐ Nej☐ (sæt kryds)

Jeg indvilger i at deltage i forskningsprojektet og har modtaget en kopi af dette samtykke ark samt en kopi af den skriftlige information til eget brug.
Forsøgspersonens navn: _____
E-mail: _____
Dato:_____ Underskrift:_____

Erklæring fra den forsøgsansvarlige:

”Jeg erklærer, at ovenstående forsøgsperson har modtaget mundtlig og skriftlig information om forskningsprojektet. Efter min overbevisning er der givet tilstrækkelig information, herunder om fordele og ulemper, til at træffe et informeret valg.

Den forsøgsansvarliges navn: -

Dato: _____

Underskrift: _____

Såfremt du ønsker yderligere oplysninger om projektet, såvel nu som senere, er du velkommen til at kontakte en af undertegnede personer:

AnneMarie Lundsgaard, 7. semester-studerende ved Fysioterapeutskolen Kbh, tlf. 2819774, annemariebahnsen@hotmail.com
Anne Falster, 7. semester-studerende ved Fysioterapeutskolen Kbh, tlf 26147017, annefalster@gmail.com
Camilla Søndergaard, 7. semester-studerende ved Fysioterapeutskolen Kbh, tlf 61715450, c_soendergaard@yahoo.dk
Seniorforsker, dr.med. Ph.d. **Henning Langberg**, Idrætsmedicinsk Forskningsenhed, Bispebjerg Hospital, tlf. 35312710, hl02@bbh.regionh.dk

Bilag 4: Øvelsesinstruktion

Øvelsesinstruktion:

Forberedelser:

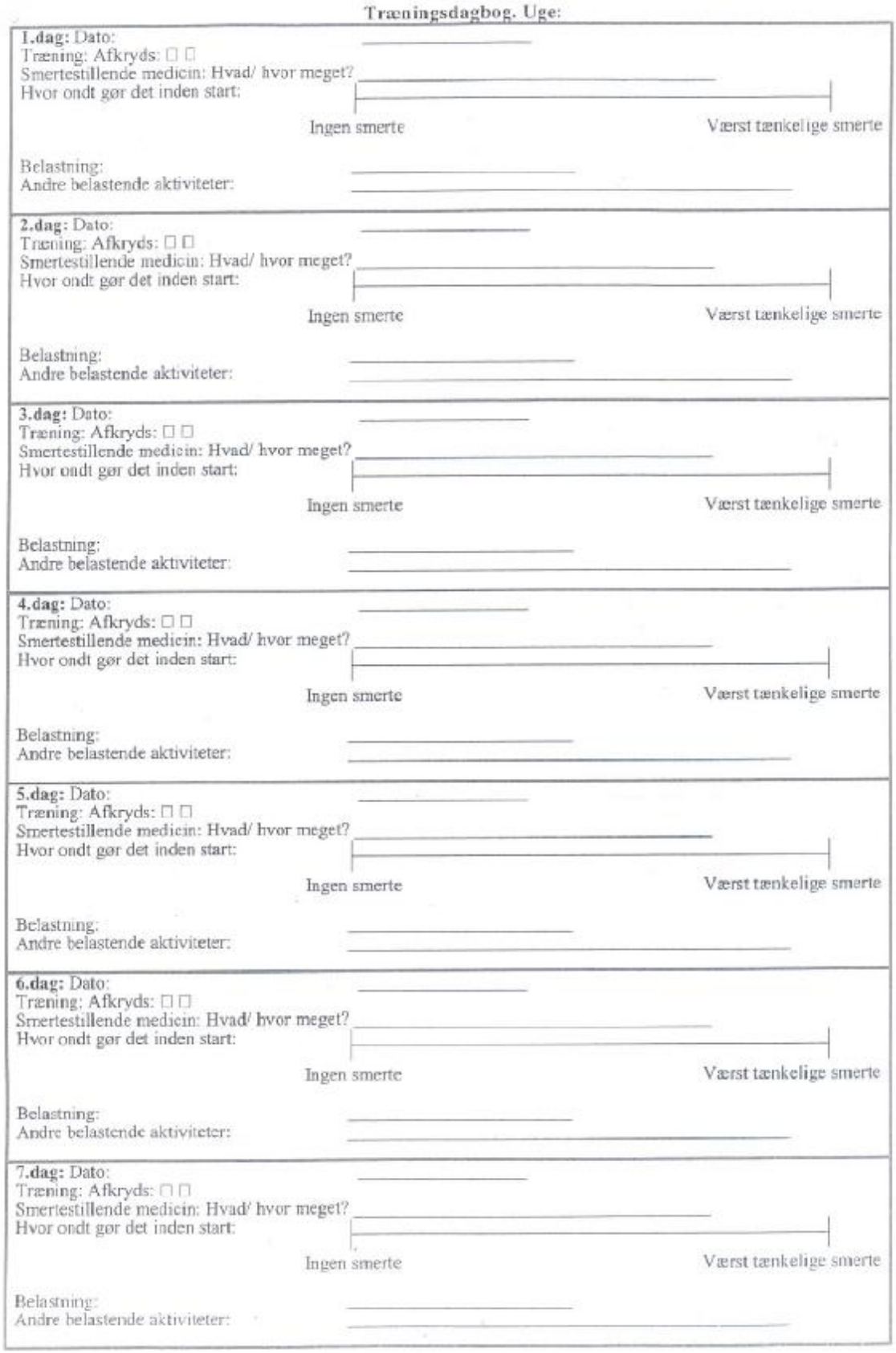
1. Sæt trissen fast øverst på bagsiden af en dør. Luk døren så trissen sidder fast.
2. sæt en stol foran døren, sådan at du sidder med den dårlige skulder mod døren, dvs. med siden til. Stolen skal stå en halv meter fra døren.
3. Din skulder skal være ud for den bageste dørkarm.
4. Tag manchetten om håndleddet, og sæt løkken henover. Stram let til.

Udførelse af øvelsen:

5. Det er vigtigt at du holder armen let inde foran kroppen. Hvis du forestiller dig at kl 12 er lige frem for dig, og dørkarmen kl 3, så skal armen befinde sig kl 2.
6. Tjek at din tommelfingeren peger ned mod jorden og lillefingeren er øverst. Juster evt. løkken.
7. Tilføj evt. belastning (håndvægt eller flaske med sand)
8. Træk nu armen op vha. trissen med den raske arm. Det er vigtigt at du slapper helt af i træningsarmen på vej op. Du skal køre armen så langt op at du mærker en ømhed i skulderen.
9. giv slip i trissen med den raske arm, sænk kontrolleret træningsarmen ned mod jorden, mens du hele tiden kontrollerer at tommelfingeren peger mod jorden.
10. Gentag 15 gange, hold pause ca. 1 minut inden du starter på det næste sæt øvelser. Lav 3 x 15 gentagelser.

God fornøjelse J

Bilag 5: Træningsdagbog



Træningsdagbog. Uge:

1.dag: Dato:
Træning: Afkryds: ☐ ☐
Smertestillende medicin: Hvad/ hvor meget?
Hvor ondt gør det inden start:
Ingen smerte — Værst tænkelige smerte
Belastning:
Andre belastende aktiviteter:

2.dag: Dato:
Træning: Afkryds: ☐ ☐
Smertestillende medicin: Hvad/ hvor meget?
Hvor ondt gør det inden start:
Ingen smerte — Værst tænkelige smerte
Belastning:
Andre belastende aktiviteter:

3.dag: Dato:
Træning: Afkryds: ☐ ☐
Smertestillende medicin: Hvad/ hvor meget?
Hvor ondt gør det inden start:
Ingen smerte — Værst tænkelige smerte
Belastning:
Andre belastende aktiviteter:

4.dag: Dato:
Træning: Afkryds: ☐ ☐
Smertestillende medicin: Hvad/ hvor meget?
Hvor ondt gør det inden start:
Ingen smerte — Værst tænkelige smerte
Belastning:
Andre belastende aktiviteter:

5.dag: Dato:
Træning: Afkryds: ☐ ☐
Smertestillende medicin: Hvad/ hvor meget?
Hvor ondt gør det inden start:
Ingen smerte — Værst tænkelige smerte
Belastning:
Andre belastende aktiviteter:

6.dag: Dato:
Træning: Afkryds: ☐ ☐
Smertestillende medicin: Hvad/ hvor meget?
Hvor ondt gør det inden start:
Ingen smerte — Værst tænkelige smerte
Belastning:
Andre belastende aktiviteter:

7.dag: Dato:
Træning: Afkryds: ☐ ☐
Smertestillende medicin: Hvad/ hvor meget?
Hvor ondt gør det inden start:
Ingen smerte — Værst tænkelige smerte
Belastning:
Andre belastende aktiviteter:

Bilag 6: Scanningsnotat

BISPEBJERG HOSPITAL — FÆLLESJOURNAL

[redacted]

Kontinuation nr. 1

28.01.2008 14:00 HIAMB **HIAMB**

Deltager i fysioterapeutstuderendes opgave.
Supraspinatussmerter. Positiv impingementtest.
Ultralydskanning (UXUF15 tul 1)viser enkelte små forkalkninger i supraspinatussenen, der er let øget Doppler henover senen, og der er ganske lille område med let ujævnhed på humerus. Generelt ser senen dog pæn ud.

/supraspinatustendinit DM75.5/

Ebbe Ebbesen/ep

30.04.2008 11:00 HIAMB **HIAMB**

Idrætsklinikken
Der er færre symptomer i h. skulder.

UL-mæssigt, UXUF15 tul1.
er der fuldstændig uforandrede forhold. Uændret dopplerаktivitet, som dog fortsat er sparsom.
Pt.

AFSLUTTES.
Ebbe Ebbesen/tp

Bilag 7: Western Ontario Rotator Cuff Index

(Af pladsårsager har vi kun vedlagt forsiden, hele skemaet findes på www.maaleredkaber.dk)

Dansk Oversættelse

WESTERN ONTARIO

ROTATOR CUFF INDEX

(WORC)©

Et redskab til måling af livskvalitet ved patienter med rotatorcuff lidelse

Copyright © 1998 (#474673) A. Kirkley MD, S. Griffin, CSS, C. Alvarez, MD
Oversættelse 2004, Lars Blønd, Dansk Selskab for Artroskopisk Kirurgi og Sportstraumatologi.
Tak til Klaus Bak for medvirken

Bilag 8: Constant Shoulder Score

Constant Shoulder Score

	Hø	Ve
I.Smerte (15 point)		
Uudholdelig smerte 0 3 6 9 12 15 Smertefri		
II Hverdagsaktivitet (ADL) (20 point)		
Arbejde (4p)		
Jeg kan ikke arb. pga skulder 0 1 2 3 4 Jeg arbejder på fuld tid uden sygemeldinger		
Fritid (4p)		
Jeg har opgivet alle fritidsaktiviteter 0 1 2 3 4 Jeg udfolder mig frit		
Søvn (2p)		
Jeg vågner flere gange hver nat 0 1 2 Jeg sover godt		
Manuel funktion (10p)		
Jeg kan bruge hånden i højde med: 0 2 4 6 8 10 mave bryst hals ansigt over hoved		

III Funktionel aktiv bevægelighed (ROM) (40 point)

	Hø.	Ve.

Fremdad-op 10 p.

Udad - op (10 p)

Udadrotation (10 p)
Pos. 1 Hånd til nakke + albue fremad - 2 p
Pos. 2 Hånd til nakke + albue til siden - 2 p
Pos. 3 Hånd over hoved + albue fremad - 2 p

sum

Pos. 4 Hånd over hoved + talbue til siden - 2 p
Pos. 5 Fuld elevation af arm fra pos. 4 - 2 p

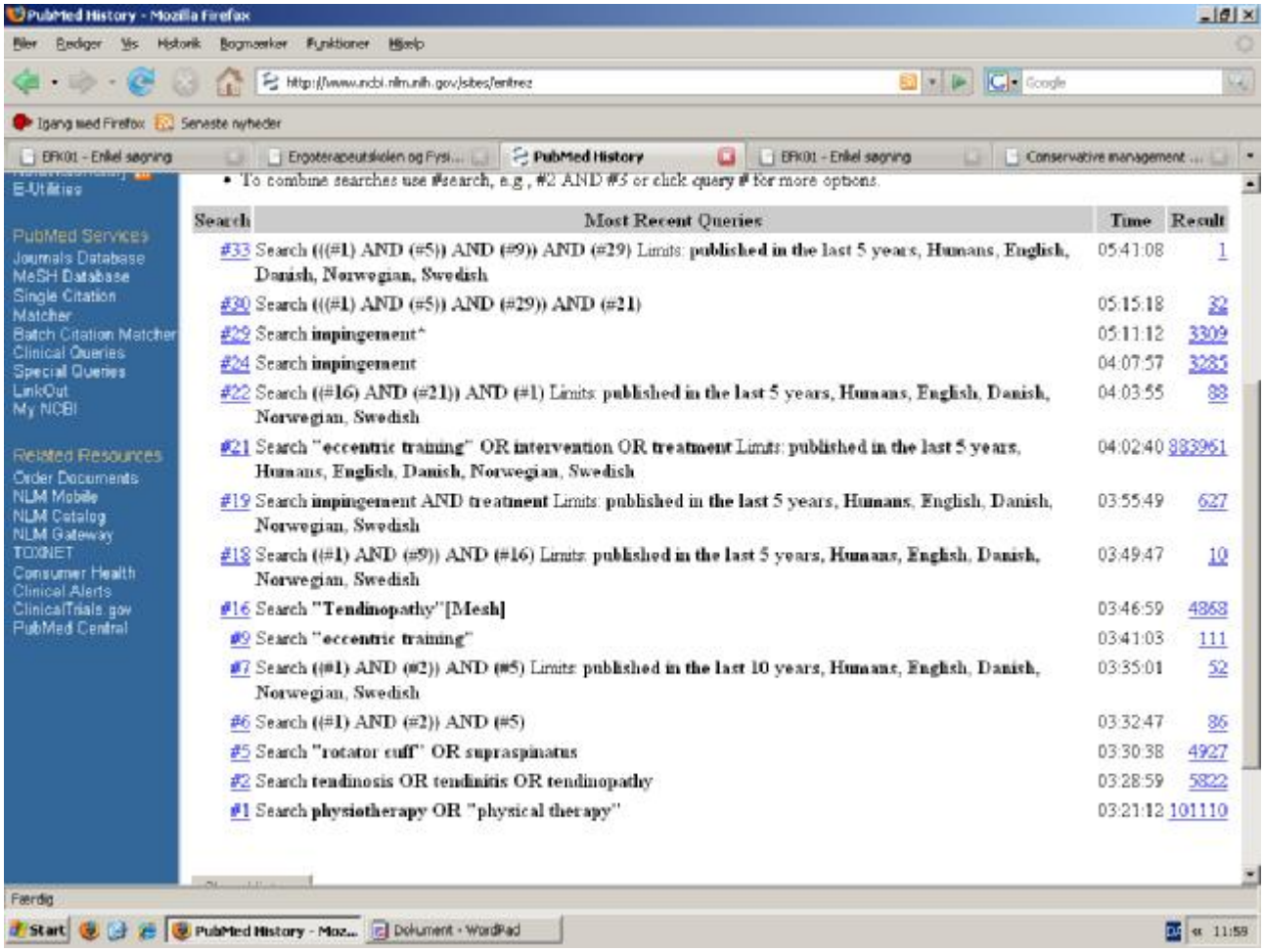
Indadrotation (10 p)
Pos. 1 Hånd til gluteal - 2 p
Pos. 2 Hånd til sacrum - 4 p
Pos. 3 Hånd til midt lumbal - 6 p
Pos. 4 Hånd til lav thorakal - 8 p
Pos. 5 Hånd til midt thorakal - 10 p

IV Styrke (25 point)

Syg kg	Rask kg (hvis syg, se tabel)	% syg kg x 100/rask kg	Point 25 x %/100

Total (I + II + III + IV) ___ _____ point

Bilag 9: Søgestreng

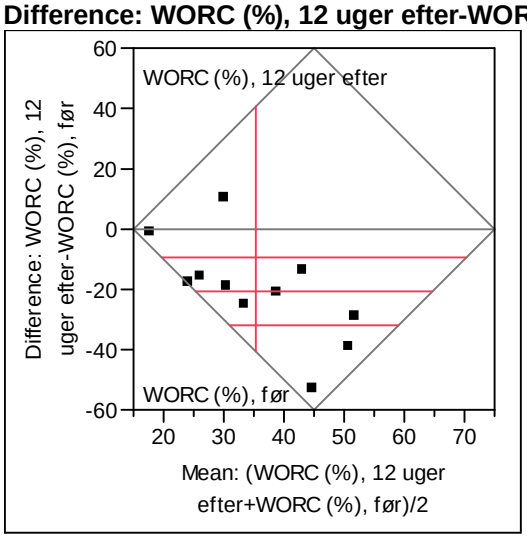


Bilag 10: Statistisk databearbejdning

WORC

Matched Pairs

Difference: WORC (%), 12 uger efter-WORC (%), før



WORC (%), 12 uger efter	25,1818	t-Ratio	-4,00257
WORC (%), før	45,6364	DF	10
Mean Difference	-20,455	Prob > |t|	0,0025
Std Error	5,11035	Prob > t	0,9987
Upper95%	-9,068	Prob < t	0,0013
Lower95%	-31,841		
N	11		
Correlation	0,3431		

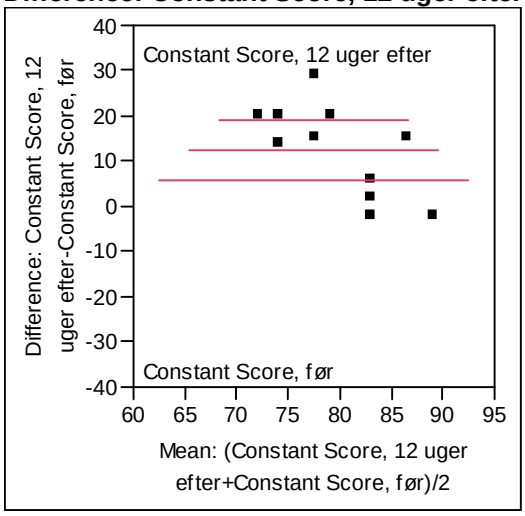
Wilcoxon sign-Rank

	WORC (%), 12 uger efter-WORC (%), før
Test Statistic	-31,000
Prob > |z|	0,0029
Prob > z	0,9985
Prob < z	0,0015

CSS

Matched Pairs

Difference: Constant Score, 12 uger efter-Constant Score, før



Constant Score, 12 uger efter	86,0909	t-Ratio	4,072622
Constant Score, før	73,6364	DF	10
Mean Difference	12,4545	Prob > |t|	0,0022
Std Error	3,05811	Prob > t	0,0011
Upper95%	19,2684	Prob < t	0,9989
Lower95%	5,64064		
N	11		
Correlation	0,1036		

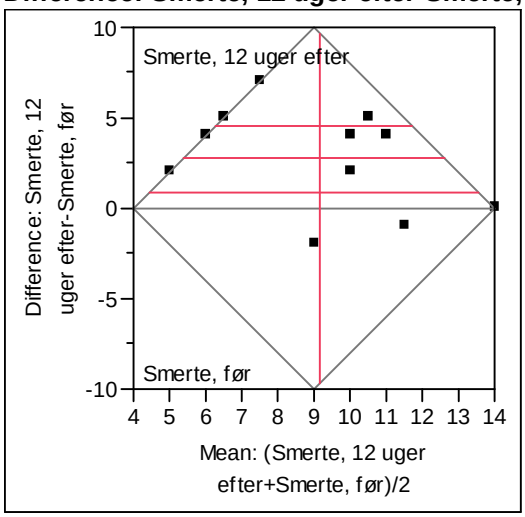
Wilcoxon Sign-Rank

	Constant Score, 12 uger efter-Constant Score, før
Test Statistic	29,000
Prob > |z|	0,0078
Prob > z	0,0039
Prob < z	0,9961

Smerte

Matched Pairs

Difference: Smerte, 12 uger efter-Smerte, før



Smerte, 12 uger efter	10,5455	t-Ratio	3,234983
Smerte, før	7,81818	DF	10
Mean Difference	2,72727	Prob > |t|	0,0089
Std Error	0,84306	Prob > t	0,0045
Upper95%	4,60572	Prob < t	0,9955
Lower95%	0,84883		
N	11		
Correlation	0,6078		

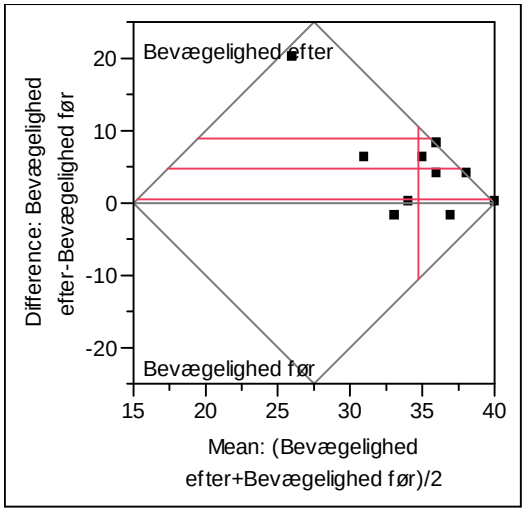
Wilcoxon Sign-Rank

	Smerte, 12 uger efter-Smerte, før
Test Statistic	23,500
Prob > |z|	0,0156
Prob > z	0,0078
Prob < z	0,9922

Bevægelighed

Matched Pairs

Difference: Bevægelighed efter-Bevægelighed før



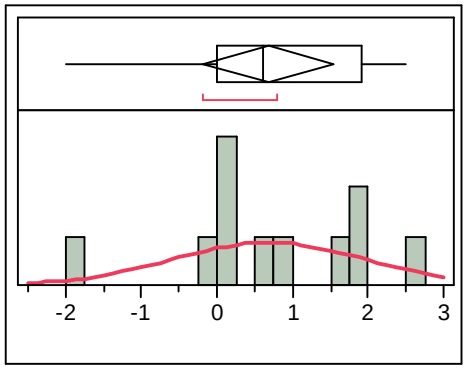
Bevægelighed efter	37,0909	t-Ratio	2,497231
Bevægelighed før	32,3636	DF	10
Mean Difference	4,72727	Prob > |t|	0,0316
Std Error	1,89301	Prob > t	0,0158
Upper95%	8,94515	Prob < t	0,9842
Lower95%	0,50939		
N	11		
Correlation	0,24005		

Wilcoxon Sign-Rank

	Bevægelighed efter-Bevægelighed før
Test Statistic	19,500
Prob > |z|	0,0156
Prob > z	0,0078
Prob < z	0,9922

Styrke

Distributions
Delta styrke



Normal(0,68182,1,27814)

Quantiles

100.0%	maximum	2,500
99.5%		2,500
97.5%		2,500
90.0%		2,380
75.0%	quartile	1,900
50.0%	median	0,600
25.0%	quartile	0,000
10.0%		-1,640
2.5%		-2,000
0.5%		-2,000
0.0%	minimum	-2,000

Moments

Mean	0,6818182
Std Dev	1,2781379
Std Err Mean	0,3853731
upper 95% Mean	1,5404829
lower 95% Mean	-0,176847
N	11

Fitted Normal
Parameter Estimates

Type	Parameter	Estimate	Lower 95%	Upper 95%
Location	μ	0,6818182	-0,176847	1,5404829
Dispersion	σ	1,2781379	0,8930567	2,243047

Goodness-of-Fit Test

Shapiro-Wilk W Test

W	Prob<W
0,939093	0,5099

Note: Ho = The data is from the Normal distribution. Small p-values reject Ho