

DE STUDERENDES PRIS 2009

Smertefuld ekscentrisk træning kan forbedre funktionen hos patienter med kronisk tendinopati i supraspinatus-senen

Fysioterapeuterne Camilla Søndergaard, Anne Argir Falster og Bente Andersen, PT, M. .Sc, Otto Falster, overlæge, ortopædkirurg, Henning Langberg, PT, dr. med.

*Søndergaard C, Falster AA, Andersen B, Falster O, Langberg H. (2009, 26. marts). Smertefuld ekscentrisk træning kan forbedre funktionen hos patienter med kronisk tendinopati i supraspinatus-senen. *Forskning i Fysioterapi (online)* s. 1-11.
Webadresse: <http://www.fafø.fysio.dk/sw19611.asp>*

Baggrund

Skuldersmerter er hyppigt forekommende, og op mod 21 % af den vestlige befolkning har oplevet smerte og nedsat kraft i skulderen (2). Disse problemer koster samfundet dyrt, da cirka en femtedel af alle førtidspensioner og behandlingsudgifter til muskel- og skeletlidelser skyldes skuldersmerter (2). Den hyppigste årsag til skuldersmerter er subacromial impingement, og denne udgør en tredjedel af alle diagnosticerede skulderlidelser (2). Supraspinatussenen er særligt udsat for udvikling af tendinopati på grund af impingement, da senen udgør den øvre del af rotatorcuffen og fæster på en lateral prominente tuberculum majus humeri (3). Kronisk supraspinatus tendinopati (ST) defineres som en overbelastningstilstand i supraspinatussenen med en varighed på over tre måneder (4). Senevævet er præget af degeneration, fortykkelse og manglende inflammatorisk respons. Symptomerne er smerte, nedsat bevægelighed og styrke (4). Ætiologien bag kronisk tendinopati er

uklar, men skyldes sandsynligvis både indre faktorer f.eks. alder, køn mm. og ydre faktorer såsom overbelastning af senevævet, som kan resultere i mikrotraumer. Tendinopati opstår, når tenocytterne ikke længere kan nå at reparere disse vævsskader (5, 6). Tilstanden forekommer hyppigt i forbindelse med idrætsaktivitet og under arbejde præget af monotone bevægelser med løftet arm, således at der konstant er varierende grad af kontraktion af supraspinatusmusklen, hvilket medfører iskæmi og udtrætning (7).

Aktuelt eksisterer ingen standardiseret behandling, men almindeligvis benyttes konservativ behandling i form af fysioterapi, NSAID og kortikosteroid injektion (8). I den fysioterapeutiske behandling anvendes ultralydsbehandling, shockwave, manuel vævsbehandling, laser, udstrækning og øvelsesterapi (9), men gode evidensbaserede behandlingsregimer mangler (2, 10). I de senere år har flere undersøgelser fundet lovende resultater med at anvende ekscentrisk

træning til kronisk tendinopati, særligt i behandling af akillessenen (11, 12) og patellase- nen (13).

Da der ses de samme histologiske vævsændringer ved kronisk ST, som ved akilles- og patella tendinopati (13, 14), er det er relevant at afprøve samme regime i behandlingen af ST. Der er kun sparsom forskning i ekscentrisk træning af senevæv i overekstremiteten. Dog har et pilotstudie (15) afprøvet træningsformen på ST. Den ekscentriske træning blev udført i 12 uger. Træningsformen viste positiv effekt og reduktion af symptomer hos 5 ud af 7 deltagere med kronisk ST (15). Virkningsmekanismerne bag ekscentrisk træning er, at senevævet stimuleres til remodelering og dermed nedsat sene fortykkelse. (16). Nyere studier viser, at tenocytterne stimuleres ved kraftpåvirkninger til en forøget kollagendannelse (5), som forstærker senevævet og følges af et fald i symptomer.

Nærværende studie har til formål at undersøge, hvordan smertefuld ekscentrisk træning påvirker

patienter med ST i forhold til livskvalitet, smerte- og funktionsniveau og er bygget op som førnævnte pilotstudie bare testet på et større materiale. Studiets resultater kan dermed bidrage til en bedre behandling af disse patienter og samtidig danne grundlag for yderligere forskning til evidens basering af disse behandlingstiltag.

Materiale og metode

Studiet blev gennemført på 15 patienter med kronisk ST (8 mænd, 7 kvinder; alder 26-70 år, gennemsnit 45 år). Samtlige patienter havde haft skuldersmerter i 3-36 måneder (gennemsnit 16 måneder). Størstedelen havde forsøgt behandling enten med NSAID, steroidinjektioner eller fysioterapi i 2- 12 mdr. (tabel 1).

Til inklusionen (se tabel 2) blev anvendt de kliniske test Hawkins, Neers og Jobes test (17). To ud af de tre test skulle være positive, da de til sammen giver et billede af impingement og patologi i supraspinatussenen (17). Derudover skulle der påvises strukturelle ændringer eller øget doppleraktivitet i senen ved en ultralydsscanning

Tabel 1
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

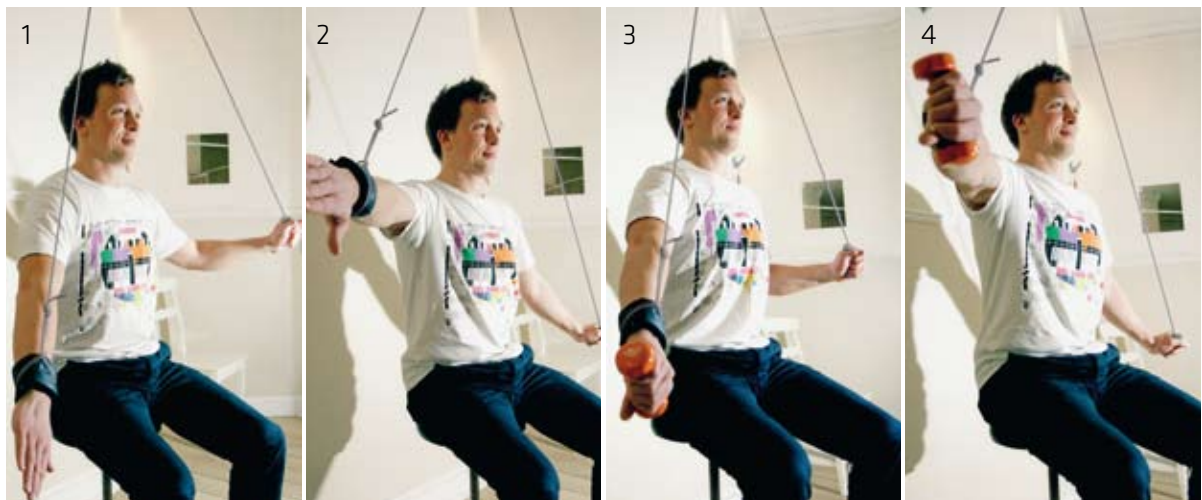
Tabel 2*Inklusionskriterier og eksklusionskriterier*

Inklusionskriterier	Eksklusionskriterier
<ul style="list-style-type: none"> • Mænd og kvinder • Alder over 18 år • Symptomvarighed over 3 måneder. • 2 ud af 3 kliniske test skal være positive: Hawkins, Jobs og Neers test. • Patologi i supraspinatus-senen i form af calcifikationer, strukturændringer eller øget doppler-aktivitet. • Indvilliger i ikke at modtage anden øvelsesterapi eller behandling under forløbet. 	<ul style="list-style-type: none"> • Total ruptur af en eller flere af rotatorcuff-senerne. • Periartrose/ frozen shoulder (Kapsulær stivhed, med bevægelsesindskrænkning i forhold til det kapsulære mønster (3)). • Længerevarende fravær under træningsinterventionen. • Personer med alvorlige psykiske lidelser. • Mistanke om cancer.

(General Electric LOGIQ 9, og et 12 MHz lineær transducer-lydhoved).

Ved opstart af træningsforløbet blev deltagerne instrueret mundtligt og skriftligt i træningen. Træningsregimet bestod af 3 x 15 gentagelser, 2 x dagligt, 7 x ugentligt i 12 uger, som beskrevet af Jonsson et al (17).

Øvelsen udførtes ved, at deltageren passivt abducerede træningsarmen ved hjælp af et trissesystem, som blev fastgjort til en krog i loftet. Udgangsstillingen var siddende med humerus indadroteret og tommelfingeren pegende nedad. Denne udgangsstilling blev benyttet for at skabe mest mulig belastning på supraspinatus (18). Armen blev holdt i scapulas plan, 30 gra-

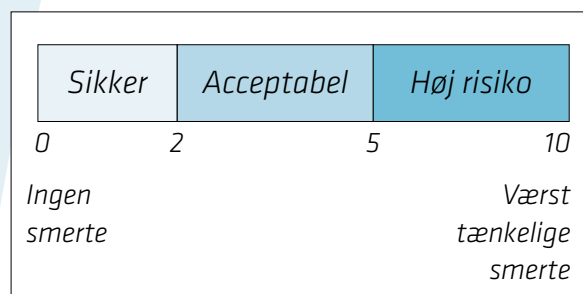
Figur 1:*Ekscentrisk træning med et trissesystem.**Foto: Henrik Frydkjær*

Udgangsstilling: humerus indadroteret i scapulas plan. Øvelse: passiv abduktion ved hjælp af trisse efterfulgt af kontrolleret sænkning (ekscentrisk) til udgangsstilling.

1+2: Uden belastning. 3+4: progression med vægtmanchetter eller lignende

ders horisontal adduktion (18). Deltageren abducerede passivt armen til et smerteniveau på 2-3 på VAS ifølge smertehåndteringsmodellen (19), jf. figur 2. (En lettere grad af træningssmerte indikerer, at senevævet bliver belastet adækvat, hvilket nyere forskning fastslår, er afgørende for et positivt behandlingsresultat (11)). Træningsarmen blev herefter sænket aktivt (ekscentrisk) og kontrolleret tilbage til udgangsstillingen i løbet af 4 sek. Når øvelsen kunne udføres smertefrit, progredieredes først med en øget abduktion (maksimalt 90 grader), dernæst ved at øge belastningen med vægtmanchetter eller lignende.

Figur 2: Smertehåndteringsmodel



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. Anden aktivitet skal forsøges modificeret i forhold til modellen.

For at monitorere compliance skulle deltagerne udfylde en træningsdagbog dagligt. Derudover blev deltagerne kontakttet telefonisk tre dage efter opstart og derefter en gang ugentligt under hele forløbet. Ved tvivlsspørgsmål i forhold til træningen blev der tilbudt individuel supervision.

Outcome measures

Der benyttedes Western Ontario Rotator Cuff Index (WORC) og The Constant Shoulder Score (CSS), som effekt-parametre. WORC er et spørgeskema udviklet specielt til evaluering af rotatorcuff-lidelser med henblik på en subjektiv vurdering af patientens livskvalitet (21). De subjektive målinger har vist sig at være lige så valide som objektive målinger (21). CSS består af en række

subjektive spørgsmål samt objektive funktionsmålinger (22). Den isometriske styrke blev målt med "ISOBEX" dynamometer, som har en god intra- og interobservatør variation (23). CSS er vurderet til at være valid og pålidelig (22), og anbefales af ESSSE (24).

Deltagerne fik skannet supraspinatussenen og de omgivende strukturer ved præ- og post-test. Der blev anvendt doppler-ultralyd, med henblik på at afsløre hypervaskularisering i senevævet, som kan forekomme ved tendinopati (20). Ultralydskanningen blev foretaget af en reumatolog med erfaring i ultralydskanning af skuldre.

Statistisk metode

Data fra WORC og CSS blev bearbejdet i statistikprogrammet JMP. Der blev anvendt Wilcoxon's Signed Rank test til bearbejdningen af data fra CSS, WORC, smerte og bevægelighed. Signifikansniveauet blev sat til $p \leq 0,05$. Til statistisk analyse af den isometriske abduktionsstyrke blev der benyttet en parret t-test.

Etiske overvejelser

Deltagerne skulle træne i smerten, hvilket kan være forbundet med ubehag. I studiet blev der anvendt en smertehåndteringsmodel, således at de trygt kunne træne i smerten. Derudover fik deltagerne forklaret årsagen til, at smerten var essentiel i træningen og ikke er forbundet med nogen risiko.

Resultater

Elleve ud af femten deltagere gennemførte 12 uger med smertefuld ekscentrisk træning. Alle deltagere angav ved afkrydsning, at de var tilfredse med behandlingen. Gennemsnitsværdien for den procentvise gennemførte træning var 73 %. I løbet af interventionen havde to deltagere behov for supervision.

Tabel 3, side 5 illustrerer specifikke data for hver deltager med før og efter værdier målt ud fra WORC og CSS.

Tabel 3
Resultatoversigt

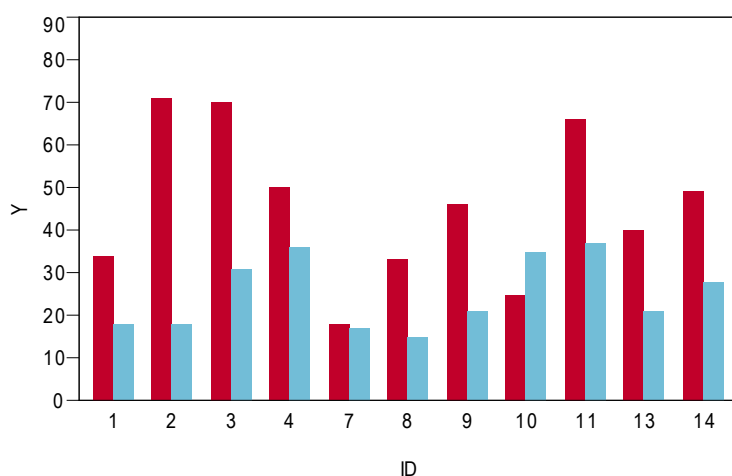
	Køn	Alder	WORC		CSS		ΔUltra-lyd	Træning i %
			Før	Efter	Før	Efter		
1	M	61	34	18	62	82	2	68
2	M	40	71	18	63	92	1	93
3	M	60	70	31	82	84	2	71
4	F	29	50	36	84	82	2	36
7	M	55	18	17	64	84	*	63
8	M	33	33	15	80	86	2	80
9	F	63	46	21	69	89	2	71
10	M	70	25	35	70	85	*	85
11	F	50	66	37	67	81	2	80
13	M	28	49	28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

* Indikerer manglende skanningsresultat.

- Ved WORC er 0 bedst og 100 værst.
- Ved CCS er 0 værst og 100 bedst.
- Ved resultaterne fra ultralydskanningen betyder 1 forbedring, 2 uændret og 3 forværring.
- Der er ud fra træningsdagbogen angivet den procentvise træningsudførelse.

Forværring
Forbedring
Uændrede

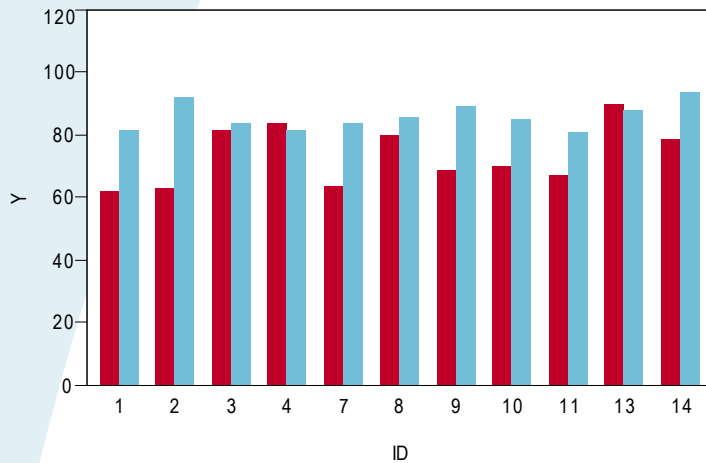
Histogram 1: ændringen i WORC for hver enkelt deltager. Jo lavere værdi, desto bedre opfattelse af livskvalitet.



Y
■ WORC (%), før
■ WORC (%), 12 uger efter

Ved WORC (histogram 1) målte forbedringer hos 10 ud af de 11 deltagere. En enkelt deltager oplevede forværring. WORC gik ned med en median på 19 procentpoint, range -53 til 10 procentpoint. P= 0,0029.

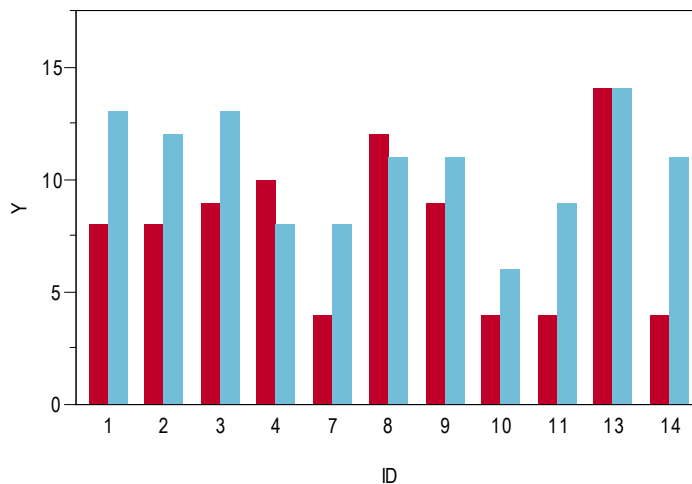
Histogram 2: ændringen i **CSS** for hver enkelt deltager. Jo højre værdi desto bedre funktion.



Y
 ■ Constant Score, før
 ■ Constant Score, 12 uger efter

CSS (histogram 2) påviste forbedringer hos 9 ud af 11 deltagere. 2 deltagere fik det værre. Pointscoren i CSS steg med en median på 15 point, range -2 til 29 point. P=0,0078.

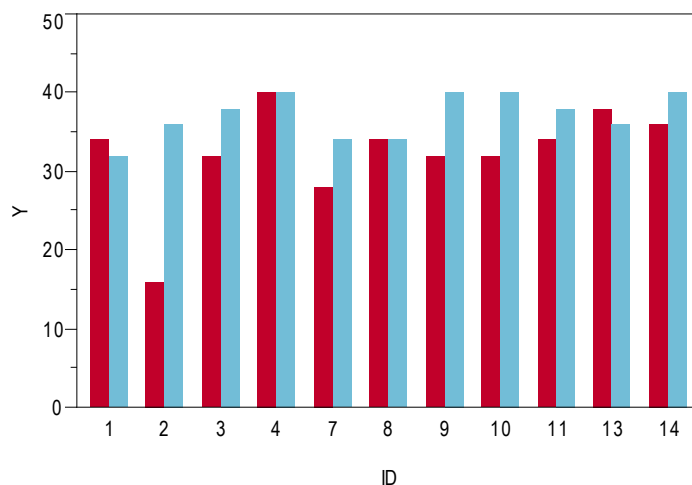
Histogram 3: ændringen i **smerte** for hver deltager. Jo højre værdi desto mindre smerte.



Y
 ■ Smerte, før
 ■ Smerte, 12 uger efter

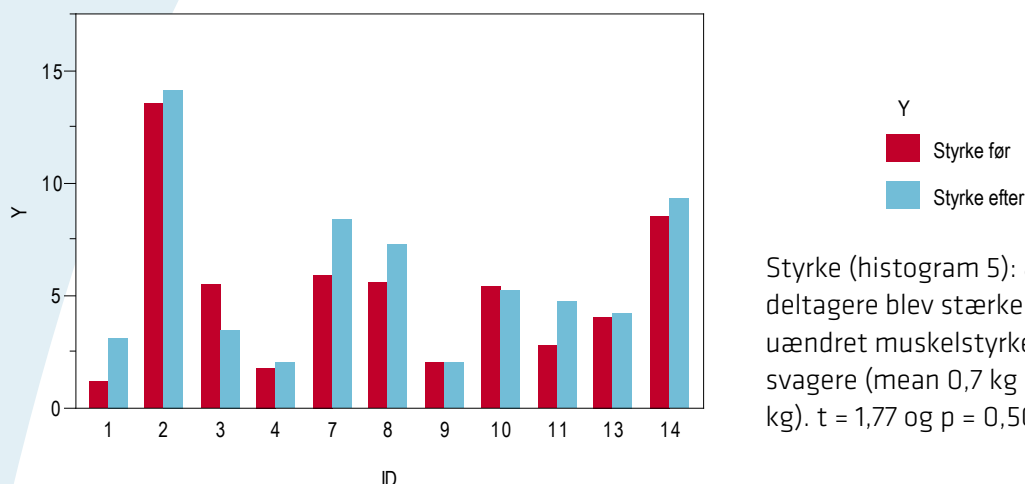
Smerte (histogram 3): 2 deltagere fik det værre, én forblev uændret, mens 8 deltagere fik færre smerter (median 4 point og range -2 til 7 point). P=0,0156

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



Y
 ■ Bevægelighed før
 ■ Bevægelighed efter

Bevægelighed (histogram 4): 7 ud af 11 opnåede en bedre samlet bevægelighed, 2 deltagere havde uændret bevægelighed, og 2 havde forværret bevægelighed (median 4 point og range -2 til 20 point). P=0,0156.

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

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). $t = 1,77$ og $p = 0,5099$.

Diskussion

Studiet har vist, at 12 ugers smertefuld ekscentrisk styrketræning af skulderåget har positiv effekt på patienter med kronisk subacromial tendinopati-gener. Hos 10 ud af 11 deltagere kunne således registreres en forbedring i livskvalitet målt ved hjælp af Western Ontario Rotator Cuff Index samt en reduktion i smerte hos 8 ud af 11. De objektive målinger målt med Constant Shoulder Score viste øget styrke og en signifikant øget bevægelighed i skulderen hos 9 ud af 11 deltagere. Samtlige deltagere angav ved afkrydsning, at de var tilfredse med interventionen.

Ved ekscentrisk træning øges senens styrke gennem hypertrofi af kollagenfibrillerne (26, 1), hvorved belastningen på vævet nedsættes. Ved en lavere vævsbelastning opnås smertereduktion, som faciliterer det proprioceptive impulsflow, hvorved der gradvist genetableres en koordineret aktivitet mellem rotatorcuff-muskulaturen og den scapulastabiliserende muskulatur (27).

Deltagerne i studiet oplevede efter 12 ugers træning reduktion af smerteniveau og bedre skulderfunktion. En forklaringsmodel herfor kan dels bero på en øget styrke i supraspinatussen og dels en normalisering af muskeltonus og dermed en bedre koordination af aktiviteten i rotatorcuff-muskulaturen og den scapulastabiliserende muskulatur. Herved opnås en bedring af

den scapulo-humerale rytme og således bedre pladsforhold i det subacromiale rum under skulderabduktion. Denne antagelse bekræftes af en signifikant øget bevægelighed i skulderen i så høj en grad, at medianen på post-værdierne lå på 38 (præ-medianen=34) på en skala fra 0-40 (histogram 4). Deltagerne blev imidlertid ikke smertefri som et resultat af træningen (jf. histogram 3). Dette kunne indikere, at der stadigvæk persisterer nogen irritation måske i form af impingement i skulderen. Resultaterne viste, at abduktionsstyrken steg med et gennemsnit på 0,7 kg. Denne fremgang var ikke signifikant, og efter de 12 uger var styrken endnu ikke på samme niveau som den raske arm (upubliceret data). Det er derfor muligt, at der kan opnås endnu bedre funktion, hvis der forsøges at styrke abduktionsmuskulaturen samt den øvrige scapulastabiliserende muskulatur mere, hvorved impingement kunne mindskes yderligere. Til trods for at træningsregimet ikke har været decideret styrketræning, opnåede deltagere alligevel en let øget abduktionsstyrke samt signifikant færre smerter og større bevægelighed.

Ved undersøgelse for doppleraktivitet i supraspinatussen kunne der ikke påvises ændring efter interventionen. I forhold til teorien er der ikke påvist klar sammenhæng mellem neovaskularisering og smerteoplevelse (28). Derfor kan der ikke forventes, at en nedsat smerteoplevelse vil kunne afspejles i en nedsat doppler-

aktivitet. (28). Ultralydskanningerne viste kun strukturelle ændringer hos 2 af deltagerne, som et resultat af de 12 ugers træning. Dette kan skyldes, at remodeleringsfasen af senevævet er en langsom proces og kan vare fra 12 uger til 12 mdr. eller længere (19, 29). Derfor kunne det tænkes, at der ikke sås den fulde effekt af træningen i forhold til at opnå optimal vævsheling. Til gengæld ville eksempelvis et 12 måneders træningsforløb være lang tid at træne den samme øvelse, hvilket kan nedsætte compliance.

Det er tidligere påvist, at hjemmetræningsprogrammer ikke har samme positive effekt som superviseret træning (30). Der var 4 drop-outs under studiets forløb. To af deltagerne følte ikke, at de havde tilfredsstillende fremgang efter ca.1 måned. En anden deltager oplevede at få flere smerter. Den sidste udeblev fra re-testen på trods af gentagne aftaler og blev derfor ekskluderet. Det betyder, at der i klinisk praksis vil være nogle patienter, som ikke responderer positivt på hjemmetræningen. I nærværende studie spillede flere faktorer sandsynligvis ind i den manglende fremgang. Dels holdt de udgåede deltagere ikke pause fra andre skulderbelastende aktiviteter, som anbefalet. Og dels har nogle patienter tilsyneladende behov for tættere kontakt med fysioterapeuten for at holde motivationen til at gennemføre træningen. Hos de deltagere, der gennemførte, var der til gengæld god compliance med en gennemført træningsprocent på 73 i gennemsnit (tabel 2). Dette skyldes formentlig, at øvelsen er enkel at formidle og enkel at udføre (kun to deltagere havde behov for at få repeteret øvelserne). Dette højner compliance (30). Ved forespørgsel efter 36 uger (upubliceret data) meldte 7 af de 11 deltagere tilbage, at de fortsat havde god effekt af træningen og benyttede øvelsen i nedsat mængde.

Nærværende studiedesign er et kvasi-eksperimentelt design og er dermed udført uden en kontrolgruppe. Uden denne kan det ikke udelukkes, at resultaterne skyldes en spontan heling. Det ville derfor være interessant at gennemføre samme undersøgelse med en ubehandlet kontrolgruppe. Det er velkendt, at jo længerevaren-

de symptomerne er, desto sværere er tilstanden at behandle, derfor er spontan heling næppe sandsynligt, idet deltagerne havde haft kroniske (>3 mdr.) impingement-relaterede smerter. Samtidig bekræfter et tilsvarende pilotstudie (15) samme positive tendenser. Der indgik relativt få deltagere i nærværende studie med stor spredning i alder og baggrund, hvilket gør reproducerbarheden af studiet mindre. Til gengæld kunne deltagernes individuelle udvikling følges tæt. 9 ud af 11 deltagere opnåede forbedringer, og studiet viser derfor en tydelig tendens, nemlig at træningsformen kan anvendes på alle aldersgrupper. Dette er væsentligt, da subacromial tendinopati optræder hos unge såvel som ældre (3).

I forhold til et fremtidigt studie kunne det være interessant at teste træningsformen overfor tung koncentrisk styrketræning, da også denne træningsform har vist at stimulere senevæksten (1, 31). Ligeledes kunne det være interessant at forlænge træningsperioden, idet dette studies træningsperiode har været i underkanten af vævshelingstiden for senelidelser (3-6 mdr.) (29).

Indeværende studie slår fast, at der med dette regime kan opnås positive resultater, men ovenstående åbner for diskussionen om andre træningsformer og en eventuel forlænget træningsperiode kan have samme eller bedre virkning.

Et stort antal patienter med subacromial impingementsyndrom henvises til fysioterapi (3). Et studie fra Storbritannien fra 1998-2001 fastslår, at op til 50 % af disse patienter fortsat beretter om symptomer fra skulderen tre år efter diagnosen er stillet (2). Det er en nedslående statistik og bekræfter behovet for en effektiv behandlingsform. Derfor har dette studie stor klinisk relevans. Studiet bekræfter, at denne patientgruppe, som ellers er svær at behandle, kan opnå såvel smertereduktion, bedre skulderfunktion og en øgning i livskvaliteten igennem smertefuld ekscentrisk træning. Øvelsen er enkel at formidle, let for patienten at udføre, og trissesy-stemet billigt at fremstille og samtidig nemt at medbringe på rejse og lignende. Derfor lader

træningsformen sig uden vanskeligheder implementere i daglig praksis.

Det kan således anbefales, at fysioterapeuter i fremtiden inddrager smertefuld ekscentrisk træning i behandlingen af kronisk ST enten som hjemmetræningsprogram eller som led i den fysioterapeutiske behandling.

Perspektivering

Patienter med kronisk supraspinatus tendinopati fylder meget i fysioterapeutisk praksis, da mange af patienterne er svære at behandle med et tilfredsstillende resultat. Til dato findes der ingen standardiseret behandlingsmåde. Til trods for dette, indikerer nærværende studie, at smertefuld ekscentrisk træning har god effekt på kroniske skuldersmerter.

Resultaterne af studiet viste, at smertefuld ekscentrisk træning reducerer symptomer og øger skulderfunktion hos personer med kronisk supraspinatus tendinopati. Hos 10 ud af 11 deltagere blev livskvaliteten signifikant forbedret ($p = 0,0029$) målt på Western Ontario Rotator Cuff Index (WORC). Constant Shoulder Score (CSS) påviste en øgning i den isometriske abduktionsstyrke, en signifikant reduktion af smerte ($p = 0,0156$) og signifikant øget skulderbevægelighed ($p = 0,0156$). Det kunne være relevant i et fremtidigt RCT-studie, at teste træningsformen mod f.eks. tung koncentrisk styrketræning (1) og evt. med en længere interventionsperiode. Studiet har isoleret søgt at evaluere effekten af ekscentrisk træning, og det kan ikke udelukkes, at der vil opnås endnu bedre resultater ved at supplere træningen med andre behandlingstiltag, f.eks. scapulastabiliserende øvelser eller manuel behandling.

Med de positive resultater giver studiet et kvalificeret bud på en træningsform, som fysioterapeuter med lethed kan anvende i en tid, hvor skulderproblemer stadig er et stigende problem (2). Dette vil muligvis medvirke til en samfundsmæssig gevinst i form af hurtigere tilbagevenden til et aktivt arbejdsliv og samtidig forbedre livskvaliteten hos den enkelte patient.

Aknowledgement

Vi ønsker først og fremmest at takke fysioterapeut Anne Marie Lundsgaard Bahnsen, som har udarbejdet bachelorprojektet sammen med os. En tak til overlæge reumatolog Ebbe Niels Ebbesen for at have hjulpet os med at gennemføre ultralydskanningerne i forbindelse med studiet og Idrætsmedicinsk afdeling, Bispebjerg Hospital for hjælp til selve studiet.

Referenceliste

1. Couppé, C. & Kongsgaard, M. (2008). Lokaliseret 14. maj 2008 på World Wide Web: <http://fafø.fysio.dk/sw17456.asp>
2. Torstensen, T.A., Østerås, H, Harms-Ringdahl, K. (2006). Høj træningsdosis hjælp på skuldersmerter. *Fysioterapeuten* 89(6), 4-14.
3. 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.
4. 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.
5. Kongsgaard, M. (2009). Tung styrketræning og tendinopati-forebyggelses- og behandlingstiltag. *Dansk sportsmedicin*, 13(1), 15-18.
6. Fredberg, U. (2009). Tendinopatier. *Dansk sportsmedicin*, 13(1), 13-14.
7. Christensen, H. (1995). Ensidigt gentaget arbejde. I: Sjøgaard, G. (red) (1995). *Basisbog i arbejdsfysiologi* bind 1 (s.138-151). København: Arbejds miljøinstituttet.
8. Paoloni, J. (2006). How to treat tendinopathy. *Australian Doctor*. Epub april 06. s.29-35
9. 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.
10. Kuhn, J.E. (2009). Exercise in the treatment of rotator cuff impingement: A systematic review and a synthesized evidence-based rehabilitation protocol. *Journal of shoulder and elbow surgery*, 18 138-160.

11. Nørregård, J., Larsen, C.C., Bieler, T., Langberg, H. (2007). Eccentric exercise in treatment of Achilles tendinopathy. *Scand J Med Sci Sports*, 17,133-138.
12. 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.
13. May, S. & Watson, G. (2007). Contractile dysfunctions –no longer the therapist’s Achilles heel? A clinical review of histopathology, mechanotransduction and management. *International Journal of Mechanical Diagnosis and Therapy*, 2(2), 12-15.
14. 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.
15. 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 Arthrosc*, 14(1), 76-81.
16. Langberg, H. (2007). Forskning i senevæv er grundlaget for behandling. *Fysioterapeuten* 89(1), 6-12.
17. 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.
18. Burke, W.S., Vangness, C.T., Powers, C.M. (2002). Strengthening the supraspinatus: A clinical and biomechanical review. *Clin Orthop Relat Res*. 402: 292-8.
19. Silbernagel, K.G. (2002). Kronisk achilles-senebesvær – en rehabiliteringsmodel *Dansk Sportsmedicin* 6(3) 6-11.
20. Rasmussen, O.S. (1998). Ultralydsundersøgelse af skulderen. *Dansk sportsmedicin*. 2(2) s. 14-16.
21. Kirkley, A. (2002). Scoring Systems for the Functional Assessment of the Shoulder. *Techniques in Shoulder & Elbow Surgery* 3 (4) s. 220-233.
22. Constant, C.R. & Murley, A.H.G. (1987). A clinical Method of Functional Assessment of the Shoulder. *Clinical Orthopaedics*. 214: 160-64.
23. Gerber, C. & Arneberg, O. (2000). Normal Values for Strength of Abduction Measured With the Isobex Device. *The Journal of Bone and Joint surgery Incorporated*, 82(4) , 505.
24. Constant Shoulder Score/ Constant Murley Shoulder Assessment. Lokaliseret d.20.oktober 2007 på World Wide Web: <http://www.ffy.dk/sw4059.asp>
25. 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.
26. Langberg, H., Ellingsgaard, H., Madsen, T., Jansson, J., Magnusson, S. P., Aagaard, P., Kjær, M. (2007). Eccentric rehabilitation exercise increases peritendinous type I collagen synthesis in humans with Achilles tendinosis. *Scand J Med Sci Sports*, 17(1), 61-66.
27. Sahrmann, S. (2002). *Diagnosis and Treatment of Movement Impairment Syndromes* Missouri: Mosby, Inc.
28. Snellenberg, W.V, Wiley, J.P, Brunet, G. (2007). Achilles tendon pain intensity and level of neovascularization in athletes as determined by color Doppler ultrasound. *Scand J Med Sci Sports*, 17(5), 530-534.
29. Thorborg, K. (2007). Øvelsesterapi ser ud til at have effekt på tendinopati. *Fysioterapeuten* 89(1), 13-17.
30. Holme, E., Magnusson, S.P., Becher, K., Bieler, T., Aagaard, P., Kjaer, M. (1999). The effect of supervised rehabilitation on strength, postural sway, position sense and re-injury risk after acute ankle ligament sprain. *Scand J Med Sci Sports*, 9(2), 104-9.
31. Williams, K. (2003). *Kompliance som fænomen og begreb i teori og praksis*. Masteropgave I Humanities and Health Studies,
32. 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 Trial. *Arthritis & Rheumatism*, 59 (5), 615-622,

Abstract

Eccentric training for supraspinatus-tendinopathy

Søndergaard C, PT, Falster AA, PT, Andersen B, PT, M. Sc., Falster O, consultant, Langberg H, PT, DMSc. Painful eccentric training can improve function in patients with chronic tendinopathy in the supraspinatus tendon.

Background

Shoulder ailments reduce quality of life for the afflicted individual. Furthermore, it is costly to society in regard to sick leaves and early retirement. 1/3 of the patients have impingement, where supraspinatus tendinopathy often is detected. Eccentric training has shown good clinical results in treatment of Achilles- and patellar-tendinopathy. Histological changes found in the supraspinatus tendon show similarities to findings in Achilles-tendinopathy, which makes it interesting to test eccentric training on supraspinatus-tendinopathy.

Purpose

To examine how a painful eccentric training programme, will affect the pain and shoulder functions in fifteen patients with supraspinatus-tendinopathy.

Material and method

8 men and 7 women (age 26-70) with symptoms at minimum 3 months, positive impingement tests and ultrasound-proven tendon-pathology were included in the study. The majority had tried different forms of treatment. The study included baseline-examination, intervention and closing-examination. The intervention consisted of an eccentric exercise (3x15 repetitions, 2 times/day, 7 days/week for 12 weeks). The intervention was evaluated by ultrasound scanning, Constant Shoulder Score (CSS), and Western Ontario Rotator Cuff Index (WORC). The statistics program JMP was used to calculate data.

Results

11 participants completed the experiment. 9 experienced improvements (CSS: median 15, range -2 to 29, $p=0,0078$). 10 experienced improvements in quality of life (WORC: median 19, range -55 to 10, $p=0,0029$). The ultrasound scanning showed changes in Doppler activity in 2 participants. Everyone stated (yes/ no) that they had been satisfied with the treatment.

Conclusion

Painful eccentric training is likely to reduce symptoms and increase shoulder functions and quality of life.

Perspectives

The positive results give a qualified example of an exercise that physiotherapists easily can use in practise.

Keywords: Eccentric training, tendinopathy, supraspinatus, impingement.