



LUNDS
UNIVERSITET

Institutionen för hälsa, vård och samhälle
Avdelningen för sjukgymnastik

Utbildningsprogram
i sjukgymnastik 180 hp

Examensarbete 15
hp
Höstterminen 2009

**Effekten av statisk och dynamisk stretching av musculus triceps
surae på dorsalflexionen hos unga friska kvinnor och män**

Författare

Janette Andersson
Sjukgymnastutbildningen
Lunds Universitet
janette.andersson.200@student.lu.se

Louise Karlsson
Sjukgymnastutbildningen
Lunds Universitet
louise.karlsson.324@student.lu.se

Examinator

Anette von Porat
Leg. Sjukgymnast
Doktor Medicinsk vetenskap
Idrottsskadecentrum, Helsingborg
anette.vonporat@telia.com

Handledare

Michael Miller
Leg. sjukgymnast
Universitetslektor
Lunds Universitet
michael.miller@med.lu.se

The effect of static and dynamic stretching on the dorsiflexion of musculus triceps surae in young healthy women and men

Abstract

Background: In physiotherapy, stretching is a common measure to improve joint mobility, prevent muscle shortening and to improve activities, such as gait.

A short calf muscle will limit dorsiflexion at the talocrural joint. There are different modalities to stretch a muscle, static and dynamic are two common methods. The effect of stretching has been reported in several studies. A number of investigations have shown that stretching can affect dorsiflexion ROM. It is important in the physiotherapy clinic to utilise efficient interventions. To the best of our knowledge there is no scientific documentation on the difference in effect between static and dynamic stretching on the calf muscle.

Purpose: The purpose was to evaluate the effect of static and dynamic stretching of musculus triceps surae on range of dorsiflexion in young healthy women and men.

Study design: Randomized experimental study

Method: Twenty young healthy individuals participated in the study. They were included by set criteria and were randomized into two groups. One group performed static stretching (S-group) on musculus triceps surae on the right leg (experimental leg) and the other group (D-group) performed dynamic stretching during a four week period. The other leg was used as a control leg. Active and passive dorsiflexion was measured before and after the intervention.

Results: All the participants increased their ROM on the experimental leg. There were significant differences in the active ROM of the experimental leg after the intervention ($P < 0,001$). There was a significant difference on the active ROM of the control leg in the S-group ($P = 0,01$). There was no significant difference in the active ROM of the control leg in the D-group. All passive measurements were non-significant. There was a larger significant increase in active ROM after the static stretching compared to the dynamic stretching ($P = 0,04$).

Conclusion: Both static and dynamic stretching of the calf will increase dorsiflexion ROM in the talocrural joint. Static stretching increases the ROM temporary more than dynamic stretching after a four week intervention in healthy subjects.

Key words: Physiotherapy, ankle joint, calf muscle, joint mobility.

Effekten av statisk och dynamisk stretching av musculus triceps surae på dorsalflexionen hos unga friska kvinnor och män

Sammanfattning

Bakgrund: Stretching är en vanlig åtgärd inom sjukgymnastiken för att förbättra ledrörlighet, motverka muskelförkortning och förbättra aktiviteter, till exempel gång. En stram musculus triceps surae förorsakar begränsningar för talocruralledens dorsalflexion. Det finns olika modaliteter för att stretcha en muskel, statiskt och dynamiskt är två vanligt förekommande sätt. Effekten av stretching har rapporterats vid ett flertal studier. Flera undersökningar har påvisat att stretching kan påverka dorsalflexionens ROM. Det är viktigt med kliniska riktlinjer för att effektivisera sjukgymnastisk intervention. Så vitt vi vet finns inte vetenskaplig dokumentation på skillnaden mellan statisk- och dynamisk stretching på musculus triceps surae.

Syfte: Syftet var att utvärdera effekten av statisk och dynamisk stretching av musculus triceps surae på dorsalflexionen hos unga friska individer.

Studiedesign: Randomiserad experimentell studie

Metod: Tjugo unga friska individer deltog i studien. De inkluderades genom bestämda kriterier och lottades in i två olika grupper. En grupp stretchade musculus triceps surae på höger ben (testbenet) statiskt (S-grupp) och den andra gruppen dynamiskt (D-grupp) i fyra veckor. Det andra benet användes som ett kontrollben och stretchades inte. Gruppernas dorsalflexion mättes aktivt och passivt före och efter intervention.

Resultat: Alla deltagare ökade sin ROM på testbenet. Det fanns signifikanta skillnader i den aktiva ROM på testbenets dorsalflexion efter interventionen av musculus triceps surae ($P < 0,001$). Det förelåg en signifikant skillnad på kontrollbenets aktiva ROM i S-gruppen ($P = 0,01$). Det fanns ingen signifikant skillnad i den aktiva ROM på kontrollbenet i D-gruppen. Den passiva mätningen var alltid icke signifikant (NS). Det förekom en signifikant större ökning i aktiv ROM efter statisk stretching jämfört med dynamisk stretching. ($P = 0,04$).

Slutsats: Både statisk och dynamisk stretching av musculus triceps surae ökar aktiv dorsalflexion. Statisk stretching ökar rörelseomfånget mer än dynamisk stretching efter en fyra veckors intervention hos friska unga kvinnor och män.

Nyckelord: Sjukgymnastik, fotled, vadmuskel, ledrörlighet.

Innehållsförteckning

1. Bakgrund	1
2. Syfte	2
2.1 Frågeställningar	2
3. Metod	2
3.1 Undersökningsgrupp.....	2
3.2 Etiska ställningstaganden.....	3
3.3 Procedur och material	3
4. Resultat	4
5. Diskussion	8
5.1 Slutsats	10
5.2 Betydelse/Klinisk relevans.....	10
6. Referenslista	11

Bilaga 1: Deltagarinformation

Bilaga 2: Protokoll för mätning av statisk grupp före intervention

Bilaga 3: Protokoll för mätning av dynamisk grupp före intervention

Bilaga 4: Program för statisk stretching

Bilaga 5: Program för dynamisk stretching

Bilaga 6: Stretchdagbok

Bilaga 7: Protokoll för mätning av statisk grupp efter intervention

Bilaga 8: Protokoll för mätning av dynamisk grupp efter intervention

Förkortningar

Intraklass korrelation koefficient (ICC)

Range of Motion (ROM)

Icke signifikant (NS)

Standard deviation (SD)

Musculus (m.)

Talocruralleden (TC-leden)

Body Mass Index (BMI)

1. Bakgrund

Stretching är en vanlig åtgärd inom sjukgymnastiken för att förbättra ledrörlighet, motverka muskelförkortning och förbättra aktiviteter, till exempel gång. De träningsmetoder i syfte att förlänga en muskel med vilka man undviker att utlösa hämmande sträckreflexer kan sammanfattas under benämningen stretching (1).

Talocruralleden (TC-leden) är en viktig led vid gång och förflyttning. God dorsalflexion behövs för en funktionellt korrekt gångcykel. Minskad rörlighet i TC-leden kan negativt påverka biomekaniken i övriga leder och strukturer (1, 2). Under ståfasen i gångcykeln sker den största dorsalflexionen precis innan hälen avvecklas från underlaget, vilket är vid 70 % av ståfasens duration. Dorsalflexionen i TC-leden är då vanligen 10,2 grader (2, 3). I en studie av Boone och Azeb 1979 mättes den aktiva dorsalflexionen hos 109 friska män och redovisade ett medelvärde på $12,6 \pm 4,4$ grader (4).

Nedsatt rörlighet i en led kan medföra ökad belastning på angränsande leder som kan reducera funktionen eller öka skaderisken (3). Vid inskränkt dorsalflexion sker en kompensatorisk pronation i gången. En pronerad fot innebär till exempel belastning på en utåtroterad höft eller ökad risk för akillessenetendinit (5, 6). Befintliga studier har presenterat att incidensen att drabbas av bland annat akillessenetendinit och benhinneinflammation är högre för de med inskränkt dorsalflexion än de med normal rörlighet. I kliniken behandlas symptom som akillessenetendinit och benhinneinflammation med bland annat stretching. (5, 7, 8).

En stram musculus (m.) gastrocnemius medför begränsningar för TC-ledens dorsalflexion när knäleden är extenderad och därmed är betydelsen av en flexibel muskel stor för funktionen och för att undvika skador. Även m. soleus har betydelse för dorsalflexionen och därmed är hela m. triceps surae flexibilitet viktig (3). Strama muskler kan ge högre risk för muskelskador, bland annat i en studie gjord på fotbollsspelare har det visat sig att de som hade stramast muskler, ådrog sig flest muskelskador. Trots att en stram m. triceps surae i studier har associerats till flertal belastningsskador, verkar det vetenskapliga stödet fortfarande behöva utvecklas (9, 10).

Töjbarheten hos en muskel är påverkad av neurofysiologiska och mekaniska egenskaper. De neurofysiologiska mekanismerna kan innefatta reflexreglering av den stretchade muskeln som grundar sig på till exempel reciprok eller autogen hämning (11). De mekaniska egenskaperna har med musklers och kollagen vävnads viskoelasticitet att göra, vilket innebär att den har både viskösa och elastiska egenskaper (11, 12).

Det finns olika modaliteter för att stretcha en muskel, statiskt och dynamiskt är två vanligt förekommande sätt. Vid statisk stretching av till exempel vadmuskulaturen sker effekten genom att m. triceps surae sätts på sträck och man låter sedan både agonist och antagonist vara avslappnade i momentet (1, 13). Statisk stretching är en enkel och välkänd metod där man töjer muskeln och håller kvar den i ytterläge en längre tid. Det har rapporterats att det inte finns någon skillnad på att hålla i ytterläget vid den statiska stretchingen i 30 eller 60 sekunder. Dock diskuteras det om mer frekvent och daglig stretching kan förändra resultatet (14, 15, 16).

Dynamisk stretching kallas även tänjning och innebär att muskeln växelvis förlängs respektive förkortas. Muskeln töjs under en oavbruten rörelse med endast ett kort kvarhåll i rörelseomfångets ytterläge. Rörelserna utförs i ett långsamt tempo från neutralläge till slutet av rörelsebanan och tillbaka till neutralläge. Varje del av rörelsen beskrivs ske under cirka 4-5

sekunder (17). Dynamisk stretching är beskriven som en nyare metod men det är oklart om denna metod har en bättre effekt på ökad muskellängd än statisk stretching. I en studie av Bandy et. al har de undersökt skillnaden mellan statisk och dynamisk stretching på hamstringsmuskulaturen. Resultatet visade att båda stretchmetoderna hade effekt på den angulära rörligheten (eng. Range of Motion ROM), men att den statiska stretchingen gav en större ökning på ROM (17).

Hur viktigt det är att muskeln är uppvärmd då den stretchas kan diskuteras. Det finns vetenskapligt resultat som visar på att för att öka ROM spelar det ingen roll om det görs i uppvärmt eller uppvärmt tillstånd (18, 19).

Effekten av stretching har rapporterats i ett flertal studier (14, 15, 16, 17, 20). Flera undersökningar har påvisat att stretching kan påverka dorsalflexionens ROM i TC-leden (14, 16, 20). En motsägande studie har dock påträffats som visat att statisk stretching inte påverkat dorsalflexionens ROM i TC-leden (21).

Det är viktigt med kliniska riktlinjer vad avser val av stretchingmodalitet för att effektivisera resultaten av den sjukgymnastiska interventionen. Så vitt vi vet finns inte vetenskaplig dokumentation på skillnaden mellan statisk och dynamisk stretching på m. triceps surae.

2. Syfte

Syftet med studien var att utvärdera effekten av statisk och dynamisk stretching av m. triceps surae på dorsalflexionen i TC-leden hos mindre aktiva, unga friska kvinnor och män.

2.1 Frågeställningar

1. Är det skillnad i den aktiva ROM i dorsalflexionen före och efter fyra veckors statisk respektive dynamisk stretching av m. triceps surae?
2. Är det skillnad i den passiva ROM i dorsalflexionen före och efter fyra veckors statisk respektive dynamisk stretching av m. triceps surae?
3. Är det skillnad i den eventuella ökningen av den aktiva och passiva dorsalflexionen mellan de som stretchat dynamiskt respektive statiskt av m. triceps surae?

3. Metod

3.1 Undersökningsgrupp

Studien avsåg att undersöka 20 mindre aktiva friska unga individer med aktiv dorsalflexion i TC-leden på mellan 5 och 15 grader som baseras på tidigare nämnd litteratur (3, 4, 14). Definitionen av mindre aktiv i detta sammanhang innebar att individen inte var engagerad i någon form av tävlingsidrott eller sysselsatt med systematisk organiserad idrottsverksamhet mer än två dagar per vecka. För inklusion krävdes att individen bekräftade att han/hon varit besvärsfri i fotlederna sedan sex månader tillbaka. Urvalet av deltagare till den randomiserade experimentella studien skedde genom tillfrågningar av vänner och bekanta som godkände deltagarinformationen och uppfyllde inklusionskriterierna. 40 informationsblad delades ut. 17 personer föll bort på grund av att de inte uppfyllde inklusionskriteriet vad gäller grad av fysisk aktivitet. Tre föll bort vid första mätning på grund av för högt ROM i TC-leden. Sammanlagt ett externt bortfall på 20 individer.

Medelåldern på deltagarna var $25,45 \pm 5,6$ år. Åtta män och 12 kvinnor deltog i studien. De hade ett Body Mass Index (BMI) medelvärde på 21,8. Spridningen var mellan 19,1-25,3.

3.2 Etiska ställningstaganden

Etiska ställningstaganden gjordes tillsammans med handledaren för denna studie. Risken att deltagarna skulle utsättas för skada ansågs vara minimal. Alla deltagare var över 18 år och innan de godkände sin medverkan i undersökningen fick de en deltagarinformation att läsa igenom och skriva under. Denna innehöll bland annat deltagarnas rättigheter till att avbryta testet, risker med att delta samt uppgifter om konfidentialitet och avidentifiering (bilaga 1). Alla deltagare avidentifierades genom att få en kombination av en bokstav och ett nummer. Materialet hölls inlåst då det inte bearbetades. Ingen VEN-ansökan ansågs vara nödvändig för studien.

3.3 Procedur och material

Första mätningen av de presumtiva deltagarna skedde när de godkände deltagarinformationen. Efter denna mätning exkluderades de som hade ett medelvärde på >15 grader eller < 5 grader i aktiv dorsalflexion, det vill säga tre stycken. Dessa data ingick inte i dataanalysen.

Deltagarna randomiserades i två grupper med tio personer i varje grupp. Den ena gruppen skulle utföra statisk stretching och den andra dynamisk stretching av musculus triceps surae på höger ben under en fyra veckors period. Randomiseringen till de två grupperna skedde med hjälp av lottning ur hatt. Deltagarnas initialer skrevs på små lappar. Varje deltagares initialer drogs till de olika grupperna som döptes till S-grupp för statisk stretching respektive D-grupp för dynamisk stretching. Den första deltagaren som blev dragen bytte namn till S1, den andra blev D1, den tredje S2 och så vidare för att avidentifiera deltagarna och underlätta vid hantering av materialet. Lottningen resulterade i fem kvinnor och fem män i S-gruppen och sju kvinnor och tre män i D-gruppen. När lottningen var genomförd mättes deltagarnas dorsalflexion i foten aktivt och passivt och värdena fördes in i protokoll (bilaga 2-3).

Aktiv och passiv dorsalflexion mättes med en skänkelgoniometer. Samma undersökare som mätte vid första mätningen upprepade mätningen på deltagarna efter fyra veckor. I en studie av Elveru et al. studerades goniometerens reliabilitet i kliniken. Goniometern har vid mätning av dorsalflexionen i deras studie visat en hög intrabedömarreliabilitet (ICC 0,90) jämfört med en låg interbedömarreliabilitet (ICC 0,50). Flera reliabilitetsstudier har visat en högre intrabedömarreliabilitet jämfört med interbedömarreliabilitet, vilket innebär att man så långt som det är möjligt bör ha samma person som mäter upprepade gånger (22, 23, 24). Goniometern anses också ha en god klinisk validitet (24, 25).

Referenslinjer för mätning skedde enligt de kliniska riktlinjerna, calcaneus längsriktning och underbenets längsriktning med sikte på caput fibulae. Rörelsecentrum var laterala malleolen med en viss förskjutning nedåt (26).

Mätning av det aktiva rörelseomfånget skedde genom att deltagarna låg på plant, hårt underlag med sträckt knäled och med foten i anatomiskt nolläge. Sedan instruerades de att dra foten mot sig maximalt, det vill säga dorsalflektera. Undersökaren observerade att knäleden var sträckt. Mätning av passivt rörelseomfång skedde genom att deltagarna placerade foten på ett 17 cm högt trappsteg och fick sedan dorsalflektera foten med flekterad knäled genom att luta sig framåt. Undersökaren observerade att hälen var fast mot underlaget. Mätningen skedde av både kontrollben och testben tre gånger och medelvärdena användes. Deltagarna informerades om att ha kortbyxor eller annan smidig klädsel vid testsituationerna för att kunna komma till ytterlägesposition. Sedan instruerades deltagarna om hur stretchmetoden skulle utföras och hur ofta de skulle genomföra den, både muntligt och skriftligt (bilaga 4-5).

Metoden för den statiska stretchingen var fotbladet vinklat upp mot en vägg med sträckt knäled och fixerad överkropp. Deltagarna skulle under en fyra veckors period stretcha m. triceps surae på höger ben fem dagar i veckan, tre gånger dagligen. Vid varje tillfälle hölls den statiska positionen i 30 sekunder följt av 10 sekunders vila för att därefter åter inta stretchpositionen i 30 sekunder. Sammanlagt skulle muskeln stretchas tre gånger vid varje tillfälle (bilaga 4).

Metoden för den dynamiska stretchingen var sträckt knäled och fotbladet vinklat upp mot en vägg. Från utgångsläge lades höftens och bålens tyngd långsamt över benet, (4-5 sekunder). Där skedde ett kort kvarhåll (4-5 sekunder) för att sedan sakta återgå till utgångsläge, (4-5 sekunder). Dessa deltagare skulle också under en fyra veckors period stretcha m. triceps surae på höger ben fem dagar i veckan, tre gånger dagligen. Vid varje stretchtillfälle repeterades övningen sex gånger följt av en vila på 10 sekunder och hela sekvensen upprepades ytterligare två gånger (bilaga 5).

Både den dynamiska och statiska stretchingen skedde i uppvärmt tillstånd, till exempel i samband med måltider för att förenkla följsamheten. Efter två veckor följdes deltagarna upp genom telefonsamtal eller personlig kontakt. För att öka följsamheten förseddes deltagarna även med en stretchdagbok där de antecknade när de gjort sin stretching (bilaga 6).

Efter fyra veckor mättes den aktiva och passiva dorsalflexionen i TC-leden på deltagarna igen efter samma mätmetod som vid första mättillfället och av samma undersökare som tidigare. Resultaten fördes in i protokoll (bilaga 7-8).

Deskriptiv statistik (medelvärden och standard deviationer) har presenterats för all data.

För att analysera eventuella skillnader i ROM i dorsalflexion före och efter interventionen har parat, tvåsidigt T-test använts. Signifikans ansågs föreligga vid $P \leq 0.05$. P-värden över 0,05 benämns icke-signifikant (NS).

För att analysera skillnaden mellan effekten av statisk stretching och dynamisk stretching har parat, tvåsidigt T-test använts. Bonferroni Correction har använts för att korrigera resultatet för multipla T-test.

Vi hade ett internt bortfall omfattande en deltagare i D-gruppen. Data från denna person ingick inte i analysen.

4. Resultat

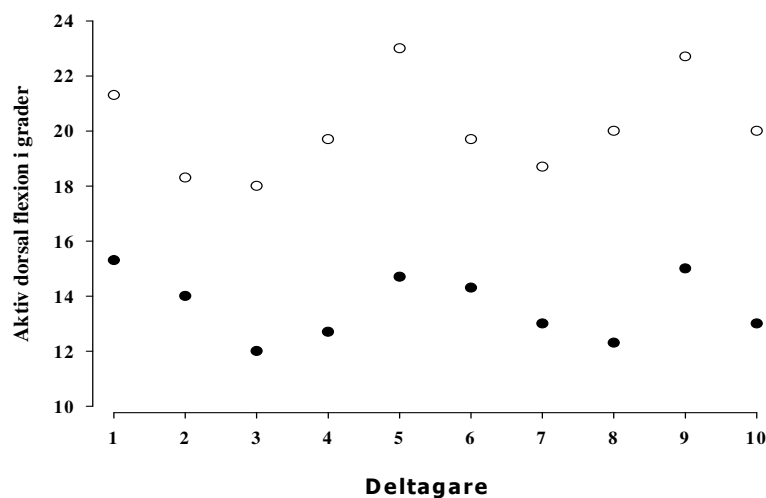
Alla 19 deltagare ökade sin ROM på testbenet (figur 1a och 1b). Det förelåg ingen signifikant skillnad i utgångsvärdena mellan grupperna för aktiv eller passiv dorsalflexion på test- eller kontrollbenen (NS) (tabell 1a och 1b).

Det fanns signifikanta skillnader i den aktiva ROM på dorsalflexionen efter fyra veckors statisk respektive dynamisk stretching av triceps surae på testbenet ($P < 0,001$) (tabell 1a och 1b). Det förelåg ingen signifikant skillnad (NS) i den passiva ROM på dorsalflexionen efter statisk respektive dynamisk stretching på testbenet (tabell 1a och 1b).

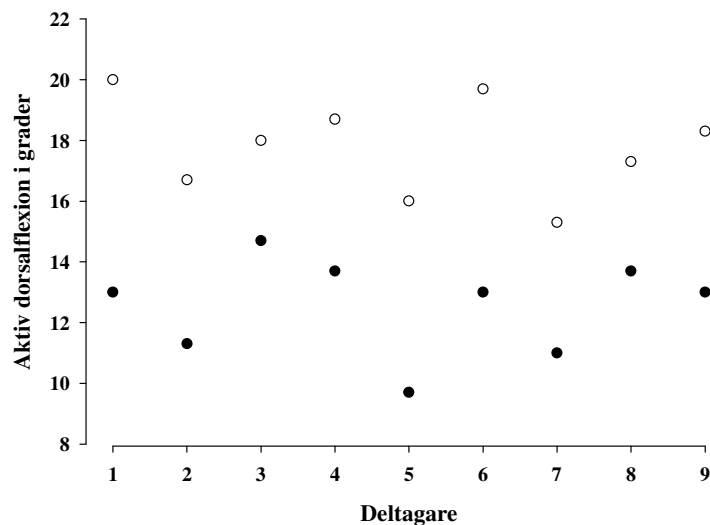
Det förelåg en signifikant skillnad av kontrollbenets aktiva ROM i S-gruppen ($P = 0,01$)

(tabell 1a). Alla deltagare i denna grupp ökade sin ROM på kontrollbenet (figur 2a). Vi fann ingen signifikant skillnad i den aktiva ROM på kontrollbenet i D-gruppen (tabell 1b och figur 2b). Det förelåg inte någon signifikant skillnad i den passiva ROM på kontrollbenet i S-gruppen respektive D-gruppen (tabell 1a och 1b).

Det förekom en signifikant större ökning i aktiv ROM efter statisk stretching jämfört med dynamisk stretching. ($P=0,04$) (tabell 1a och 1b). Det vill säga att den statiska stretchingen gav bättre resultat än den dynamiska vid aktiv mätning. Vid passiv mätning fanns ingen signifikans (NS) mellan statisk och dynamisk stretching (tabell 1a och 1b).



Figur 1a Svart punkt visar deltagarna i S-gruppens aktiva dorsalflexion på testbenet före stretchperioden (T1). Vit punkt visar deltagarna i S-gruppens aktiva dorsalflexionen på testbenet efter fyra veckors statisk stretching (T2).



Figur 1b Svart punkt visar deltagarna i D-gruppens aktiva dorsalflexionen på testbenet före stretchperioden (T1). Vit punkt visar deltagarna i D-gruppens aktiva dorsalflexionen på testbenet efter fyra veckors dynamisk stretching (T2).

Tabell 1a. Medelvärden och standard deviation (SD) av aktivt och passivt rörelseomfång (ROM) i talocrural dorsalflexion på testben och kontrollben före (T1) och efter (T2) fyra veckors statisk stretching av triceps surae. N=10

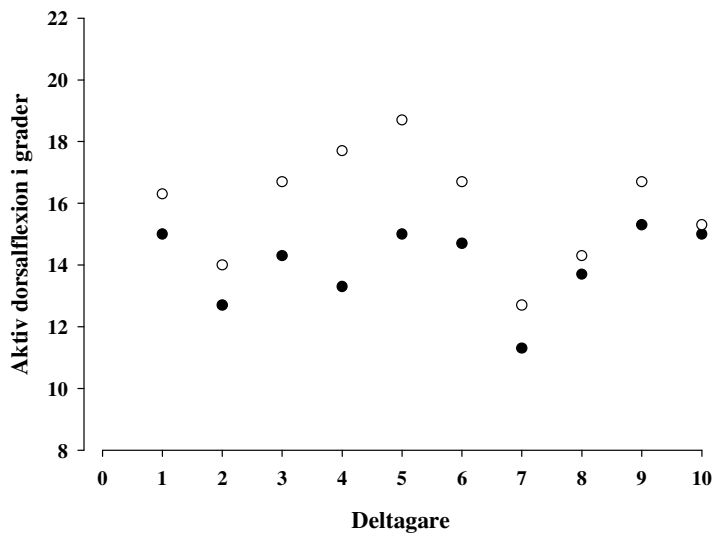
	Testben				Kontrollben			
	Aktiv		Passiv		Aktiv		Passiv	
	ROM T1	ROM T2	ROM T1	ROM T2	ROM T1	ROM T2	ROM T1	ROM T2
Medelvärde	13,63	20,14*	32,17	34,86(NS)	14,03	15,91*	33,18	32,91(NS)
± SD	±1,2	±1,7	±3,8	±1,7	±1,3	±1,8	±4,5	±3,5

* Signifikant skillnad i resultat ($p \leq 0,05$)
(NS) Icke-signifikant skillnad i resultat

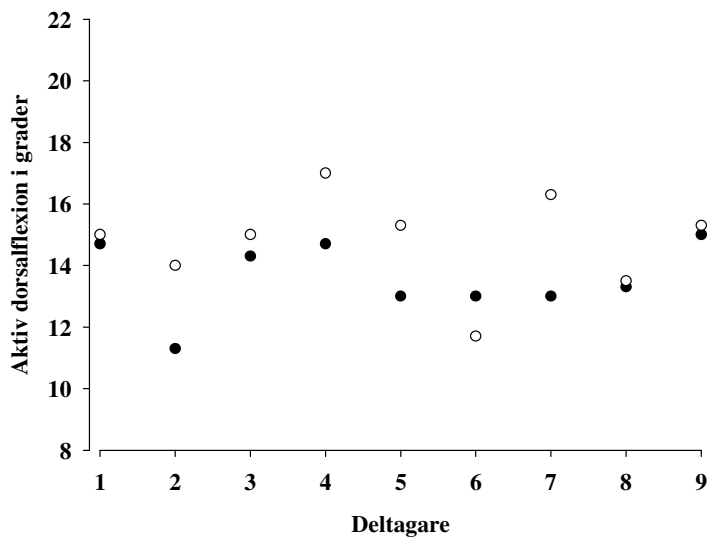
Tabell 1b Medelvärden och standard deviation (SD) av aktivt och passivt rörelseomfång (ROM) i talocrural dorsalflexion på testben och kontrollben före (T1) och efter (T2) fyra veckors dynamisk stretching av triceps surae. N=9

	Testben				Kontrollben			
	Aktiv		Passiv		Aktiv		Passiv	
	ROM T1	ROM T2	ROM T1	ROM T2	ROM T1	ROM T2	ROM T1	ROM T2
Medelvärde	12,57	17,78*	29,03	32,30(NS)	13,59	14,77(NS)	29,97	30,52(NS)
± SD	±1,6	±1,6	±4,8	±6,2	±1,2	±1,6	±5,2	±6,4

* Signifikant skillnad i resultat ($p \leq 0,05$)
(NS) Icke signifikant skillnad i resultat



Figur 2a Svart punkt visar deltagarna i S-gruppens aktiva dorsalflexionen på kontrollbenet före stretchperioden (T1) . Vit punkt visar deltagarna i S-gruppens aktiva dorsalflexionen på kontrollbenet efter fyra veckors statisk stretching (T2).



Figur 2b Svart punkt visar deltagarna i D-gruppens aktiva dorsalflexionen på kontrollbenet före stretchperioden (T1). Vit punkt visar deltagarna i D-gruppens aktiva dorsalflexionen på kontrollbenet efter fyra veckors dynamisk stretching (T2).

5. Diskussion

I denna studie har det framkommit att både statisk och dynamisk stretching ökade den aktiva ROM på dorsalflexionen i TC-leden på alla deltagarna. Störst ökning på ROM fanns efter den statiska stretchingen, vid mätning av aktiv dorsalflexion. Dessa fynd ligger i linje med tidigare studier på effekten av stretching (15, 17, 20). I studien av Bandy et al. (17) har en liknande undersökning gjorts på hamstringsmuskulaturen. I Bandy's studie har man använt sig av en snarlik metod och även deras resultat visade att båda metoderna gav signifikanta skillnader i jämförelse med en kontrollgrupp. Den statiska stretchingen gav även i Bandys et al. studie en större ökning av ROM än den dynamiska stretchingen precis som vi kom fram till i denna föreliggande studie. Till skillnad från denna studie hade vi däremot ingen kontrollgrupp utan istället använt det andra benet som kontrollben.

Magnusson et al. har studerat stretching och mekanismen bakom den statiska stretchingen (11). Statisk stretching är den metod som är mest vedertagen och erkänd och har stark vetenskaplig bakgrund. Dessutom är den fysiologiska förklaringen sedan länge noggrant studerad. Den dynamiska stretchmetoden är en nyare metod som det inte gjorts lika mycket undersökningar på utifrån det material vi hittat i Medlines databas (1, 11, 14, 15, 16, 17, 20). För att göra S-gruppen och D-gruppen jämförbara har samma stretchtid använts för båda grupperna, töjningstiden i ytterläget har varit densamma, 90 sekunder per tillfälle vilket vi anser vara en styrka för vår studie.

Att vår föreliggande studie och Bandys et al. liknande undersökning visat bäst resultat på den statiska stretchingen stärker ytterligare Magnussons forskning och den statiska stretchingens verkan (11, 17). Resultatet motsäger däremot Youdas et al. studie där inte statisk stretching visat någon signifikant ökning av dorsalflexionens aktiva ROM på m. triceps surae. Förklaringen till detta kan vara att de använt sig av den populära stretchmetoden där man trampar långt bak med den ena fotens häl samtidigt som tyngden läggs på det främre benet. Denna metod kan antas ha mindre positiv verkan för att få en fullgod töjningseffekt, eftersom stretchmetoden i vår studie gav en signifikant ökning av ROM. Frekvensen i Youdas et al. studie var dessutom låg. Deltagarna stretchade endast 30 sekunder, en minut eller två minuter per dag i en sex veckors period vilket författarna själva även framhåller som en alltför låg frekvens (21).

Långtidseffekterna av stretchingmetoderna har vi inte studerat och därför kan vi inte dra några slutsatser angående vilken stretchmetod som är mest lämplig. Däremot kan det konstateras att både statisk och dynamisk stretching ökar rörelseomfånget på m. triceps surae efter en viss stretchperiod med direktiv för duration och frekvens. Regelbundenhet har visat sig vara av betydelse för att öka ROM (19).

I vår studie fanns ingen signifikant skillnad, efter fyra veckors statisk eller dynamisk stretching vid passiv mätning. Inte heller fann vi någon signifikant skillnad mellan S- och D-gruppen vid passiv mätning. En tänkbar förklaring till detta kan vara att tekniken både för hur deltagaren utförde den samt hur mätningen utfördes kan variera mer än vid den aktiva. Rådatan visar en större variabilitet vid de passiva mätningarna än vid de aktiva. Troligen kan krafterna på m. triceps surae variera vid den passiva mätningen på grund av inkonsekvent utförd teknik. Eftersom stretchingen utfördes med rakt knä och den passiva mätningen gjordes med böjt knä kan den även tyckas vara mindre relevant. Tanken var att studera hur bra man kommer åt m. soleus vid stretching med rakt knä och hur detta då kunde påverka den passiva mätningen med böjt knä. Eftersom resultatet vid den passiva mätningen inte var signifikant kan vi antyda att stretchingen inte kunnat påverka m. soleus nämnvärt. Med tanke på

resultatet och svårigheterna till en konsekvent teknik och mätmetod vid den passiva mätningen skulle det vara mer relevant att mäta den passiva ROM i TC-leden i samma position som den aktiva ROM genom att ta ut rörelsen passivt.

Det fanns ingen signifikant skillnad på utgångsvärdena mellan grupperna för aktiv eller passiv dorsalflexion på test- eller kontrollbenen. Detta är en god förutsättning vid tolkning av ROM förändringar efter utförd intervention. Utgångsvärdet på deltagarna kan få stor betydelse för graden av effekten och något man bör ha i åtanke. En stram muskel vid T1 kan tänkas ha större förutsättning för att töjas än en redan flexibel muskel, därför hade vi inklusionskriterier för lägsta och högsta aktiva utgångsvärde (5-15 grader). I denna studie var spridningen mindre, 8-15 grader. De passiva utgångsvärdena hade vi inga kriterier för, spridningen var mellan 19-42 grader.

Efter den statiska stretchingen fanns även en ökning av kontrollbenets ROM, trots att det benet inte stretchats. En förklaring till detta kan vara mätfel men för att minimera dessa har vi vidtagit särskilda åtgärder genom att använda oss av kliniska riktlinjer för mätning med skänkelgoniometer. Dessutom har samma undersökare mätt samma deltagare upprepade gånger med en gemensam metod vilket i studier av Boone et al. och Elveru et al. påvisat vara av stor betydelse för tillförlitligheten (22, 23). Innan interventionen övade vi även tillsammans att mäta utomstående personer för att minska risken för mätfel. Skillnaden i grader för kontrollbenet före och efter interventions period var i medeltal endast 1,9 grader som ryms inom de kliniska accepterade mätfelsvärdena. Dock skulle man kunna anta att flera av våra resultat beror på mätfel, eftersom många av förändringarna ligger inom dessa grader. Detta anser vi vara en svaghet för studien. Att statisk stretching både ökat på testben och kontrollben ifrågasätter resultatet om den statiska stretchingen verkligen var den bästa metoden trots dess signifikans. Den sannolikt viktigaste förklaringen till ökningen av kontrollbenets ROM vid ett tillfälle anser vi vara vår oförmåga att kontrollera deltagarnas grad av fysisk aktivitet som kunde påverka ROM under interventionen. Dessutom kan en ökad fysisk aktivitet påverka testbenets resultat lika mycket som kontrollbenets, vilket är en svaghet i studien. För att oförmågan av kontrollen av deltagarnas fysiska aktivitet skulle påverka resultatet så lite som möjligt valde vi en grupp som var mindre fysiskt aktiva. Detta säger inte att de fortsatt på den aktivitetsnivån under hela interventionen, utan kan ha utökat sin fysiska aktivitet. Vad deltagarna hade för idrottsaktivitet max två dagar i veckan tog vi inte hänsyn till eller studerade i studien. Om någon gått på yoga två gånger i veckan, eller endast promenerat påverkar detta kroppen på helt olika sätt. Detta kan också ha påverkat resultatet i de olika grupperna och får ses som en nackdel.

Följsamheten för projektet utgår vi ifrån varit god utifrån uppföljande samtal och ifyllda dagböcker. Ett fåtal deltagare i både S-gruppen och D-gruppen upplevde en smärta vid stretching i början av interventionen. Detta kan man antaga haft en betydelse för hur den fortsatta stretchingen sett ut, men har i dagböckerna inte visat sig påverkat antalet stretchtillfällen. Att deltagarna var våra vänner och bekanta ser vi som positivt för följsamheten. Frekvensen på stretchingen var relativt hög och krävde engagemang av deltagarna. Trots att de kunde avbryta interventionen när de ville utan att bli ifrågasatta tror vi att de kände att de ville ställa upp för studien. Om studien bestått av okända personer menar vi att följsamheten hypotetiskt blivit lägre.

Stretchingen genomfördes i uppvärmt tillstånd för att öka följsamheten. Williford et al. och de Weijer et al. menar att det kan spela mindre roll om muskeln är uppvärmd för töjningens effekt (18, 19). Man kan fråga sig om det finns möjlighet att de som inte värmer upp före

stretching skulle få bättre töjningseffekt än de som är uppvärmda.

Vi hade inte standardiserat tiden för mätning av deltagarna, utan mätningen kunde variera under dagen. Rörligheten för deltagarna skulle kunna tänkas variera under dagen. Detta var inget vi valt att ta hänsyn till i studien, men värt att ha i åtanke.

Trots att vi inte angav detaljerade kriterier vad avser ålder och BMI för deltagande fanns liten variabilitet i dessa avseende och vi anser att gruppen är homogen. Därför bedömer vi att detta inte kunnat påverka resultatet nämnvärt.

Metoden för den dynamiska stretchingen är något svårare att genomföra än den statiska. Variationer på utförande av stretching i D-gruppen kan ha antagits funnits mer än i S-gruppen. För att minska risken för detta, har vi dels instruerat i metoderna personligen och även delat ut en utförlig skriftlig steg-för-steg beskrivning till deltagarna (Bilaga 4-5).

För att utvärdera resultaten har vi gjort upprepade t-tester. Vi har antagit att datan var normalfördelad. För att korrigera för de upprepade t-testerna har vi använt så kallad Bonferroni correction. Detta gjorde att vissa p-värden som låg precis på gränsen blev NS.

Istället för att använda vänster ben som kontrollben kunde vi ha använt en kontrollgrupp som inte utförde någon stretching alls, precis som i studien av Bandy et al. (17). Samtidigt är ett kontrollben på samma individ bättre för att inkludera vår oförmåga att kontrollera deltagarnas fysiska aktivitetsnivå under interventionen vilket kan påverka resultatet.

5.1 Slutsats

Både statisk och dynamisk stretching av m. triceps surae visade sig ha god effekt på dorsalflexionens rörelseomfång i TC-leden vid aktiv mätning på våra deltagare. Statisk stretching gav en signifikant större ökning på dorsalflexionen jämfört med den dynamiska stretchingen. Av detta kan vi dra slutsatsen att statisk stretching ökar rörelseomfånget tillfälligt mer än dynamisk stretching efter en fyra veckors regelbunden intervention. Muskeln behöver då inte vara uppvärmd.

5.2 Betydelse/klinisk relevans

Trots att det förekom en signifikant större ökning i aktiv ROM efter statisk stretching jämfört med dynamisk stretching kan vi inte dra slutsatsen att det är denna metod som alltid är bäst och bör användas för att öka ROM. Det finns en mängd parametrar som vi inte haft syftet att studera och därför inte tagit med i beräkningarna. Det finns andra stretchingmetoder som också visat sig ha god effekt på ROM (1, 13, 27), dessutom har vi inte studerat långtidseffekten, det vill säga vilken av metoderna som håller kvar det nyvunna rörelseomfånget längst. Resultatet säger dock att den statiska stretchingen kan fortsätta användas i kliniken som en god metod för att öka rörelseomfånget. Det är en enkel metod som de flesta kan utföra, och därför väldigt användbar.

6. Referenslista

1. Sölveborn S-A. *Boken om stretching*. Nordiska bokhandelsförlaget, Ystad, 1982
2. Sammarco G J, Hockenbury R T. Chapter 9: Biomechanics of the foot and ankle in Nordin M, Frankel V H. *Basic Biomechanics of the musculoskeletal system*. Lippincott Williams & Wilkins, USA, 2001. Sid. 222-255
3. Bojsen-Möller F. *Rörelseapparatens anatomi*. Liber AB, Stockholm, 2000
4. Boone D C, Azeb S P. *Normal range of motion of joints in male subjects*. Journal of Bone and Joint Surgery American. July 1979;61(5):756-9
5. Clement D B, Taunton J E, Smart G W. *Achilles tendinitis and peritendinitis: Etiology and treatment*. The American Journal of Sports Medicine May-Jun 1984;12(3):179-84
6. Karas A, Hoy J D. *Compensatory midfoot dorsiflexion in the individual with heelcord tightness: Implications for orthotic device designs*. Journal of prosthetics and orthotics. June 2002;14(2):82-93
7. Kaufman K R, Brodine S K, Shaffer R A, Johnson C W, Cullison T R. *The effect of foot structure and range of motion on musculoskeletal overuse injuries*. The American Journal of Sports Medicine. Sep-Oct 1999;27(5):585-93
8. Messier S P, Pittala K A. *Etiologic factors associated with selected running injuries*. Medicine & Science in Sports & Exercise. Oct 1988;20(5):501-5
9. Witvrouw E, Danneels L, Asselman P, D'Have T, Cambier D. *Muscle Flexibility as risk factor for developing muscle injuries in male professional soccer players - A prospective study*. The American Journal of Sports Medicine. 2003;31:41-46
10. Thacker S B, Gilchrist J, Stroup D F, Kimsey C D Jr. *The impact of stretching on sports injury risk: a systematic review of the literature*. Medicine and Science in Sports and Exercise. March 2004;36(3):371-8
11. Magnuson S P, Simonsen E B, Aagaard P, Gleim G W, McHugh M P, Kjaer M. *Viscoelastic response to repeated static stretching in the human hamstring muscle*. Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports. 1995;5:342-347
12. Everett T. Chapter 5: Joint mobility in Trew M, Everett T. *Human movement – An introductory text*. Churchill Livingstone, China, 2001. Sid. 96
13. Shellock F G, Prentice WE. *Warming-up and stretching for improved physical performance and prevention of sports-related injuries*. Sports Medicine. Jul-Aug 1985;2(4):267-78
14. Johansson M, Baer J, Hovermale H, Phouthhavong P. *Subtalar joint position during gastrocnemius stretching and ankle dorsiflexion range of motion*. Journal of Athletic Training. 2008;43(2):172-178

15. Bandy W D, Irion J M, Briggler M. *The effect of time and frequency of static stretching on flexibility of the hamstring muscles*. Physical Therapy. Oct 1997;77(10)
16. Johanson M A, Wooden M, Catlin P A, Hemard L, Lott K, Romalino R et al. *Effects of gastrocnemius stretching on ankle dorsiflexion and time-to heel-off during the stance phase of gait*. Physical Therapy in Sports. May 2006;7(2):93-100
17. Bandy W D, Irion J M, Briggler M. *The effect of static stretch and dynamic range of motion training on the flexibility of the hamstring*. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy. April 1998;27(4):295-300
18. Williford H N, East J B, Smith F H, Burry L A. *Evaluation of warm-up for improvement in flexibility*. American Journal of Sports Medicine. Jul-Aug 1986;14(4):316-9
19. de Weijer V C, Corniak C K, Shamus E. *The effect of static stretch and warmup exercise on hamstring length over the course of 24 hours*. Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy. 2003;33(12):727-733
20. Radford J A, Burns J, Buchbinder R, Landorf K B, Cook C. *Does stretching increase ankle dorsiflexion range of motion? A systematic review* British Journal of Sports Medicine. 2006;40:870-875
21. Youdas J W, Krause D A, Egan K S, Therneau T M, Laskowski E R. *The effect of static stretching of the calf muscle-tendon unit on active ankle dorsiflexion range of motion*. Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy. Jul 2003;33(7):408-17
22. Elveru R A, Rothstein M J, Lamb L R. *Goniometric reliability in a clinical setting – subtalar and ankle joint measurements*. Physical Therapy. May 1988;68(5):672-677
23. Boone D C, Azen S P, Lin C M, Spence C, Baron C, Lee L. *Reliability of goniometric measurements*. Physical Therapy. Nov 1978;58(11):1355-90
24. Gajdosik L R, Bohannon W R. *Clinical measurement of range of motion - Review of goniometry emphasizing reliability and validity*. Physical Therapy. December 1987;67(12):1867-1872
25. Trew M, Everett T. Chapter 8: Measuring and evaluating human movement in *Human movement – An introductory text*. Churchill Livingstone, China, 2001. Sid. 148
26. Norkin C C, White D J. Chapter 10: The ankle and foot in *Measurement of joint motion – A guide to goniometry*. F.A. Davis Company, Philadelphia USA, 2003. Sid. 255-259
27. Weng M C, Lee C L, Chen C H, Hsu J J, Lee W D, Huang M H et. al *Effects of different stretching techniques on the outcomes of isokinetic exercise in patients with knee osteoarthritis*. Kaohsiung Journal of Medical Sciences. June 2009;25(6):306-15

Deltagarinformation för C-uppsatsundersökning av stretching på vadmuskeln

Undersökningsledare: Janette Andersson och Louise Karlsson, sjukgymnaststudenter vid Lunds Universitet

Handledare: Michael Miller, Universitetslektor

Deltagare:

Datum för undersökningens start (första mätning): 19 januari-1 februari 2009

Datum för testperiodens start: 2 februari 2009

Information om allmänna villkor

Syftet med studien är att utvärdera effekten av statisk och dynamisk stretching av vadmuskulaturen på rörelseomfånget i fotleden hos unga friska individer, som inte är verksamma inom någon organiserad idrotts- eller motions verksamhet mer än två gånger per vecka. Du som deltagare skall vara besvärsfri från fotleden de senaste 6 månaderna. Är ditt befintliga rörelseomfång större än 15 grader, kommer du heller inte att delta i studien.

Undersökningsstart sker vecka 4-5 2009 då rörelseomfånget i fotlederna mäts. För att kunna genomföra mätning skall kortbyxor eller annan smidig klädsel användas vid testsituationerna. Mätning sker på en plats nära dig och tar inte lång tid. Om ditt resultat är mindre eller lika med 15 grader kommer vi vid ett senare tillfälle under samma period instruera dig i hur stretchövningarna skall utföras, statiskt eller dynamiskt. Du förses även med en stretchdagbok där du noterar när du genomfört din stretching och blir informerad hur den skall användas. Stretchingen skall genomföras fem dagar i veckan varav tre gånger per dag. Den innefattar endast en övning på höger ben som ska göras uppvärmt till exempel i samband med måltid vilket innebär att det inte är särskilt tidskrävande. Testperioden börjar vecka 6 och kommer att pågå under fyra veckor och efter dessa veckor sker en ny mätning. Två veckor in i testperioden kommer vi att höra av oss, antingen via telefon eller genom ett personligt möte. Ni kommer även att kunna ta kontakt med oss när som helst under testperioden.

Stretchingen kommer inte att innebära några fysiska risker för dig som deltagare om övningen genomförs på korrekt sätt. Du kommer att bli försedd med både skriftlig och muntlig information på hur övningen skall utföras. För att undvika risken för personlig kränkning kommer materialet att vara inlåst då det inte behandlas. Den information som erhålls kommer att behandlas konfidentiellt och alla deltagare kommer att bli avidentifierade när behandling av materialet sker och vid framställning av resultatet. Materialet kommer endast användas till det ni godkänt det för, alltså endast för att besvara syftet för studien.

Det är viktigt att du känner dig trygg och säker på att du vill vara med i studien innan du accepterar deltagandet. Du har rätt till att när som helst under testperiodens gång välja att avsluta ditt deltagande utan att bli ifrågasatt. Nedan finns även plats för särskilda villkor där du kan notera om du har några övriga krav på omständigheterna kring ditt deltagande.

Genom att delta i studien kan du själv vinna kunskap angående hur du töjer din vadmuskel på ett effektivt sätt som kan minska risken för skador och som kan förbättra ett gångmönster som är relaterat till en stram vadmuskulatur. För oss är syftet att utveckla sjukgymnastiska råd som vi kan ha användning för i behandling av individer som skulle ha fördel av en förlängd vadmuskulatur, vilket vinner nytta för samhället.

Särskilda villkor:
.....
.....

Underskrifter:

Datum:

Deltagare:

Undersökningsledare:

Tel.nr: 0704860171

0733876024

Mail: janette.andersson.200@student.lu.se

louise.karlsson.324@student.lu.se

Protokoll för mätning av statisk grupp före intervention

Deltagare S1

	Aktivt		Passivt	
	hö	vä	hö	vä
1.				
2.				
3.				
Medelvärde:				

Deltagare S6

	Aktivt		Passivt	
	hö	vä	hö	vä
1.				
2.				
3.				
Medelvärde:				

Deltagare S2

	Aktivt		Passivt	
	hö	vä	hö	vä
1.				
2.				
3.				
Medelvärde:				

Deltagare S7

	Aktivt		Passivt	
	hö	vä	hö	vä
1.				
2.				
3.				
Medelvärde:				

Deltagare S3

	Aktivt		Passivt	
	hö	vä	hö	vä
1.				
2.				
3.				
Medelvärde:				

Deltagare S8

	Aktivt		Passivt	
	hö	vä	hö	vä
1.				
2.				
3.				
Medelvärde:				

Deltagare S4

	Aktivt		Passivt	
	hö	vä	hö	vä
1.				
2.				
3.				
Medelvärde:				

Deltagare S9

	Aktivt		Passivt	
	hö	vä	hö	vä
1.				
2.				
3.				
Medelvärde:				

Deltagare S5

	Aktivt		Passivt	
	hö	vä	hö	vä
1.				
2.				
3.				
Medelvärde:				

Deltagare S10

	Aktivt		Passivt	
	hö	vä	hö	vä
1.				
2.				
3.				
Medelvärde:				

Protokoll för mätning av dynamisk grupp före intervention

Deltagare D1

	Aktivt		Passivt	
	hö	vä	hö	vä
1.				
2.				
3.				
Medelvärde:				

Deltagare D6

	Aktivt		Passivt	
	hö	vä	hö	vä
1.				
2.				
3.				
Medelvärde:				

Deltagare D2

	Aktivt		Passivt	
	hö	vä	hö	vä
1.				
2.				
3.				
Medelvärde:				

Deltagare D7

	Aktivt		Passivt	
	hö	vä	hö	vä
1.				
2.				
3.				
Medelvärde:				

Deltagare D3

	Aktivt		Passivt	
	hö	vä	hö	vä
1.				
2.				
3.				
Medelvärde:				

Deltagare D8

	Aktivt		Passivt	
	hö	vä	hö	vä
1.				
2.				
3.				
Medelvärde:				

Deltagare D4

	Aktivt		Passivt	
	hö	vä	hö	vä
1.				
2.				
3.				
Medelvärde:				

Deltagare D9

	Aktivt		Passivt	
	hö	vä	hö	vä
1.				
2.				
3.				
Medelvärde:				

Deltagare D5

	Aktivt		Passivt	
	hö	vä	hö	vä
1.				
2.				
3.				
Medelvärde:				

Deltagare D10

	Aktivt		Passivt	
	hö	vä	hö	vä
1.				
2.				
3.				
Medelvärde:				

Grupp statisk stretching

Det här programmet skall du utföra 5 dagar i veckan under en 4 veckors period med start vecka 6 år 2009. Du väljer själv vilka dagar i veckan du stretchar och programmet nedan skall då genomföras 3 gånger under dagen. Stretchingen skall utföras i ouppvärt tillstånd, förslagsvis i samband med måltid för att få en rutin på din stretching.

Program för statisk stretching steg för steg:

1. Vinkla upp höger fotblad med rakt knä mot en vägg.
2. För höftens och överkroppens tyngd rakt mot väggen så att en töjning känns i den högra vaden.
3. Håll denna töjning i 30 sekunder.
4. Vila därefter i 10 sekunder.
5. Upprepa från punkt 1 ytterligare två gånger så att muskeln stretchas sammanlagt tre gånger.

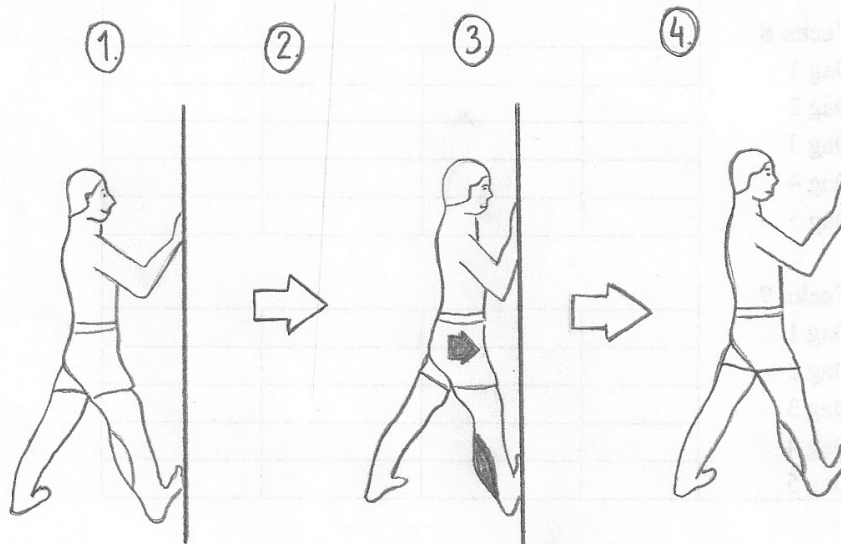


Grupp dynamisk stretching

Det här programmet skall du utföra 5 dagar i veckan under en 4 veckors period med start vecka 6 år 2009. Du väljer själv vilka dagar i veckan du stretchar och programmet nedan skall då genomföras 3 gånger under dagen. Stretchingen skall utföras i ouppvämt tillstånd, förslagsvis i samband med måltid för att få en rutin på din stretching.

Program för dynamisk stretching steg för steg:

1. Vinkla upp höger fotblad med rakt knä mot en vägg.
2. För höftens och överkroppens tyngd långsamt rakt mot väggen så att en töjning känns i den högra vaden. Rörelsen skall ta cirka 4 sekunder. Ett tips räkna tyst för dig själv!
3. När du befinner dig i ditt töjningsläge, håll kvar cirka 4 sekunder.
4. För tyngden långsamt tillbaka så att töjningen avslutas. Även denna rörelse skall ta cirka 4 sekunder.
5. Upprepa från punkt 2 ytterligare fem gånger och vila sedan 10 sekunder. Börja sedan om från punkt 1 och genomför programmet ytterligare 2 gånger så att muskeln sammanlagt stretchas 18 gånger.



Stretchdagbok

Deltagare:

Skriv datum när du valt att genomföra din stretching. Sätt ett kryss vid varje tillfälle du stretchat.

	Datum	Tillfälle 1	Tillfälle 2	Tillfälle 3
Vecka 6				
Dag 1				
Dag 2				
Dag 3				
Dag 4				
Dag 5				
Vecka 7				
Dag 1				
Dag 2				
Dag 3				
Dag 4				
Dag 5				
Vecka 8				
Dag 1				
Dag 2				
Dag 3				
Dag 4				
Dag 5				
Vecka 9				
Dag 1				
Dag 2				
Dag 3				
Dag 4				
Dag 5				

Protokoll för mätning av statisk grupp efter intervention

Deltagare S1

	Aktivt		Passivt	
	hö	vä	hö	vä
1.				
2.				
3.				
Medelvärde:				

Deltagare S6

	Aktivt		Passivt	
	hö	vä	hö	vä
1.				
2.				
3.				
Medelvärde:				

Deltagare S2

	Aktivt		Passivt	
	hö	vä	hö	vä
1.				
2.				
3.				
Medelvärde:				

Deltagare S7

	Aktivt		Passivt	
	hö	vä	hö	vä
1.				
2.				
3.				
Medelvärde:				

Deltagare S3

	Aktivt		Passivt	
	hö	vä	hö	vä
1.				
2.				
3.				
Medelvärde:				

Deltagare S8

	Aktivt		Passivt	
	hö	vä	hö	vä
1.				
2.				
3.				
Medelvärde:				

Deltagare S4

	Aktivt		Passivt	
	hö	vä	hö	vä
1.				
2.				
3.				
Medelvärde:				

Deltagare S9

	Aktivt		Passivt	
	hö	vä	hö	vä
1.				
2.				
3.				
Medelvärde:				

Deltagare S5

	Aktivt		Passivt	
	hö	vä	hö	vä
1.				
2.				
3.				
Medelvärde:				

Deltagare S10

	Aktivt		Passivt	
	hö	vä	hö	vä
1.				
2.				
3.				
Medelvärde:				

Protokoll för mätning av dynamisk grupp efter intervention

Deltagare D1

	Aktivt		Passivt	
	hö	vä	hö	vä
1.				
2.				
3.				
Medelvärde:				

Deltagare D6

	Aktivt		Passivt	
	hö	vä	hö	vä
1.				
2.				
3.				
Medelvärde:				

Deltagare D2

	Aktivt		Passivt	
	hö	vä	hö	vä
1.				
2.				
3.				
Medelvärde:				

Deltagare D7

	Aktivt		Passivt	
	hö	vä	hö	vä
1.				
2.				
3.				
Medelvärde:				

Deltagare D3

	Aktivt		Passivt	
	hö	vä	hö	vä
1.				
2.				
3.				
Medelvärde:				

Deltagare D8

	Aktivt		Passivt	
	hö	vä	hö	vä
1.				
2.				
3.				
Medelvärde:				

Deltagare D4

	Aktivt		Passivt	
	hö	vä	hö	vä
1.				
2.				
3.				
Medelvärde:				

Deltagare D9

	Aktivt		Passivt	
	hö	vä	hö	vä
1.				
2.				
3.				
Medelvärde:				

Deltagare D5

	Aktivt		Passivt	
	hö	vä	hö	vä
1.				
2.				
3.				
Medelvärde:				

Deltagare D10

	Aktivt		Passivt	
	hö	vä	hö	vä
1.				
2.				
3.				
Medelvärde:				