



Institutionen för hälsovetenskaper
Fysioterapeutprogrammet

Utbildningsprogram
i fysioterapi 180 hp

Examensarbete 15 hp
Våren 2020

**Påverkar idrottsmassage den explosiva styrkan i
hamstringsmuskulaturen hos friidrottare?**
- en randomiserad kontrollerad pilotstudie

Författare

Torbjörn Bryde
Erik Lundell
Fysioterapeutprogrammet
Lunds universitet
to8481br-s@student.lu.se
er2751lu-s@student.lu.se

Handledare

Anna Maria Drake
Universitetslektor
HSC – Health Science Centre
Margaretavägen 1B
222 40 Lund
anna_maria.drake@med.lu.se

Examinator

Eva Ekvall Hansson
Docent
HSC – Health Science Centre
Margaretavägen 1B
222 40 Lund
eva.ekvall_hansson@med.lu.se

Abstract

Background

Massage is a commonly occurring intervention within sports. The purpose is to prevent injuries, improve performance and to speed up recovery. Studies that have examined massage as intervention before an activity (*pre-performance*) have shown a variety of results. The hamstring muscles are a group of muscles that are especially important for track and field athletes/sprinters. This particular group of muscles is exposed for high stress in sports and is commonly injured. There is a lack of studies that examining the effects of sports massage on this muscle group.

Purpose

The purpose was to examine the effect of sports massage on power performance in the hamstring muscles among track and field athletes.

Method

A total of nine persons (8 men and 1 woman), preferentially sprinters/hurdlers, participated in the study. One participant experienced pain and discomfort during the testing of power and was excluded. Explosive strength was measured in a leg curl machine that was connected to the measuring instrument MuscleLab. After a standardized warm up session the participants performed 10 explosive concentric contractions with the hamstring muscles in both the right and the left leg (baseline test). A mean value in Watt was calculated from the eight best contractions. After randomizing which leg to be given the intervention or to be the control leg, the intervention leg was given sports massage for five minutes. After 20 minutes the test was repeated in the leg curl machine (acute test). Two days later the test was repeated (subacute test).

Results

There was no significant difference in explosive strength between the intervention and control leg at the different times of testing. There was no difference between baseline vs acute or baseline vs subacute for either the intervention or control leg. The explosive strength in the hamstring muscles increased significantly between test session two (acute) and test session three (subacute) for both legs.

Conclusion

The results showed that sports massage has no effect on the explosive strength in the hamstring muscles among track and field athletes, when measured in the acute or subacute phase (two days after intervention). For more reliable results the study has to be replicated and performed involving a larger amount of participants and conducted with reliable measuring methods.

Keywords: Sports massage, performance, hamstring muscles, power, track and field athletes

Abstrakt

Bakgrund

Massage är vanligt förekommande inom idrotten. Syftet är att förebygga skador, förbättra prestationen och påskynda återhämtningen. Studier som undersökt om massage innan aktivitet (*pre-performance*) påverkar prestationsförmågan har visat varierande resultat. En muskelgrupp som är särskilt viktig för friidrottare/sprinters är hamstringsmuskulaturen. Denna muskelgrupp utsätts för stora belastningar och skadas ofta. Det saknas studier som specifikt har undersökt idrottsmassagens effekter på denna muskelgrupp.

Syfte

Syftet var att undersöka vilken påverkan idrottsmassage har på effektutvecklingen, dvs den explosiva styrkan (power), i hamstringsmuskulaturen hos friidrottare.

Metod

Totalt nio personer (8 män och 1 kvinna), vilka var aktiva sprinters eller häcklöpare, deltog i studien. En person fick smärta och obehag under styrketesterna och uteslöts. Den explosiva styrkan utvärderades i en lårcurlmaskin som var kopplad till mätutrustningen MuscleLab. Personerna fick efter en standardiserad uppvärmning göra 10 explosiva koncentriska kontraktioner med hamstringsmusklerna i höger och vänster ben (baselinetest). Ett medelvärde i Watt beräknades av de åtta bästa kontraktionerna. Efter lottning till antingen interventions- eller kontrollben fick interventionsbenet idrottsmassage i fem minuter. Efter 20 minuter upprepades styrketestet i lårcurlmaskinen (akut test). Två dygn senare upprepades testet (subakut test).

Resultat

Det var ingen signifikant skillnad i explosiv styrka mellan interventions- och kontrollben vid de tre testtillfällena. Det var heller ingen skillnad mellan baseline-akut eller baseline-subakut för vare sig interventions- eller kontrollben. Den explosiva styrkan i hamstringsmusklerna ökade signifikant mellan testtillfälle två (akut) och tre (subakut) för båda benen.

Konklusion

Resultaten visade att idrottsmassage inte har någon påverkan på den explosiva hamstringsstyrkan hos friidrottare i direkt anslutning till massagen (det akuta skedet) eller två dygn senare (det subakuta skedet). För säkrare resultat behöver studien replikeras och genomföras med ett större antal deltagare och reliabla mätmetoder.

Nyckelord: Sports massage, performance, hamstring muscles, power, track and field athletes

Innehållsförteckning

1. Introduktion
 - 1.1 Syfte
 - 1.2 Frågeställningar
2. Metod
 - 2.1 Undersökningsgrupp
 - 2.2 Mätutrustning
 - 2.3 Massage
 - 2.4 Testprocedur
 - 2.5 Data
 - 2.6 Etiska överväganden
3. Statistiska Metoder
4. Resultat
5. Diskussion
6. Konklusion
7. Klinisk relevans

1. Introduktion

Under tusentals år har massage använts inom läkekonsten för att behandla sjukdomar och skador. I kinesiska skrifter som är daterade 2500 år f.Kr. beskrivs massage som en behandlingsform för en mängd olika medicinska tillstånd (1). Före första världskriget, mellan år 1850 och 1914, fick massage ett rejält uppsving i både Europa och Nordamerika. Tekniken blev alltmer accepterad och introducerades successivt på sjukhus som ett behandlingsalternativ. Den Svenska Gymnastiken, grundad av Per Henrik Ling, anses vara den största influensen och anledningen till att massage fick en så stor spridning i Europa (2, 3).

Massage är idag en vanligt förekommande åtgärd inom idrottsområdet. Denna typ av massage benämns även som svensk klassisk massage och består av tre olika massagegrepp; effleurage, petrissage och djupa tvära friktioner. Effleurage utförs i längsgående fiberriktning av hela muskeln. Greppet beskrivs som strykningar med lätt eller moderat kraft. Petrissage beskrivs mer som knådningar och har oftare en djupare avsikt i muskeln till den gräns som klienten säger sig tåla. Det tredje greppet är friktioner som är det djupaste och mest kraftfulla greppet. De djupa tvära friktionerna utförs med fingrarna och massagen sker i motsatt riktning till fiberriktningen (1). Idrottsmassage utförs i många olika idrottsområden av fysioterapeuter som är anställda eller anlidade av olika föreningar och landslag. Som fysioterapeut kan man i Sverige ansöka om att bli CSPT - Certified Sports Physiotherapist, vilket är en certifiering för de som arbetar med bl.a. elitidrott på fältet (4).

I en studie som sträckte sig under elva års tid undersöktes hur mycket fysioterapeuter från Storbritanniens friidrottslandslag utförde idrottsmassage i samband med större tävlingar och mästerskap. Av den totala tiden fysioterapeuten spenderade i kontakt med friidrottarna upptog massagebehandling ca 45%. Man utförde massage före tävling, mellan deltävlingar - dvs försök, innan semifinal och innan final samt efter tävling i återhämtningssyfte. Eftersom massagebehandling upptar så stor tid av fysioterapeuternas arbete diskuterade författarna om massage bör ges av fysioterapeuter eller specialistutbildade massörer/fysioterapeuter. Författarna efterlyste även undersökningar som utvärderar effekterna av idrottsmassage (5).

Massage som ges före träning eller tävling (*pre-performance*) inom idrotten syftar bland annat till att förebygga skador, öka ledrörligheten (*range of motion*), minska stelhet och värk i muskler samt öka prestationsförmågan (6). De mekanismer som skulle kunna förklara dessa effekter har i tidigare studier föreslagits vara ett ökat blodflöde och minskad neuronal retraherbarhet (7), avslappning i trigger points (8), positiva psykologiska effekter som leder till en känsla av välbefinnande (9) och minskad smärta (6, 11).

Studier som undersökt effekten av massage på prestationsförmågan har visat varierande resultat. Goodwin et al. undersökte om massage kunde påverka sprintkapaciteten. Totalt 37 manliga deltagare, som deltog i en sport på universitetsnivå där sprintlöpning ingick som moment, rekryterades till studien. Tre 30 meters sprintlopp genomfördes där sluttiden och tiderna efter 10 meter registrerades. Före loppet genomfördes antingen 15 minuters svensk klassisk massage, placebo med ultraljudsutrustning eller vila. Resultaten visade att massage inte hade någon prestationshöjande påverkan på sprintloppet och därmed den explosiva förmågan (10). Arabaci et al. jämförde *pre-performance* massage i 15 minuter, stretching och vila/ingen intervention och dess inverkan på sprintförmåga, vertikalthopp och rörlighet i höftleden med "sit and reach" test. Totalt deltog 24 fysiskt aktiva män i studien. Massagegruppen minskade prestation i sprint och vertikalthopp men ökade i rörligheten i höftleden. Stretchinggruppen hade liknande effekt som massagegruppen jämfört med gruppen

som inte hade någon intervention (11). Mine et al. visade i en systematisk översiktsartikel att massage före träning/tävling troligen påverkar styrka och prestationsförmåga i negativ riktning. En förklaring kan vara att massage minskar musklernas styvhet och ökar muskellängden. Även en sämre aktivering av de motoriska enheterna, hämning av det centrala nervsystemet och en ökad parasympatisk aktivitet kan vara förklaringar till att massage ger en styrkeförsämring (5). Till vår kännedom finns det ingen studie med hög kvalitet som visat att idrottsmassage innan aktivitet (*pre-performance*) ger en specifik och tydlig styrkehöjande effekt.

Tidigare forskning som undersökt om massage efter träning/tävling (*post-performance*) kan förhindra uppkomsten av träningsvärk har visat skiftande resultat. Träningsvärk (*delayed onset of muscle soreness, DOMS*) beskrivs i litteraturen som en typ av strukturell muskelskada med efterföljande inflammation. Bakgrunden till att man utvecklar DOMS är vanligtvis excentrisk träning eller övningar man normalt inte tränar. Kliniska och typiska tecken är reducerad styrka, ökad smärtsam restriktion av rörelse, stelhet, svullnad och dysfunktion av aktuell involverad led. Symtomen på DOMS når sin peak efter 48-72 timmar, minskar därefter och försvinner efter 5-7 dagar (12). Guo et al. visade i en systematisk översiktsartikel att massage efter intensiv träning kan minska träningsvärk och dämpa den styrkenedsättning som sker efter hård träning. (15). Även Hilbert et al. visade i en studie att träningsvärk kan lindras av massage. I studien ingick en testgrupp och en kontrollgrupp med nio deltagare i varje grupp. Samtliga deltagare fick göra 6 set med 8 excentriska hamstringskontraktioner på höger ben. Testgruppen erhöll 20 minuters svensk massage och kontrollgruppen fick en simulerad massage. Därefter noterades man upplevelsen av DOMS. I testgruppen, till skillnad från kontrollgruppen, noterades en reducerad muskelvärk efter 48 timmar. Den muskulära funktionen ändrades dock inte i någon av grupperna (13). Mancinelli et al. genomförde en undersökning om *post-performance* massage hade en inverkan på vertikalthopp och upplevd träningsvärk hos kvinnliga basket- och volleybollspelare på elitnivå. Totalt 22 testpersoner delades in i två grupper där den ena gruppen fick svensk klassisk massage i 17 minuter på låret och den andra gruppen vilade. Interventionsgruppen påvisade en signifikant ökad prestation i vertikalthopp och minskad upplevd träningsvärk (14). I en annan studie av Jönhagen et al., undersöktes om idrottsmassage efter högintensiv excentrisk träning kunde ha en effekt på träningsvärk och förlust av styrka. Totalt deltog 16 unga friska individer och den aktuella muskelgrupp som testades var m quadriceps. Personerna utförde 300 maximala excentriska kontraktioner bilateralt. Direkt efter styrkeövningarna, och under de två nästkommande dagarna, fick det ena benet massage (12 minuter effleurage och petrissage) och det andra benet var kontroll. Styrka testades med isokinetisk styrkemätning och ett enbens längdhopp. Träningsvärk utvärderas med VAS-skala. Enligt denna design kunde man inte påvisa att massage hade en effekt på styrka eller träningsvärk och ifrågasätter därmed om idrottare ska erhålla idrottsmassage som en del av återhämtning (15).

Skador och överbelastning i skelettmuskulatur är vanligt förekommande inom friidrotten (16). En muskelgrupp som ofta skadas hos sprinters/friidrottare är hamstringsmuskulaturen. Jacobsson et al. genomförde en prospektiv kohort studie för att kartlägga incidensen av skador inom svensk friidrott. Totalt 292 friidrottare rapporterade veckovis skadefrekvensen under denna period. Sammanlagt 68 % rapporterade minst en skada under perioden. När man separerade undergrupperna hos friidrottarna visades att hamstringsruptur är den skada som förekommer mest frekvent (23.5 %) hos sprinters. Slutsatsen var att skadeincidensen gällande överbelastningsskador hos friidrottare är hög (16). Även andra studier har visat att skadeincidensen hos friidrottare, avseende akut muskelruptur i hamstringsmuskulaturen, är

hög och därmed tiden för rehabilitering samt återgång till idrott lång (17, 18). Vidare har man visat att idrottare som håller på med höghastighetslöpning, som sprint, och som tidigare haft en muskelruptur i hamstringsmuskulaturen, är predisponerade och mer benägna att erhålla en ny ruptur (19). Även en studie på rugbyspelare kunde visa att en tidigare ruptur i hamstringsmuskulaturen, samt en sidoskillnad i styrka mellan de olika benen, ökade risken för akut muskelruptur i hamstringsmuskulaturen (20). Jönhagen et al. undersökte och jämförde tidigare skadad och icke skadad hamstringsmuskulatur hos sprinters. Man såg en betydande stelhet, förkortad hamstringsmuskulatur och nedsatt excentrisk samt koncentrisk styrka hos sprinters med tidigare skada (21). Det har i en annan studie visats att klassisk massage och även dynamisk mjukvävnadsmobilisering har en signifikant ökande effekt på hamstringsmuskulaturens längd hos kvinnliga aktiva hockeyspelare (22). Till vår kännedom finns det ingen studie som specifikt undersökt om idrottsmassage kan vara en effektiv metod för att påskynda återhämtningen i hamstringsmuskulaturen hos friidrottare och därmed minska skadeincidensen i denna muskelgrupp. Det saknas även studier som har undersökt om idrottsmassage kan påverka den explosiva styrkan i hamstringsmuskulaturen.

1.1 Syfte

Syftet var att undersöka vilken påverkan idrottsmassage har på effektutvecklingen (den explosiva styrkan) i hamstringsmuskulaturen hos friidrottare/sprinters.

1.2 Frågeställningar

Har idrottsmassage en direkt (akut) påverkan på maximal explosiv koncentrisk styrka i hamstringsmuskulaturen?

Hur påverkas den maximala explosiva koncentrisk styrkan i hamstringsmuskulaturen av idrottsmassage två dygn efter en massageintervention (subakut fas)?

2. Metod

2.1 Undersökningsgrupp

Totalt nio personer (8 män och 1 kvinna) från Malmö Friidrottsgymnasium och Malmö Allmänna Idrottsförening (MAI), företrädesvis sprinters/häcklöpare, rekryterades till studien (ålder $21,2 \pm 2,7$ år, längd $182,6 \pm 4,5$ cm, vikt $78,6 \pm 6,7$ kg). Kontakten med friidrottarna förmedlades via ansvarig chef på Friidrottsgymnasiet i Malmö samt tränare för MAI. Inklusionskriterier var aktiva friidrottare i åldern 18-30 som uppgav att de var fullt friska. De skulle utöva en gren med höghastighetslöpning där belastningen på hamstringsmuskulaturen var hög. Testpersonerna skulle ha god vana att träna i lårcurlmaskinen i vilken testerna genomfördes och vana att erhålla idrottsmassage. Personer som hade haft en skada i nedre extremiteten de senaste tre månaderna eller hade någon kontraindikation som förhindrade att få massage utförd på hamstringsmuskulaturen, exempelvis eksem, sår eller liknande, exkluderas i studien.

2.2 Mätutrustning

Mätningar av den koncentrisk explosiva styrkan (effektutvecklingen) i hamstringsmuskulaturen gjordes i en lårcurlmaskin av märket Nordic Gym med artikelnummer 102S (www.nordicgym.com) (Figur 1). Explosiv styrka är förmåga att producera hög kraft snabbt (23).



Figur 1. Liggande lårcurl 102S, tillverkad av Nordic Gym.

Utrustningen Muscle Lab (Ergotest technology, Oslo, Norway, www.ergotest.com) kopplades till viktmagasinet på lårcurlmaskinen och därefter till en dator med Muscle Labs programvara (Figur 2) som registrerade och bearbetade inkommande data (hastighet och kraft). Linear encoder (Figur 3), med vilken hastigheten mättes, ska vara helt rak i sin linje mot viktmagasinet på lårcurlmaskinen. Detta gjordes genom att använda ett lod. Positionen av linear encoder markerades med tejp i golvet så att den placerade den exakt likadant vid samtliga testtillfällen. Belastningen i lårcurlmaskinen var 20 kg för män och 12.5 kg för kvinnor.



Figur 2. Muscle Lab kopplad till dator.



Figur 3. Linear encoder.

2.3 Massage

Interventionen bestod av tre massagegrepp som utfördes på hamstringsmuskulaturen av den författare som inte genomförde styrketesterna i MuscleLab (TB). Benet som masserades bestämdes genom randomisering. Detta gjordes med ett antal lappar som var lika många som antalet rekryterade testpersoner. Vi fördelade och skrev vänster, respektive höger, på hälften av lapparna. Testpersonen fick dra en av lapparna vilket då blev interventionsbenet. Denna lapp valde testpersonen efter ett baselinetest och innan själva interventionen. Detta medförde att testpersonen inte visste vilket ben som skulle få massage. Testpersonen var magliggande på en massagebänk av märket Tarsus, modell MA45. Shupps massagelotion användes vid massagen. Idrottsmassagen syftade till att vara djupgående. Samtliga massagegrepp påbörjades distalt på hamstringsmuskulaturen och utfördes i riktning mot tuber ischiadicum. Första greppet var effleurage som genomfördes metodiskt längs m biceps femoris, m semitendinosus, m semimembranosus. Andra greppet var likt beskrivningen av petrissage och bestod av växelvis knådningar samt djupare tumrullningar. Det tredje greppet involverade djupare tumstrykningar (friktioner) längs hela muskelns fiberriktning. Här var avsikten att komma djupare ned i muskulaturen. De dubbla tumstrykningarna utfördes med personens ben flekterat till 90° i knäleden, där underbenet vilade på massörens axel. Interventionstiden på 5 minuter mättes av en timer på en smartphone. Första och andra greppet utfördes i 90 sekunder och det sista greppet utfördes i 120 sekunder. Testledaren som utförde styrketesterna (EL) visste inte vilket ben som fick intervention och vilket ben som var kontrollben. Massagegreppen sammanfattas med tid och upprepning i tabell 1.

Tabell 1. Beskrivning av idrottsmassagegreppen som utfördes på interventionsbenet.

Massagegrepp	Tid	Antal upprepningar
Effleurage	90 sekunder	45-60 st
Petrissage	90 sekunder	75-90 st
Friktioner	120 sekunder	100-120 st

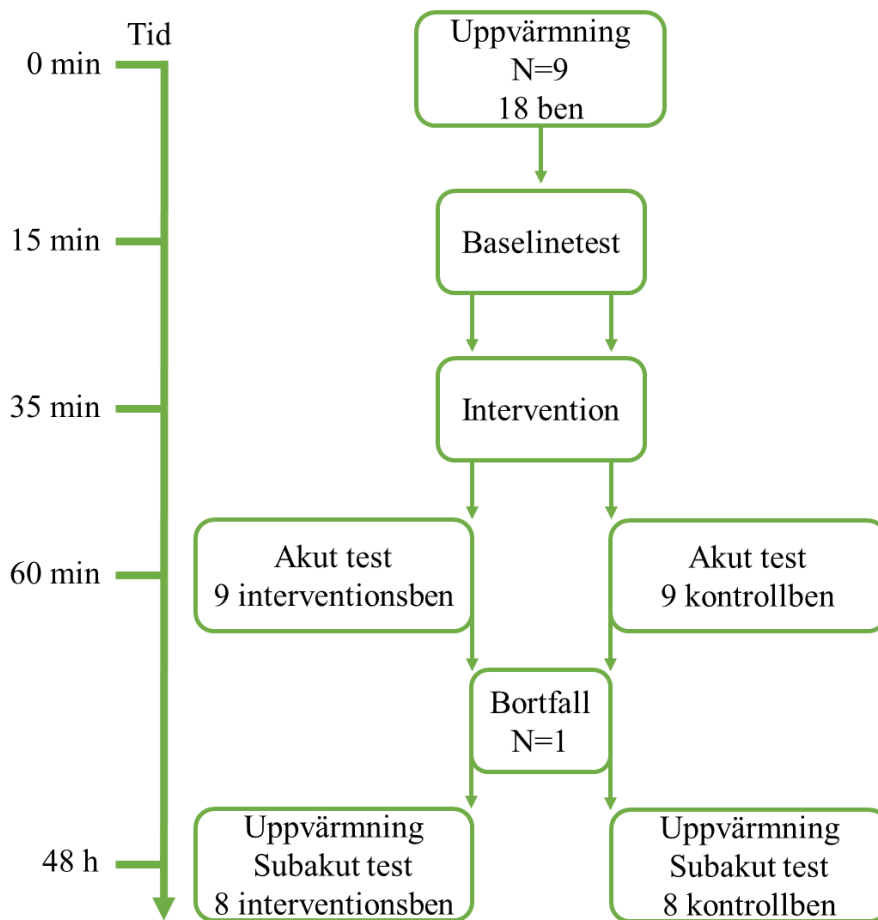
2.4 Testprocedur

Före testet fick testpersonen göra en kortare standardiserad uppvärmning för att minimera risken för skada. Uppvärmningen bestod av joggning 400 meter, löpskolning med hälkick 2x30 meter, 1 set benpendel med 15 repetitioner, 1 set lårcurl med båda benen med 15 repetitioner på den vikt som testet utfördes på. Uppvärmningen pågick i ca 10 min och efter detta vilade testpersonerna i 5 min innan första testet.

Testet började med ett baselinetest av den explosiva koncentriska styrkan på höger och vänster ben. Testpersonerna fick tydliga instruktioner hur testet skulle genomföras. Testet var ett maximalt test och det var av största betydelse att man utförde testet med maximal kraft och hastighet vid varje kontraktion och för varje ben. Testpersonerna instruerades att om något kändes onormalt eller smärta uppstod under testet så skulle man omedelbart avbryta på eget initiativ.

Personerna låg på mage i lårcurlmaskinen, positionerad så att knäskålarna var precis utanför dynan, med händerna placerade på avsedda handtag. Fotrullarna ställdes in så att de låg strax ovanför fötterna (Figur 1). Denna markering noterades för varje testperson, så att inställningarna var identiska vid varje testtillfälle. På en given signal från testledaren utförde personerna 10 maximala koncentriska kontraktioner med ett ben i taget. Samtliga mätningar av den explosiva styrkan började på vänster ben och testpersonen vilade alltid 2 minuter innan

högerbenet testades. Efter baselinetestet drog försökspersonerna lappar som avgjorde vilket ben som blev interventionsben, dvs vilket ben som skulle masseras. Tjugo minuter efter baselinetestet utfördes interventionen (massage), vilken varade i exakt 5 minuter. Efter ytterligare 20 minuter genomfördes det andra styrketestet för att undersöka vilken effekt idrottsmassage hade i en akut fas. Detta betydde att testtillfälle 2 genomfördes 45 minuter efter testtillfälle 1 (baseline). Det tredje testet av explosiv styrka genomfördes efter två dygn, vid samma tidpunkt på dagen som första testtillfället, för att undersöka vilken effekt idrottsmassage hade i en subakut fas. Testpersonerna genomförde samma standardiserade uppvärmning före testtillfälle 3. Samtliga mätningar av den explosiva styrkan började på vänster ben och testpersonen vilade alltid 2 minuter innan högerben testades. Testproceduren visas som ett flödesschema i figur 4.



Figur 4. Flödesschema över testprocedur.

Den ena författaren agerade testledare och ansvarade för styrkemätningarna (EL) och den andra ansvarade för interventionen, dvs idrottsmassagen (TB). Styrketestet genomfördes avskilt från platsen där interventionen utfördes. Testledaren (EL) var blindad och visste inte vilket ben som hade fått intervention och vilket ben som var kontrollben.

2.5 Data

Data erhöles från 10 repetitioner för varje ben vid tre olika testtillfällen. Effektutvecklingen beräknades genom inkommande data på kraft och hastighet med formeln $P(W) = F(N) * v(m/s)$, vilket gjordes automatiskt i Muscle Labs programvara. Vid varje test togs repetitionen

från det bästa och det sämsta resultatet bort, för att få så representativa data som möjligt. Medelvärdet för de 8 återstående repetitionerna räknades ut och angavs som AP (average power) i enheten watt.

Mätningarna anges i effekt (W), det vill säga att mätvärdena baseras på viktbelastningen och med vilken hastighet den förflyttas i den koncentriskas fasen.

2.6 Etiska överväganden

Testpersonerna fick detaljerad skriftlig information om studiens syfte och genomförande. Deltagarna informerades om att de när som helst kunde avsluta studien utan att ange orsak och bortfall dokumenterades. Studien medförde låg skaderisk för deltagarna eftersom testpersonerna hade god vana att göra maximala explosiva styrketest i utrustningen som användes. Personerna var även vana att få idrottsmassage i anslutning till träning och tävling. Ett samtyckesformulär signerades och samlades in av författarna. Testdeltagarnas personuppgifter hanterades konfidentiellt enligt grundprinciperna i General Data Protection Regulation (GDPR) (24) och ingen testdata gick att koppla till en enskild individ. Uppgifter om den enskilde individen och informationen som samlades in under studien och kommer inte att nyttjas av någon utomstående part i något syfte. Studien godkändes den 2019-03-20 av Vårdvetenskapliga Etiknämnden (VEN) vid Lunds Universitet.

3. Statistiska metoder

Resultaten anges som medelvärde \pm standardavvikelse (\pm SD). Enligt *Shapiro-Wilk* test, som kan användas då antalet observationer är under 50, var data normalfördelade. Testet beräknar ett p-värde, om p-värdet är lika med, eller mindre än 0,05 förkastas hypotesen om normalitet (normalfördelning). Även analys av histogram, som tar fram måtten för snedhet och toppighet, indikerade en normalfördelning. Ett parametriskt parat t-test användes för att detektera skillnader mellan interventionsben och kontrollben samt skillnader mellan mättillfällena (baseline - akut, baseline - subakut och akut - subakut) för respektive ben. Programvaran SPSS version 25 (SPSS, SPSS Inc, Chicago, IL, USA) användes för de statistiska analyserna och signifikansnivån sattes till $p < 0,05$.

4. Resultat

Totalt åtta personer, sju män och en kvinna, fullföljde samtliga test. En manlig deltagare uttryckte att han upplevde smärta och obehagskänsla i hamstringsmuskulaturen under styrketesten. Testledarna tillsammans med vederbörande tog därför beslutet att han inte skulle fullfölja det tredje testet. Data för denna person ingår därför ej i studien.

Medelvärde och standarddeviation för de maximala explosiva koncentriskas styrketesten från baseline, det akuta testet (20 minuter efter massagebehandling) och det subakuta testet (2 dygn efter massagebehandling), för interventions- och kontrollben visas i tabell 2. Det var inga signifikanta skillnader mellan interventions- och kontrollben vid de tre testtillfällena.

Tabell 2. Explosiv styrka i hamstringsmuskulaturen för interventions- och kontrollben vid tre mättillfällen; baseline, i anslutning till massagen (akut) och efter 2 dygn (subakut), N=8. NS=icke signifikant, SD=standarddeviation

	Interventionsben Medelvärde ± SD (W)	Kontrollben Medelvärde ± SD (W)	Signifikansnivå
Baseline	197.8 ± 59.3	211.0 ± 61.1	NS
Akut	207.8 ± 49.3	211.9 ± 46.8	NS
Subakut	222.4 ± 48.9	227.0 ± 39.5	NS

Skillnad INOM grupperna (interventions- och kontrollben) över tid:

Det var signifikanta skillnader mellan det akuta testet och det subakuta testet för både interventionsben ($p=0.003$) och kontrollben ($p=0.015$), men inte mellan baseline och akut eller baseline och subakut.

Skillnad MELLAN grupperna (interventions- och kontrollben) över tid:

Skillnaden mellan interventions- och kontrollben avseende baseline minus effektutveckling akut, respektive baseline minus effektutveckling subakut, var inte signifikant.

5. Diskussion

Resultaten från denna studie visade att idrottsmassage inte har någon påverkan på den explosiva styrkan i hamstringsmuskulaturen hos friidrottare i det akuta skedet direkt efter massagen eller subakut två dygn senare.

Deltagarna rekryterades från ett friidrottsgymnasium och en idrottsförening i Malmö. Samtliga individer var aktiva friidrottare med vana att utföra höghastighetslöpning och explosiva träningsmoment. En deltagare fick smärta och obehag under pågående styrketest och uteslöts ur studien. De resterade åtta deltagarna utförde styrketesten utan problem.

Metoddiskussion:

I denna studie utvärderades den explosiva hamstringsstyrkan i en lårcurl-maskin som var kopplad till utrustningen MuscleLab. Det är betydelsefullt att använda pålitliga instrument som ger tillförlitliga data med så få felkällor som möjligt vid mätning av explosiv styrka (power). Muscle Lab har visat god validitet och reliabilitet för test av olika typer av countermovement jump (CMJ) (25, 26). Till vår kännedom finns det dock ingen studie som har reliabilitetstestat MuscleLab-mätning av explosiv hamstringsstyrka i en lårcurlmaskin. Alternativa mätningar av explosiv benmuskulaturstyrka skulle kunna vara olika sprinttest, enbens längdhopp och vertikalhopp. Dessa typer av tester har använts i tidigare studier (10, 11, 15). Problemen med dessa test är att benmuskulaturen testas som helhet. Enskilda muskelgrupper, som t ex hamstrings, testas inte specifikt. Den explosiva styrkan kan även mätas i en isokinetisk styrkeutrustning (Biodex System 3 Pro), som har visat god validitet och reliabilitet (27). Denna typ av utrustning är dock inte portabel och finns sällan på andra ställen än universitetssjukhus.

Försökspersonerna var vana att träna hamstringsmusklerna i en lårcurl-maskin. Vid styrketesterna gavs individerna en mycket tydlig information att kontraktionerna skulle utföras så kraftfullt och snabbt som möjligt. De hade även en noga och standardiserad uppvärmning innan testerna. I resultaten kan man dock se att den explosiva styrkan ökade signifikant både i interventions- och kontrollbenet mellan det akuta testet och det subakuta testet, Figur 2. Detta kan tolkas som en inlärningseffekt av själva övningen. Det kan vara en

fördel att försökspersonerna får en längre inväpningsperiod till testet.

I studien jämfördes explosiv styrka i interventions- och kontrollben vilka tillhörde samma person. Det finns en fördel med denna typ av design eftersom störande faktorer som till exempel kost, sömn och träningsbakgrund inte behöver korrigeras. Denna typ av studiedesign (unilateral träningsmodell) är vanligt förekommande och anses vara en tillfredställande metod (27).

Massage är svårt att standardisera och det finns flera olika felkällor att ta ställning till. En sådan felkälla är att det mekaniska trycket som utförs i själva massagen kan variera mellan försökspersonerna. Det är även svårt att jämföra resultaten med andra studier eftersom man sällan på ett objektivt sätt anger hur hårt man trycker. Jonhagen et al. beskriver massageteknikerna i metoddelen som lättare eller enbart petrissage (15). Det säger ingenting konkret om det mekaniska trycket i sig. Även Hopper et al. har en beskrivning av massagegreppen och durationen men inget om det mekaniska trycket (22). För kommande studier bör det mekaniska trycket vid massage beskrivas betydligt bättre.

Resultatdiskussion:

Resultaten visade ingen signifikant förändring i explosiv hamstringstyrka direkt efter idrottsmassage, dvs den akuta fasen. Det var heller ingen signifikant skillnad i effekt två dygn efter interventionen. De uteblivna förändringarna kan dock bero på att vi inte hade ett tillräckligt stort deltagarantal i studien. För att upptäcka eventuella skillnader mellan interventions- och kontrollben krävs ett tillräckligt stort urval, dvs ”power” eller kraft. För säkrare resultat bör man i framtida studier göra en powerberäkning som visar hur stort antal deltagare man bör ha. I denna studie deltog endast åtta individer.

Jönhagen et al. kunde inte se någon påverkan på styrkan (15) och Goodwin et al. som undersökte den explosiva förmågan genom sprintlopp, kunde inte heller uttyda någon effekt efter massage. Även om vår studie inte använde samma metoder som i de två nyss nämnda studierna, så går resultaten i linje med varandra. Däremot visade en litteraturoversikt från 2018 att idrottsmassage i direkt anslutning till en prestation försämrar styrkeutvecklingen i musklerna (6). I denna översiktsartikel presenteras också viss evidens för att längre massagesessioner (> 9 min) tenderar att generera en styrkesänkning i den akuta fasen. Detta kan tolkas som om att massagedurationen är av betydelse för massagens akuta påverkan på muskeffekt och visar eventuellt på vikten av att vidare undersöka om det finns någon duration, förslagsvis kortare än våra 5 minuter, som skulle kunna ge en akut muskeffektökning.

Det finns i dagsläget endast få studier som har studerat effekterna av idrottsmassage med syfte att förebygga skada, öka prestationsförmågan och påskynda återhämtningen. De studier som finns är mestadels av låg kvalitet (1). Det finns en stor efterfrågan från idrottare, särskilt från friidrottare, att erhålla massage i samband med idrott och prestation (4). För framtiden är det därför av största vikt att fortsätta undersöka effekterna av idrottsmassage i studier med större deltagarantal, standardiserade massagetekniker, valida och reliabla testmetoder samt olika tidsintervall.

6. Konklusion

I denna studie kunde man inte påvisa att idrottsmassage har någon påverkan på effektutvecklingen, det vill säga den explosiva hamstringstyrkan, hos friidrottare i direkt anslutning till massagen (det akuta skedet) eller två dygn senare (det subakuta skedet). För

säkrare resultat behöver studien replikeras och genomföras med ett större antal deltagare och reliabla mätmetoder.

7. Klinisk relevans

Massage är vanligt förekommande inom idrotten, både inom träning och tävling. I synnerhet är idrottsmassage efterfrågat inom friidrotten där massage ges i stor utsträckning. Inom idrotten är det framförallt fysioterapeuter som ger idrottsmassage. I dagsläget är dock evidensen för massage ifrågasatt och fler studier behövs för att undersöka effekterna av massagebehandling.

Referenser

1. Brummitt J. The role of massage in sports performance and rehabilitation: current evidence and future direction. *N Am J Sports Phys Ther.* 2008;3(1):7-21.
2. Quin G. The Rise of Massage and Medical Gymnastics in London and Paris before the First World War. *Can Bull Med Hist.* 2017;34(1):206-29.
3. Karling K. Per Henrik Ling and Swedish medical gymnastics. *Physiotherapy.* 1954;40(11):335-8.
4. Fysioterapeuterna. CSPT. [cited 2019 Feb 21] Available from: <https://www.fysioterapeuterna.se/Om-forbundet/Sektioner/Fysisk-aktivitet-och-idrottsmedicin/CSPT/>.
5. Galloway SD, Watt JM. Massage provision by physiotherapists at major athletics events between 1987 and 1998. *Br J Sports Med.* 2004;38(2):235-6; discussion 7.
6. Mine K, Lei D, Nakayama T. Is Pre-Performance Massage Effective to Improve Maximal Muscle Strength and Functional Performance? A Systematic Review. *Int J Sports Phys Ther.* 2018;13(5):789-99.
7. Weerapong P, Hume PA, Kolt GS. The mechanisms of massage and effects on performance, muscle recovery and injury prevention. *Sports Med.* 2005;35(3):235-56.
8. Celik D, Yeldan I. The relationship between latent trigger point and muscle strength in healthy subjects: a double-blind study. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2011;24(4):251-6.
9. Arroyo-Morales M, Fernández-Lao C, Ariza-García A, Toro-Velasco C, Winters M, Díaz-Rodríguez L, et al. Psychophysiological effects of preperformance massage before isokinetic exercise. *Journal Of Strength And Conditioning Research.* 2011;25(2):481-8.
10. Goodwin JE, Glaister M, Howatson G, Lockey RA, McInnes G. Effect of pre-performance lower-limb massage on thirty-meter sprint running. *J Strength Cond Res.* 2007;21(4):1028-31.
11. Arabaci R. Acute effects of pre-event lower limb massage on explosive and high speed motor capacities and flexibility. *J Sports Sci Med.* 2008;7(4):549-55.
12. Hotfiel T, Freiwald J, Hoppe MW, Lutter C, Forst R, Grim C, et al. Advances in Delayed-Onset Muscle Soreness (DOMS): Part I: Pathogenesis and Diagnostics. *Sportverletz Sportschaden.* 2018;32(4):243-50.
13. Hilbert JE, Sforzo GA, Swensen T. The effects of massage on delayed onset muscle soreness. *Br J Sports Med.* 2003;37(1):72-5.
14. Mancinelli CA, Davis DS, Aboulhosn L, Brady M, Eisenhofer J, Foutty S. The effects of massage on delayed onset muscle soreness and physical performance in female collegiate athletes. *Phys Ther Sport.* 2006;7(1):5-13.
15. Jonhagen S, Ackermann P, Eriksson T, Saartok T, Renstrom PA. Sports massage after eccentric exercise. *Am J Sports Med.* 2004;32(6):1499-503.
16. Jacobsson J, Timpka T, Kowalski J, Nilsson S, Ekberg J, Dahlström Ö, Renström PA. Injury patterns in Swedish elite athletics: annual incidence, injury types and risk factors. *Br J Sports Med.* 2013 Oct;47(15):941-52.
17. Askling CM, Tengvar M, Tarassova O, Thorstensson A. Acute hamstring injuries in Swedish elite sprinters and jumpers: a prospective randomised controlled clinical trial comparing two rehabilitation protocols. *Br J Sports Med.* 2014;48(7):532-9.
18. Svensson K, Alricsson M, Eckerman M, Magounakis T, Werner S. The correlation between the imaging characteristics of hamstring injury and time required before returning to sports: a literature review. *J Exerc Rehabil.* 2016;12(3):134-42.
19. Tokutake G, Kuramochi R, Murata Y, Enoki S, Koto Y, Shimizu T. The Risk Factors of Hamstring Strain Injury Induced by High-Speed Running. *J Sports Sci Med.* 2018;17(4):650-5.

20. Bourne MN, Opar DA, Williams MD, Shield AJ. Eccentric Knee Flexor Strength and Risk of Hamstring Injuries in Rugby Union: A Prospective Study. *Am J Sports Med.* 2015;43(11):2663-70.
21. Jonhagen S, Nemeth G, Eriksson E. Hamstring injuries in sprinters. The role of concentric and eccentric hamstring muscle strength and flexibility. *Am J Sports Med.* 1994;22(2):262-6.
22. Hopper D, Conneely M, Chromiak F, Canini E, Berggren J, Briffa K. Original research: Evaluation of the effect of two massage techniques on hamstring muscle length in competitive female hockey players. *Phys Ther Sport.* 2005;6:137-45.
23. Augustsson J, Ryman Augustsson S, Thomeé R, Karlsson J. *Styrketräning: för idrott, motion och rehabilitering. Andra upplagan.* Stockholm: SISU Idrottsböcker; 2019.
24. European Commission. Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on the protection of individuals with regard of the processing of personal data and on the free movement of such data. (General Data Protection Regulation). COM (2012) 11 Final incl SEC 72 Final SEC 73 Final [Internet]. 2015 [cited 2019 Apr 26]; 2015 (June):1-201. Available from: <http://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-9565-2015-INIT/en/pdf>
25. Silbernagel KG, Gustavsson A, Thomee R, Karlsson J. Evaluation of lower leg function in patients with Achilles tendinopathy. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2006;14(11):1207-17.
26. Arnason A, Sigurdsson SB, Gudmundsson A, Holme I, Engebretsen L, Bahr R. Physical fitness, injuries, and team performance in soccer. *Med Sci Sports Exerc.* 2004;36(2):278-85.
27. MacInnis MJ, McGlory C, Gibala MJ, Phillips SM. Investigating human skeletal muscle physiology with unilateral exercise models: when one limb is more powerful than two. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2017;42(6):563-70.