



Institutionen för hälsovetenskaper  
Fysioterapeutprogrammet

Utbildningsprogram  
i fysioterapi 180 hp

Examensarbete 15 hp  
Hösten 2019

EMG-undersökning om skillnaden i muskelaktivitet i M. Trapezius mellan bärande  
av ryggsäck och axelremsväska

**Författare**

Johan Kristensson  
Fysioterapeutprogrammet  
Lunds Universitet  
jo6276kr-s@student.lu.se

Victor Bull  
Fysioterapeutprogrammet  
Lunds Universitet  
vi5061bu-s@student.lu.se

**Handledare**

Jeannette Unge  
Universitetsadjunkt  
Lunds Universitet  
MSc, Leg. Sjukgymnast  
jeannette.unge@med.lu.se

**Examinator**

Caroline Larsson  
Universitetsadjunkt  
Lunds Universitet  
PhD, Leg. Fysioterapeut  
caroline.larsson@med.lu.se

## Sammanfattning

**Bakgrund:** Uppskattningsvis 75-80 procent av populationen kommer någon gång under sitt liv uppleva ryggsmärta. Bärande av väska har associerats med ryggsmärta, vilket beror på att muskelaktiviteten ökar vid belastningen, vilket leder till muskeltrötthet. Asymmetriskt bärande av väskor samt en hög vikt i väskan i förhållande till kroppsvikt korrelerar med ökad risk för smärta i den aktiva muskulaturen kring rygg och axlar.

**Syfte:** Syftet med studien var att, med hjälp av yt-elektromyografi (sEMG), undersöka hur muskelaktiviteten i m. trapezius pars descendens skiljde sig mellan att bära en ryggsäck med två axelremmar, respektive bärande av en axelremsväska med endast en axelrem under gång med förutbestämd hastighet hos fysioterapeutstudenter vid Lunds Universitet.

**Metod:** Undersökningsgruppen bestod av 11 fysioterapeutstudenter varav 10 fullföljde hela testet. Elektroder placerades på testdeltagarnas övre m. trapezius varpå de fick genomgå tre olika test då de gick på ett gåband fem minuter åt gången, en gång utan väska på ryggen, en gång bärandes på ryggsäck samt en gång bärandes på axelremsväska diagonalt. Muskelaktiviteten i m. trapezius pars descendens mättes med sEMG. Mätningarna filtrerades, bearbetades och analyserades sedan i mjukvaran MegaWin6000.

**Resultat:** Resultatet i studien visar på en bilateral ökning i uppmätt muskelaktivitet i m. trapezius pars descendens vid bärande av axelremsväska med en rem jämfört med bärande av ryggsäck med två remmar. Resultatet visar att sidan där testdeltagarna valde att ha axelremsväskans rem, ökade muskelaktiviteten med i genomsnitt 38% jämfört med när testdeltagarna bar ryggsäck. Resultatet visar även att sidan där testdeltagarna inte bar axelremsväskans rem, ökade muskelaktiviteten med 25% jämfört med när testdeltagarna bar ryggsäck.

**Slutsats:** Denna studie visade att i den undersökta gruppen ökade muskelaktiviteten i m. trapezius pars descendens vid bärande av axelremsväska jämfört med ryggsäck med två remmar.

**Nyckelord:** Musculus trapezius pars descendens, ryggsmärta, elektromyografi, ryggsäck

## **Abstract**

**Background:** An estimated 75-80 percent of the population will at some point in their life experience back pain. Bag carrying has been associated with back pain, which is due to the increased muscle activity during the load, leading to muscle fatigue. Asymmetrical bag carrying and a high weight in the bag in relation to body weight correlates with an increased risk of pain in the active muscles around the back and the shoulders.

**Objective:** The purpose of the study was to investigate, with the help of surface electromyography (sEMG), how the muscle activity in m. trapezius pars descendens differed between carrying a backpack with two shoulder straps, and carrying a shoulder strap bag with only one shoulder strap during walking with predetermined speed of physiotherapy students at Lund University.

**Method:** The study group consisted of 11 physiotherapy students, 10 of whom completed the entire test. Electrodes were placed on the test participants' upper m. trapezius whereupon they participated in three different tests where they would walk on a treadmill five minutes at a time, once without a bag on their back, once carrying a backpack and once carrying a shoulder strap bag diagonally. Muscle activity in m. trapezius pars descendens was measured with sEMG. The measurements were then filtered, processed and analyzed in the MegaWin6000 software.

**Results:** The result of the study shows a bilateral increase in m. trapezius pars descendens when carrying a shoulder strap bag with one strap compared to carrying a backpack with two straps. The result shows the side where the test participants chose to have the shoulder bag's strap increased muscle activity by an average of 38% compared to when the test participants were carrying a backpack. The results also shows the side where the test participants did not wear the shoulder bag's strap, muscle activity increased by 25% compared to when the test participants were carrying a backpack.

**Conclusion:** This study showed that in the studied group, the muscle activity in m. trapezius pars descendens increased when carrying a shoulder strap bag compared to a backpack with two straps.

**Keywords:** Musculus trapezius pars descendens, back pain, electromyography, backpack

## Innehållsförteckning

<b>1. Bakgrund</b> .....	<b>1</b>
1.1 Ryggbesvär och bärande av väska .....	1
1.2 EMG.....	3
1.3 Musculus trapezius pars descendens.....	4
<b>2. Syfte</b> .....	<b>4</b>
<b>3. Frågeställning</b> .....	<b>4</b>
<b>4. Metod</b> .....	<b>5</b>
4.1 Studiedesign.....	5
4.2 Deltagarinformation.....	5
4.2.1 Inklusionskriterier .....	5
4.2.2 Exklusionskriterier .....	5
4.3 Deltagargrupp .....	5
4.3.1 Bortfallsanalys.....	6
4.4 Utrustning .....	6
4.5 Elektrodernas placering .....	7
4.6 Genomförande.....	8
4.6.1 Genomgång av testprotokoll .....	8
4.6.2 Uppvärmning.....	8
4.6.3 Gångtest.....	8
4.6.4 Randomisering .....	10
4.7 Filtrering och bearbetning av data .....	10
4.8 Analysering och uträkning av data .....	11
<b>5. Etiska ställningstaganden</b> .....	<b>11</b>

<b>6. Resultat</b> .....	<b>12</b>
<b>7. Diskussion</b> .....	<b>14</b>
7.1 Resultatdiskussion.....	14
7.2 Metoddiskussion .....	15
7.2.1 Undersökningsgrupp .....	15
7.2.2 Vikt i väska.....	15
7.2.3 Bärande av axelremsväska .....	16
7.2.4 Gåband .....	16
7.2.5 EMG-maskin .....	16
7.2.6 Felkällor .....	16
<b>8. Konklusion</b> .....	<b>17</b>
<b>9. Klinisk relevans</b> .....	<b>18</b>
<b>10. Referenser</b> .....	<b>19</b>
<b>11. Bilagor</b> .....	<b>23</b>
11.1 Bilaga 1 – Deltagarinformation .....	23
11.2 Bilaga 2 – Protokoll till EMG-mätning .....	25
11.3 Bilaga 3 – Samtyckesavtal .....	26
11.4 Bilaga 4 – Bilder från EMG-mätning .....	27

# 1. Bakgrund

## 1.1 Ryggbesvär och bärande av väska

Uppskattningsvis 75-80 procent av populationen kommer någon gång under sitt liv uppleva ryggsmärta (1, 2). Bärande av väska har associerats med ryggsmärta vilket beror på att muskelaktiviteten ökar vid belastning av ryggmuskulaturen, vilket leder till muskeltrötthet. En långvarigt ökad aktivitet av m. trapezius pars descendens har visat sig resultera i fatigue i muskulaturen. (3) Undersökningar har genomförts för att studera symmetrisk respektive asymmetrisk belastning på ryggen. Resultaten har varit motstridiga ifall det är någon noterbar skillnad i muskelaktivitet i m. trapezius pars descendens vid bärande av en ryggsäck jämfört med bärande av axelremsväska. I en utav studierna har man utfört EMG-mätningar på m. trapezius på individer som fått bära olika vikt i en ryggsäck, samtidigt som de behöll armarna i en bilateral axelabduktion. Resultatet visade inte på en ökning av muskelaktivitet av m. trapezius vid samtidigt bärande av 10 kilogram, respektive 20 kilogram vikt i ryggsäck. Dock upplevde deltagare en högre grad av fatigue vid bärande av ryggsäck, trots oförändrad grad av muskelaktivitet. Detta tydde då på att ryggsäckens tyngd hämmade blodflödet till musklerna. (3)

Vid undersökning av skillnaden i muskelaktivitet i tre olika ryggmuskulaturer hos kvinnliga universitetsstudenter har man sett att vissa muskler aktiveras mer än andra, däribland m. trapezius, beroende på vilken väsktyp man använder. Detta kan då härledas till varför fler människor drabbas av smärttillstånd i övre ryggmuskulaturen vid asymmetriskt bärande av väska. (1)

Man har i tidigare studier försökt undersöka huruvida gångmönster förändras vid asymmetrisk bärande av väska. Men också här skiljer sig flera av studierna åt, dels då man i en studie endast fann en minimal skillnad i gångmönster vid asymmetrisk belastning, jämfört med när personen gick utan väska. (4) När individens gångmönster testats i andra studier har man sett förändrad hållning vid belastning samt efter belastning av ryggsäck (5). Man har även kunnat observera en signifikant förändring av både steglängd och vinkling på tårna vid gång under asymmetrisk belastning med axelremsväska. (6)

I en studie gjord år 2016, undersöktes huruvida längden på remmarna på en ryggsäck kan ha för inverkan på muskelaktiviteten i m. trapezius pars descendens. Deltagarna fick gå på ett gångband i 15 minuter åt gången, först bärandes en ryggsäck med korta remmar, därefter en ryggsäck med långa remmar, samtidigt uppmättes muskelaktiviteten. I den studien kunde man konstatera att korta remmar utgjorde en lägre grad av belastning för deltagarna och att en ryggsäck med kortare remmar därför är att föredra utifrån ett biomekaniskt perspektiv. (7)

I en studie gjord på skolbarn har man undersökt inverkan som belastningen i väskan har på barnens kroppshållning jämfört med hur designen på väskan påverkar barnens kroppshållning. I studien konstaterade man att vikten i väskan inte var det som påverkade barnen mest, utan istället var det designen och placeringen av väskan som stod för störst förändringar av uppmätt kroppshållning. Samtidigt konstaterade man att ryggsäcken borde bäras så att vikten ligger på den lägre delen av ryggen. (8)

En liknande EMG-studie gjordes på 20 stycken friska universitetsstudenter, då man mätte muskelaktivitet i m. trapezius pars descendens och m. erector spinae under gång. I studien beskrev man att typen av väska spelade större roll än längden på remmarna. Man uppmanar till bärande av en ryggsäck istället för en axelremsväska. I denna studie använde man sig av 10% av deltagarens kroppsvikt som belastning i väskan. (9)

En studie gjord år 2002 på 250 skolelever mellan 12 till 18 år undersökte huruvida en väska borde bäras antingen högt upp eller lågt ned på ryggen. Man ville också undersöka om det fanns någon anledning till om 10% av kroppsvikten kunde vara en maximal gräns för hur mycket vikt en person borde få lov att bära i sin väska. I studien konstaterar författarna att ryggsäcken borde bäras lågt ned på ryggen. De konstaterar också att det inte finns någon anledning till att ange 10% av kroppsvikt som en maxgräns för graden av viktbelastning i väskorna. Detta då för att ansträngningsnivåerna hos bärarna ökade linjärt med ökad belastning och man såg ingen tendens till en avvikande ändring av muskelaktiviteten i musklerna när vikten nådde 10%-gränsen av bärarens kroppsvikt. (10)

I en tidigare studie på yngre skolbarn har undersökningar gjorts kring huruvida väsktyper samt belastning i förhållande till kroppsvikt kan ha korrelation till ryggsmärta. Vid en undersökning 2012 som utfördes på skolflickor i åldrarna 6-14 år, konstaterade man en stark korrelation mellan axelsmärta och ryggsmärta hos de barn som bar en axelremsväska diagonalt över överkroppen och som även bar på högre andel vikt i förhållande till sin kroppsvikt. I studien konstaterade man också att de yngre barnen i undersökningen bar på större andel av sin kroppsvikt jämfört med de äldre barnen i studie (11).

Även om vissa av studierna är motstridiga så visar flera av studierna på en ökad muskelaktivitet vid ökad grad av vikt i väskorna samt en ökad muskelaktivitet vid assymetriskt bärande samt en förändrad kroppshållning beroende på hur man väljer att bära väskan. Dessa ökning av muskelaktivitet och assymetriskt bärande visar även på en ökad risk för utveckling av smärta i den aktiva muskulaturen kring rygg och axlar. Gemensamt för de flesta av studierna är att de alla använt sig av ca 10% av kroppsvikt som belastning i väskorna hos testdeltagarna. (1-12)

## 1.2 EMG

Elektromyografi, EMG, är en validerad metod för att mäta elektrisk aktivitet i skelettmuskulatur (13). För att en kontraktion av en muskel ska ske måste elektriska impulser, aktionspotentialer, skickas mellan nervcellernas axon. Detta sker genom synapser, övergången mellan två nervceller. En aktionspotential når sedan övergången mellan nervcell och muskelcell. Detta får transmittorsubstanser i slutet på nervcellens axon, axonterminalen, att frisättas från nervcellen till muskelcellen. När dessa transmittorsubstanser når muskelcellen påbörjas en ny aktionspotential inuti muskelcellerna, vilket fortplantar sig vidare för att få muskelns minsta enheter, sarkomererna, att dras samman och resultera i en kontraktion av muskeln. (14, 15)

EMG-utrustning är utformad för att registrera denna neuromuskulära aktivitet samt storleken på aktiviteten i den eller de muskler man avser att undersöka. EMG-utrustning kan även användas kliniskt vid behandling av patienter för att utvärdera eventuell tonusökning vid smärttillstånd eller tonusminskning vid nervsjukdomar och muskelatrofier. (16)



Idag finns det två olika former av EMG. Ytelektromyografi, sEMG (surface electromyography) och nålektromyografi, nEMG (needle electromyography). sEMG innebär att man fäster elektroder på huden ovanpå den muskel man avser att undersöka. Detta är den mest lättanvända formen av EMG-undersökning men kan ge mer eller mindre missvisande värden då avståndet mellan elektrod och muskelceller är större än vid användning av nEMG. nEMG innebär att man sticker in en nål i testdeltagarens hud för att placera elektroder så nära muskelcellerna som möjligt i den muskel man avser att undersöka. Fördelen med sEMG är att den är billigare, mer lättanvänd och relativt smärtfri, något som kan underlätta EMG-undersökning. Nackdelen är att precisionen är lägre än jämfört med nEMG. (17)

### 1.3 Musculus trapezius pars descendens

M. trapezius pars descendens har sitt anatomiska ursprung på os occipitale och ligamentum nuchae och fäster på laterala clavicula. Dess funktion är elevation och utåtrotation av scapula, samt lateralflexion, extension och kontralateralrotation av cervikalcolumna. M. trapezius pars descendens är en muskel med många funktioner i nacke och skulderområdet och kan därför lätt bli utsatt för påfrestningar vid bärande av väskor med axelremmar. (1, 18)

## 2. Syfte

Syftet med studien var att undersöka hur muskelaktiviteten i m. trapezius pars descendens skiljde sig mellan att bära en ryggsäck med två axelremmar, respektive bärande av en axelremsväska med endast en axelrem, under gång med förutbestämd hastighet hos fysioterapeutstudenter vid Lunds Universitet.

## 3. Frågeställning

Hur stor är skillnaden i muskelaktivitet i m. trapezius pars descendens vid användande av ryggsäck med två axelremmar jämfört med axelremsväska med endast en axelrem under gång hos en grupp av fysioterapeutstudenter vid Lunds Universitet?

## 4. Metod

### 4.1 Studiedesign

Studiedesign är en experimentell studie där resultatet presenteras genom deskriptiv statistik i form av tabeller och en figur.

### 4.2 Deltagarinformation

Kontakt med potentiella testdeltagare togs genom att gå ut med information om testet (se bilaga 1) i en sluten Facebook-grupp för fysioterapeutstudenter vid Lunds Universitet samt direkt förfrågan i form av sms eller personliga meddelanden på Facebook.

#### 4.2.1 Inklusionskriterier

- Studerande på fysioterapeutprogrammet vid Lunds universitet.
- Minst 18 år gammal.

#### 4.2.2 Exklusionskriterier

- Ryggsmärta de senaste sju dagarna.
- Muskuloskeletal smärtproblematik de senaste sju dagarna.
- Förkylning, infektion eller virus de senaste sju dagarna.

### 4.3 Deltagargrupp

Undersökningsgruppen bestod av 11 fysioterapeutstudenter varav 10 fullföljde hela testet, medelvärde för ålder, längd och vikt var 24,30 år, 181,95 cm samt 81,16 kg (se tabell 1).

**Tabell 1. Medelvärde för ålder, längd och vikt för undersökningsgruppen.**

	<b>Ålder (år)</b>	<b>Längd (cm)</b>	<b>Vikt (kg)</b>
<b>Medelvärde</b>	24,30	181,95	81,16
<b>Standardavvikelse</b>	±1,95	±10,03	±12,19

#### 4.3.1 Bortfallsanalys

Vid ett utav testtillfällena fick testet avbrytas då EMG-maskinen under pågående test fick slut på batteri. Istället för att göra om testet avbröts det helt då testdeltagaren inte hade tid att upprepa testet. Det avbrutna testet räknades inte med i slutresultatet. För att antalet testdeltagare som genomförde hela testet inte skulle bli färre än tio utökades undersökningsgruppen till elva.

#### 4.4 Utrustning

Vid EMG-mätning användes Biomonitor ME6000 (Mega Electronics Ltd., Finland). Utöver Biomonitor ME6000 användes EMG-elektroder av märket Ambu Neuroline 720 med tillhörande EMG-kablar. Vid mätning med Biomonitor ME6000 användes tillhörande mjukvara Megawin6000 som installerats på en PC av modellen HP EliteBook 2540p.

Innan testerna fick samtliga testdeltagare väga sig på en badrumsvåg av märket Philips HP5324. Utöver detta mättes även testdeltagarnas kroppslängd med hjälp av längdmätare som var fäst på väggen. Vid utförandet av testerna fick testdeltagarna gå på ett gåband av märket Insportline IN 13150 (se figur 1). Testdeltagarna använde sina egna skor under testet.



Figur 1. Gåband av märket Insportline IN 13150 som användes under testet.

Vid bärande av väskor användes en ryggsäck med två remmar av märket Kaiten samt en axelremsväska av märket Everest. Som belastning i väskorna användes varierande viktplattor för att uppnå en totalvikt på 7,5 kg i respektive väska.

Respektive väskas vikt beräknades genom att ta tio procent av medelvikten för både män och kvinnor i Sverige mellan åren 2010 till 2011 (19-23). Medelvikten för både män och kvinnor valdes då det inte gjordes någon skillnad på kön i testet. Värdena från 2010 till 2011 var de senaste på svenskars medelvikt (20).

Se beräkningar nedan:

Medelvikt kvinnor i Sverige år 2010–2011: 67,4 kg.

Medelvikt män i Sverige år 2010–2011: 82,9 kg.

$$(67,4 + 82,9) / 2 = 75,15 \text{ kg.}$$

$$75,15 \times 0,10 = 7,515 \approx 7,5 \text{ kg.}$$

#### 4.5 Elektrodernas placering

Elektroderna placerades på en punkt som fastställdes genom att mäta ut en punkt två centimeter lateralt om mittpunkten mellan acromion och halskota C7 och sedan förskjuta två centimeter lateralt mot acromion. Detta för att undvika att elektroderna placerades i mitten av muskelbuken, vilket kunde resulterat i felmätning. Varje elektrodpar bestod av två elektroder (röda) med tillhörande jordelektrod (svart). De två röda elektroderna placerades bredvid varandra över den utmätta punkten och den svarta jordelektroden placerades över acromion (se figur 2). Innan elektroderna fästes på huden rengjordes huden från smuts, döda hudceller och svett genom att först desinficera huden med handsprit, sedan sandpapprades huden med finkornigt sandpapper och till sist vid behov avlägsnades hår genom rakning med rakhyvel. (19, 24, 25)



Figur 2. Bilden visar elektrodernas placering. De röda elektroderna som är placerade över m. trapezius pars descendens mäter muskelaktivitet. De svarta elektroderna är jordelektroderna.

#### 4.6 Genomförande

##### 4.6.1 Genomgång av testprotokoll

Testledarna gick tillsammans med testdeltagarna igenom testprotokollet (se bilaga 2) och därefter fick testdeltagarna skriva under ett samtyckesavtal innan applicering av elektroder.

##### 4.6.2 Uppvärmning

Innan mätningarna påbörjades fick testdeltagaren gå på gåbandet i två minuter på, av oss förvald hastighet av 4,9 km/h. Detta för att testdeltagarna skulle vänja sig vid gånghastigheten som sedan skulle användas vid testet och för att testdeltagaren skulle känna sig trygga att gå på gåbandet.

##### 4.6.3 Gångtest

Genomsnittshastigheten vid gång är mellan 133,9 till 143,3 cm/sekund bland män mellan 20-29 år, samt 124,1 till 139,0 cm/sekund bland kvinnor mellan 20-29 år (25).

Den förvalda gånghastigheten räknades ut genom att först ta summan av genomsnittshastigheten för både män och kvinnor och sedan dela denna med två för att få fram en ny genomsnittshastighet som gäller för både män och kvinnor. Se beräkning nedan:

$$(133,9 + 143,3) / 2 = 138,6$$

$$(124,1 + 139,0) / 2 = 131,55$$

$$(138,6 + 131,55) / 2 = 135,075$$

135,075 cm/sekund

Den genomsnittliga hastigheten räknades sedan om från cm/sekund till km/h för det var denna hastighet som användes på gåbandet. Se beräkningar nedan:

$$135,075 \text{ cm} = 0,00135075 \text{ km}$$

$$60 \text{ sekunder} \times 60 \text{ minuter} = 3600$$

$$0,00135075 \times 3600 = 4,8627 \text{ km/h} \approx 4,9 \text{ km/h}$$

Den förvalda hastigheten blev därmed 4,9 km/h för samtliga testdeltagare.

Testdeltagaren ombads först att ställa sig på gåbandet. Innan gåbandet startades fästes gåbandets säkerhetsanordning, i form av ett säkerhetslina från gåbandets instrumentbräda, med en klämma i ett av testdeltagarens klädesplagg som var i midjehöjd. Bandet startades i långsam hastighet, därefter ökade en av testledarna hastigheten på bandet med ca 0,3 km/h varje sekund. Innan hastigheten nådde den förbestämda gånghastigheten på 4,9 km/h instruerade testledaren vid bandet den andra testledaren vid datorn om att påbörja mätning. Detta genom kommandot ”tre, två, ett, flagg”, då gånghastigheten nådde 4,9 km/h, och den andra testledaren påbörjade EMG-registrering och därmed insamling av data via PC.

Under testets gång förekom ingen verbal kommunikation mellan testdeltagare och testledare, mer än att den ena testledaren en gång i minuten förmedlade hur många minuter av testet som återstod. När tre sekunder återstod använde testledaren vid bandet kommandot ”tre, två, ett, flagg”, då testledaren vid datorn avslutade mätningen och gåbandshastigheten sänktes till ett totalt stopp. Gångtestet avslutades när testdeltagaren gått på gåbandet i fem minuter på förvald

gångshastighet. Testdeltagaren vilade därefter i två minuter innan nästa gångtest med annan belastning påbörjades. (26, 27)

Testdeltagaren ombads behålla sina skor på under testet. Vid bärande av axelremsväska ombads testdeltagaren själv bestämma vilken sida av kroppen denna ville bära väskan på. Väskan skulle dock alltid bäras med remmen diagonalt över överkroppen.

#### 4.6.4 Randomisering

En randomisering gjordes av ordningen på testen för varje deltagare. Detta för att utesluta att muskeltrötthet från de två första testen skulle misstänkas vara eventuell orsak till en ökad muskelaktivitet i det sista testet. För att slumpmässigt välja vilket utav de tre testen som skulle utföras först, valdes metoden att slå en speltärning. Utfall 1-2 innebar att testdeltagaren skulle gå utan väska, 3-4 innebar att testdeltagaren skulle gå med ryggsäck, samt utfall 5-6 innebar att testdeltagaren skulle gå med axelremsväska. Efter varje test utfördes en ny randomisering med speltärning, på samma vis som tidigare, varpå testet upprepades två gånger med annan belastning tills testdeltagaren promenerat på gåbandet i fem minuter utan väska, belastning i form av ryggsäck samt belastning i form av axelremsväska diagonalt över överkroppen.

Tärningsslag 1 eller 2: Testdeltagaren gick 5 minuter utan väska.

Tärningsslag 3 eller 4: Testdeltagaren gick 5 minuter med ryggsäck.

Tärningsslag 5 eller 6: Testdeltagaren gick 5 minuter med axelremsväska.

#### 4.7 Filtrering och bearbetning av data

Datan från mätningarna filtrerades och bearbetades i programmet MegaWin6000 för att få bort eventuella störningsfrekvenser innan medianvärdet från respektive gångtest sparades ned.

Filtreringen och bearbetningen gjordes genom att ange "Edit data", "Digital filtering" (se bilaga 4, bild 1) och välja filtertypen "Band pass" (se bilaga 4, bild 2) samt välja att frekvenser under 40 Hz och över 400 Hz skulle tas bort. Därefter användes även filtret "Notch 50 Hz" för att ta bort frekvenser mellan 48-52 Hz. Datan gjordes sedan om till positiva värden genom att ange "Root mean square averaging" (se bilaga 4, bild 3). För att sedan få fram mätningen från ett specifikt gångtest valdes "Zoom from marker to marker" (se bilaga 4, bild 4) där de flaggor som inledde

samt avslutade ett specifikt gångtest markerades. Efter detta räknades mätresultatet fram genom att gå in på ”Calculations” och ”Basic Results” (se bilaga 4, bild 5). Medianvärdet från varje mätning sparades i ett Word-dokument. (19)

#### 4.8 Analysering och uträkning av data

För att få fram ytterligare resultat från mätresultaten användes Excel. För att räkna ut kvoten av uppmätt muskelaktivitet mellan bärande av ryggsäck jämfört med utan väska, kvoten vid bärande av axelremsväska jämfört med utan väska samt kvoten mellan bärande av axelremsväska jämfört med bärande av ryggsäck för testdeltagare (se tabell 3 och 4) har de uppmätta värdena (se tabell 2) delats med varandra. En median har räknades ut från kvoterna från samtliga tester (se tabell 3 och 4). Att presentera resultatet genom medianvärde valdes vid samtliga sammanställningar då kvoten av uppmätt muskelaktivitet vid testerna samt vid sammanställning av kvoter hade en sned fördelning med några höga värden (se tabell 2).

Efter detta räknades kvoten av uppmätt muskelaktivitet mellan bärande av axelremsväska jämfört med ryggsäck på remsidan samt på icke-remsidan ut genom att ta medelvärdet av medianvärdena för axelrem jämfört med ryggsäck för de som valde placera axelremmen på vänster axel respektive höger axel samt den sidan som inte hade axelremmen (se figur 3).

## 5. Etiska ställningstaganden

Ingen etisk prövning till den regionala etikprövningsnämnden genomfördes. Detta på grund av att projektarbetet utfördes på grundnivå och ansågs därmed inte som forskning i etikprövningslagens mening. (28)

Samtliga testdeltagare avidentifierades i studien för att säkerhetsställa anonymitet. Underskrivna samtyckesavtal kommer strimlas i en dokumentförstörare när uppsatsen är examinerad.

Testdeltagarnas personuppgifter hanterades konfidentiellt enligt principerna för General Data Protection Regulation, GDPR. (29)



## 6. Resultat

Resultatet i studien visar på en bilateral ökning i uppmätt muskelaktivitet i m. trapezius pars descendens vid bärande av axelremsväska med en rem jämfört med bärande av ryggsäck med två remmar. Resultatet visar att sidan där testdeltagarna valde att ha axelremsväskans rem, ökade muskelaktiviteten med i genomsnitt 38% jämfört med när testdeltagarna bar ryggsäck (se figur 3). Resultatet visar även att sidan där testdeltagarna inte bar axelremsväskans rem, ökade muskelaktiviteten med 25% jämfört med när testdeltagarna bar ryggsäck (se figur 3).

Nedan följer en tabell som visar de uppmätta värdena från samtliga testtillfällen. Om ett **v** står angivet efter siffran för en testdeltagare, innebär detta att testdeltagaren valde att placera remmen från axelremsväskan på vänster axel. Respektive om ett **h** står angivet innebär detta att testdeltagaren valde att placera remmen på höger axel.

**Tabell 2. Medianvärde av uppmätt muskelaktivitet i vänster respektive höger m. trapezius pars descendens utan väska, med ryggsäck samt med axelremsväska. Muskelaktiviteten mättes i hertz (Hz).**

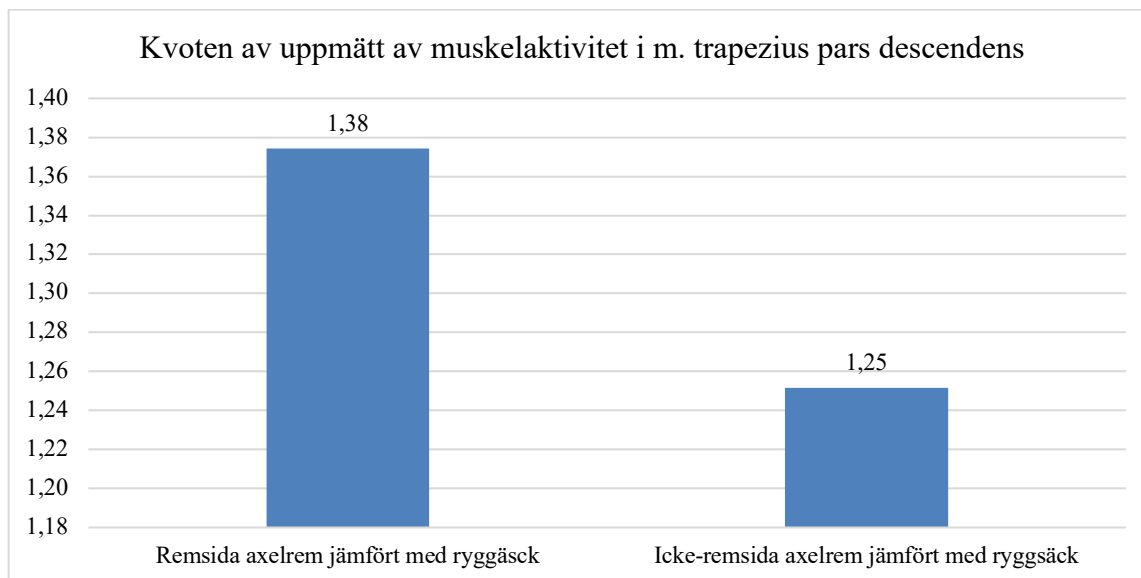
Test- deltagare	Vänster m. trapezius. Utan väska	Höger m. trapezius. Utan väska	Vänster m. trapezius. Ryggsäck	Höger m. trapezius. Ryggsäck	Vänster m. trapezius. Axelrem	Höger m. trapezius. Axelrem
1v	13	13	10	8	15	18
2v	7	17	7	18	23	34
3v	36	28	31	27	71	42
4h	44	25	56	44	61	59
5h	46	54	46	54	46	54
6h	47	55	46	56	49	56
7v	27	12	23	11	33	14
8h	45	37	50	51	65	91
9v	7	23	11	24	9	30
10v	46	55	47	57	47	57

**Tabell 3. Kvoten av uppmätt muskelaktivitet mellan bärande av ryggsäck jämfört med utan väska, kvoten vid bärande av axelremsväska jämfört med utan väska samt kvoten mellan bärande av axelremsväska jämfört med bärande av ryggsäck för testdeltagare som bar axelremsväskan på vänster axel under testet.**

Test- deltagare v	Vänster m. trapezius. Ryggsäck jämfört med utan väska	Höger m. trapezius. Ryggsäck jämfört med utan väska	Vänster m. trapezius. Axelrem jämfört med utan väska	Höger m. trapezius. Axelrem jämfört med utan väska	Vänster m. trapezius. Axelrem jämfört med ryggsäck	Höger m. trapezius. Axelrem jämfört med ryggsäck
1	0,77	0,62	1,15	1,38	1,50	2,25
2	1,00	1,06	3,29	2,00	3,29	1,89
3	0,86	0,96	1,97	1,50	2,29	1,56
7	0,85	0,92	1,22	1,17	1,43	1,27
9	1,57	1,04	1,29	1,30	0,82	1,25
10	1,02	1,04	1,02	1,04	1,00	1,00
Medianvärde	0,93	1,00	1,26	1,34	1,47	1,41

**Tabell 4. Kvoten av uppmätt muskelaktivitet mellan bärande av ryggsäck jämfört med utan väska, kvoten vid bärande av axelremsväska jämfört med utan väska samt kvoten mellan bärande av axelremsväska jämfört med bärande av ryggsäck för testdeltagare som bar axelremsväskan på höger axel under testet.**

Test- deltagare h	Vänster m. trapezius. Ryggsäck jämfört med utan väska	Höger m. trapezius. Ryggsäck jämfört med utan väska	Vänster m. trapezius. Axelrem jämfört med utan väska	Höger m. trapezius. Axelrem jämfört med utan väska	Vänster m. trapezius. Axelrem jämfört med ryggsäck	Höger m. trapezius. Axelrem jämfört med ryggsäck
4	1,27	1,76	1,39	2,36	1,09	1,34
5	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
6	0,98	1,02	1,04	1,02	1,07	1,00
8	1,11	1,38	1,44	2,46	1,30	1,78
Medianvärde	1,09	1,29	1,22	1,71	1,09	1,28



**Figur 3. Kvoten av uppmätt muskelaktivitet i m. trapezius pars descendens mellan bärande av axelremsväska jämfört med ryggäck på remsidan samt på icke-remsidan.**

## 7. Diskussion

### 7.1 Resultatdiskussion

Medianvärdena i tabell 2 visar på variationer i hur mycket varje deltagare aktiverar m. trapezius pars descendens. Flera testdeltagare hade högre aktivering redan utan väska jämfört med andra testdeltagare som belastade axlarna genom ryggäck och axelremsväska. För att kunna jämföra testdeltagare med varandra på grupp nivå behövde vi därför räkna ut kvoten av den uppmätta muskelaktiviteten i m. trapezius pars descendens. Resultatet visar att på grupp nivå skedde en ökning i m. trapezius pars descendens vid bärande av ryggäck och axelremsväska jämfört med utan väska. Detta stämmer överens med resultatet från tidigare studier som undersökt muskelaktivitet i m. trapezius vid bärande av ryggäck respektive axelremsväska (1, 2, 9). Vid bärande av axelremsväska var muskelaktiviteten 38 procent större på remsidan jämfört med bärande av ryggäck, respektive 25 procent större på icke remsidan vid bärande av axelremsväska jämfört med ryggäck. På individnivå kan vi däremot se andra skillnader. För några testdeltagare var muskelaktiviteten på icke remsidan högre jämfört med remsidan vid bärande av axelremsväska. Detta tyder på att några testdeltagare vid bärande av axelremsväska slappnade av mer i m. trapezius med hjälp av tyngden från axelremmen. På liknande vis har man

i en tidigare studie sett en ökning av muskelaktivitet i muskulaturen på remsidan respektive ickeremsidan i förhållande till placering av remmen på axelremsväskan (1). Däremot på gruppnivå visar resultatet i tidigare studier, liksom resultatet i denna studie att det är m. trapezius på samma sida som axelremmen är placerad, som muskelaktiviteten är högst i vid bärande av axelremsväska (1, 11).

## 7.2 Metoddiskussion

### 7.2.1 Undersökningsgrupp

Vid val av deltagare valde vi att inte välja ett urval baserat på könsidentitet. Detta för att vår frågeställning inte var baserat på att testa skillnader mellan kvinnor och män. Vi valde tio fysioterapeutstudenter vid Lunds universitet. Detta för att kunna nå fler. Då fysioterapeutstudenter nödvändigtvis inte är en representativ grupp för den allmänna befolkningen, kan detta räknas som en felkälla för huruvida våra resultat är applicerbara på den allmänna befolkningen.

Våra exklusionskriterier var framför allt om personerna i fråga under de senaste sju dagarna varit förkylda eller drabbade av annan form av sjukdom som skulle kunna påverka deras dagsform. Dessutom fick personerna, under de senaste sju dagarna, inte lov att ha haft någon muskuloskeletal smärta eller ryggsmärta. Detta för att smärtan eller skadan möjligtvis skulle kunna påverka deras gångförmåga samt hur de klarat av att hantera vikten från väskorna. Utöver dessa kriterier valde vi inte att exkludera personer beroende på deras BMI eller grad av fysiska aktivitet i vardagen. Detta kan ha haft en inverkan på testet då en mer tränad och fysiskt starkare person kan antas kunna kontrollera och hantera vikten från väskan på ett bättre sätt än en person som vanligtvis inte är fysiskt aktiv. Detsamma gäller för en person med hög kroppsvikt, då belastningen kommer att utgöra en lägre andel av personens totala kroppsvikt.

### 7.2.2 Vikt i väska

Vikten i väskan baserades på 10% av genomsnittsvikten av män och kvinnor i Sverige (9, 10, 20). Detta innebar att oavsett vad respektive testdeltagare vägde (kilogram kroppsvikt) fick de bära lika stor vikt i väskan under testet. Detta kan ha inneburit att en person som vägde mindre därmed blev tvungen att aktivera sina muskler mer under testets gång för att kompensera för den

relativt större belastningen som testdeltagaren utsattes för. Respektive kan det motsatta ha inneburit att en som vägde mer behövde aktivera sina muskler mindre. Då vi inte jämförde olika testdeltagares resultat med varandra utan endast jämförde respektive testdeltagares egna resultat med sig själv ansåg vi att detta inte var en felkälla som skulle inverka på resultatet.

### 7.2.3 Bärande av axelremsväska

Vid bärande av axelremsväska bad vi testdeltagarna att bära väskan med remmen diagonalt över bröstet. Det vill säga att de var tvungna att fästa remmen på motsatta sidan av kroppen. Detta valde vi för att väskan inte skulle riskera att glida av axeln, då det hade kunnat resultera i att testdeltagarna varit tvungna att rätta till remmen och därmed ge oönskade utslag på EMG-mätningen. Testdeltagarna fick själva avgöra på vilken sida de ville ha väskan. Detta då för att vi ville efterlikna testdeltagarnas vanliga liv och det sättet de i vardagen själva hade valt att bära väskan.

### 7.2.4 Gåband

Gåbandet som användes vid testet upplevdes av flertalet er som väldigt smalt och att de upplevde att de var tvungna att gå långt fram på bandet för att inte trilla av. Flertalet deltagare uppgav sig också känna att deras gångmönster förändrades markant när de gick på gåbandet. Att gåbandet inte var särskilt stort eller brett kan därmed ha påverkat resultatet. Det kan ha inneburit att resultatet sett annorlunda ut om det istället utförts på ett annat gåband eller om testerna utförts på plan mark.

### 7.2.5 EMG-maskin

Elektromyografi, EMG, är en validerad metod för att mäta elektrisk aktivitet i skelettmuskulatur (13). Det vi kan poängtera, som tidigare angivits, är att nål-EMG är en mer komplicerad och möjligtvis mer smärtsam mätmetod. Dock innebär användande av yt-EMG inte samma svårigheter avseende mätning och applicering av elektroder.

### 7.2.6 Felkällor

En felkälla till EMG-mätningarna kan vara hur elektroderna placerades på respektive testdeltagare och huruvida de placerades på exakt samma ställe (19). Förberedelse av

elektrodernas placering utfördes genom att en testledare mätte ut avstånden för vart elektroden skulle placeras. Under tiden observerade endast den andra testledaren sin kollegas mätning. Därmed utfördes ingen kontrollmätning av den första mätningen. Under mätningarna pratade testledarna och testdeltagarna med varandra, vilket kan tänkas ha påverkat mätningarna. Vi kunde ha standardiserat mätningarna ytterligare genom att en av testledarna först mätte, sedan kontrollmätte den andra.

Instruktioner från testledare kan också vara en felkälla att ta hänsyn till. Resultatet kan ha påverkats beroende på hur testledarna framförde instruktionerna, hur tydliga dessa var samt huruvida instruktionerna påverkade testdeltagarna att utföra testet på ett särskilt vis. Även om testledarna försökte vara noggranna med att framföra instruktionerna på samma sätt kan detta ha tolkats olika av testdeltagarna.

Några maxtester eller vilovärden utfördes och uppmättes inte innan testerna. Detta för att vår frågeställning inte var beroende av dessa värden. Undersökningen syftade till att jämföra muskelaktivitet mellan bärande av axelremsväska jämfört med ryggsäck. Därmed ansåg vi inte att maxtester eller vilovärden vara nödvändiga för denna undersökning.

Utformningen av remmarna kan ha spelat roll för testet. Remmar som är utformade för att ge en större understödsyta och mjukare upplevelse mot kroppen kan ha bidragit till att testdeltagarna i fråga som bar väskan kunde slappnat av mer då bärandet och remmarna mot kroppen givit en mer behaglig känsla samt att vikten fördelats på en större yta.

## **8. Konklusion**

Med denna undersökning kan man konstatera, att diagonalt bärande av axelremsväska resulterar i en högre aktivering av övre ryggmuskulaturen, jämfört med bärandet av ryggsäck med två axelremmar innehållande motsvarande vikt i den undersökta gruppen.

## 9. Klinisk relevans

En långvarigt ökad belastning, samt en snedfördelad belastning vid bärande av axelremsväska, kan innebära högre risk för en person att utveckla fatigue i övre trapezius jämfört med bärande av ryggsäck. En sådan snedbelastning kan påverka både gång och allmän muskeltonus i kroppen och kan ge högre risk för smärttillstånd i muskulatur. Rådgörande med patient kring huruvida patientens rörelsemönster och smärttillstånd kan ha att göra med bärandet av väska är av vikt för att utesluta eller konstatera huruvida väskbärandet kan utgöra ett problem för patienten. Som fysioterapeut kan man ge råd kring bärandet av ryggsäck istället för axelremsväska för att minska belastning och snedfördelning på övre trapezius. Även om undersökningen är utförd på fysioterapeutstudenter över 18 år, kan samma principer tänkas gälla för även andra åldersgrupper. Barn kan behöva bära på större andel av sin kroppsvikt i sin ryggsäck jämfört med vuxna och därmed är valet av väska än viktigare.

## 10. Referenser

1. Hardie R, Haskew R, Harris J, Hughes G. The Effects of Bag Style on Muscle Activity of the Trapezius, Erector Spinae and Latissimus Dorsi During Walking in Female University Students. *Journal of Human Kinetics*. 2015;45(1):39-47.
2. Jones GT, Macfarlane GJ. Epidemiology of low back pain in children and adolescents. *Arch Dis Child*. 2005;90(3):312–316.
3. Piscione J, Gamet D. Effect of mechanical compression due to load carrying on shoulder muscle fatigue during sustained isometric arm abduction: an electromyographic study. *European Journal of Applied Physiology*. 2006;97(5):573-581.
4. Matsuo T, Hashimoto M, Koyanagi M, Hashizume K. Asymmetric load-carrying in young and elderly women: Relationship with lower limb coordination. *Gait & Posture*. 2008;28(3):517-520.
5. Hung-Kay Chow D, Kit-Fong Hin C, Ou D, Lai A. Carry-over effects of backpack carriage on trunk posture and repositioning ability. *International Journal of Industrial Ergonomics*. 2011;41(5):530-535.
6. An D, Yoon J, Yoo W, Kim K. Comparisons of the gait parameters of young Korean women carrying a single-strap bag. *Nursing & Health Sciences*. 2010;12(1):87-93.
7. Abdelraouf O, Hamada H, Selim A, Shendy W, Zakaria H. Effect of backpack shoulder straps length on cervical posture and upper trapezius pressure pain threshold. *Journal of Physical Therapy Science*. 2016;28(9):2437-2440.
8. Brackley H, Stevenson J, Selinger J. Effect of backpack load placement on posture and spinal curvature in prepubescent children. *Work*. 2009;32(3):351-360.



9. Yoon J. Correlations between Muscle Activities and Strap Length and Types of School Bag during Walking. *Journal of Physical Therapy Science*. 2014;26(12):1937-1939.
10. Grimmer K, Dansie B, Milanese S, Pirunsan U, Trott P. Adolescent standing postural response to backpack loads: a randomised controlled experimental study. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2002;3(1).
11. Ibrahim AH. Incidence of back pain in Egyptian school girls: Effect of schoolbag weight and carrying way. *World Appl Sci J*. 2012;17:1526–1534.
12. Cottalorda J, Bourelle S, Gautheron V. Effects of Backpack Carrying in Children. *Orthopedics*. 2004;27(11):1172–1175.
13. Scott K. Lynn, Casey M. Watkins, Megan A. Wong, Katherine Balfany, Daniel F. Feeney. Validity and Reliability of Surface Electromyography Measurements from a Wearable Athlete Performance System. *J Sports Sci Med*. 2018 Jun; 17(2): 205–215.
14. Wilmore JH, Costill DL, Kenney WL. *Physiology of sport and exercise*. 6th ed. Champaign: Human Kinetics; 2015.
15. Sand O, Sjaastad Ø, Haug E, Toverud K, Bolinder-Palmér I. *Människans fysiologi*. Stockholm: Liber; 2004.
16. Raez MBI, Hussain MS, Mohd-Yasin F. Techniques of EMG signal analysis: detection, processing, classification and applications. *Biol Proced Online*. 23 mars 2006;8:11–35.
17. Fuglsang-Frederiksen A. The role of different EMG methods in evaluating myopathy. *Clinical Neurophysiology*. 2006;117(6):1173–89
18. Schünke M. *Thieme atlas of anatomy*. 2nd ed. New York: Thieme; 2015.

19. Konrad P. The ABC of EMG A Practical Introduction to Kinesiological Electromyography. Version 1.4. USA: Noraxon Inc.; 2006.
20. Statistiska Centralbyrån. Medelvarden\_av\_langd\_vikt\_och\_bmi\_1988\_89-2008\_2011.xls [Internet]. Stockholm: Statistiska Centralbyrån; 2019 [uppdaterad 2016-12-14; citerad 2019-03-13]. Hämtad från: <https://www.scb.se/hitta-statistik/sok/?query=medelvikt>
21. An D, Yoon J, Yoo W, Kim K. Comparisons of the gait parameters of young Korean women carrying a single-strap bag. *Nursing & Health Sciences*. 2010;12(1):87-93.
22. Shymon S, Yaszay B, Dwek J, Proudfoot J, Donohue M, Hargens A. Altered Disc Compression in Children With Idiopathic Low Back Pain. *Spine*. 2014;39(3):243-248.
23. Whittfield J, Legg S, Hedderley D. Schoolbag weight and musculoskeletal symptoms in New Zealand secondary schools. *Applied Ergonomics*. 2005;36(2):193-198.
24. SENIAM. Sensor Locations [Internet]. [Seniam.org](http://seniam.org); 2019 [citerad 2019-12-08]. Hämtad från: <http://seniam.org/trapeziusdescendens.html>
25. Zanca G, Oliveira A, Ansanello W, Barros F, Mattiello S. EMG of upper trapezius – Electrode sites and association with clavicular kinematics. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 2014;24(6):868-874.
26. Bohannon R, Williams Andrews A. Normal walking speed: a descriptive meta-analysis. *Physiotherapy*. 2011;97(3):182-189.
27. Yoon J. Correlations between Muscle Activities and Strap Length and Types of School Bag during Walking. *Journal of Physical Therapy Science*. 2014;26(12):1937-1939.

28. Lunds Universitet. Etikprovning [Internet]. Lund: Lunds Universitet; 2019 [uppdaterad 2019-01-02; citerad 2019-03-12]. Hämtad från: <https://www.forskningsetik.lu.se/forskningsetisk-information/etikprovning/studentarbeten>

29. Council of the European Union. 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) [Internet]. Bryssel: Council of the European Union; 2015 [citerad 2019-12-30]. Hämtad från: <http://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-9565-2015-INIT/en/pdf>

## 11. Bilagor

### 11.1 Bilaga 1 – Deltagarinformation

#### **sEMG-mätning av M. Trapezius pars descendens vid bärande av ryggsäck eller axelremsväska vid gång**

Hej,

Victor Bull och Johan Kristensson heter vi och vi ska i vår kandidatuppsats testa hur stor muskelaktiviteten i M. Trapezius pars descendens är vid användande av ryggsäck med två axelremmar respektive axelväska med en axelrem under gång på gåband.

Vi kommer mäta muskelaktiviteten med hjälp av ytelektromyografi, sEMG. Vid sEMG-mätning fäster vi ytelektroder på den muskel vi avser att undersöka. För att fästa elektroderna kommer vi behöva raka bort eventuellt hår och sandpappra ytan på huden där elektroderna ska fästas. Detta kan medföra visst obehag och smärta. Mätningen i sig är helt smärtfri.

**För att delta i studien behöver du uppfylla vissa krav:**

- **Du ska vara studerande på fysioterapeutprogrammet vid Lunds Universitet.**
- **Du ska vara minst 18 år gammal.**
  
- **Du får *inte* haft någon ryggsmärta senaste sju dagarna.**
- **Du får *inte* haft någon övrig muskuloskeletal smärtproblematik senaste sju dagarna.**
- **Du får *inte* varit förkyld, haft en infektion eller virus senaste sju dagarna.**

Testet pågår i cirka 45 minuter. Du kommer behöva ta av dig tröjan på överkroppen eller alternativt bära ett linne som möjliggör att ytelektroder kan fästas på din övre rygg.

*All data och information kommer behandlas konfidentiellt och i arbetet kommer du vara helt anonym och oidentifierbar. Datan och informationen kommer användas i vår kandidatuppsats och efter slutförd kandidatuppsats kommer all data och information raderas. Deltagande i studien är helt frivilligt och du kan när du vill välja att avbryta din medverkan i studien utan att*

*behöva ange anledning. Du kommer få skriva under ett skriftligt samtycke för att delta i projektet.*

Det bjuds på kaffe och fika samt kunskap och erfarenhet för livet.

**Testerna kommer genomföras under vecka 12 – 13 (datum 18/3 - 29/3) i labbet på våning 2 i A-flygeln. Vid frågor, intresse eller för att boka in tid ta kontakt med någon av testledarna.**

**Testledare**

Victor Bull  
vi5061bu-s@student.lu.se

Johan Kristensson  
jo6276kr-s@student.lu.se

**Handledare**

Jeannette Unge  
Universitetsadjunkt  
Lunds Universitet  
MSc, Leg. Sjukgymnast  
jeannette.unge@med.lu.se

## 11.2 Bilaga 2 – Protokoll till EMG-mätning

### Innan testdeltagarna

- Kontrollera våg
- Plocka fram EMG-utrustning
- Sätta igång datorprogram
- Placera gåband mot fönster

### Med testdeltagarna

- Information och instruktioner om testets förfarande
- Underskrift samtycke
- Ålder, vikt, längd
- Fästa elektroder - raka, sprita, sandpappra, mäta, fästa
- Kontrollera EMG-program
- Uppvärmning 2 minuter utan väska på 4,9 km/h
- Slå tärning om ordning på tester - paus 2 minuter
- Förbereda och informera testdeltagarna + montera säkerhetsanordning
- Genomföra test 1 - 4,9 km/h
- Paus 2 minuter
- Montera säkerhetsanordning
- Genomföra test 2 - 4,9 km/h
- Paus 2 minuter
- Montera säkerhetsanordning
- Genomföra test 3 - 4,9 km/h
- Avsluta test

### Efter testet

- Sammanställa data i excel
- Återställa allt

### 11.3 Bilaga 3 – Samtyckesavtal

## Samtyckesavtal inför EMG-mätning av m. trapezius pars descendens

Jag som testdeltagare samtycker till följande:

- Jag som testdeltagare är införstådd med testets utförande och tillvägagångssätt.
- Jag som testdeltagare är införstådd med och uppfyller inklusion- respektive exklusionskriterier.
- Jag som testdeltagare är införstådd med att testledarna kommer raka eventuellt hår, sandpappra och sprita hudområdet på m. trapezius där EMG-elektroden ska fästas.
- Jag som testdeltagare är införstådd med att säkerhetsanordning på bandet kommer monteras för att bandet omedelbart ska stanna om jag som testdeltagare skulle falla under gångtestet.
- Jag som testdeltagare är införstådd med att insamlad data från EMG-mätning kommer användas i kandidatuppsats och att mina personliga uppgifter hålls anonyma och sedan raderas när testledarna uppnått godkänd nivå på kandidatuppsatsen.
- Jag som testdeltagare anser att jag har fått tillräcklig med information för att känna mig trygg inför testet och användandet av EMG-utrustningen.
- Jag som testdeltagare är införstådd med att jag när som helst kan avbryta min medverkan utan att behöva ange orsak.

Underskrift testdeltagare: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_ Ort: \_\_\_\_\_

Underskrift testledare Victor Bull: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_ Ort: \_\_\_\_\_

Underskrift testledare Johan Kristensson: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_ Ort: \_\_\_\_\_

## 11.4 Bilaga 4 – Bilder från EMG-mätning

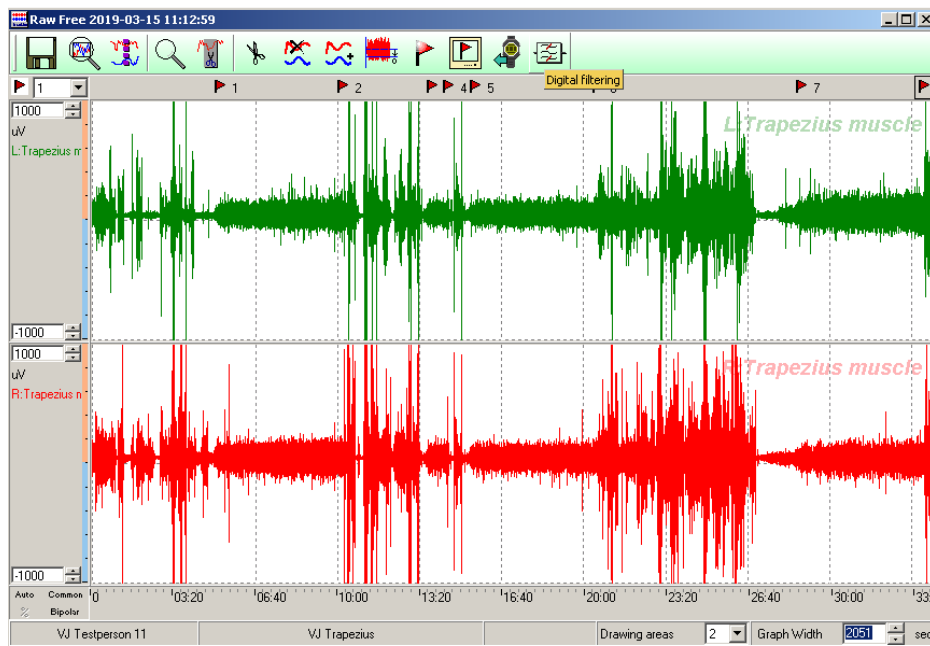


Bild 1. Bilden visar rådatan över EMG-mätningen av muskelaktivitet i m. trapezius pars descendens. Den gröna kurvan är för vänster trapezius och den röda för höger trapezius. Ovanför kurvorna finns flaggorna som den ena testledaren satte ut vid början och i slutet av ett gångtest. Y-axeln är muskelaktivitet i hertz och X-axeln är tid i minuter.



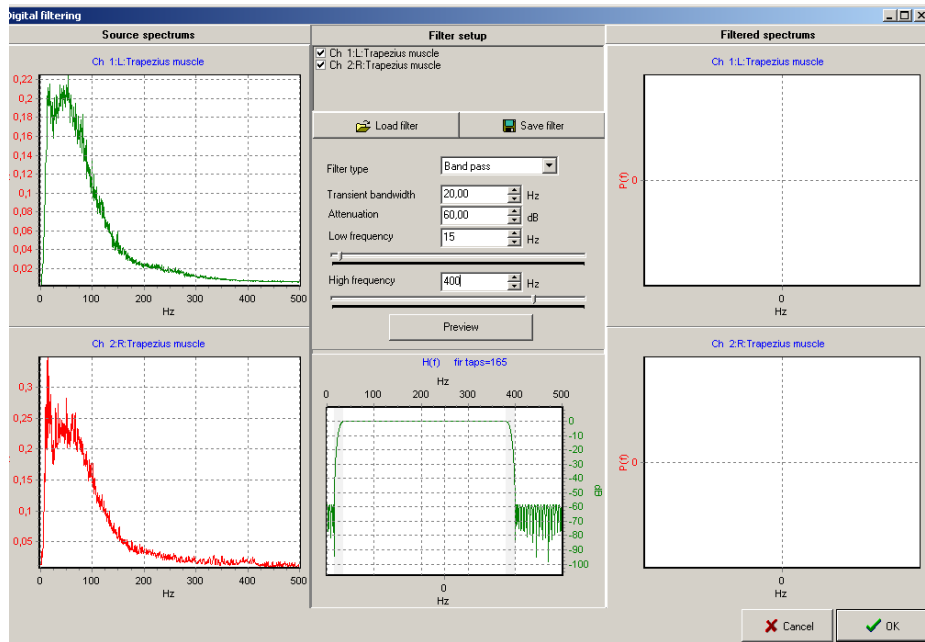


Bild 2. Bilden visar fönstret där frekvenser under 40 Hz och över 400 Hz filterades bort genom att välja band pass samt frekvenserna. I samma fönster valdes sedan Notch 50 som filter för att filtrera bort frekvenser mellan 48 – 52 Hz.

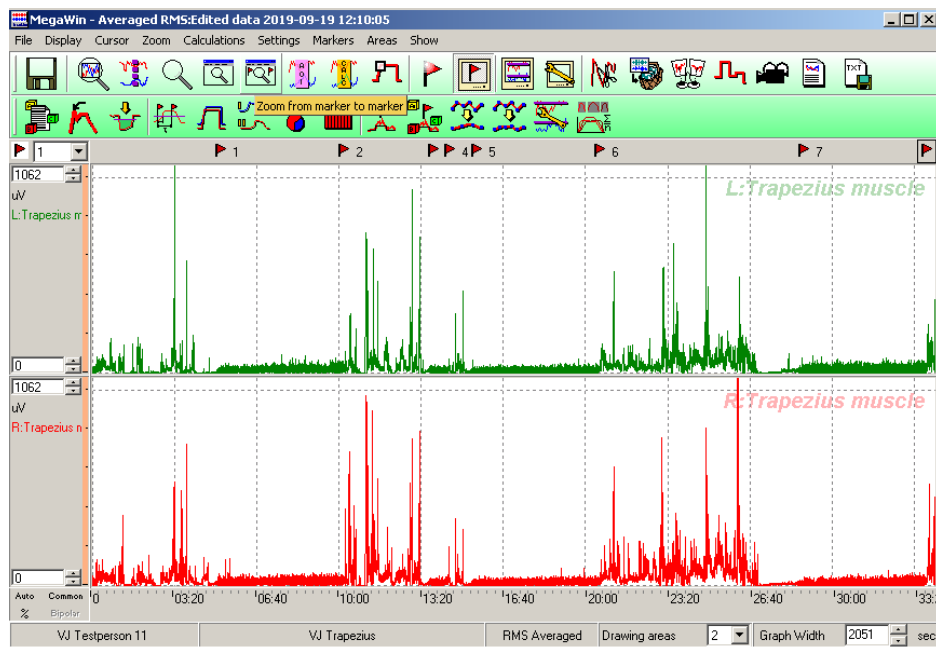


Bild 3. Bilden visar när datan är färdigbehandlad efter filtrering med Band pass och Notch samt Root mean square averaging för att få positiva värden. Nästa steg för att få fram värden för varje enskilt gångtest var att ta ”Zoom from marker to marker”.

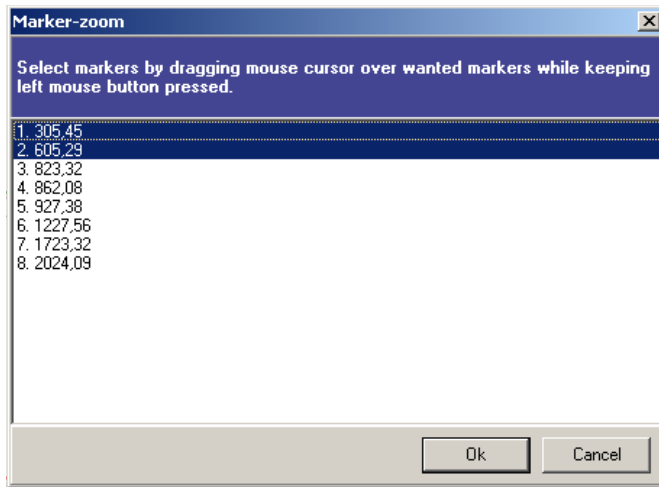


Bild 4. Bilden visar fönstret för ”Zoom from marker to marker” där två flaggor valdes för att få fram värdena mellan dessa flaggor som representerade ett gångtest.

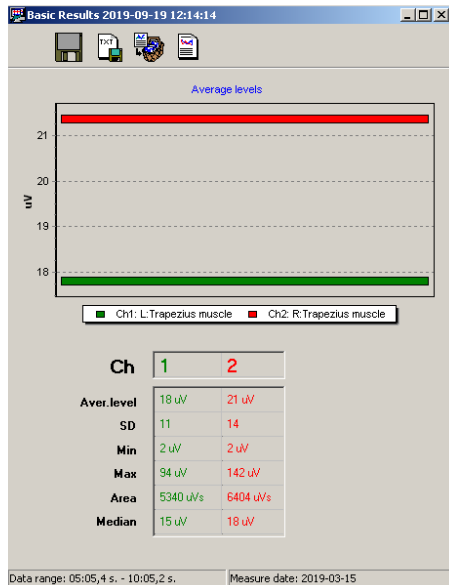


Bild 5. Bilden visar de slutgiltiga värdena för vänster (grön text) respektive höger (röd text) m. trapezius pars descendens. ”Median” anger medianvärdet för muskelaktiviteten under mätningen.