



# **Kartläggning av akuta muskelvårdsmetoder för reducering av fördröjd muskelvärk (DOMS)**

En systematisk litteraturstudie

Julia Sydholm

Examensarbete  
Idrott och hälsopromotion  
2019

EXAMENSARBETE	
Arcada	
Utbildningsprogram:	Idrott och hälsopromotion
Identifikationsnummer:	19024
Författare:	Julia Sydholm
Arbetets namn:	Kartläggning av akuta muskelvårdsmetoder för reducering av fördröjd muskelvärk (DOMS) En systematisk litteraturstudie
Handledare (Arcada):	Marko Vaappo
Uppdragsgivare:	If Kraft Friidrott
<p>Sammandrag:</p> <p>Detta är en systematisk litteraturstudie där syftet är att undersöka vilka akuta muskelvårdsmetoder det finns som reducerar fördröjd muskelvärk (DOMS). Beställaren till detta arbete är föreningen If Kraft Friidrott. Frågeställningarna som sattes för detta arbete lyder ” Vilka akuta metoder av muskelvård finns det mot reducering av träningsvärk som man kan göra på egen hand direkt efter en fysisk prestation?” och ”Vilka av metoderna är de mest effektiva för minimering av träningsvärkens symptom?”. Många drabbas någon gång av träningsvärk som vanligtvis uppkommit en eller två dagar efter att man utfört ett tungt eller annorlunda träningspass. Med träningsvärken medföljer stelhet och ömhet i muskler och leder vilket kan påverka prestationen negativt, därför vill många gärna försöka minimera dessa symtom. Metoden som användes i detta arbete är en systematisk litteraturstudie som går ut på att man granskar och analyserar tidigare gjord forskning om ämnet och därefter sammanfattar samt drar en slutsats av nuläget. För att få fram relevanta källor användes tre sökmotorer där fyra sökord kombinerades på olika sätt med hjälp av booleska operatorerna i denna studie. 24 artiklar valdes ut efter att kvalitetsgranskningen gjordes där titel, abstrakt och till sist hela artikeln blivit läst. Efter det bestämdes kvalitén på artiklarna utgående ifrån Forsberg &amp; Wengström´s metod att ställa 8 frågor där artiklarna rankades mellan 1–3. Artiklar som fick en 1: a uteslöts ur studie, slutligen valdes 15 artiklar med till dennas studie. I denna studie ligger fokuset på muskelvårdsmetoder som utövaren själv kan utföra på sig själv direkt efter ett träningspass. Slutsatsen i denna studie var att det framkom fem olika muskelvårdsmetoder som påvisats reducerar träningsvärk; massage, foam rolling, kallvattenbad, kompressionskläder samt aktiv återhämtning. Dock är det ändå relativt få artiklar som granskats så ett helt exakt svar kan man inte ge, men en tydlig slutsats. Arbetet kommer att användas inom föreningen som undervisningsmaterial och de olika muskelvårdsmetoderna kommer att implementeras i föreningens träning.</p>	
Nyckelord:	DOMS, Fördröjs muskelvärk, återhämtning, muskelfunktion, muskelvård,
Sidantal:	51
Språk:	Svenska
Datum för godkännande:	16.5.2019

DEGREE THESIS	
Arcada	
Degree Programme:	Sports- and health promotion
Identification number:	19024
Author:	Julia Sydholm
Title:	
Supervisor (Arcada):	Marko Vaappo
Commissioned by:	If Kraft Friidrott
<p>Abstract:</p> <p>This is a systematic literature study in which the purpose is to investigate witch acute muscle-care methods exist that can reduce delayed onset muscle soreness (DOMS). This study was commissioned by the association If Kraft Friidrott. The questions that were asked in this study reads “Witch acute methods of muscle-care are there against reduction of delayed onset muscle soreness that you can do on your own directly after a physical performance?” and “Which of the methods are the most effective for minimizing the symptoms of DOMS? Many suffers sometimes from some kind of muscle soreness, witch usually occurs one or two days after a heavy or unusual exercise. When you get DOMS, also stiffness and soreness in the muscles are included. That can affect the performance in a negative way, therefore many would like to try to minimize these symptoms. The method chosen for this study was a systematic literature study, which involves examining and analyzing previously made research on the subject and the summarizing and drawing a conclusion from the current situation. To obtain relevant sources, three search engines were used, where four keywords were combined in different ways with the help of the Boolean Operators. 24 articles were selected after the quality review was done, where the title, abstract and finally the entire article was read. After that the quality of the articles were determined based on 8 questions where the article was ranked between 1-3. Articles that received a 1 were excluded, so finally 15 articles were selected for this study. The focus is, in this study, on muscle-care methods that the athlete can perform on him-/herself directly after a workout. The conclusion in this study was that there appeared five different muscle-care methods that ere shown to reduce delayed onset muscle soreness; massage, foam rolling, cold water bath, compression clothing and active recovery. However, it is still relatively small number of articles that have been examined so a completely accurate answer can not be given, but a clear hypothesis. This study will be used within the association as teaching material and the various muscle-care methods will be implemented in the association’s training.</p>	
Keywords:	DOMS, delayed onset muscle soreness, recovery, muscle function, muscle care
Number of pages:	51
Language:	Swedish
Date of acceptance:	16.5.2019

# Innehåll

<b>1</b>	<b>Inledning</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Syfte och frågeställning</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Teoretisk Bakgrund</b>	<b>8</b>
3.1	Träning	8
3.1.1	<i>Aerob träning</i>	8
3.1.2	<i>Anaerob träning</i>	10
3.2	Skelettmuskulatur	11
3.2.1	<i>Muskelns uppbyggnad och funktion</i>	12
3.2.2	<i>Vad händer i muskeln under fysisk prestation?</i>	15
3.2.3	<i>Koncentrisk, excentrisk och isometrisk träning</i>	16
3.3	Återhämtning	17
3.3.1	<i>Nedvarvning</i>	18
3.3.2	<i>Sömn</i>	19
3.3.3	<i>Komplementära återhämtningsmetoder</i>	19
3.4	Fördröjd muskelvärk	20
3.4.1	<i>Orsak till uppkomsten av DOMS</i>	21
3.4.2	<i>DOSM påverkan på träningen</i>	21
<b>4</b>	<b>Metod</b>	<b>22</b>
4.1	Systematisk litteraturstudie	22
4.2	Urvalskriterier	23
4.3	Urvalsprocess	24
4.4	Kvalitetsgranskning	27
<b>5</b>	<b>Etiska aspekter</b>	<b>29</b>
<b>6</b>	<b>Resultat</b>	<b>30</b>
6.1	Presentation av forskningsartiklarna	30
6.2	Sammanfattning av resultat	37
6.2.1	<i>Sammanfattning av frågeställning 1</i>	37
6.2.2	<i>Sammanfattning av frågeställning 2</i>	43
<b>7</b>	<b>Diskussion</b>	<b>43</b>
7.1	Metoddiskussion	44
7.2	Resultatdiskussion	45
<b>8</b>	<b>Slutsats</b>	<b>48</b>
	<b>Källor</b>	<b>49</b>

## **Tabeller och Figurer**

Tabell 1: Träffar gjorda i databasen PubMed.....	25
Tabell 2: Träffar gjorda i databasen Academic Search Elite.....	26
Tabell 3: Träffar gjorda i databasen SportDiscus.....	26
Tabell 4: Kvalitetsgranskning.....	28
<i>Figur 1: Skelettmuskelns uppbyggnad.....</i>	<i>13</i>
<i>Figur 2: Muskelfibertyper i förhållande till kontraktionshastighet och uthållighet. ....</i>	<i>14</i>

# 1 INLEDNING

De allra flesta, motionärer som elitidrottare, har säkert upplevt någon form av muskelvärk som uppkommit en eller två dagar efter att man utfört ett tungt eller annorlunda träningspass. Med träningsvärken medföljer också stela muskler och leder vilket många idrottare vill försöka minska på eller helt undvika. Att kunna minimera eller helt reducera träningsvärken har också betydelse på tränings kvalitén, i och med att man oftast presterar sämre om man har träningsvärk i musklerna. (Kenttä och Svensson 2008 s. 250) Men vilka metoder finns det då som man själv, som idrottare, kan använda sig av direkt efter en fysisk prestation för att minska på träningsvärken och de symptom som medföljer? Och finns det metoder som är mera effektiva än andra?

Detta examensarbete är en systematisk litteraturstudie och beställaren är friidrottsföreningen If Kraft. Arbetet kommer att användas inom föreningen som undervisningsmaterial samt tillämpning i praktiken under träningar och tävlingar. Om det finns metoder som underlättar fördröjd muskelvärk så vill föreningen öppna sina ögon för dessa och implementera dem i träningen. Ämnet valdes också för att jag själv vill öka mina kunskaper om hur träningsvärk uppkommer samt hur man själv kan reducera uppkomsten av muskelömheter och styvhet efter ett träningspass med hjälp av olika metoder.

## 2 SYFTE OCH FRÅGESTÄLLNING

Examensarbetets syfte är att kartlägga olika muskelvårdsmetoder som utövaren själv kan utföra efter fysisk prestation som reducerar träningsvärk (DOMS). Jag kommer att fokusera på akuta metoder, dvs. metoder som görs direkt efter träningspasset, som utövaren kan genomföra på sig själv. Det kommer även att fastställas ifall det finns metoder som är mera effektiva än andra.

Frågeställningar:

1. Vilka akuta metoder av muskelvård finns det mot reducering av träningsvärk som man kan göra på egen hand direkt efter en fysisk prestation?
2. Vilka av metoderna är de mest effektiva för minimering av träningsvärkens symptom?

## 3 TEORETISK BAKGRUND

I detta kapitel kommer följande ämnen att behandlas; olika former av träning, skelettmuskelns uppbyggnad och vad som sker i muskeln under prestation, vad återhämtning är: hur man återhämtar sig och vad som sker i kroppen. Ett viktigt ämne som behandlas är även träningsvärk, hur träningsvärk uppkommer samt hur det påverkar träningen. Den teoretiska bakgrunden tar alltså upp bakgrundsinformation och tidigare gjord forskning som är väsentligt för arbetet och dess resultat.

### 3.1 Träning

Träning är när man klär om till träningskläder och utför en planerad och strukturerad fysiska aktivitet vars syfte är att bibehålla/förbättra sin fysiska hälsa, kondition, styrka, snabbhet mm. (Caspersen et. Al. 1985)

#### 3.1.1 Aerob träning

Aerob träning delas in i tre olika delar; lågintensiv -, medelintensiv- och högintensiv träning. De primära syften aerob träning har är:

- Att blodomloppets förmåga att transportera syre förbättras eller bibehålls. Detta för att allt mera intensivt arbete skall ske via den aeroba processen.
- Att kroppens förmåga att återhämta sig efter ett träningspass förbättras eller bibehålls, vilket i sin tur leder till att kroppen snabbare blir redo för nästa träning.
- Att musklernas förmåga att använda syre och förbränna fett förbättras eller bibehålls, på så vis göra att de kan arbeta under en längre tid.

(Michalsik & Bangsbo 2004 s. 137)

#### Lågintensiv träning

Lågintensiv träning syftar på att ge snabbare återhämtning, att man snabbare återvänder till normal fysisk förmåga efter att man utfört ett tungt träningspass eller en tävling. *Restitutionsträning* är ett annat namn man ibland använder för lågintensiv träning. Lågintensiv träning kan vara exempelvis lätt jogging eller cykling där ens puls skall ligga i



genomsnitt på 65% av ens max puls vilket motsvara ca 130 slag/min beroende på vad man har för max puls. En lågintensiv träning skall vara så pass låg att man kan genomföra hela träningen i ett enda pass utan vila. Såklart kan man även genomföra det i intervallform men då skall träningstiden vara längre än 5 minuter och pauserna skall vara korta. Som tidigare nämnt så genomförs denna typ av träning direkt efter en tung träning/tävling eller dagen efter. Efter ett hårt träningspass så kan det bildas små bristningar i en del muskelfibrer och bindväv. På grund av dessa bristningar så tränger vätska in mellan muskelfibrerna och detta orsakar ömhet och musklerna blir hårda. (Michalsik & Bangsbo 2004 s. 143) Michalsik & Bangsbo (2004 s. 144) hävdar att om man genomför en lågintensiv träning dagen efter ett hårt pass så försvinner ömheten snabbare och återhämtningen av de involverade musklerna är bättre.

### **Medelintensiv träning**

Syftet med att träna på aerob medelintensitet är att förbättra sin aeroba kapacitet, alltså uthållighet. Musklernas förmåga att jobba under en längre tid förbättras och även på denna nivå så förbättras kroppens förmåga att återhämta sig. När man tränar på aerob medelintensitet så skall ens puls ligga på i genomsnitt ca 80% av ens max puls vilket i sin tur motsvarar ca 160 slag/min beroende på vad man har för max puls. Även denna träningsform kan genomföras endera som intervallträning eller som en enhetlig träning. I det tidigare fallet så skall själva träningen vara längre än 3 minuter och pauserna skall vara relativt korta mellan. (Michalsik & Bangsbo 2004 s. 146)

### **Högintensiv träning**

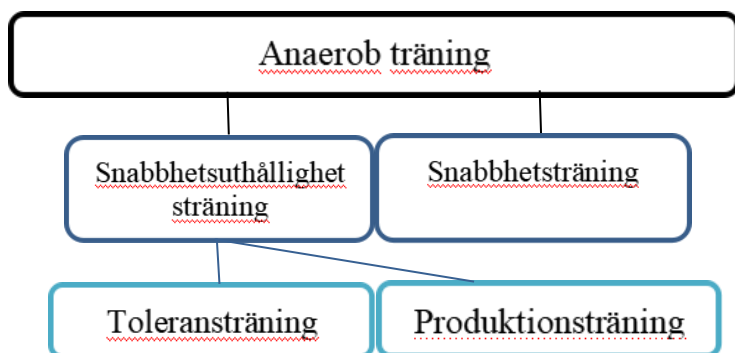
Träning på aerob högintensiv nivå så förbättras den maximala aeroba effekten, alltså konditionen. Musklernas förmåga att jobba under lång tid med hög intensitet förbättras samt kroppens förmåga att återhämta sig. Denna träning skall göras med en sådan intensitet att ens puls i genomsnitt ligger på ca 90% av ens max puls vilket motsvara ca 180 slag/min beroende på vad man har som max puls. (Michalsik & Bangsbo 2004 s. 151) Michalsik & Bangsbo (2004 s.151) hävdar att denna typ av träning är den bästa för att förbättra sin maximala syreupptagningsförmåga. Även denna typ av träning kan genomföras både som intervallträning och som ett enhetligt träningspass. Om man utför ett kontinuerligt arbete så bör träningstiden inte vara längre än 30 minuter i och med att man skall orka hålla en

hög intensitet genom hela passet. För att det skall uppstå någon märkbar effekt på hjärtats pumpkapacitet så bör träningstiden vara minst 10 minuter. Det är också viktigt att intensiteten inte blir allt för hög så det övergår till anaerob toleransträning. (Michalsik & Bangsbo 2004 s. 151)

### 3.1.2 Anaerob träning

När man tränar anaerobt så är det mycket som förbättras i kroppen. Några av de förbättringarna är att vid maximalt arbete så producerar kroppen snabbare kraft samt reagerar snabbare. Muskelarbetet förbättras också i den mån att vid hårt arbete kan de kontinuerligt och snabbare producera kraft. Även återhämtningsförmågan förbättras vid anaerob träning. (Michalsik & Bangsbo 2004 s. 177)

Anaerob träning indelas på följande sätt:



(Michalsik & Bangsbo 2004 s. 177)

Syftet med snabbhetsträning är att uppnå största möjliga arbetsintensitet, att snabbt kunna utveckla energi samt att snabbt reagera och utveckla kraft vid maximalt arbete. När man tränar snabbhet är det viktigt att man värper upp ordentligt innan och att snabbhetsträningen alltid sker i början av träningspasset, man skall vara så utvilad som möjligt så heller inte dagen efter en tung mjölksyreträning. Under en snabbhetsträning är det viktigt att tänka på tekniken samt att träningen skall vara så grenspecifik som möjligt. Det betyder alltså att exempelvis en simmare inte blir snabbare av löpträning utan snabbhetsträningen skall ske i vattnet. Snabbhetsträning utförs med maximal intensitet eller nära max, 1–2 gånger i veckan. Vid utförande av snabbhetsträning så bör viloperioden vara minst 10 gånger så lång som arbetsperioden. Springer man max i 5 sekunder så skall vilotiden

till nästa lopp vara minst 50 sekunder. Detta skall upprepas max 15 gånger inte mera i och med att man vill säkra att intensiteten håller maximal under alla lopp. (Michalsik & Bangsbo 2004 s. 198–200)

Under snabbhetsuthållighetsträning så är det huvudsakligen glykolysen som är energikällan och det bildas mycket mjölksyra. Snabbhetsuthållighetsträning utförs en kort men intensiv period, 10–90 sekunder med maximal intensitet, och detta rekommenderas att utföras i slutet av träningspasset i och med att det är så utmattande. Som tidigare nämnd så delas snabbhetsuthållighetsträning in i två grupper; toleransträning och produktionsträning. **Toleransträning** är träning av den *anaeroba kapaciteten* och syftet med träningen är att tolerera och neutralisera surheten i kroppen samt att göra sig av med dessa surhetsbildande ämnena under arbete. Även kroppens förmåga att återhämta sig förbättras med toleransträning. Ett utförande inom toleransträning varar vanligtvis upp till 120 sekunder och viloperioden mellan varje utförande skall vara 1–6 gånger så lång som utförandet. Intensiteten skall ligga mellan 30–100% av max och detta kan upprepas allt från 2 till 20 gånger. **Produktionsträning** är träning av den *anaeroba effekten* och syftet med träningen är att kroppen snabbt skall kunna utveckla energi vid anaeroba processer samt förbättra återhämtningen i kroppen. Ett utförande inom produktionsträning skall hålla på mellan 5–40 sekunder och hålla en intensitet på ca 60–100% av max. Vilan mellan varje utförande skall vara minst 10 gånger så lång som själva utförandet och detta kan upprepas mellan 2–12 gånger. (Michalsik & Bangsbo 2004 s. 180–200)

### 3.2 Skelettmuskulatur

Människokroppen består av 3 olika typer av muskulatur; skelettmuskulatur, hjärtmuskulatur och glatt muskulatur. I detta arbete kommer fokuset att ligga på skelettmuskulaturen i och med att det är dessa muskler som gör att vi kan röra på oss och utöva olika typer av idrotter. 40–45 % av människans kroppsvikt är skelettmuskler och vi har ca 660 stycken i vår kropp. Dessa muskler styrs av vår egna vilja och varierar i storlek och funktion. Beroende på vilka krav som ställs på musklerna så kan de anpassa sig efter det. Så med hjälp av träning kan musklernas förmåga att omsätta energi förbättras samt deras kapacitet att utveckla kraft. (Hallén & Ronglan 2013 s. 50–53)

### 3.2.1 Muskelns uppbyggnad och funktion

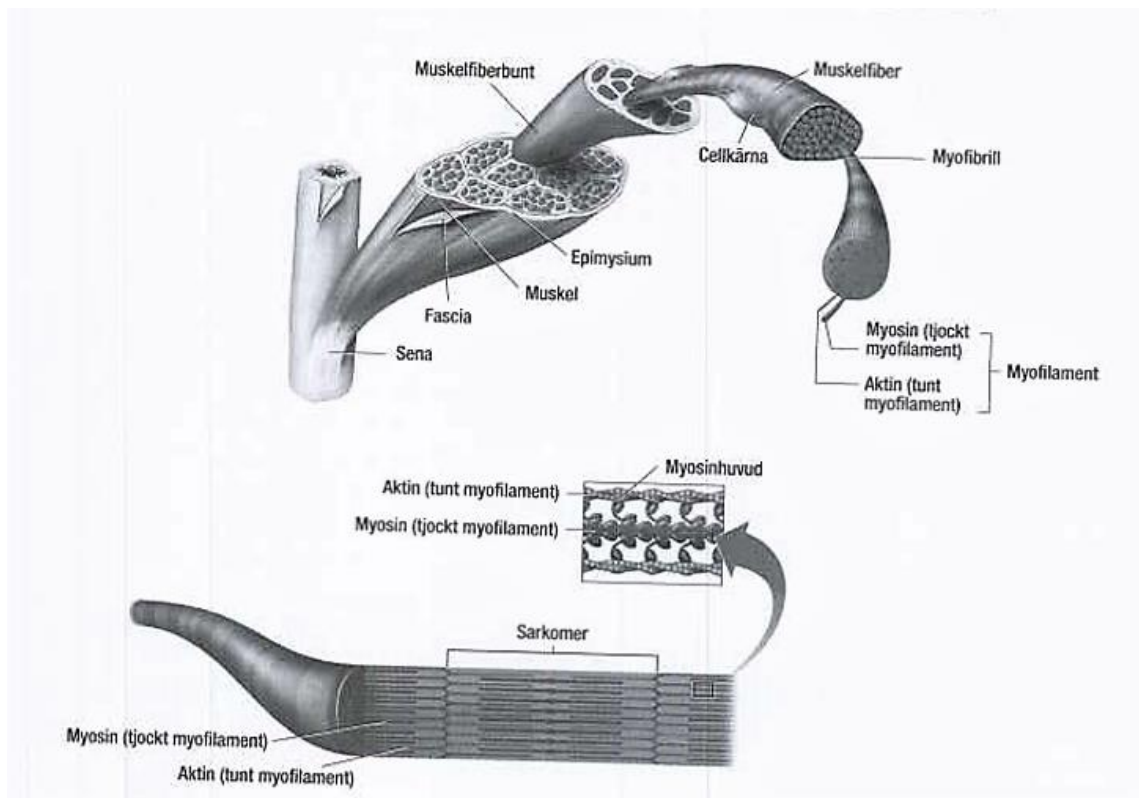
Skelettmuskulaturen är tvärstrimmig och består av flera muskelceller som har smältt samman. I och med detta så innehåller varje muskelcell flera cellkärnor. Efter födseln så bildas det inga fler muskelceller, när vi växer så blir muskelcellerna istället längre och tjockare. Muskelcellerna är alltså flerkärniga och kallas även **muskelfibrer** i och med att de är så långa och stora. En del muskelceller kan bli ända upp till 30cm långa. Skelettmuskulaturen fäster sig på två eller fler punkter på skelettet. Det ena fästpunkten kallas för ursprung och det är det fästet som är närmast bålen. Den andra fästpunkten kallas för fäste och den sitter längst ut från kroppen. Muskulaturen får näring och syre från de blodkärl som går in i muskulaturen. (Hallén & Ronglan 2013 s. 50–53)

För att vi överhuvudtaget skall kunna röra på oss, tala, svälja och tugga så behöver vi skelettmuskulaturen. Med hjälp av senor så fäster muskulaturen vid skelettbenen och det uppstår rörelse i lederna när muskulaturen kontraheras. Tillsammans med skelettet så ger muskulaturen skydd åt alla de inre organen samt att dessa muskler ger oss kontroll över tömningen av urinblåsan och tarmen. Muskulaturen hjälper även oss att hålla rätt kroppstemperatur i och med att de producerar värme. (Behnek 2015 s.23–24)

Som tidigare nämnt så är senorna det som fäster muskulaturen vid skelettet. Varje skelettmuskel omges av en bindvävshinna och vid slutet av varje muskel övergår denna hinna till en sena som fäster sig vid skelettet. Senorna varierar i storlek, allt från några millimeter ända upp till 30 centimeter och de består av stram bindväv. Senans bindväv fäster sig i skelettets benvävnadsvid, vilket gör att fästet blir mycket starkt. När en muskel drar ihop sig så överförs den energin till senan och vidare till skelettledderna och rörelse uppstår. (Behnek 2015 s.23–24)

Skelettmuskeln omges av bindväv som kallas *epimysium* och består av flera muskelbuntar, varje muskelbunt kallas för **muskelfascikel** (se figur 1). Muskelfascikel omges även av bindväv som kallas *perimysium* och består av 10–100 **muskelfibrer**. Runt varje enskild muskelfiber finns det även här bindväv som kallas *endomysium* och varje muskelfiber innehåller flera **myofibriller**. Myofibrillerna har i sin tur förmåga att dra ihop sig och åstadkomma ett arbete, alltså de kan kontrahera. (Hallén & Ronglan 2013 s. 50) Myofibriller är uppbyggda av ett stort antal **sarkomerer** som är placerade efter varandra i en

lång kedja och skiljs åt av Z-band. Sarkomerer är de minsta kontraherande enheterna, alltså det är de som skapar själva kontraktionen. Sarkomerer är uppbyggda av **protein-filament** (trådar) som har olika ljusbrytande förmåga, det är detta som gör att muskeln ser tvärstrimmig ut. Två proteinfilament bygger upp varje sarkomer, dessa två är myosin- och aktinfilamenten. **Aktin** är de tunnare filamenten och befinner sig mera till sidan i sarkomeren medan **myosin** är de tjockare och befinner sig mera i mitten av sarkomeren. Dessa två proteiner kallas för *kontraktila proteiner* i och med att de reagerar med varandra (de klättrar på varandra). Aktin- och myosinfilamenten överlappar varandra och hur stor kraft musklerna kan utveckla beror helt på graden av denna överlappning. (Hallén & Ronglan 2013 s. 52–56) (Thomeé et. Al. 2008 s. 25–27)

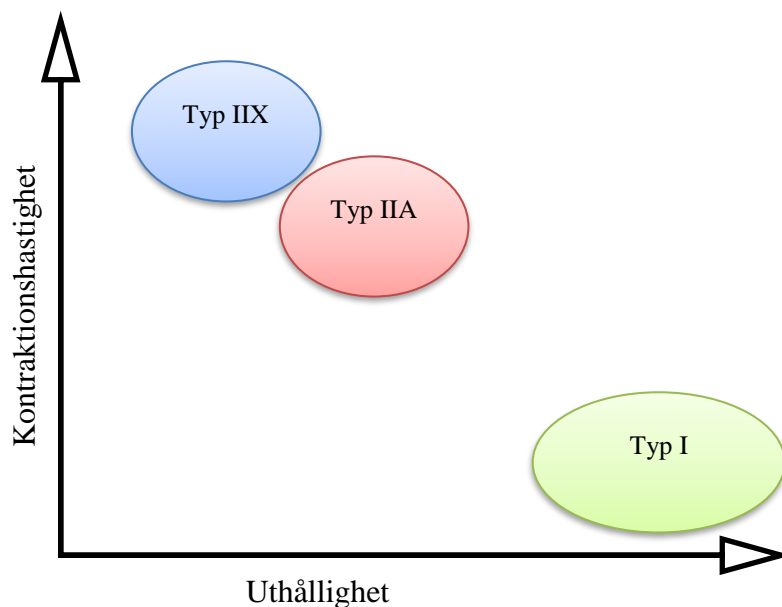


Figur 1: Skelettmuskelnns uppbyggnad.

(Kenttä & Svensson 2008 s. 40)

Skelettmuskelnerna delas in i tre olika typer av muskelfibrer, beroende på källa så namnges dessa muskeltyper på olika sätt. Skribenten har valt att använda sig av följande namngivning; typ I, typ IIA och typ IIX. Dessa olika muskelfibertyper har olika kontraktionshastigheter och olika uthållighetsförmåga (se figur 2). Typ I muskelfibrer är långsamma men

mycket uthålliga, detta beror bland annat på att de har ett högt antal mikrober och att tätheten av kapillärer runt fibrerna är stora. Typ IIA och typ IIX är relativt lika, de har ungefär samma förmåga att producera snabb kraftutveckling samt kontraktionshastighet. Men typ IIA har mycket bättre uthållighet. Dessa muskelfibrernas uthållighet kan tränas och på så vis påverkas. Exempelvis så kan otränade typ I-fibrer vara mindre uthålliga än tränade typ IIA-fibrer. Muskelcellernas förmåga att omsätta energi ökar med hjälp av träning och då blir muskelfibrernas uthållighet också bättre. Dock så kan man inte förbättra en muskelfibers kontraktionshastighet, alltså snabbhet. (Hallén & Ronglan 2013 s.57–58) (Thomeé et. Al. 2008 s. 50)



*Figur 2: Muskelfibertyper i förhållande till kontraktionshastighet och uthållighet.*  
(Hallén & Ronglan 2013 s.57)

Människan har muskler som innehåller både långsamma och snabba muskelfibrer. Antalet av de olika typerna av muskelfibrerna är slumpartat fördelade både hos olika människor samt inom olika muskler, men ca 40–60% av muskelfibrerna är långsamma. Genom aerob träning ökar andelen typ IIA-fibrer och andelen typ IIX-fibrer minskar. (Hallén & Ronglan 2013 s. 57–60)

### 3.2.2 Vad händer i muskeln under fysisk prestation?

Som tidigare nämnt så är skelettmuskeln viljestyrda och jobbar alltså enligt vår egen vilja. När en muskel skall dra sig samman så sker det via en impuls som förmedlas av ryggmärgsnerv. I en muskel finns flera tusentals muskelceller, dessa muskelceller kan styras av en nervtråd. I och med detta så är det flera nervtrådar som är med och styr en muskel. Kontroller i en rörelse blir bättre ju färre muskelceller en nervtråd styr. Den punkt där en muskelcell och en nervtråd möts kallas för motorändplatta. Det frigörs ett ämne när nervimpulsen når motorändplattan, detta ämne gör att impulsen förs vidare in i muskelcellen och sätter igång en rad olika reaktioner. I muskelcellen få frisätts kalcium, som finns lagrad i förråd. Kalciumet gör att aktin- och myosinfilamenten påverkas och på så vis dras samman, alltså drar sig hela muskeln samman. Kalciumet pumpas tillbaka till förråden när nervimpulsen har passerat och då slappnar muskelcellerna av igen. I varje muskelcell finns det många mitokondrier, som också kallas kraftverk. Mitokondrierna producerar energi (ATP) till muskelcellerna så att musklerna orkar jobba. ATP står för adenosin-trifosfat, vilket är uppbyggt av ett protein (adenosin) och tre fosfatgrupper. I musklerna finns det en liten mängd ATP och när den spjälkas (bryts ner) så frigörs energi. Denna energi används i sin tur till att kontrahera musklerna. ATP fås från den föda vi äter. Musklerna kan även lagra energi i form av glykogen, vilket är en form av kolhydrater. (Michalsik & Bangsbo 2004 s. 47–49) Men detta ATP som finns i muskelcellerna räcker inte alls länge, efter knappt 3 sekunder av maximalt arbete så är ATP-lagret slut, därför finns det 3 olika system där ATP-lagren fylls på. System 1 gör att ATP räcker i ca 10–12 sekunder och går ut på att kreatinfosfat bryts ned och bildar ATP. System 2 gör att ATP räcker ännu lite längre, i ca 30–60 sekunder, och går ut på att glykogen bryts ned anaerobt (utan syre). Det tredje och sista systemet gör att ATP räcker i flera timmar vid lågintensivt arbete genom att glykogen bryts ned aerobt (med syre) (Thomeé et. Al. 2008 s. 31–33)

När man utför lågintensivt arbete exempelvis promenader så aktiveras inte så många fibrer i och med att det inte kräver så mycket kraft och den kraft som skapas kommer främst från typ I-fibrer. När man sedan övergår till löpning så krävs det mera kraft och då rekryteras typ IIA-muskelfibrerna och om detta övergår till sprintlöpning så rekryteras även typ IIX-fibrerna. Detta kallas rekryteringsmönster och ändras på samma vis när det

handlar om långvarigt arbete. Om man håller på med en idrott där tränings- och tävlings-tiden är lång och kan vara upp till flera timmar så jobbar man med submaximal intensitet och låg spänning i musklerna. Detta resulterar i att de muskelfibrer som rekryteras är de som har bäst uthållighetsförmåga, nämligen typ I-muskelfibrer. Efter en tid töms dessa fibrer på glykogen, vilket är deras huvudsakliga energikälla, då måste typ IIA-fibrerna rekryteras och därefter typ IIX-fibrerna. (Michalsik & Bangsbo 2004 s. 49)

Efter hårt arbete kan det uppstå muskeltrötthet. Enligt Thomeé et. Al. (2008 s. 34) så definieras muskeltrötthet som ”oförmåga hos en fysiologisk process att fortsätta fungera på en given nivå och/eller oförmåga hos hela organismen att bibehålla en förutbestämd arbetsintensitet”. Man kan dela in muskeltröttheten i två olika grupper; central och perifer trötthet. Central trötthet är om orsaken till tröttheten uppstår i det centrala nervsystemet, alltså i hjärnan. Detta kan utspelas genom nedsatt motivation och koncentration att utföra muskelarbete. Medan perifer trötthet utspelas som trötthet i själva musklerna. Man lägger märke till muskeltrötthet genom 3 kännetecknande symtom; långsammare avslappning, nedsatt maximal kraft och minskad rörelsehastighet. (Thomeé et. Al. 2008 s. 34–35)

### **3.2.3 Koncentrisk, excentrisk och isometrisk träning**

Musklerna jobbar hela tiden i par, de är antagonister. Det betyder alltså att när den ena muskeln spänns så slappnar den andra av. Exempelvis; när bicepsmuskeln spänns så slappnar tricepsmuskeln av och vice versa, i och med att de är antagonister. Musklerna jobbar även endera *koncentriskt*, *excentriskt* eller *isometriskt*. Koncentriskt muskelarbete definieras enligt Nationalencyklopedin (2018) som ”det muskelarbete som utförs samtidigt som muskeln förkortas”, alltså muskelns ursprung och fäste närmar sig. Koncentriskt muskelarbete sker exempelvis vid uppåtrörelsen i en bicepscurl eller vid uppåtrörelsen i en situp. (Thomeé et. Al. 2008 s. 57) Excentriskt muskelarbete definieras enligt Nationalencyklopedin (2018) som ”det muskelarbete som utförs samtidigt som muskeln förlängs”, alltså muskelns ursprung och fäste avlägsnas från varandra. Excentriskt muskelarbete sker exempelvis vid nedåtrörelsen i en bicepscurl eller vid nedåtrörelsen i en situp. Meningen med excentriskt muskelarbete är att man skall bromsa rörelsen så att vikten inte faller fritt ner utan sker i lagom fart. (Thomeé et. Al. 2008 s. 57) Isometriskt muskelarbete är när muskeln bibehåller samma längd, exempelvis när man står i plankan.



Magmusklerna är spända men de behåller samma längd genom hela övningen, de varken förlängs eller förkortas. (Thomeé et. Al. 2008 s. 57)

### 3.3 Återhämtning

Definitionen på återhämtning är att det "är en psyko-socio-fysiologisk process vars form och hastighet medvetet kan påverkas med syfte att återställa samtliga funktionsförmågor. Detta genom att eliminera alla former av trötthet i samband med normalt fungerande och pågående träningsprocess" (Kenttä & Svensson 2008 s. 15). Återhämtning handlar alltså om att skaffa tillbaka det man har gjort sig av med under träningen och detta kan man göra på många olika sätt. Bland annat genom att sova, ladda upp med mat och dryck eller göra någon form av återhämtande träning så som sakta länk/promenad, simning, foam rolling, yoga eller stretchning/avslappning. (Kenttä & Svensson 2008 s. 15).

Att kroppen får tillräckligt med återhämtning är extremt viktigt, för om återhämtningstiden är för kort kommer det att ske en superkompensation vilket i värsta fall kan leda till överbelastning och försämrade prestationsförmåga. Överbelastning sker ifall det finns bristande återhämtning mellan två träningspass. Detta gör då att nedbrytningen kommer att påbörjas innan återuppbyggnaden är avslutad. (Micgalsik & Bangsbo 2004 s. 221) I en optimal superkompensation skall nästa träningspass först utföras efter tillräcklig återhämtning. Alltså det innebär att under träningen sjunker prestationsförmågan för en stund på grund av belastningen. Med återhämtning tillsammans med tillräcklig kost kan man nå överkompensation och superkompensation som i sin tur höjer prestationsförmågan. (Kenttä 2008 s. 196)

När man återhämtar sig så sker det mycket i kroppen. Bland annat att kroppens energiförråd återställs, dels för att personen skall kunna prestera bra vid nästa träning men också för att i allmänhet må bra. Återställningen sker genom att man äter tillräckligt med proteiner, kolhydrater och fetter. Det skall alltså finnas en balans mellan energiförlusten och energiintaget. Efter en tung träning gäller det också att återställa vätske- och saltbalansen i kroppen. I och med att man svettas och andas mycket under ett tungt träningspass så mister man också mycket vätska, då gäller det att dricka mycket så att vätskebalansen återställs. (Kenttä & Svensson 2008 s. 251) Finns det någon könsskillnad när det kommer

till återhämtningen? I dagens läge så finns det få studier om detta område men de studier som har gjorts så påvisar ingen skillnad i återhämtningen beroende på om man är man eller kvinna.

### 3.3.1 Nedvarvning

Nedvarvning är att man avslutar varje träning eller tävling med att göra någon aktivitet som har mycket låg intensitet, exempelvis sakta löpning eller cykling, och därefter stretcha. Att utföra någon form av nedvarvning efter en hård träning eller tävling hjälper idrottaren att återhämta sig snabbare och blir på så vis också snabbare fysiskt redo inför nästa tävling eller träning. Med nedvarvning följer huvudsakligen två primära effekter; musklerna blir mindre ömma och stela samt att man återhämtar sig snabbare. (Michalsik & Bangsbo 2004 s. 127)

Som skribenten nämnt tidigare så kan det förekomma muskelstyvhet och -ömhet några dagar efter ett tungt träningspass, nämligen DOMS. Michalsik & Bangsbo (2004) påpekar i sin bok att man har påvisat att i praktiken så kan man med hjälp av nedvarvning minska ömheten i musklerna. De vetenskapliga bevisen för detta är ännu ganska få men Michalsik och Bangsbo hävdar att förklaringen är den att blodgenomströmningen i musklerna upprätthålls när man utför någon form av nedvarvning. Det har även visat sig att om man utför någon lättare aktivitet efter en intensiv aktivitet så avlägsnas mjölksyran som har ansamlat sig mycket snabbare än om man inte skulle gjort aktiv återhämtning efteråt. (Michalsik & Bangsbo 2004 s. 128)

Efter att man har tränat så är musklerna mycket kortare än vanligt och den tid det kan ta innan de återgår till vanlig längd kan vara upp till 2 dygn. Som regelbunden motionär och tävlingsidrottare så rekommenderas det att man regelbundet stretchar för att upprätthålla sin rörlighet. Att inte stretcha kan leda till en rad negativa följder. Muskeln blir förkortad vilket leder till minskad rörlighet. Detta leder i sin tur till att när muskeln befinner sig i ytterläge så är prestationsförmågan nedsatt i denna position. Dock så uppger Michalsik & Bangsbo (2004) att stretchning i samband med nedvarvning inte motverkar fördröjs muskelömhet. (Michalsik & Bangsbo 2004 s. 128–129)

### 3.3.2 Sömn

En annan aspekt som också är väldigt viktig för återhämtningen är sömnen. Under sömnen så sker det en återuppbyggnad där allt som slitits ned under dagen återuppbyggs. Det som sker i kroppen under sömnen är att blodtrycket och pulsen sänks, andningsfrekvensen blir långsammare samt att kroppstemperaturen sjunker. Energiförrådet fylls på samtidigt som ämnesomsättningen och mängden stresshormoner minskar. Sömnen är speciellt viktig för återhämtningen i och med att hjärnan inte kan lagra energi. Den del av hjärnan som har hand om all kreativitet, koncentration och kommunikation påverkas mycket av sömnbrist. (Kenttä & Svensson 2008 s. 154–155)

### 3.3.3 Komplementära återhämtningsmetoder

Komplementära återhämtningsmetoder har som syfte att påskynda själva återhämtningen och på så vis också förbättra utvecklingen av resultaten. Forskningen inom de olika återhämtningsmetoderna är ännu ganska tunn och svår att mäta. Vanliga komplementära återhämtningsmetoder som skall utföras ganska direkt efter ett träningspass är exempelvis kompression och kyla men även anti-inflammatoriska preparat. Om man som idrottare skall använda sig av någon form av komplementär återhämtning så bör man i förhand tänka över vad syftet är, detta i och med att på kort sikt kan det vara gynnsamt medan på längre sikt kan det hindra prestationsutvecklingen. (Kenttä & Svensson 2008 s. 251–252)

Kenttä & Svensson (2008 s. 252) tar upp de mest använda komplementära återhämtningsmetoderna som idrottare använder sig av och bland dessa finns även aktiv återhämtning och stretchning som tidigare behandlats i kapitlet ”nedvarvning”. Övriga komplementära återhämtningsmetoder som Kenttä & Svensson behandlar är massage, vattenterapi, kontrastbad och kompressionskläder. Om man får eller utför på sig själv taktill massage (mjuk följsam massage) så gör det att den smärta och ömhet som uppstår vid DOMS minimeras. Teorin till just detta fenomen är att vid taktill massage så utvecklas nervimpulser som har mera prioritet att nå centrala nervsystemet än just smärtsignalerna. En annan teori som tas upp är att vid taktill massage så utsöndras ett peptidhormon som heter oxytocin från hypofysen, hormonet har effekten att dämpa smärta och ge en avslappnade effekt. Detta är dock bara en teori som inte testats på ett bra sätt ännu. (Kenttä & Svensson 2008 s. 256) Vattenterapi är något man kan utföra på olika sätt, endera i kallt vatten, ljummet vatten

eller som kontrastbad. När man använder sig av ljummet eller kallt vatten utförs behandlingen vanligtvis i ca 10–20 minuter. Medan kontrastbad vanligtvis utförs i intervaller mellan 30 sekunder upp till 5 minuter med omväxlande temperatur, under sammanlagt 4–30 minuter. Att utföra vattenterapi i kallt vatten, även kallad kryoterapi, använd oftast av elitidrottare för att snabbare återhämta sig efter träningar/tävlingar men Kenttä & Svensson (2008 s. 258) hävdar dock att denna metod inte reducerar DOMS. Kompressionskläder, speciellt kompressionsstrumpor, är något som används flitigt inom vården för att minska på åderbrock. Men på senare år har även kompressionskläder börjat användas inom idrotten för att förbättra återhämtningen. Detta för att kompressionskläder hävdas minska muskelödem som uppstått efter någon träning eller tävling samt öka det venösa återflödet. När man forskat i detta ämne har man kommit fram till att speciellt kompressionsstrumpor har betydande effekt på återhämtningen efter ett hårt träningspass. Vid användning av kompressionsstrumpor under träning så gör det att laktatet i blodet sänks snabbare, det påskyndar återhämtningen, det motverkar muskelödem samt den smärta som uppstår vid DOMS minimeras. (Kenttä & Svensson 2008 s. 260)

### **3.4 Fördröjd muskelvärk**

Von Knorring och Tikkanen (2012) definierar delayed onset muscle soreness (DOMS) eller fördröjd träningsvärk som symtom så som ömhet, nedsatt muskelstyrka, försämrad rörlighet och stelhet som följd av ett intensivt muskelarbete. I fortsättningen kommer DOMS eller träningsvärk användas vid benämning av delayed onset muscle soreness. DOMS drabbar både motionärer och tävlingsidrottare, 24–72 timmar efter träningen och symtomen avtar vanligtvis efter 5–7 dygn. Orsaken till att träningsvärk uppkommer är ännu relativt oklar men det finns många teorier om detta. Hos idrottare så uppkommer träningsvärk oftast i början av en säsong när de haft en period med lite lättare tärning eller helt vila. Även vid tillfällen där en idrottare börjar med en ny typ av träningsform kan DOMS vara en vanlig förekomst. Von Knorring & Tikkanen (2012) lyfter också fram att genom excentriskt muskelarbete medför mera träningsvärk än om man utför koncentriskt muskelarbete. Även faktorer så som träningstiden och intensiteten av träningen påverkar graden av träningsvärken. (Von Knorring & Tikkanen 2012)

### 3.4.1 Orsak till uppkomsten av DOMS

Von Knorring & Tikkanen (2012) hävdar i sin artikel att orsaken till att DOMS uppkommer någon dag efter ett hårt träningspass fortfarande är ganska oklara, men att det finns teorier. 6 olika teorier om varför träningsvärk bildas har föreslagits och dessa sex är; muskelspasm, inflammation, bindvävsskada, muskelskada, laktat och enzymutflöde. De flesta av dessa teorier har helt uteslutits på grund av forskningresultat som hävdar att dessa teorier inte leder till uppkomsten av träningsvärk. De teorier som helt har uteslutits är laktat-, enzymutflödes-, muskelspasms- samt inflammationsteorin. Vad gäller muskel- och bindvävsskada så konstaterar Von Knorring & Tikkanen (2012) att denna teori skulle vara en del av uppkomsten av DOMS. Detta på grund av att vid excentriskt arbete så uppstår det mikroskopiska skador vid området kring Z-linjen. Z-banden är som svagast och smalast i de snabba muskelfibrer, typ II. Detta gör att dessa muskelfibrer är mera känslig än typ I. Så vid excentriskt arbete, om det uppstår bindvävs- eller muskelskador, så skulle även DOMS bildas vilket i sin tur leder till akut inflammation i musklerna. (Von Knorring & Tikkanen 2012)

### 3.4.2 DOSM påverkan på träningen

Träningsvärk i sin tur påverkar även andra aspekter så som ledmekanismen och muskelfunktionen. Detta leder till att om man har träningsvärk så försämras ens prestationsförmåga och träningen blir inte optimal. DOMS gör att ens muskelstyrkan blir nedsatt samt att man blir mindre rörlig i sina leder. Detta förklaras genom att musklerna blir svullna på grund av inflammation. På grund av denna svullnad samt att den icke-kontraktila delen av muskeln förkortas så minskar även rörligheten i leder. (Von Knorring & Tikkanen 2012)

Von Knorring & Tikkanen (2012) tar även upp att just reduceringen av muskelstyrkan har bekräftats i många olika undersökningar. Då har det även framkommit att just 24–48 timmar efter den hårda excentriska träningen är den nedsatta muskelstyrkan som störst samt att innan muskelkraften återgår till sin normala nivå så kan det ta över en vecka. Uttrycket ”*no pain, no gain*” är populärt bland idrottare och detta är typiskt när det gäller DOMS. Även fast idrottare lider av träningsvärk så fortsätter de träna på samma nivå, vilket i sin tur kan öka skaderisken. Detta på grund av att exempelvis vid löpning eller

vid landning efter ett hopp så är den dämpande/bromsande effekten nedsatt. Det gör att belastningen sätts på andra muskler, leder och senor som inte är anpassad för detta. (Von Knorring & Tikkanen 2012)

## 4 METOD

I detta kapitel kommer jag att gå igenom mitt tillvägagångssätt för hur resultatet utformades. Jag kommer att ta upp hur jag gjorde litteratursökningen, vilka kriterierna var för artikeln eller forskningen skulle godkännas för arbetet. Här kommer jag även redovisa hur urvalsprocessen samt kvalitetsgranskningen av artiklarna gjordes.

### 4.1 Systematisk litteraturstudie

Med systematisk litteraturstudie menas att skribenten skall systematisk söka forskningar och studier av god kvalitet, reliabilitet och validitet i olika databaser och sökforum. För att sedan kunna välja, analysera, kritiskt granska och värdera forskningarna som hittats. En systematisk litteraturstudie skall ha en välformulerad och tydlig frågeställning som forskaren sedan, systematiskt, skall besvara. (Forsberg & Wengström 2013 s: 26–27)

I Forsberg & Wengström (2013 s. 27) bok *Att göra en systematisk litteraturstudie* så framkommer det att SBU (statens beredning för medicinsk utvärdering) tagit fram vetenskapliga fakta om vilka aspekter som skall framkomma i en systematisk litteraturstudie. Dessa kriterier är framför allt att en tydlig frågeställning skall finnas, att det finns en tydlig beskrivning på hur urvalsprocessen gjorts samt beskrivning av metoder för artikelsökning. Även alla de relevanta artiklarna inkluderas i arbetet medan de artiklar som inte uppnår kriterierna exkluderas, detta görs genom metaanalys. När man valt ut all litteratur och alla artiklar till arbetet så skall dessa värderas kritiskt samt kvalitetsbedömas. När man genomfört alla de ovanstående punkterna så skall allt material analyseras och diskuteras. Utifrån vad som resulteras så sammanställs allt och en slutsats dras. (Forsberg & Wengström 2013 s: 26–27)

## 4.2 Urvalskriterier

Enligt Forsberg & Wengström (2013 s. 30) så går en systematisk litteraturstudie ut på att man som skribent skall söka data om ett specifikt område eller problem, kritiskt granska den data man hittat och till sista sammanfatta allt man hittat om sitt område. Hur många studier som skall ingå i själva litteraturstudien finns det inga regler för. Att inkludera all relevant data om sitt område hävdas vara det bästa. Men praktiskt sätt är inte detta möjligt så utgående ifrån skribentens inklusions- och exklusionskriterier väljs de bästa och mest relevanta studierna ut. (Forsberg & Wengström 2013 s: 30–31)

Studien handlar, som tidigare nämn, om akuta muskelvårdsmetoder som reducerar symptom som träningsvärk orsakar. De databaser som blivit valda att användas under denna studie är PubMed, SportDiscus och Academic Search Elite.

Inklusionskriterier som lades för denna studie var att artikeln skulle vara skriven mellan år 2000–2018. Artikeln skall vara skriven på engelska eller svenska för att det är de språk som skribenten kan bäst och på så vis inte kan missuppfatta någon text. De artiklar som blir valda skall även finnas tillgängliga i full text, om bara en kortare version finns så exkluderas artikeln. I och med att skribenten vill ha så vetenskapliga artiklar som möjligt så måste artiklarna även komma från journaler av vetenskaplig form. Utöver dessa kriterier så skall alla artiklar behandla träningsvärk (DOMS) samt att artiklarna skall ha någon koppling till muskelvårdsmetoder.

Inklusionskriterier:

- Publicerade mellan 2000–2018
- Skrivna på engelska eller svenska
- Finnas tillgänglig i full tex
- Typ av källa: akademisk journal
- Måste behandla reducereing av DOMS
- Måste behandla muskelvårdsmetoder utförda efter träning

Exklusionskriterier för studien är att utesluta alla artiklar och forskningar som publicerade före 2000. Detta för att forskning går framåt hela tiden och att använda sig av allt för gamla källor kan vara att de redan är motbevisade av ny forskning. Forskningar som är på andra språk än svenska och engelska kommer också att exkluderas. Om artiklarna inte finns tillgängliga i full text med Arcadas licenser så kommer de också att uteslutas samt ifall de inte är utgivna som akademiska journaler. Om artikeln heller inte behandlar ämnet DOMS så exkluderas den direkt från studien.

Exklusionskriterier:

- Artiklar skrivna innan år 2000
- Artiklar som är på annat språk än engelska eller svenska
- Artiklar som inte finns tillgänglig som full text
- Artiklar som inte är publicerade som akademiska journaler
- Artiklar som inte behandlar reducering av DOMS
- Artiklar som behandlar reducering av DOMS men vars muskelvårdsmetoder inkluderar elektronik eller läkemedel

### **4.3 Urvalsprocess**

Studiens problemområde har avgränsats och det är dags att formulera de sökord som kommer att bilda grunden för litteratursökningen. Enligt Forsberg & Wengström (2013 s: 74) så kan man genomföra litteratursökningen både genom manuell sökning och databassökning, i denna studie kommer främst databassökning att användas. Utifrån vilken frågeställning man har så bestämmer man kriterierna för själva sökningen; vilka sökord man använder, inom vilken tidsram artiklarna skall vara publicerade, på vilket språk artiklarna skall vara skrivna på samt vilken typ av studie det skall vara. När dessa kriterier har fastställts så väljs vilka databaser som skall ingå i studien. Hur man väljer de sökord man skall använda brukar oftast utgå från ord ur studiens frågeställning. Man söker på enstaka ord eller olika kombinationer av ord.



I denna studie har följande databaser och sökord använts:

- PubMed
  - DOMS, delayed onset muscle soreness, muscle treatment, muscle recovery
- SportDiscus
  - DOMS, delayed onset muscle soreness, muscle treatment, muscle recovery
- Academic Search Elite
  - DOMS, delayed onset muscle soreness, muscle treatment, muscle recovery

Dessa sökord kombineras på olika sätt med hjälp av de så kallade *booleska operatorerna*. De booleska operatorerna som användes i denna studie var ”AND” och ”OR”. När man använder sig av den booleska operatören ”AND” så får man ett mera specifikt och avgränsat resultat i och med att det hjälper till att hitta artiklar med båda de sökorden man satt in i sökfälten. Med ”AND” kan man även sätta in fler än två sökord. Använder man den booleska operatören ”OR” blir sökresultatet mycket bredare i och med att sökresultaten som hittas innehåller endera det ena sökordet eller det andra. Det finns även en tredje operatör, ”NOT”. Om man använder operatören ”NOT” så begränsas sökningen också i och med att sökningen ger resultat där det ena sökordet finns med men inte det andra. (Forsberg & Wengström 2013 s: 79–80)

*Tabell 1: Träffar gjorda i databasen PubMed*

Nr	Sökord	Antal träffar (med inklusionskriterier)
1	DOMS	275
2	Delayed onset muscle soreness	204
3	Muscle treatment	73 116
4	Muscle recovery	9093
5	1 AND 2	116
6	1 OR 2	363
7	1 AND 2 AND 3	54
8	1 AND 2 AND 4	38
9	1 AND 2 AND 3 AND 4	22

(sökning gjord: 20.11.2018)

*Tabell 2: Träffar gjorda i databasen Academic Search Elite*

Nr	Sökord	Antal träffar (med inklusionskriterier)
1	DOMS	976
2	Delayed onset muscle soreness	195
3	Muscle treatment	1047
4	Muscle recovery	597
5	1 AND 2	110
6	1 OR 2	1061
7	1 AND 2 AND 3	15
8	1 AND 2 AND 4	17
9	1 AND 2 AND 3 AND 4	2

(sökning gjord: 20.11.2018)

*Tabell 3: Träffar gjorda i databasen SportDiscus*

Nr	Sökord	Antal träffar (med inklusionskriterier)
1	DOMS	236
2	Delayed onset muscle soreness	232
3	Muscle treatment	279
4	Muscle recovery	442
5	1 AND 2	134
6	1 OR 2	334
7	1 AND 2 AND 3	13
8	1 AND 2 AND 4	27
9	1 AND 2 AND 3 AND 4	2

(sökning gjord: 20.11.2018)

Nästa steg är att det skall ske ett urval bland dessa hittade artiklar och studier som skall gå vidare till kvalitetsgranskningen. Detta har gjorts genom att artiklarnas titlar har blivit granskade och de mest relevanta titlarnas abstrakt har blivit läst samt även hela artikeln. I databasen SportDiscus så valdes att granska de artiklar som hittades med sökordskombination 7,8 och 9. Samma gällde även för databaserna PubMed och Academic Search Elite att de artiklar som dök upp med sökordskombinationerna 7, 8 och 9 var de som

granskades. Utifrån titel, abstrakt och till allra sist genom att läsa hela artikeln, valdes 20 artiklar ut till kvalitetsgranskning.

#### 4.4 Kvalitetsgranskning

När man gör kvalitetsgranskningen finns det viktiga punkter man måste granska och ha i åtanke när man väljer ut sina artiklar. Följande punkter bör man värdera enligt Forsberg & Wengström (2012 s. 116): syftet med studien och frågeställningen, urvalet, mätinstrumenten, designen på studien, analysen av resultatet samt tolkningen. Även publiceringsåret har stor betydelse gällande om forskningen är färsk eller inte.

Denna studies kvalitetsgranskning har utförts enligt Forsberg & Wengströms (2012 s. 116) modell. Varje artikel har bedömts enligt en skala mellan 1–3. 1 är artiklar av hög kvalitet, 2 är artiklar med måttlig kvalitet och 3 är artiklar med låg kvalitet. Artiklar som värderas som låg kvalitet bör inte ingå i studien. (Forsberg & Wengström 2012 s. 116)

För att granska och värdera de utvalda artiklarna så användes Forsberg & Wengströms (2012 s. 118) metod att ställa artiklarna JA eller NEJ frågor. Metoden innehöll 8 frågor och för varje JA fick artikeln 1 poäng. Varje artikel kunde få max 8 poäng vilket motsvarade hög kvalitet, 7 poäng motsvarade måttlig kvalitet och under 7 motsvarade låg kvalitet. Fick artikeln under 7 poäng exkluderades den från studien. Frågorna som blev ställda var:

1. Finns det en i förväg bestämd hypotes eller tydlig frågeställning?
2. Är studien uppbyggd på ett sådant sätt att man kan bekräfta eller förkasta hypotesen?
3. Finns det en försöksgrupp och är den i så fall tillräckligt stor samt representativ?
4. Finns det en acceptabel kontrollgrupp?
5. Är bedömningen av effekterna och mätningen tillförlitliga?
6. Redovisas alla huvudsakliga uppgifter?
7. Är det troligt att oönskade eller oväsentliga faktorer inte kan ha påverkat resultatet?
8. Är de statistiska metoderna korrekta?

(Forsberg & Wengström 2003 s. 118)

Tabell 4: Kvalitetsgranskning

Nr.	Författare & år	Rubrik	Kvalitet
1	Cheatham et al., 2015	The effects of self-myofascial release using a foam roll or roller massager on joint range of motion, muscle recovery, and performance: a systematic review	3
2	Zainuddin et al., 2006	Light concentric exercise has a temporarily analgesic effect on delayed-onset muscle soreness, but no effect on recovery from eccentric exercise.	3
3	Sayers et al., 2004	How to prevent delayed onset muscle soreness (DOMS) after eccentric exercise.	1
4	Pearcey et al. 2015	Foam Rolling for Delayed-Onset Muscle Soreness and Recovery of Dynamic Performance Measure.	2
5	Zainuddin et al., 2005	Effects of Massage on Delayed-Onset Muscle Soreness, Swelling, and Recovery of Muscle Function.	2
6	Hume et al. 2004.	DOMS: An overview of treatment strategies	3
7	Schutte et al., 2001	Delayed-Onset Muscle Soreness: Proposed Mechanisms, Prevention, and Treatment.	1
8	Cheung et al., 2003	Delayed Onset Muscle Soreness Treatment Strategies and Performance Factors.	1
9	Snyder et al., 2011.	Cryotherapy for Treatment of Delayed Onset Muscle Soreness.	1
10	Webb et al. 2010	Effects of wearing graduated compression garment during eccentric exercise.	3
11	Zimmermann et al., 2012	Central Projection of Pain Arising from Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS) in Human Subjects.	1
12	Winke et al., 2018	Comparison of a Pneumatic compression device to a compression garment during recovery from DOMS.	1
13	Dupuy et al. 2018	An evidence-based approach for choosing post-exercise recovery techniques to reduce markers of muscle damage, soreness, fatigue and inflammation: a systematic review with meta-analysis.	3
14	Han et al., 2014	Effects of therapeutic massage on gait and pain after delayed onset muscle soreness.	3
15	Kim et al., 2014	A review of nutritional intervention on delayed onset muscle soreness. Part 1.	1
16	Hohenauer et al. 2015	The effect of post-exercise cryotherapy on recovery characteristics: a systematic review and meta-analysis.	3
17	Guo et al., 2017.	Massage alleviates delayed onset muscle soreness after strenuous exercise: a systematic review and meta -analysis.	3

18	Romera-Moraleda et al., 2017	Neurodynamic mobilization and foam rolling improved delayed-onset muscle soreness in a healthy adult population: a randomized controlled clinical trial.	3
19	Imtiyaz et al., 2014	To compare the effect of vibration therapy and massage in prevention of delayed onset muscle soreness (DOMS).	3
20	Murray et al., 2015	Cold applications for recovery in adolescent athletes: a systematic review and meta-analysis.	1
21	Kim et al., 2017	Effect of compression garments on delayed-onset muscle soreness and blood inflammatory markers after eccentric exercise: a randomized controlled trial.	2
22	Tabben et al., 2018	Cold water immersion enhanced athletes' wellness and 10-m short sprint performance 24-h after simulated mixed martial arts combat.	1
23	Hilbert et al., 2003	The effects of massage on delayed onset muscle soreness.	2
24	Macdonald et al., 2014.	Foam rolling as a recovery tool after an intense bout of physical activity.	2

## 5 ETISKA ASPEKTER

När det gäller etiken i detta arbete så kommer det följa de anvisningar som finns i ”god vetenskaplig praxis” som publicerades 2012 i Finland av Forskningsetiska delegationen TENK. (tenk.fi) Det som framkommer där och som även tas i hänsyn under skrivandet av arbetet är bland annat att all data presenteras på rätt sätt samt alla undersökningar och dokumentationer är sanningsenliga. Att de data, artiklar och forskningar man väljer att använda, används på ett korrekt sätt så att resultaten i dessa respekteras. (tenk.fi) I arbetet kommer även Vetenskapsrådets riktlinjer tas i beaktan där det framkommer att följande aspekter avviker från god vetenskaplig praxis; plagiat, fabricering av data, resultat som förvrängts samt data utan hänvisning till källa. (Forsberg & Wengström 2012 s. 69) Jag kommer även att förhålla mig objektiv till resultatet så att mina egna åsikter och hypoteser inte framkommer.

## 6 RESULTAT

### 6.1 Presentation av forskningsartiklarna

Nr.	Författare, årtal & titel	Syfte	Urval	Metod	Resultat	Kvalitet
1.	Cheatham et al., 2015. The effects of self-myofascial release using a foam roll or roller massager on joint range of motion, muscle recovery, and performance: a systematic review	Att kritiskt granska aktuella bevis för att svara på tre frågor gällande själv-myofascial frisättning med foam roller och dess påverkan på rörlighet, muskelförmåga och återhämtning.	Studier som behandlar själv-myofascial frisättning med foam roller och dess påverkan på rörlighet, muskelförmåga och återhämtning, DOMS	En systematisk litteraturstudie där 14 artiklar användes som nådde upp till kriterierna.	Studien visar på att foam rolling förbättrar rörlighetsförmågan samt minskar minimerar smärta som kan framkomma efter hård träning. När och på vilket sätt foam rolling skall utföras för bästa resultat kräver ännu mera forskning.	3
2.	Zainuddin et al., 2006. Light concentric exercise has a temporarily analgesic effect on delayed-onset muscle soreness, but no effect on recovery from eccentric exercise.	Studien undersöker hypotesen om att lätt koncentrisk träning skulle lindra träningsvärk och förbättra återhämtningen från muskel skada.	10 män och 4 kvinnor deltog i studien. Åldern var 24,5 +/- 2,4. Längden 165 cm +/- 10,9cm. Vikten 69,9 kg +/- 14,1kg.	Testpersonernas ena arm fungerade som experiment medan den andra armen fungerade som kontroll. Båda armarna genomförde maximal excentrisk träning av armbågens flexorer separerade med 2-4 veckor. Kontrollarmen utförde även lätt koncentrisk träning 1-4 dagar efter max-träning.	Resultaten tyder på att lätt koncentrisk träning har en tillfällig lindrande effekt på DOMS men ingen effekt på återhämtningen.	3
3.	Pearcey et al. 2015. Foam Rolling for Delayed-Onset Muscle Soreness and Recovery	Syftet med studien var att undersöka effekten av foam rolling som ett återhämtningsverktyg	I studien deltog 8 hälsosamma, fysiskt aktiva män. Som hade en ålder på 22,1 (+/- 2,5), längd på 177 cm (+/-	Deltagarna genomförde ett träningspass med 10 x 10 knäböj med 60% av ens 1RM. Efter det genomförde halva gruppen	Resultaten som framkom i denna studie var att den grupp som utövade foam rolling efter träningspasset ökade	2

	of Dynamic Performance Measure.	efter ett intensivt träningspass genom att utföra olika fysiska tester.	7,5 cm) och en vikt på 88,4 kg (+/- 11,4 kg).	foma rolling direkt, 24h och 48h efter träning medan andra halvan inte gjorde någon foam rolling alls. Efter det genomförde alla deltagarna ett tryck-smärta test, sprint test, T-test, kraft test och dynamisk styrkeuthållighetstest.	också tröskelvärde för tryck-smärta testet, ökade sprinthastigheten, kraft och dynamisk styrkeuthållighet. Studien bevisar att foam rolling minskar på DOMS och därtill också tillhörande prestationsförlust.	
4.	Zainuddin et al., 2005. Effects of Massage on Delayed-Onset Muscle Soreness, Swelling, and Recovery of Muscle Function.	Syftet med studien är att testa hypotesen att massage som appliceras efter excentrisk träning effektivt skulle minska DOMS utan att påverka muskelfunktionen.	10 hälsosamma personer deltog, 5 män och 5 kvinnor. Deltagarnas ålder var 23 år (+/- 1,3), de hade en länd på 163,2 cm (+/- 4,8 cm) och hade en vikt på 63,7 kg (+/- 3,8kg).	Studien var ett arm-mot-arm test, ena armen var kontroll medan andra armen skulle få massage. Testpersonerna utförde 6 x 10 isokinetisk excentrisk utförande av armbågens flexorer på en dynamometer. Där ena armen fick 10 minuters massage 3 timmar efter utförandet. Man testade också maximal isometrisk och isokinetisk styrka, ROM, överarmsomkrets, keratinkinas aktivitet och muskelsmärta. Dessa test utfördes vid nio tillfällen; före, direkt efter och 30 minuter efter träning. Samt 1, 2, 3, 4, 7, 10 och 14 dagar efter träningen.	I studien framkom det att massage gjorde så att symtom av DOMS minimerades, svullnad och keratinkinas aktiviteten minskade. Däremot såg man ingen positiv effekt av massage på muskelstyrkan eller rörelseutslag (ROM).	2
5.	Hume et al. 2004. DOMS: An overview of treatment strategies	Syftet med studien var att undersöka effektiviteten av olika behandlingssätt att reducera DOMS	Inklusionskriterierna för artiklarna var att de handlade om behandling av DOMS på friska, normala försökspersoner. Ålder,	163 artiklar granskades. De databaser som användes var; PubMed, SPORTDiscus, ProQuest 5000 International, MEDLINE samt	I denna studie kom det fram att bland annat kompression och heta förband har visat en liten påverkan på reduktionen av DOMS-	3

			kön och fitness skillnader spelade ingen roll.	manuell sökning av litteratur publicerat från 1948. Nyckelord som användes i sökningen var: <i>delayed onset muscle soreness, muscle injury, muscle strain, treatment, and eccentric exercise</i>	symtom. Massage har också visats påverka träningsvärken på ett positivt sätt beroende på tiden när den utförs och vilken typ av massageteknik som används. Kryoterapi, stretching och akupunktur har bara visat lite framgång gällande reduceringen av DOMS-symtom. Men det finns fortfarande många frågetecken gällande detta ämne och mera forskning krävs.	
6.	Webb et al. 2010. Effects of wearing graduated compression garment during eccentric exercise.	I studien undersöktes effekten av användningen av kompressionskläder på nedre delen av kroppen under nedförsbacke löpning påverkan på DOMS	18 stycken unga män deltog i underökningen. Deras ålder var 20 (+/- 1) deras längd var 178 cm (+/- 5 cm), deras vikt var 76,2 kg (+/- 5,8 kg) och deras BMI var 23,7 (+/- 1,3)	Testpersonerna hade kompressionstights på ena benet men inte på andra. Därför fungerade ena benet som kontroll. Deltagarna sprang 5 x 8 minuter i en backe som lutade -10% och med en hastighet på 80% av max förmåga. Före, direkt efter, 24h, 48h och 72h efter löpningen utfördes olika test. Testen var att bedöma DOMS på en skala mellan 1–10 på vastus medialis, vastus lateralis och rektus femoris muskler samt utföra vertikala hopp på båda benen.	Studien resulterade i att genom att bära kompressionskläder under excentrisk träning så reduceras symtomen av träningsvärk (DOMS). Men kompressionskläderna hade ingen effekt på prestationen under återhämtning.	3



7.	Dupuy et al. 2018. An evidence-based approach for choosing post-exercise recovery techniques to reduce markers of muscle damage, soreness, fatigue and inflammation: a systematic review with meta-analysis.	Syftet med studien var att utföra en metaanalys som utvärderar effekten av återhämtningstekniker på träningsvärk (DOMS), upplevd trötthet och muskelskador efter träning.	Studier inkluderades om de 1. Det utfördes en träningsintervention följt av en återhämtningsintervention. Med tydliga instruktioner om hela proceduren. 2. Tydliga instruktioner om återhämtningsinterventionen. 3. Att resultatet inkluderade giltiga tester och åtgärder av DOMS, upplevd utmattning och muskelskada hos vuxna. 4. Att all nödvändiga data rapporterades.	Artiklar söktes från PubMed, Embase och Web-of-science. 99 artiklar uppfyllde inklusionskriterierna. Följande sökord användes: ("recovery" or "active recovery" or "cooling" or "massage" or "compression garment" or "electrostimulation" or "stretching" or "immersion" or "cryotherapy") and ("DOMS" or "perceived fatigue" or "CK" or "CRP" or "IL-6") and ("after exercise" or "post-exercise")	Resultatet påvisade att aktiv återhämtning, massage, kompressionskläder, kryoterapi och kontrastvattenbehandling påvisade ha påverkan på reduktionen av DOMS. Massage visade sig vara den mest kraftfulla tekniken för att minimera DOMS-symtom.	3
8.	Han et al., 2014. Effects of therapeutic massage on gait and pain after delayed onset muscle soreness.	Syftet med studien är att undersöka om terapeutisk massage har någon effekt på smärta och gång efter DOMS	I studien deltog 10 st i kontrollgruppen (6 män och 4 kvinnor) och 11 st i experimentgruppen (9 män och 2 kvinnor) De hade en ålder mellan 20–24 år, en vikt mellan 62-77kg och en längd mellan 169–180 cm.	För att deltagarna skulle få träningsvärk så skulle alla gå 20 varv i en 5-våningstrappa. Efter varje femte varv fick de en 3 minuters paus. Experimentgruppen fick en 15 minuters lätt massage på vadmusklerna. Kontrollgruppen fick TENS-utrustningsplatta fäst i vaderna i 15 minuter, men ingen behandling utfördes.	Om man har träningsvärk så kan massage på vadmusklerna minska smärtan som är orsakad av utmattning och inflammation. Massage på vadmusklerna kan därför användas för att effektivt underlätta smärta vid gång.	3
9.	Hohenauer et al. 2015. The effect of post-exercise cryotherapy on recovery characteristics: a systematic review and meta-analysis.	Syftet med studien var att kritiskt undersöka möjliga effekter av olika kylningsapplikationer jämfört	Artiklar som inkluderades i denna studie hade följande inklusionskriterier: studien skulle vara randomiserad eller indelad i	36 artiklar ingick i denna systematiska litteraturstudie. Sökningarna har gjorts i PubMed, SportDiscus och PEDro enligt	En huvudsak som framkom I dennas studie var att kylningsterapi avsevärt lindrade de symtom som framkommer av träningsvärk 24, 48	3

		med att inte kyla efter ett hårt träningspass.	kontroll- och experimentgrupp. Kylningsterapin efter träningskulle ingå i studien. Resultatet skulle metas direkt, 24, 72 och 96 timmar efter träning. Resultatet måste behandlas i artiklarna. Deltagarna kunde vara både män och kvinnor samt att de skulle vara friska och utan någon fysisk svaghet.	PRISMA-riktlinjerna. Sökorden som användes var:” exercise AND cold OR cooling OR cryotherapy AND recovery OR recovery strategy OR recovery modality”	och 96 timmar efter att kylan applicerats.	
<b>10.</b>	Guo et al., 2017. Massage alleviates delayed onset muscle soreness after strenuous exercise: a systematic review and meta-analysis.	Syftet med studien var att genom en systematisk sökning utvärdera effekten av massage för att lindra träningsvärk (DOMS) efter hård träning.	Artiklar som uppfyllde följande inklusionskriterier användes i studien 1. Att artiklarna var randomiserade interventionsstudier. 2. Mänskliga deltagare som inte hade några ben- eller muskelsjukdomar. 3. Att det fanns en kontrollgrupp som inte fick massagen. 4. Att det i resultatet framkommer det primära resultatet av uppskattad muskel smärta eller ömhet.	7 databaser användes i sökningen: PubMed, Embase, EBSCO, Cochrane, Library, Web of science, CNKI och Wanfang. Var av 11 artiklar uppfyllde inklusionskriterierna och användes i studien.	Resultatet påvisar att massage efter hård träning kan vara effektivt för att lindra DOMS samt att förbättra muskelprestanda.	3
<b>11.</b>	Romera-Moraleda et al., 2017. Neurodynamic mobilization and foam rolling improved delayed-onset muscle soreness in a healthy adult population: a	Syftet med studien var att jämföra de omedelbara effekterna av neurodynamisk mobilisering eller foam rolling efter DOMS	I undersökningen deltog 32 friska och hälsosamma deltagare (21 män och 11 kvinnor) som hade en ålder på 22,6 +/- 2,2 år. Gruppen delade sin i en NM-grupp på 16 st	Deltagarna genomförde 100 dropphopp som delades upp i 5 sets med 20 repetitioner, 2 minuters paus mellan. Hoppen utfördes från en 0,5 meters hög låds. Innan hoppen så värmdes alla deltagare	Resultatet av denna studie tyder på att både foam rolling och neurodynamisk mobilisering är metoder som minimerar den upplevda smärtan som orsakats av DOMS.	3

	randomized controlled clinical trial.		och en FR-grupp på 16st.	upp med 5 minuter cykling. FR-gruppen genomförde ett program där en övning varade i 1 minut med 30 sek vila, vilket upprepades 5 gånger. NM-gruppen utförde "the slum knee-bend" på båda benen i 1 minut med 30 sekunder vila mellan och 5 upprepningar.		
12.	Imtiyaz et al., 2014. To compare the effect of vibration therapy and massage in prevention of delayed onset muscle soreness (DOMS).	Studiens syfte är att jämföra vibrationsbehandling och massage i förebyggande syfte av DOMS.	45 hälsosamma, icke-idrottsliga kvinnor deltog i undersökningen. De delades randomiserat in i 3 grupper (vibrationsterapi, massageterapi och kontrollgrupp) med 15 deltagare i varje grupp.	Deltagarna genomförde först en excentrisk träning för deras armbågsflexorer genom att använda en hantel. Efter det fick ena gruppen vibrationsterapi med 50 Hz i 5 minuter på magen och biceps. Andra gruppen fick terapeutisk massage i 15 minuter och kontrollgruppen fick ingenting.	Resultatet av denna studie visar att vibrationsbehandlingar och massagebehandlingar är båda lika effektiva för förebyggandet av DOMS.	3
13.	Kim et al., 2017. Effect of compression garments on delayed-onset muscle soreness and blood inflammatory markers after eccentric exercise: a randomized controlled trial.	Studiens syfte var undersöka hur kompressionskläder, som appliceras efter excentrisk träning, kan påverka fördröjd träningsvärk.	16 studerande män deltog i denna studie. Männerna skall inte regelbundet utöva någon motstånds träning de senaste 6 månaderna, inte heller äta några tillskott så som kreatin, vassleprotein eller vitaminer. De skall inte heller ta några mediciner eller ha några muskuloskeletala sjukdomar. De delades	Männen genomförde en excentrisk sammandragning av bicepsmuskeln i en modifierad "preacher curl" maskin. Muskelkontraktionen genomfördes i 3 sekunder följt av 12 sekunders vila. Varje deltagare utförde 2 sets med 25 repetitioner med en 5 minuters viloperiod mellan seten. Männerna som var i experimentgruppen hade på	Sammanfattningsvis så minskar DOMS och påskyndar återhämtningen av muskelfunktionen om man använder kompressionskläder i 24 timmar efter träning.	2

			in i två grupper, En grupp som bar kompressionskläder (8 st.) och en som inte gjorde det (8 st.).	en kompressions arm som medförde 5–10 mmHg kompression.		
<b>14.</b>	Hilbert et al., 2003. The effects of massage on delayed onset muscle soreness.	Syftet med studien var undersöka både de fysiologiska samt psykologiska effekterna av massage vid träningsvärk (DOMS).	8 volontärer deltog i undersökningen. De hade en vikt på 72,6 kg (+/- 14,1 kg) och en ålder på 20,4 år (+/- 1,0). Ingen av deltagarna var gravida, deltar i någon tävlingssport, återhämtar sig från någon knäskada eller tar något inflammatoriskt läkemedel.	De 8 deltagarna utsattes slumpmässigt för antingen en massage- eller kontrollgrupp. Träningen som utfördes var 8 x 6 maximala excentrisk sammandragningar av högre hamstringen. 2 timmar efter utfördes en 20 minuters massage på ena gruppen.	Slutsatsen är att om man utför massage 2 timmar efter hård träning förbättrade inte muskelprestandan men minskade ömheten i musklerna 48 timmar efter.	2
<b>15.</b>	Macdonald et al., 2014. Foam rolling as a recovery tool after an intense bout of physical activity.	Syftet med studien är att förstå effektiviteten av foam rolling som ett återhämtningsverktyg efter ett träningspass där muskelskada skett.	20 manliga individer deltog i undersökningen och delade slumpmässigt in en kontrollgrupp och en foam rolling-grupp.	Oberoende av grupp så utförde alla samma testprotokoll där man utförde 5 olika tester. Skillnaden mellan dessa 2 grupper var att den ena gruppen utförde 20 minuters foam rolling i slutet av varje testperiod.	I studien framkom det att foam rolling minimerade muskelömhet samtidigt som vertikala hopp, muskelaktivering, passiv och dynamisk ROM förbättrades.	2

## 6.2 Sammanfattning av resultat

I detta kapitel kommer det att sammanfattas resultatet som framkommit efter att litteratursökningen gjorts och all data har presenterats. Frågeställningarna som ställdes i början kommer att svaras på utgående från vad som kritiskt granskats i de utvalda artiklarna.

De frågeställningar som kommer att besvaras i detta kapitel är:

1. Vilka akuta metoder av muskelvård finns det mot reducering av träningsvärk som man kan göra på egen hand direkt efter en fysisk prestation?
2. Vilka av metoderna är de mest effektiva för minimering av träningsvärkens symptom?

### 6.2.1 Sammanfattning av frågeställning 1

Träningsvärk är, som tidigare nämnt, något som alla kan drabbas av någon gång oberoende av träningsbakgrund (Sayers et al. 2004). Orsaken till att träningsvärk uppstår beror oftast på att man utfört någon form av excentriskt arbete (Zainuddin et al. 2005; Webb et al. 2010; Pearcey et al. 2015) vilket sedan lett till att det uppstått små skador i musklerna (Zainuddin et al. 2005; Sayers et al. 2004; Pearcey et al. 2015). Detta gör i sin tur att det uppstår smärta, ömhet och stelhet i de muskler man använt. Dessa symptom är som värst 24–72 timmar efter träningspasset och kan hålla i sig upp till 7 dagar (Zainuddin et al. 2005; Webb et al. 2010; Pearcey et al. 2015; Hume et al. 2004).

Det finns många olika metoder och medel man kan använda sig av efter, men också under, ett träningspass för att minimera de symptom som DOMS orsakar. Dessa metoder görs på sig själv huvudsakligen direkt efter eller någon timme efter träningspasset. (Dupuy et al. 2018) Beroende på metod så påverkar det träningsvärken på olika sätt. Vissa har stor effekt medan andra kanske bara bidrar med en liten minimering av ömhet och stelhet. De metoder som dök upp under denna litteratursökning var; foam rolling, taktil massage, kompressionskläder, kallvattenbad/kryoterapi och aktiv återhämtning

#### **Foam rolling**

Foam rolling är ett väldigt vanligt verktyg som används i ett återhämtande syfte. Foam rolling kan även betraktas som en form av självinducerad massage i och med att det tryck som rollern ger på musklerna liknar det tryck som ges på musklerna av en

massageterapeut. (Pearcey et al. 2015) Det hävdas nämligen att foam rolling korrigerar obalans i musklerna, lindrar ömmande muskler, förbättrar rörligheten samt förbättrar den neuromuskulära effektiviteten. (MacDonald et al. 2014) Därför är det rimligt att foam rolling hjälper till med återhämtningen från träningsvärk samt hjälper till att upprätthålla fysisk prestanda. (Pearcey et al. 2015)

I studien om MacDonald et al. (2014) gjorde undersöktes effektiviteten av foam rolling som ett återhämtningsverktyg efter ett träningspass där muskelskada skett. I undersökningen deltog 20 manliga individer och de delade slumpmässigt in en kontrollgrupp och en foma rolling-grupp. Oberoende av grupp så utförde alla samma testprotokoll där man utförde fem olika tester. Skillnaden mellan dessa 2 grupper var att den ena gruppen utförde 20 minuters foma rolling i slutet av varje testperiod. Foam rollingen bestod av 5 olika övningar som riktades mot de stora muskelgrupperna på låret, tillsammans med glutealmusklerna. Programmet var skräddarsytt för just dem och varje övning utfördes 2 x 60 sekunder på båda benen. I undersökningen som Mac Donald et al. (2014) kommer det fram att den grupp som utförde foam rolling efter träningen visade betydligt mindre smärta i musklerna jämfört med kontrollgruppen, alltså ger foma rolling återhämtningsfördelar.

Pearcey et al. (2015) undersökte effekten av foam rolling som ett återhämtningsverktyg efter ett intensivt träningspass genom att utföra olika fysiska tester. I studien deltog 8 hälsosamma, fysiskt aktiva män. Som hade en ålder på 22,1 (+/- 2,5), längd på 177 cm (+/- 7,5 cm) och en vikt på 88,4 kg (+/- 11,4 kg) Deltagarna genomförde ett träningspass med 10 x 10 knäböj med 60% av ens 1RM. Efter träningspasset genomförde halva gruppen foma rolling direkt, 24h och 48h efter träning, medan andra halvan inte gjorde någon foam rolling alls. Foam rollingen utfördes i 20 minuter (inkluderat vila) där deltagarna utförde 45 sekunders jobb följt av 15 sekunders vila på alla muskelgrupper i nedre extremiteterna på båda benen. Efter det genomförde alla deltagarna ett tryck-smärta test, sprint test, T-test, kraft test och dynamisk styrkeuthållighetstest. Resultatet som framkom i denna studie var att 24 och 48 timmar efter träning var tryck-smärt lägre i lårmuskeln hos de som hade utfört foam rolling. Även resultaten i sprinttesten, kraft test och styrkeuthållighetstesten blev bättre efter att foma rolling utförts. Sammanfattningsvis så påvisas det att ca 20 minuters foam rolling direkt efter ett träningspass och varje 24 timmar efteråt

minskar muskelömheter och stelhet. Denna typ av självinducerad massage är lätt att utföra, kräver inte mycket tid, ökar musklernas återhämtning samt att det inte är dyr så denna metod passar alla idrottare. (Pearcey et al. 2015)

I studien som Cheatham et al. (2015) har gjort så kritiskt granskas aktuella bevis för att svara på tre frågor gällande själv-myofascial frisättning med foam roller/massage roller och dess påverkan på rörlighet, muskelförmåga och återhämtning. De frågor som önskades få svar på under studiens gång var 1. Förbättrar själv-myofascial frisättning med foam roller rörelsen/massage roller (ROM) utan att påverka muskelprestationen? 2. Efter hård träning, förbättrar själv-myofascial frisättning med foam roller/massage roller återhämtningen och minimerar DOMS? 3. Påverkar själv-myofascial frisättning med en foam roller muskelprestanden? Studien visar på att foam rolling förbättrar rörlighetsförmågan samt minimerar smärta som kan framkomma efter hård träning. (Cheatham et al. 2015) Utgående från mina frågeställningar och vad jag vill ha svar på i min studie kommer jag bara ta fasta på fråga 2 i Cheatham et al. (2015) undersökning. Fråga 2 sammanfattas på så vis att foam rolling eller en massage roller efter hård träning minskar upplevd smärta. Rekommendationerna är att utöva 20 minuters foam rolling i 3 dagar i sträck för bästa resultat. Själv-myofascial frisättning gör att blodflödet ökar vilket gör att blodlaktatavläsningen, ödemreduktion och syregivning till musklerna förbättras. (Cheatham et al. 2015)

Romero-Moraleda et al. (2017) gjorde en studie där syftet var att jämföra de omedelbara effekterna av neurodynamisk mobilisering eller foam rolling efter DOMS. I undersökningen deltog 32 friska och hälsosamma deltagare (21 män och 11 kvinnor). Gruppen delades in i en NM-grupp på 16st och en FR-grupp på 16st. Deltagarna genomförde 100 dropphopp som delades upp i 5 sets med 20 repetitioner, 2 minuters paus mellan. Hoppen utfördes från en 0,5 meters hög låda. Innan hoppen så värmdes alla deltagare upp med 5 minuter cykling. FR-gruppen genomförde ett program där en övning varade i 1 minut med 30 sek vila, vilket upprepades 5 gånger. NM-gruppen utförde "the slum knee-bend" på båda benen i 1 minut med 30 sekunder vila mellan och 5 upprepningar. Resultatet av denna studie tyder på att både foam rolling och neurodynamisk mobilisering är metoder som minimerar den upplevda smärtan som orsakats av DOMS. (Romero-Moraleda et al. 2017) I mitt arbete kommer inte neurodynamisk mobilisering att behandlas i och med att det är en metod man inte utför på sig själv utan det krävs en utomstående till det. I

Romero-Moraleda et al. (2017) studie tas det även upp de resultat som framkommit i studierna gjord av MacDonald et al. (2014) och Pearcey et al. (2015) att just muskelömhets/smörta minskar om man utför foam rolling 24, 48 och 72 timmar efter en hård träning.

## **Taktil massage**

Han et al. (2014) har gjort en studie där syftet var att undersöka om terapeutisk massage har någon effekt på smärta och gång efter DOMS. I studien deltog 10st i kontrollgruppen (6 män och 4 kvinnor) och 11st i experimentgruppen (9 män och 2 kvinnor). För att deltagarna skulle få träningsvärk så skulle alla gå 20 varv i en 5-våningstrappa. Efter varje femte varv fick de en 3 minuters paus. Experimentgruppen fick en 15 minuters lätt massage på vadmusklerna. Kontrollgruppen fick TENS-utrustningsplatta fäst i vaderna i 15 minuter, men ingen behandling utfördes. Resultatet som framkom i denna studie var att om man har träningsvärk så kan massage minska smärtan som är orsakad av utmattning och inflammation. Massage kan därför användas för att effektivt underlätta smärta. (Han et al. 2014) Massage är ett sätt att hjälpa återhämtningen av fysisk prestation, det främjar blod- och lymfcirkulationen, ökar leders flexibilitet samt gör så att muskelobalansen orsakad av träningsvärk återställs. Dessa positiva effekter beror på att massage gör så att avfall och mjölksyra elimineras så att nödvändigt syre och näringsämnen kan tillföras istället. (Han et al. 2014)

Hilbert et al. (2002) undersöker i sin studie om både de fysiologiska samt psykologiska effekterna av massage vid träningsvärk (DOMS). 8 volontärer deltog i undersökningen. De 8 deltagarna utsattes slumpmässigt för antingen en massage- eller kontrollgrupp. Träningen som utfördes var 8 x 6 maximala excentriska sammandragningar av högre hamstringen. 2 timmar efter utfördes en 20 minuters massage på ena gruppen. Slutsatsen av studien var att om man utför massage 2 timmar efter hård träning förbättrade inte muskelprestandan men minskade ömheten i musklerna 48 timmar efter. Massage gör så att intensiteten av muskelsmärta/ömhet minskar (Hilbert et al. 2002)

Terapeutisk massage har använts i flera flera år för att just reducera de symptom som DOMS orsakar. Guo et al. (2017) genomförde en systematisk sökning där syftet var att utvärdera effekten av massage för att lindra träningsvärk (DOMS) efter hård träning. Resultatet påvisar att massage efter hård träning kan vara effektivt för att lindra DOMS samt



att förbättra muskelprestanda. Det framkom flera bevis på massagens påverkan på DOMS, bland annat så genom massage så sker en ökning i blod- och lymfatiska flödet så att slagprodukter snabbt rensas bort. (Guo et al. 2017)

Både i sport men även i rehabiliteringssyfte är massage väldigt vanligt för att förbättra återhämtningen. När det uppstår muskelskador uppstår också träningsvärk och med hjälp av massage så ökar blodflödet vilket gör att muskelödem minskar. Rekommendationerna för massage har visat sig ge bästa effekt 24 timmar efter träningen om man utför en 20–30 minuters massage omedelbart efter eller upp till 2 timmar efter träningen. (Dupuy et al. 2018)

### **Kompressionskläder**

Att använda sig av kompressionskläder under och efter träning har visat sig påverka både prestationsförmågan och återhämtningen på ett positivt sätt. (Kim et al. 2017; Dupuy et al. 2018) Det är lätt att bära kompressionskläder och de stör inte träningen på något vis. De har även påvisats att underlätta de symptom som kommer med fördröjd träningsvärk, det vill säga stelhet, ömhet och smärta i musklerna som utsatts för hårt excentrisk träning. (Kim et al. 2017; Dupuy et al. 2018). I en studie gjord av Kim et al. (2017) deltog 16 studerande män i en undersökning. De delades in i två grupper, En grupp som bar kompressionskläder (8 st.) och en som inte gjorde det (8 st.). Männerna genomförde en excentrisk sammandragning av bicepsmuskeln i en modifierad ”preacher curl” maskin. Muskelkontraktionen genomfördes i 3 sekunder följt av 12 sekunders vila. Varje deltagare utförde 2 sets med 25 repetitioner med en 5 minuters viloperiod mellan seten. Männerna som var i experimentgruppen hade på en kompressions-arm som medförde 5–10 mmHg kompression. Resultatet efter denna undersökning påvisade att den grupp som hade på sig kompressions-armen återhämtade sig snabbare mellan 24 – 96 timmar efter träningen, samt att de hade mindre muskelömhet under återhämtningsperioden. (Kim et al. 2017) Sammanfattningsvis så minimeras DOMS samt att återhämtningen snabbas upp om man använder sig av kompressionskläder under och i ca. 24 timmar efter träningen. Ena orsaken till att det är positivt att använda sig av kompressionskläder är för att kompressionen gör att utrymmet för svullnad och ödem minimeras. (Dupuy et al. 2018)

Webb et al. (2010) undersökte hur kompressionskläder på nedre delen av kroppen under nedförsbacke löpning påverkar på DOMS. I undersökningen deltog 18 stycken unga män. Testpersonerna hade kompressionstights på ena benet men inte på andra. På det viset fungerade ena benet som kontroll och andra som test. Deltagarna sprang 5 x 8 minuter i en backe som lutade -10% och med en hastighet på 80% av max förmåga. Före, direkt efter, 24h, 48h och 72h efter löpningen utfördes olika test. Testen var att bedöma DOMS på en skala mellan 1–10 på vastus medialis, vastus lateralis och rektus femoris muskler samt utföra vertikala hopp på båda benen. Studien resulterade i att genom att bära kompressionskläder under excentrisk träning så reduceras symtomen av träningsvärk. Men kompressionskläderna hade ingen effekt på prestationen under återhämtning.

## **Vattenterapi**

Kallvattenbad och ispåsar har under en längre tid använts efter träning för att underlätta återhämtning samt för att kunna hantera träningsvärk. (Hohenauer et al. 2015; Hume et al. 2004) Man använder sig vanligtvis av kallvattenbad för att lindra smärta och minska inflammation i de områden där muskelskador skett. När man utsätter musklerna för någon form av kyla så minskar inflammationsreaktionen genom en minskning av cellens metabolism. (Hohenauer et al. 2015) Hohenauer et al. (2015) har gjort en litteraturstudie där syftet var att kritiskt undersöka möjliga effekter av olika kylningsapplikationer jämfört med att inte kyla efter ett hårt träningspass. Där framkom det att den vanligaste kylningsapplikationen var kallvattenbad för benen. Att hålla benen i ett vattenbad som är ca 11–15 grader kallt i ca 11–15 minuter har visat sig vara det mest optimala och behagligaste sättet för att minimera träningsvärk. (Dupuy et al. 2018) I litteraturstudien gjord av Hohenauer et al. (2015) är en av de huvudsakliga upptäckterna att kallvattenbad lindrade de symptom som uppstår av DOMS upp till 96 timmar efter att kylningen ägt rum.

## **Aktiv återhämtning**

Aktiv återhämtning och lätt träning är ett effektivt sätt att lindra träningsvärken. Orsaken till att smärtan lindras medan man utför någon form av träning är för att avlägsnandet av skadliga avfallsprodukter ökar för att blodflödet och endorfinfrisättningen under aktiviteten ökar. (Dupuy et al. 2018; Zainuddin et al. 2006) Att utöva någon form av aktiv återhämtning (så om simning, lätt länk, cykling) efter ett träningspass hade ungefär lika dan effekt som kallvattenbad. (Dupuy et al. 2018)

Zainuddin et al. (2006) undersöker hypotesen om att lite lätt koncentrisk träning skulle lindra träningsvärk och förbättra återhämtningen från muskel skada. I studien ingick 10 män och 4 kvinnor. Testpersonernas ena arm fungerade som experiment medan den andra armen fungerade som kontroll. Båda armarna genomförde maximal excentrisk träning av armbågens flexorer separerade med 2–4 veckor. Kontrollarmen utförde även lätt koncentrisk träning 1–4 dagar efter max-träning. Resultaten som kom fram i denna studie var att lätt koncentrisk träning har en tillfällig lindrande effekt på DOMS men ingen effekt på återhämtningen (Zainuddin et al. 2006)

### **6.2.2 Sammanfattning av frågeställning 2**

Frågeställning två lyder ”Vilka av metoderna är de mest effektiva för minimering av träningsvärkens symptom? Denna fråga är ganska svår att svara på med tanke på att bara 15 artiklar inkluderats i arbetet. Men utgående ifrån dem så är det vissa muskelvårdsmetoder som har påvisat sig vara mera effektiva än de andra. Denna frågeställning kräver dock vidare forskning anser jag.

De metoder som visat sig vara lite mera effektivare än de andra är massage och foam rolling. Detta på grund av att vid litteratursökningen gav dessa metoder mest träffar och det fanns mest forskning gjord om dessa två muskelvårdsmetoder. I de artiklar där flera muskelvårdsmetoder tas upp är det främst massage som påvisat sig minimera träningsvärken som mest. Dock beror det helt på vilken typ av massage som används och när den utförs. Det har nämligen framkommit att det mest effektivaste är 20 minuters taktill massage som utförs direkt eller upp till 2 timmar efter hård träning. (Dupuy et al. 2018; Hilbert et al. 2002) Kompressionskläder och kallvattenbad har även påvisat sig ge en mycket positiv effekt på DOMS (Dupuy et al. 2018; Hume et al. 2004).

## **7 DISKUSSION**

Syftet med detta arbete var att, med hjälp av tidigare forskning, ta reda på och därefter sammanfatta vilka akuta muskelvårdsmetoder det finns för att reducera de symptom som uppstår av träningsvärk.

## 7.1 Metoddiskussion

Den metod som valdes till denna studie var en systematisk litteraturstudie, metoden ansåg jag redan från början skulle vara den mest lämpliga för just detta ämne och hur jag ville sätta upp studien. I och med att jag valde att göra en systematisk litteraturstudie så fick jag in mycket information från många olika källor i min studie. Det fanns dock nackdelar med att använda just denna metod. Den ena nackdelen var att hitta tillräckligt många relevanta artiklar som hade tillräckligt bra kvalitet för att inkluderas i arbetet. Vilket jag märkte när jag började göra mina databassökningar att det fanns relativt mycket forskning om detta ämne men inte tillräckligt specifikt. Slutligen så hittade jag 24 artiklar som sen gallrades bort till 15 stycken efter kvalitetsgranskningen.

I denna studie så användes tre stycken databaser; PubMed, SportDiscus och Academic Search Elite. För att hitta och välja ut dessa artiklar så användes inklusions- och exklusionskriterier som var på förhand bestämd. Samma sökord användes i alla databaser och alla artiklar var skrivna mellan 2000–2018, var preer-reviewed och skrivna på engelska. De 24 artiklarna som valdes ut utifrån inklusionskriterierna genomgick sedan en grundligare kvalitetsgranskning där de fick poäng och bedömdes på en skala 1–3. De artiklar som fick 2 eller 3 hade måttlig/bra kvalitet och inkluderades i studien. Medan de som fick 1 var av dålig kvalitet och därmed exkluderades från studien, slutligen ingick 15 artiklar i arbetet. Dessa artiklar hade lite olika forskningsmetoder, en del var systematiska litteraturstudier medan andra var av kvantitativa karaktärer, vilket jag tycker gav studien högre reliabilitet.

Under hela arbetsprocessen följdes de riktlinjer som finns för god etik inom forskning och jag har varit objektiv så att inga egna åsikter har framkommit i arbetet, utan bara evidensbaserade fakta. Studien har noga beskrivits steg för steg och reliabiliteten kan anses som hög. Detta i och med att enligt Forsberg och Wengström (2013 s. 104) beskrivs hög reliabilitet som att vid upprepad mätning av likadant fenomen ger samma resultat hela tiden. Vilket resultatet visar i denna studie. Validiteten i denna studie kan även anses som hög. För validitet definieras enligt Forsberg och Wengström (2013 s. 106) som *”instrumentets förmåga att mäta det som är avsett att mätas”*. Syftet med studien var att

kartlägga vilka akuta metoder det finns för att reducera träningsvärk och det r exakt det som gjorts i denna studie.

## 7.2 Resultatdiskussion

Syftet med arbetet var att kartlägga vilka akuta muskelvårdsmetoder det finns för att minimera fördröjd muskelsvärk samt vilka av de metoderna som är de mest effektiva. I studien ingick bara 15 stycken artiklar så det ger inte en komplett uppfattning av läget, vilket är viktigt att komma ihåg. I resultatet tar jag upp de metoder som är mest relevant och behandlar kort de metoder som inte har någon stor inverkan på de symtom som DOMS bidrar med. När artiklarna analyserades och resultaten sammanställdes så delades de upp förs enligt de två frågeställningarna och sen enligt muskelvårdsmetoder. Resultatet redovisades även objektivt där inga egna åsikter eller hypoteser tas med.

Tidigare i detta arbete, i den teoretiska bakgrunden, så togs det upp orsaken till att fördröjd träningsvärk uppkommer. Orsaken till DOMS är nämligen att vid excentriskt arbete kan det uppstå små bindvävs- eller muskelskador vilket i sin tur leder till akut inflammation i musklerna. (Von Knorring & Tikkanen 2012) DOMS kan drabba alla oberoende av träningsbakgrund, symtomen är som värst 24–72 efter träningen och kan vara i upp till 7 dygn. (Hilbert et al. 2002; Han et al. 2014; Kim et al. 2017; Webb et al. 2010; Hume et al. 2004; Pearcey et al. 2015)

Jag tog även upp i den teoretiska bakgrunden om komplementära återhämningsmetoder vars syfte är att påskynda återhämtningen. Där nämns bland annat nedvarvning, d.v.s. aktiv återhämtning så som sakta löpning, cykling, simning mm. Michalsik & Bangsbo (2004 s. 127) hävdar att med nedvarvning följer huvudsakligen två primära effekter; musklerna blir mindre ömma och stela samt att man återhämtar sig snabbare. I denna studie var det 2 artiklar (nr 4 & 7) som tog upp just att aktiv återhämtning är ett sätt att minimera de symtom man får av DOMS (Zainuddin et al. 2005; Dupuy et al 2018) Michalsik och Bangsbo konstaterar att aktiv återhämtning gör så att blodgenomströmningen i musklerna upprätthålls vilket i sin tur gör så mjölksyran som har ansamlats sig avlägsnas mycket snabbare än om man inte skulle gjort aktiv återhämtning efteråt. (Michalsik & Bangsbo 2004 s. 128) Detta fastställer även Dupuy et al. (2018) & Zainuddin et al. (2006)

i sina studier också, att just aktiv återhämtning gör så att blodflödet och endorfinfrisättningen ökar och att skadliga avfallsprodukter i sin tur åker snabbare bort.

En annan vanlig komplementär återhämtningsmetod som skall utföras ganska direkt efter ett träningspass är kallvattenbad. Kallvattenbad använd oftast av elitidrottare för att snabbare återhämta sig efter träningar/tävlingar men Kenttä & Svensson (2008 s. 258) hävdar dock att denna metod inte reducerar DOMS. I min studie så var det 3 artiklar (nr 5, 7 & 9) som granskade just kallvattenbad och dess inverkan på DOMS. Två av dessa studier (Hohenauer et al. 2015; Dupuy et al. 2018) hade tydliga bevis på att kallvattenbad visst minimerar de symtom som DOMS orsakar. Nämligen att kallvattenbad lindrar smärta och minska inflammation i de områden där muskelskador skett just för att kylning gör så att cellens metabolism minskar. (Hohenauer et al. 2015; Dupuy et al. 2018) Vanligaste, effektivaste och mest behagliga sättet att utföra kallvattenbad är att i ca 11–15 grader kallt vatten doppa ner det utsatta området (ex. benen eller armarna) i ca 11–15 minuter (Dupuy et al. 2018) I den sista studien av Hume et al. (2004) var resultaten lite annorlunda. Där visade resultaten på att kallvattenbad hade en liten eller ingen påverkan alls på träningsvärken men att mera forskning krävs.

Ännu en till komplementär återhämtningsmetod som behandlas i den teoretiska bakgrunden var kompressionskläder. Kompressionsstrumpor har länge använts inom vården för att minska på uppkomsten av åderbrock, men på senare tid har det även blivit mera vanligt att använda kompressionskläder inom idrotten. Detta för att kompressionskläder hävdas minska muskelödem som uppstått efter någon träning eller tävling samt öka det venösa återflödet. Kenttä & Svensson (2008 s.260) konstaterar att kompressionskläder har betydande effekt på återhämtningen efter ett hårt träningspass. I min studie så var det 4 artiklar (nr 5, 6, 7 & 13) som behandlade just kompressionskläder och dess påverkan på DOMS. (Kim et al. 2017; Dupuy et al. 2018; Webb et al. 2010; Hume at al. 2004) Det påverkar både prestationsförmågan och återhämtningen på ett positivt sätt att använda sig av kompressionskläder. (Kim et al. 2017; Dupuy et al. 2018; Webb et al. 2010; Hume at al. 2004) De symtom som DOMS medför minimeras och återhämtningen snabbas upp om man använder sig av kompressionskläder under och i ca. 24 timmar efter träningen. Ena orsaken till att det är positivt att använda sig av kompressionskläder är för att kompressionen

gör att laktatet i blodet sänks snabbare, samt att det motverkar uppkomsten av muskelödem. (Kim et al. 2017; Dupuy et al. 2018; Webb et al. 2010; Hume et al. 2004)

Taktil massage (mjuk följsam massage) så hävdar Kenttä & Svensson (2008 s. 256) att den smärta och ömhet som uppstår vid DOMS minimeras. I min studie så var det 7 artiklar (nr 4, 5, 7, 8, 10, 12 & 14) som behandlade just massage och dess påverkan på DOMS. (Hume et al. 2004; Zainuddin et al. 2005; Hilbert et al. 2003; Guo et al. 2017; Dupuy et al. 2018; Han et al. 2014; Imtiyaz et al. 2014) Resultatet som kom fram i dessa studier var att om man har träningsvärk så kan lätt och följsam massage minska smärtan som är orsakad av utmattning och inflammation. Massage kan därför vara ett bra sätt att underlätta smärta (Han et al. 2014; Guo et al. 2017; Hilbert et al. 2002). Efter en fysisk prestation är massage ett bra sätt att återhämta sig och det har många positiva följder; det främjar blod- och lymfcirkulationen, ökar leders flexibilitet samt gör så att muskelobalansen orsakad av träningsvärk återställs. (Han et al. 2014; Dupuy et al. 2018; Guo et al. 2017) Massage gör så att avfall och mjölksyra elimineras så att nödvändigt syre och näringsämnen kan tillföras istället. (Han et al. 2014; Dupuy et al. 2018) Om man utför en 20–30 minuters massage omedelbart efter eller upp till 2 timmar efter träningen hävdas det ge bästa effekt 24 timmar efter träningen. (Dupuy et al. 2018)

Det sista medlet för att reducera DOMS är foam rolling/rolle massager som är ett mycket vanligt verktyg som används i ett återhämtande syfte. Man kan även se på foam rolling som en form av självinducerad massage i och med att det tryck som rollern ger på musklerna liknar det tryck som ges vid massage. (Pearcey et al. 2015) I min studie var det 4 artiklar (nr 1, 3, 11 & 15) som behandlade foam rolling eller roller massager och dess inverkan på fördröjd muskelvärk. (Pearcey et al. 2015; MacDonald et al. 2014; Cheatham et al. 2015; Romero-Moraleda et al. 2017) Foam rolling gör så att obalans i musklerna korrigeras, ömmande muskler dämpas, rörligheten samt den neuromuskulära effektiviteten förbättras (MacDonald et al. 2014; Romero-Moraleda et al. 2017) I studien gjord av MacDonald et al. (2014) visade resultaten på att 24 och 48 timmar efter träning var trycksmärt lägre hos de som hade utfört foam rolling, även deras prestationsförmåga blev betydligt bättre efter att foma rolling utförts. Det bästa sättet att effektivt reducera träningsvärk är att utöva ca 20 minuters foam rolling direkt efter ett träningspass och varje 24 timmar efteråt, i 3 dagar. (MacDonald et al. 2014; Cheatham et al. 2015)

## 8 SLUTSATS

Här kommer en sammanfattning av de resultat som konstaterats under denna systematiska litteraturstudie. Fördröjd träningsvärk är något som drabbar alla, både elitidrottare och motionärer. Fördröjd träningsvärk uppstår när man det sker små muskelskador efter att man utfört ett hårt träningspass. De symptom som uppstår är muskelsmärta, -ömheter och stelhet. Dessa symptom är som värst 24–72 timmar efter träningen och kan vara upp till 7 dygn. Drabbas man av fördröjd träningsvärk så kan det påverka prestationen på ett negativt sätt, därför vill många idrottare försöka minimera risken att just DOMS uppstår.

Min första forskningsfråga som löd ”Vilka akuta metoder av muskelvård finns det mot reducering av träningsvärk som man kan göra på egen hand direkt efter en fysisk prestation?” anser jag har besvarats. Dock är det ju bara 15 artiklar som analyseras och alla muskelvårdsmetoder nämns inte i alla artiklar. Därför kan man inte dra en direkt slutsats, men en hypotes om att massage, foam rolling, kallvattenbad, kompressionskläder samt aktiv återhämtning är metoder som reducerar DOMS men med olika mycket. Dessa fem olika muskelvårdsmetoder kommer vi att på något vis implementeras i träningen inom föreningen för att minimera träningsvärken och på så vis upprätthålla prestationsförmågan. Aktiv återhämtning är något vi använder oss av i stort sätt på alla träningar. Men de övriga metoderna kommer att uppmuntras att användas och utföras inom föreningen.

Min andra frågeställning som löd ”Vilka av metoderna är de mest effektiva för minimering av träningsvärkens symptom?” är inte helt svarad på. Jag anser, på basis av så få artiklar, att denna fråga inte riktigt går att svara på. Man kan dock dra hypotesen om att just massage och foam rolling skulle vara det mest effektivaste på basis av sökresultat och analys, men mera forskning krävs för att få ett konkret svar på denna frågeställning.



## KÄLLOR

- Behnek, R. 2015. Anatomik för idrotten – fakta om röreseapparaturen. SISU Idrottsböcker
- Caspersen, C. J; Powell, K. E & Christenson, G. M. 1985. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. Public health reports (Washington, D.C.: 1974), 100(2), 126–131.
- Cheatham SW; Kolber MJ; Cain M; Lee M. 2015. The effects of self-myofascial release using a foam roller or roller massager on joint range of motion, muscle recovery and performance: a systematic review. Int J Sports Phys Ther. 10(6):827–838
- Cheung, K; Hume, P & Maxwell, L. 2003. Delayed Onset Muscle Soreness: Treatment Strategies and Performance Factors. Sports Medicine, 33, 2, pp. 145-164
- Forsberg, C & Wengström, Y. 2013. Att göra en systematisk litteraturstudie, Stockholm; Natur & Kultur
- FYSS 2011. Rekommendationer om fysisk aktivitet. Tillgänglig: <http://www.fyss.se/rekommendationer-for-fysisk-aktivitet/>  
Hämtad: 23.10.2018
- Hallén, J & Ronglan L. 2013. Träningslära för idrotterna. SISU Idrottsböcker
- Han, JH; Kim, MJ; Yang, HJ; Lee, YJ; Sung, YH. 2014. Effects of therapeutic massage on gait and pain after delayed onset muscle soreness. J Exerc Rehabil. 30;10(2):136-40
- Hilbert, JE; Sforzo, GA; Swensen, T. 2003. The effects of massage on delayed onset muscle soreness. British Journal of Sports Medicine 2003; 37:72-75
- Hohenauer, E; Taeymans, J; Baeyens, JP; Clarys, P; Clijsen, R. 2015. The Effect of Post-Exercise Cryotherapy on Recovery Characteristics: A Systematic Review and Meta-Analysis. PLoS One. 10(9)
- Hume, P; Cheung, K; Maxwell, L & Weerapong, P. 2004. DOMS: An overview of treatment strategies. International Sportmed Journal, 5, 2, pp. 98-118

- Imtiyaz, S; Veqar, Z; Shareef, MY. 2014. To Compare the Effect of Vibration Therapy and Massage in Prevention of Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS). *J Clin Diagn Res.* 8(1):133-6
- Kenttä, G & Svensson, M. 2008. *Idrottens återhämningsbok - fysiologiska, psykologiska och näringsmässiga fakta för snabb och effektiv återhämtning*, Stockholm; SISU Idrottsböcker
- Kim, J; Kim, J & Lee, J. 2017. Effect of compression garments on delayed-onset muscle soreness and blood inflammatory markers after eccentric exercise: a randomized controlled trial. *J Exerc Rehabil* 13(5): 541–545
- Macdonald, G; Button, D; Drinkwater, E & Behm, D. 2014. Foam Rolling as a Recovery Tool after an Intense Bout of Physical Activity. Article in *Medicine and science in sports and exercise*
- Michalsik, L & Bangsbo, J. 2004. *Aerob och anaerob träning*, Stockholm: SISU Idrottsböcker
- Nationalencyklopedin. 2018. Tillgänglig: <https://www.ne.se/uppslagsverk/>  
Hämtad: 21.11.2018
- Pearcey, G; Bradbury-Squires, D; Kawamoto, J; Drinkwater, E; Behm, D & Button, D. 2015. Foam Rolling for Delayed-Onset Muscle Soreness and Recovery of Dynamic Performance Measures. *Journal Of Athletic Training* (Allen Press), 50, 1, pp. 5-13
- Romero-Moraleda, B; La Touche, R; Lerma-Lara, S; Ferrer-Peña, R; Paredes, V; Peinado, AB & Muñoz-García, D. 2017. Neurodynamic mobilization and foam rolling improved delayed-onset muscle soreness in a healthy adult population: a randomized controlled clinical trial. *PeerJ.* 2017; 5: e3908
- Sayers, SP & Dannecker, EA. 2004. How to prevent delayed onset muscle soreness (DOMS) after eccentric exercise. *International SportMed Journal*, vol. 5, no. 2, pp. 84–97
- Thomeé, R, Augustsson, J, Wernbom, M, Augustsson, S & Karlsson J. 2008. *Styrketräning för idrott, motion och rehabilitering*, Stockholm; SISU Idrottsböcker

Von Knorrig, S & Tikkanen, H. 2012. Smärta orsakad av idrott: Fördröjd träningsvärk och muskuloskeletal bröstsmärta hos idrottare. *Finska Läkarsällskapets Handlingar*.

Webb, Emily C. & Willems, Mark E. T. 2010. Effects of wearing graduated compression garment during eccentric exercise. *Medicina Sportiva*, 14 (4). pp. 193-198. ISSN 1734-2260

Zainuddin, Z; Newton, M; Sacco, P; Nosaka, K. 2005. Effects of Massage on Delayed-Onset Muscle Soreness, Swelling, and Recovery of Muscle Function. *Journal of Athletic Training*. 2005;40(3):174–180

Zainuddin, Z; Sacco, P; Newton, M; Nosaka, K. 2005. Light concentric exercise has a temporarily analgesic effect on delayed-onset muscle soreness, but no effect on recovery from eccentric exercise. *Appl. Physiol. Nutr. Metab.* 31: 126–134