



EXAMENSARBETE | BACHELOR'S THESIS

# REKOMMENDATIONER FÖR STYRKETRÄNING; EN LITTERATURSTUDIE

Pontus Sköld och Robin Svensson

Biomedicin inriktning Fysisk Träning  
Högskolan i Halmstad

Handledare: Eva Strandell

Halmstad den 24 maj 2012



EXAMENSARBETE | BACHELOR'S THESIS

# PRESCRIPTIONS FOR RESISTANCE TRAINING; A LITERATURE STUDY

Pontus Sköld and Robin Svensson

Biomedicin – Athletic Training  
University of Halmstad

Supervisor: Eva Strandell

Halmstad 24 of May 2012

## Sammanfattning

Några ändamål med styrketräning kan vara muskelhypertrofi, ökad muskelstyrka, sportsspecifik förbättring eller rehabilitering. Vid träning för hypertrofi kan den metaboliska stressen vara en viktig faktor och på samma vis är intensiteten en av de viktigaste variablerna då individen tränar för ökad muskelstyrka. Volym och intensitet är centrala styrketräningsvariabler i ett träningsprogram och det är viktigt att träningsprogrammet varierar. C-uppsatsen är utformad som en litteraturstudie och är baserad på vetenskapliga artiklar och tryckt litteratur. Dessa artiklar är hämtade från databasen Pubmed och tidsskriften *Journal of Strength and Conditioning Research*. Materialet sammanställdes och jämfördes mot varandra. Vid träning för muskelhypertrofi rekommenderas att en nybörjare tränar med ett repetitionsantal på 8 - 12 repetitioner med 1 - 3 set. En intensitet på 60 - 85 % av 1RM rekommenderas och en träningsfrekvens på 2 - 3 dagar i veckan. Då nybörjare tränar för att öka i muskelstyrka rekommenderas 1 - 3 set per övning och ett repetitionsantal på 8 - 12. Intensiteten bör ligga på 60 - 70 % av ett 1RM med en träningsfrekvens på 2-3 dagar i veckan. Vid träning för muskelhypertrofi rekommenderas 1 - 12 repetitioner för vältränade individer, detta i samband med periodisering. Antal set rekommenderas variera mellan 1 - 6 set och intensiteten bör ligga på 67 - 100 % utav 1RM. Träningsfrekvensen rekommenderas ligga mellan 2 - 4 dagar i veckan. Vid träning för muskelstyrka rekommenderas 3 - 12 repetitioner med 4 set eller mer per övning. Intensiteten bör ligga på 70 - 85% av 1RM med en träningsfrekvens på 2 - 4 dagar i veckan. Litteraturstudiens resultat visar att det finns många olika rekommendationer. Det finns alltså inget träningsprogram som passar alla. Med detta sagt menar vi att varje individs träningsprogram bör vara anpassat efter individens mål och förutsättningar. För att se vad som passar individen bör denna testa sig fram för att hitta sitt optimala träningsupplägg.

## Summary

Some goals with resistance training could be muscle hypertrophy, muscle strength, improved sport-performance and rehabilitation. When training for hypertrophy the metabolic stress could be an important factor. If the goal with resistance training is to gain muscle strength one of the most important variables to consider is intensity. Volume and intensity are important training-variables in a training program and it's also important to vary the training program. The thesis has the form of a literature study, scientific articles and printed literature has been used to locate the information. The articles are taken from the Pubmed database and the Journal of Strength and Conditioning Research. The material was compiled and compared against each other. When training for muscle hypertrophy a novice individual is recommended to use 8 – 12 repetitions and 1 - 3 sets. An intensity between 60 - 80 % of 1RM is recommended and a frequency of 2 - 3 days per week. If a novice individual uses resistance training to gain muscular strength he or she should consider 1 – 3 sets and 8 – 12 repetitions per exercise. The intensity should be at 60 - 70% of 1RM and a frequency of 2 - 3 days per week. When an intermediate individual is training for muscle hypertrophy he or she should use 1 – 12 repetitions. They should also consider periodization to achieve their goals. The numbers of sets recommended are 1 - 6 sets with an intensity of 67 – 100 % of 1RM. The recommendation for exercise frequency is between 2 – 4 days per week. When training for muscle strength the recommended numbers of repetitions are 3 - 12 with 4 set or more per exercise. The intensity should be between 70 – 85% of 1 RM with a training frequency of 2 – 4 days per week. The result from this literature-study shows that there are a lot of different recommendations. There isn't one single training-program that suits every individual. Based on these facts, the training-program should be individualized to fit the person's goals and needs. To figure out which training-program that suits the individual, trial and error should be a part of the process.

## **TACK TILL**

Författarna till denna litteraturstudie vill tacka Eva Strandell vid Högskolan i Halmstad för hjälp och handledning. Författarna vill även tack Högskolebiblioteket vid Högskolan i Halmstad för hjälp med beställning av artiklar.

## Innehåll

1	Bakgrund .....	1
1.1	Musklernas uppbyggnad .....	1
1.2	Muskelnedbrytning.....	1
1.3	Muskelremodellering .....	2
1.4	Hypertrofi .....	2
1.5	Styrkeökning.....	3
1.6	Vila mellan set.....	4
1.7	Periodisering.....	4
2	Syfte.....	4
2.1	Problemställning.....	5
3	Metod .....	5
3.1	Artikelsökning & datainsamling .....	5
3.2	Tillvägagångssätt för val av artiklar.....	5
3.3	Bearbetning av material .....	6
4	Resultat Hypertrofi .....	7
4.1	Rekommendationer för nybörjare .....	7
4.2	Rekommendationer för vältränade .....	7
5	Resultat Styrkeökning .....	8
5.1	Rekommendation nybörjare .....	8
5.2	Rekommendation vältränade.....	8
6	Resultatdiskussion.....	9
7	Metoddiskussion.....	10
7.1	Vad återstår att göra, vad kan göras i framtiden?.....	10
8	Slutsats .....	10
9	Referenser.....	12

## 1 Bakgrund

Den generella befolkningen använder till stor del styrketräning för att utveckla sin styrka (Robbins, Marshall & McEwen, 2012). Individer använder även styrketräning för andra ändamål. Några av dessa mål kan exempelvis vara muskelhypertrofi, sportspecifik förbättring eller rehabilitering. Det finns flera tillvägagångssätt för att nå dessa mål, bland annat kan olika typer av redskap och träningsprogram användas utifrån individens mål. Styrketräningsvariablerna volym och intensitet är centrala delar i ett träningsprogram. Dessa variabler kommer att påverka de träningsrekommendationer denna C-uppsats redovisar. Andra viktiga träningsvariabler är progressiv överbelastning, specificitet och variation. Progressiv överbelastning definieras som ökat träningsstimuli, alltså en ökad stress som kroppen utsätts för. Specificitet innebär att träna specifikt för ett givet mål och variation innebär att träna varierat. Variation behandlas senare under periodiseringensdelen i bakgrunden. Antal repetitioner och set kommer att definieras som volym. Musklerna kan producera kraft i tre huvudsakliga moment, vid koncentriskt, excentriskt och statiskt arbete. I det koncentriska momentet förkortas musklerna och vid det excentriskt förlängs de. I det statiska momentet producerar musklerna kraft utan att förändras i längd. När en muskel har utfört en koncentrisk rörelse följt av en excentrisk rörelse så kallas detta för en repetition. Då en individ utfört ett specifikt antal repetitioner i följd kallas detta ett set (Heyward, 2006). Intensitet innebär i träningsssammanhang procent utav 1RM (Peterson, Rhea & Alvar, 2005). 1RM innebär 1 maximal repetition på en given övning med maximal ansträngning. Hur ofta en muskelgrupp tränas definieras som träningsfrekvens (Hass, Feigenbaum & Franklin, 2001). I många sammanhang diskuteras det hur många repetitioner och set det krävs för att få ett önskat resultat av styrketräning, vilket bland annat kan vara ökad hypertrofi eller ökad muskelstyrka.

### 1.1 Musklernas uppbyggnad

Musklerna är uppbyggda av små enheter som parallellt bygger upp större beståndsdelar. De minsta beståndsdelarna är myosinfilament. Dessa består utav två proteiner som heter aktin och myosin, de är dessa två enheter som utför muskelrörelser. Flera myosinfilament bildar tillsammans sarkomerer, dessa ligger på rad efter varandra. Flera sarkomerer bildar tillsammans en myofibrill. Myofibriller samlas parallellt för att tillsammans bilda muskelfibrer (Ratamess, 2011).

### 1.2 Muskelnedbrytning

Vid styrketräning utsätts musklerna för nedbrytning, en så kallad muskelnedbrytning. Ett annat uttryck som har samma innebörd är träningsinducerad muskelnedbrytning som används i engelsk litteratur som "exercise-induced muscle-damage". Vilken typ av träning, träningslängd samt träningsintensitet påverkar muskelnedbrytningens omfattning. Är en individ ovan vid en viss typ av träning så orsakar det större muskelnedbrytning. Vid upprepning av samma träningsstimuli så kan en minskad nedbrytning ses. Vad som framförallt händer då är att närliggande stödjevävnad blir starkare, rekrytering och synkronisering av motorenheter blir effektivare. Detta gör att muskelfibrerna kan fördela träningsbelastningen mer jämt mellan

varandra. Även förmågan att använda närliggande muskulatur kan ske mer effektivt vid samma repetitiva träningsstimuli (Schoenfeld, 2010).

Muskelnedbrytning sker till större del i de snabba muskelfibrerna under den excentriska fasen i träningen. Detta eftersom de har sämre oxidativ förmåga jämfört med de långsamma muskelfibrerna. Muskelanspänningen är högre i de snabba muskelfibrerna jämfört med de långsamma muskelfibrerna, även strukturen skiljer fibrerna åt. De snabba fibrerna är explosiva och har bättre förmåga att producera styrka, de långsamma muskelfibrerna är inte lika explosiva dock arbetar de under en längre tid vilket gör dessa mer uthålliga (Ratamess, 2011). Excentriskt muskelarbete är ofta en faktor som påverkar muskelnedbrytningens omfattning. Det excentriska momentet i träningen förstör framförallt aktomyosinbanden, dessa små beståndsdelar finns i muskelfibrerna och utför själva muskelkontraktionen. När dessa band förstörs så sker en större nedbrytning jämfört med andra muskelrörelser (Schoenfeld, 2012). Enligt Nosaka et al (2003) finns ett samband där en större träningsvolym ger större muskelnedbrytning. Att träna innan muskeln har hunnit återhämta sig ska enligt Ratamess (2011) bara hämma reparationsprocessen och inte bidra till större muskelnedbrytning.

### 1.3 Muskelremodellering

När en muskel tränas så förändras dess struktur. Detta är en ombyggnation även kallad muskelhypertrofi, som uppstår till följd av muskelnedbrytning. Proteinsyntesen innebär att proteiner kontinuerligt bryts ner för att sedan byggas upp. Detta sker även i omvänd ordning och är två separata processer. Att proteiner bryts ner är viktigt för att muskeln ska kunna byggas upp igen (Tipton, 2006). Denna ombyggnadsförmåga tycks öka direkt efter träningstillfället och upp till 48 timmar efteråt (Ratamess, 2011). Det är skillnad på muskelhypertrofi och muskelhyperplasia. Hypertrofi innebär att de kontraktila komponenterna i muskeln växer. Extra cellulär matrix i muskelcellen kommer också att expandera. Muskelhyperplasia innebär att muskelfibrerna blir fler, antingen parallellt eller seriellt i muskeln (Schoenfeld, 2010).

### 1.4 Hypertrofi

Till följd av styrketräning kan musklerna öka i volym, det vill säga hypertrofi. Det är framförallt storleken på muskelfibrerna som förändras (Widmaier, Raff & Strang, 2003). I början av en otränad individs träningsperiod så kommer främst neurologiska adaptationer att ske. Hypertrofi kommer dock ske efter några månaders träning, de första tecknen kommer att ses på överkroppen. När en person blivit en van träningsutövare (vår definition: vältränad) så kommer förmågan att bygga upp ren muskelmassa att minska och träningsprogrammets upplägg blir mer viktigt (Schoenfeld, 2010).

Det finns flera förklaringar till muskelhypertrofi. De två huvudsakliga faktorerna för muskelhypertrofi är mekaniska faktorer (muskelspänning och muskelnedbrytning) och cirkulatoriska faktorer (metabolisk stress och blodflöde) (Schoenfeld, 2010 & Ratamess, 2011). Muskelanspänningen som en muskel producerar vid styrketräning är en mekanisk faktor och påverkas av volym, träningsform och muskelnedbrytning. Förutom detta så ökar även proteinsyntesen. Detta medför att en rad cellulära processer sker som gör att muskeln



växer. För att få en hypertrofi så måste proteinsyntesen vara högre än proteinnedbrytningen (Schoenfeld, 2010). En annan orsak till muskelhypertrofi kan vara de cirkulatoriska faktorerna. En av dessa faktorer är att blodtillförseln till en tränande muskel minskar, som kan ses vid träning med höga repetitionsantal och kort vila mellan seten. Denna typ av träning verkar ge större hypertrofi än vid tunga lyft där blodtillförseln är god (Ratamess, 2011). En annan faktor är de metaboliska faktorerna. Schoenfeld (2010) menar att det kan finnas en gräns där de metaboliska faktorerna blir viktigare för muskelhypertrofi jämfört med det träningsmotstånd som används. Denna metaboliska stress innebär en ökning utav laktat, fosfater, vätejoner och kreatin, även kallat metaboliter. Den laktat som uppstår under dessa förhållanden tros även ge en ökad muskelhypertrofi. Den metaboliska stressen kan kopplas till en högre anabol aktivitet i kroppen. Det har också kunnat ses att den metaboliska stressen till följd utav måttlig belastning ger en maximal anabol respons. Det är vanligt bland kroppsbyggare att träna kroppen under hög metabolisk stress vilket innebär en kort vila mellan set och med en måttlig träningsbelastning (Schoenfeld, 2010). Tränar en individ med måttlig belastning (6-12 repetitioner) används främst anaerob glykolys som energisystem. Detta energisystem innebär att glykogen används som energikälla utan syre, systemet fungerar i cirka 2 minuter. Glykogen lagras både i levern och i musklerna (Ratamess, 2011). Genom en måttlig belastning så byggs metaboliter upp i kroppen. En måttlig belastning gör också att musklerna under en längre tid utsätts för belastning, så kallad "time under tension". Detta kan leda till muskelhypertrofi i de långsamma muskelfibrerna men även teoretiskt leda till större muskelnedbrytning och trötthet i musklerna jämfört med hög belastning. Jämfört med en hög belastning (1-5 repetitioner) så höjs nivå av testosteron och tillväxthormoner i större utsträckning vid måttlig belastning (Schoenfeld, 2010).

## 1.5 Styrkeökning

Styrkeökningen skiljer sig mellan nybörjare och redan tränade individer. En nybörjare eller en otränad individ får en procentuellt högre styrkeökning mycket beroende av de neurologiska adaptationerna (Wolfe, LeMura, & Cole, 2004). Den neurologiska adaptationen betyder sammanfattningsvis att hjärnan får bättre kontakt med individuella muskelfibrer. Eftersom dessa individer saknar erfarenhet av styrketräning så kommer detta bli ett nytt ovant stimuli, där av den neurologiska adaptationen. I ett tidigt stadiet kommer en styrkeökning att ske relativt enkelt och kan ses efter en kort period av träning. Dock måste intensiteten öka efter hand som träningen fortgår för att nå fortsatt styrkeökning (Kelly et al, 2007). Detta innebär att utövaren ska träna med ett högre stimulus än vad individen är van vid, det vill säga en progressiv överbelastning. Denna progression är nödvändig för att styrkeökningsprogrammet ska ge resultat. Kontinuerlig ökning av träningsmotståndet är ett måste för att fortsatt öka i styrka (Hallén & Ronglan, 2011). Individer behöver dock inte träna till "muskulärt misslyckande" för att få en maximal styrkeutveckling (Peterson et al, 2005). Träningsvariabler som kan påverka överbelastningsprincipen för att öka i styrka är; en ökad belastning, ökad hastighet på repetitionen eller att dessa variabler kombineras (Fleck & Kraemer, 2004). För att få bästa möjliga utveckling utav individens muskelstyrka bör träningsprogrammen innehålla specifik hypertrofi-, styrke- och uthållighetsträning (Peterson et al, 2005).

## 1.6 Vila mellan set

Vilotiden mellan de set man tränar kan påverka resultatet av träningen. Att använda sig av den mest lämpliga vilotiden kan bidra till ett mer specifikt träningsresultat. För att nå en styrkeökning med hjälp av styrketräning bör individen träna med hög belastning, detta medför att individen behöver längre vilotider, jämförelsevis med hypertrofi som har en kortare vilotid mellan seten (Fleck et al, 2004). En lång vila används för att kroppen ska hinna återhämta sig innan nästa set startar.

## 1.7 Periodisering

Ett träningsprogramms effekt kan förändras under en längre tidsperiod för att sedan kunna ge ett önskat resultat vid en given tidpunkt, exempelvis en tävling. Då träningsprogrammet förändras minskar även risken att en individ övertränas, det är viktigt att balansera vilan mot belastningen. Överträningen är ett komplicerat tillstånd, överlag betyder det en minskad prestationsförmåga då kroppen inte återhämtat sig tillräckligt. Genom att variera träningsprogrammet förändras kontinuerligt träningsstimuli vilket bidrar till ständiga förbättringar. Split-rutin är ett sätt att variera sin träning, det innebär att olika muskelgrupper tränas olika dagar. Det innebär att vid pass 1 tränas exempelvis överkropp och vid pass 2 tränas exempelvis underkropp. I ett längre perspektiv är periodisering viktigt för en långsiktig framgång (Hallén et al, 2011). När individen tränar kommer till en början ett nytt träningsstimuli att innebära att individen hamnar i en sorts utmattningsfas (Fas 1). Därefter med rätt vila så sker biologisk återhämtning (Fas 2) och därefter en superkompensation (Fas 3) som innebär att kroppen återfått sin prestationsförmåga och även förbättrat sig. Den sista fasen som individen vill undvika är använda samma träningsstimuli efter en superkompensation eftersom detta kommer leda till att de positiva effekterna av träning minskar (Fas 4) (Bompa, 1999). Det finns olika periodiseringsmodeller. Den första periodiseringsmodellen är klassiska linjära modellen. Denna modell är uppbyggd av makrociklar (månader/år), som delats in i mesociklar (veckor/månader). Mesociklar delas i sin tur in i mikrociklar (dagar/veckor). Intensiteten är till en början låg samtidigt som volymen är hög. Den linjära periodiseringsmodellen bygger på att intensiteten ökar och volymen minskar kontinuerligt genom cyklarnas gång. Den omvända periodiseringsmodellen är uppbyggd på samma sätt som den klassiska periodiseringsmodellen, skillnaden är att intensitet och volym ändras i omvänd ordning. Den tredje modellen är den icke-linjära periodiseringsmodellen. Denna innebär att intensitet och volym förändras från träningspass till träningspass under veckans gång (Prestes et al, 2009).

## 2 Syfte

Syftet med detta examensarbete var att sammanställa den forskning som gjorts inom styrketräning, inriktat på träningsvolym, träningsintensitet samt riktlinjer, för att komma fram till träningsrekommendationer.

Detta är intressant för att hjälpa individer att öka deras möjlighet att nå sina mål.

## 2.1 Problemställning

Rekommendationerna för styrketräning är många och kan skilja sig från varandra. Ett speciellt problem är att hitta individuella rekommendationer för hur många repetitioner och set som gäller för att nå uppsatta mål.

## 3 Metod

Denna C-uppsats har formen av litteraturstudie och metoden är då anpassad därefter. C-uppsatsen baserades på vetenskapliga artiklar, tryckt träningslitteratur och en E-bok. Artikelsökningar gjordes med inriktning på allmän fakta om styrketräning och för att hitta riktlinjer för styrketräning. Då allt material var insamlat påbörjades en bearbetning. Denna bearbetning gjordes genom kontrolläsning och genomgång av materialet, för att bestämma vad som skulle inkluderas i C-uppsatsen. Samt för att se i vilken del av arbetet som materialet skulle tillhöra. Meningsuppbyggnad och redigering behandlades i ett senare skede för att göra fakta mer förståelig och sammanhängande. Informationen diskuterades och slutsatser togs fram, för att ge avslutande riktlinjer.

### 3.1 Artikelsökning & datainsamling

Artiklar söktes i databaserna ScienceDirect och Pubmed samt i tidsskriften Journal of Strength and Conditioning Research. Pubmed valdes på grund av erfarenhet från tidigare användning av denna databas. Journal of Strength and Conditioning Research valdes därför att många utav artiklarna i Pubmed var publicerade i fulltext i denna tidsskrift, tidsskriften valdes även för att den publicerar relevanta artiklar för ämnet. Nyckelord som användes vid sökningarna efter de inkluderade artiklarna finns i Tabell 1, Tabell 2 och Tabell 3.

#### Inkluderingskriterier för artiklar

- Publicerade, accepterade
- Omfattar friska individer
- Riktlinjer för eller fakta om styrketräning
- Abstrakten skall finnas tillgängliga på Pubmed, Journal of Strength and Conditioning Research och ScienceDirect.
- Resultatlitteratur skall vara tryck från 2000 och framåt

#### Exkluderingskriterier

- Om testpersonerna klassades som elit
- Barn <16 år och pensionärer

### 3.2 Tillvägagångssätt för val av artiklar

I sökningen efter artiklar har först relevanta nyckelord använts. Rubriken har varit avgörande för om abstraktet har blivit läst. Har abstraktet följt inkludering och exkluderingskriterierna har hela artikeln lästs. Efter detta togs beslut om de skulle vara med i litteraturstudien. I vissa fall har enbart artikels abstrakt varit tillgängligt, har detta abstrakt varit intressant har artikeln beställts i fulltext. I andra fall har artiklarna varit tillgängliga i fulltext direkt via Pubmed eller Journal of Strength and Conditioning Research. För att hitta ytterligare fakta har referenser i

redan läst litteratur setts över. Har någon av dessa referenser varit relevanta, har en sökning gjorts med samma tillvägagångssätt som övriga sökningar men med rubriken från den utvalda referensen. Även sökningar på vanligt förekommande författare har genomförts. För att dessa skulle inkluderas i C-uppsatsen har exakt samma kriterier följts.

### 3.3 Bearbetning av material

För att se att de artiklar som hittades var relevanta för C-uppsatsen, skede en övergripande läsning för att se om de kunde inkluderas. Därefter började en granskning av de utvalda artiklarna för att hitta fakta som var användbart. När all fakta var framtagen jämfördes dessa fakta mot varandra för att se eventuella likheter samt skillnader. Det gjordes för att senare kunna användas i arbetet som fakta, rekommendationer och möjliga diskussionsfrågor.

#### Tabell 1

Tabell 1. Visar artiklar och tryckt litteratur som använts i bakgrunden. Var de är funna någonstans och vilket nyckelord som har använts.

Artikel	År	Databas (D) Tidskrift (T) Bok (B)	Nyckelord	Träffar (Plats)
Schoenfeld	2010	Journal of Strength and Conditioning (T)	Training for muscle hypertrophy	1050 (10)
Schoenfeld	2012	Pubmed (D)	Training for muscle hypertrophy	1076(12)
Galvao et al.	2004	Pubmed (D)	Single vs Multiple sets resistance training	10(8)
Wolfe et al.	2004	Journal of Strength and Conditioning (T)	Single vs multiple	39(3)
Kelly et al.	2007	Journal of Strength and Conditioning (T)	Strength single-set	4000(1)
Peterson et al	2005	Pubmed (D)	Muscular strength development	7(3)
Robbins et al.	2012	Journal of Strength and Conditioning (T)	Effect of training volume	2400(3)
Hass et al	2001	Pubmed (D)	Prescription of resistance training	226(170)
Prestes et al	2009	Pubmed (D)	Comparison periodization	18(5)
Ratamess	2011	ACSM's Foundations of strength training and conditioning (B)		
Fleck et al	2004	Designing Resistance Training Programs (B)		
Heyward, V H.	2006	Advanced fitness assessment and exercise prescription. 5 <sup>th</sup> ed. (B)		
Widmaier et al	2003	Human Physiology, The Mechanisms of Body Function (B)		
Hallen et al	2011	Träningslära. För idrotterna. (B)		
Bompa T O	1999	Periodization, Theory and Methodology of Training (B)		
Tipton C M	2006	ACSM's Advanced Exercise Physiology (B)		

## 4 Resultat Hypertrofi

Det resultat som tagits fram redovisas i tabell 2 och 3 nedan. Tabell 2 innefattar referenserna för hypertrofi rekommendationer och tabell 3 redovisar referenserna för styrkeöknings rekommendationer. Högst antal set som rekommenderades för muskelhypertrofi var 6 set per muskelgrupp (Krieger, 2010 & Baechle et al, 2008) och lägst 1 set (Ratamess, 2009, Kraemer & Ratamess, 2004 & Mcardle et al, 2008). Antal repetitioner vid träning för muskelhypertrofi var som högst 12 repetitioner bland samtliga referenser. Dessa referenser rekommenderade som lägst 6 repetitioner. Den lägsta rekommendationen för intensitet vid träning för muskelhypertrofi var 60 % av 1RM. Den högsta intensiteten varierade mellan studierna och den högsta rekommendationen var 100 % av 1RM.

### 4.1 Rekommendationer för nybörjare

Det rekommenderas att nybörjare tränar med ett repetitionsantal på 8 - 12 repetitioner med 1 - 3 set. Intensiteten rekommenderas ligga på 60 - 85 % av 1RM. Träningsfrekvensen rekommenderas ligga på 2 - 3 dagar i veckan.

### 4.2 Rekommendationer för vältränade

För vältränade individer rekommenderas 6 - 12 repetitioner. Antal set rekommenderas ligga på 1 - 6 set. Intensiteten bör ligga på 67 - 85 % utav 1RM. Träningsfrekvensen rekommenderas ligga mellan 2 - 4 dagar i veckan med ett split-program. Den linjära samt den icke-linjära periodiseringsmodellen är applicerbar vid träning för ökad hypertrofi.

## Tabell 2

Tabell 2. Visar artiklar och tryckt litteratur som används i resultatet för hypertrofi. Tabellen visar även var litteraturen är funnen och vilka nyckelord som användes.

Artikel	År	Databas (D) Tidsskrift (T) Bok (B)	Nyckelord	Träffar (Plats)	Set	Rep	Intensitet % av 1RM	Frekvens Pass / v
Ratamess et al	2009	Pubmed (D)	Progression models resistance training	14 (8)	Nyb: 1-3 Vält: 1-3	Nyb: 8-12 Vält: 8-12	Nyb: 70 – 85 % Vält: 70 – 85 %	Nyb: 2-3 / v Vält: 4 / v
Krieger	2010	Pubmed (D)	Single vs multiple sets	55 (11)	2-3			
Mcardle et al	2008	Exercise Physiology (B)			Nyb: 1 – 3 Vält: Multipla	Nyb: 8 – 12 Vält: 6 – 12	Nyb: 60 – 70 % Vält: 70 – 80 %	Nyb: 2 – 3 / v Vält: 2 – 4 / v
Brown	2007	Strength Training (B)			Vält: 3 – 4	Vält: 10 – 12		
Baechle	2008	Essentials of Strength Training and Conditioning (B)			Nyb: 3 – 6 Vält: 3 – 6	Nyb: 6 – 12 Vält: 6 – 12	Nyb: 67 – 85 % Vält: 67 – 85 %	Nyb: 2 – 3 / v Vält: 3 – 4 / v
Kraemer et al	2004	Pubmed (D)	Fundamentals of Resistance Training: Progression and Exercise	1 (1)	Nyb: 1 – 3 Vält: Multiple	Nyb: 8 – 12 Vält: 6 – 12	Nyb: 60 – 70 % Vält: 70 – 80 %	Nyb: 2 – 3 / v Vält: 2 – 4 / v

			Prescription					
--	--	--	--------------	--	--	--	--	--

## 5 Resultat Styrkeökning

Genomgående i både vetenskapliga artiklar och tryckt litteratur anses individer använda sig av minst 1 set per övning för styrkeökning. Den högsta rekommendationen i dessa artiklar är 4 eller fler set per övning (Baechle et al, 2008., Ratamess et al, 2009., Simao et al, 2012., Mcardle et al, 2008, & Brown, 2007). Det högsta rekommenderade antal repetition var 12 (Baechle et al, 2008., Ratamess et all 2009., Kraemer et al 2004., Simao et al, 2012., Mcardle et al, 2008, & Brown, 2007). Det lägsta antal som rekommenderades var 3 repetitioner (Simao et al, 2012). Bortsett från Simao et al, 2012, rekommenderade flera studier 6 – 12 repetitioner för att öka i styrka. Intensiteten vid träning för ökad styrka rekommenderas variera mellan 60 – 85 % av 1 RM (Baechle et al, 2008., Ratamess et al, 2009., Kraemer et al, 2004., Simao et al, 2012., Mcardle et al, 2008, & Brown 2007).

### 5.1 Rekommendation nybörjare

Nybörjare bör använda sig av 1 – 3 set per övning vid träning för styrkeökning. Det antal repetitioner som nybörjare rekommenderas använda sig av ligger mellan 8 – 12. Nybörjare som tränar för styrkeökning bör träna med en intensitet mellan 60 – 70 % av 1 RM. Nybörjare och otränade individer rekommenderas i litteraturen att träna 2 – 3 dagar i veckan.

### 5.2 Rekommendation vältränade

När individen blir mer van vad styrketräning, bör denne använda sig av multipla set. Individer som är mer vältränade och vana vid styrketräning bör använda sig av färre repetitioner, detta för att de ska träna på tyngre vikter. Utifrån detta rekommenderas 3 – 12 repetitioner för styrkeökning. Det intensitetsintervall som vältränade individer bör använda sig av är 70 – 85 % av 1 RM. Individer som är mer vana vid styrketräning rekommenderas från litteraturen att träna 2 – 4 dagar i veckan, med split-rutin. Vid träning för styrkeökning kan både den linjära och den icke-linjära periodiseringsmodellen användas.

### Tabell 3

Tabell 3. Visar artiklar och tryckt litteratur som används i resultatet för styrkeökning. Tabellen visar även var litteraturen är funnen och vilka nyckelord som användes.

Artikel	År	Databas (D) Tidsskrift (T) Bok (B)	Nyckelord	Träffar (Plats)	Set	Rep	Intensitet % av 1RM	Frekvens Pass / v
Ratamess et al	2009	Pubmed (D)	Progression models resistance training	14 (8)	Nyb: 1 – 3 Vält: Multipla	Nyb: 8 – 12 Vält: 8 – 12	Nyb: 60 – 70 % Vält: 60 – 70 %	Nyb: 2 – 3 / v Vält: 3 – 4 / v
Simao et al	2012	Journal of Strength and Conditioning Research (B)	Simao	1 (1)	Vält: 4	Vält: 3 – 5		
Baechle et al	2008	Essentials of Strength Training and			2 – 6	≤6	≥85 %	Nyb: 2 – 3 / v Vält:

		Conditioning (B)						3 - 4
Mcardle et al	2008	Exercise Physiology (B)			Nyb: 1 - 3 Vält: Multipla	Nyb: 8 - 12 Vält: 6 - 12	Nyb: 60 - 70 % Vält: 70 - 80 %	Nyb: 2 - 3 / v Vält: 2 - 4 / v
Brown	2007	Strength Training (B)			Nyb: 1 - 3 Vält: 3 - 4	Nyb: 8 - 12 Vält: 6 - 8	Nyb: 60 - 70 % Vält: ≥70 %	Nyb: 2 - 3 / v Vält: 2 - 3 / v
Kraemer et al	2004	Pubmed (D)	Fundamentals of Resistance Training: Progression and Exercise Prescription	1 (1)	Nyb: 1 - 3 Vält: Multipla	Nyb: 8 - 12 Vält: 6 - 12	Nyb: 60 - 70 % Vält: 70 - 80 %	Nyb: 2 - 3 / v Vält: 2 - 4 / v

## 6 Resultatdiskussion

Ett exakt svar på syftet har inte kunnat tas fram då rekommendationerna varit så varierande. En anledning till detta skulle kunna vara de olika definitionerna som referenserna använts sig av. Definitionerna för olika träningsvariabler varierade mellan de olika referenserna. Exempelvis skilde sig definition för volym, vissa författare ansåg att repetitionsantal skulle ingå i volym medan andra ansåg att repetitioner skulle ingå i intensitetsvariabeln. Vissa författare valde att ha med träningsfrekvens som en del av träningsintensitet medan andra valde att inkludera träningsfrekvens i träningsvolym. En annan variabel som antingen helt saknade definition eller som hade olika definitioner i artiklarna var ”muskulärt misslyckande”. Vissa författare pratade om koncentriskt ”muskulärt misslyckande” och andra om både excentrisk och koncentrisk ”muskulärt misslyckande”. Detta kan också vara en felkälla. Det engelska forskningsspråket kan möjligtvis ha varit en felkälla och utrymme för misstolkning kan finnas. En möjlig felkälla som kopplas till det genomförda arbetet är att vi använde oss av ett flertal meta-analyser. Detta har gjort det väldigt svårt att analysera källorna i dessa meta-analyser, då de har använt sig av ett stort antal referenser. Detta har gjort det svårt att säga hur objektiva författarna har varit. Ett annat problem tror vi kan vara att de har refererat till studier de själva har varit delaktiga i. Eftersom de har refererat till sig själv är det svårt för oss att veta hur objektiva de har varit. Det vi har upplevt är att det är ett flertal författare som återkommer frekvent i ett flertal artiklar och tyckt litteratur. Detta kan bidra till att de har vinklat sina resultat så som de vill ha det, med stor tanke på antal set och rep samt vilken intensitet som är lämplig. Vi har haft problem med att ge specifika rekommendationer då den lästa litteraturen har ett väldigt stort spann på rekommendationsvariablerna. Detta anser vi bero på att när ett träningsprogram tas fram måste individen stå i centrum. Träningsupplägget bör därför planeras helt utifrån individens förutsättningar. Några av dessa förutsättningar kan vara arbetssituation, livssituation samt individens fysiska status. Ytterligare en sak som kan ha påverkat resultatet är var författarna har dragit gränsen mellan nybörjare och vältränade individer. Detta kan bidra till att rekommendationerna inte riktigt

lämpas för rätt grupp. Vi tyckte det var intressant att sammanställa rekommendationerna från olika litteraturer för att få en övergripande bild över hur individer ska planera sin träning.

## **7 Metoddiskussion**

Det som kunde gjorts bättre var att vi kunde hanterat nyckelords-delen på ett bättre sätt. Vi borde varit mer strukturerade från start och gjort löpande noteringar av vilka nyckelord som användes. Vi kunde även fokuserat mer på uppsatsen relevanta delar och på så vis varit mer precisa i genomförandet. Till exempel kunde vi smalnät av populationen till enbart nybörjare och vältränade individer. Detta hade gett oss mer tid till att arbeta igenom det väsentliga i arbetet. Artikelsökningarna genomfördes utan större problem och vi hittade relevanta artiklar som vi använde oss av. Uppbyggnaden av metod och resultat var till en början svårt att utforma. Utifrån tidigare arbeten var metoden svår för att den skulle skrivas på ett annorlunda sätt jämfört med vad som tidigare gjorts.

En felkälla kan vara att vi enbart använde oss av Pubmed och Journal of Strength and Conditioning Research. Detta kan ha medfört att våra resultat blivit riktade och ganska smala, i efterhand skulle vi kunnat vidga var vi har sökt. Andra databaser kan innehålla andra artiklar som kunde gett oss andra rekommendationer. Orsaken till endast dessa två sökmotorer har använts är för att vi erhöll relevanta artiklar från sökningar därifrån samt att alla referenser från meta-studier kunde hittas i Pubmed och i Journal of Strength and Conditioning Research. Det genomfördes ett flertal sökningar på ScienceDirect men utan framgång. Brist på kunskap om vilka sökmotorer som kunde vara användbara var också en bidragande orsak till att endast två sökmotorer användes.

Vid sökning efter artiklar så fanns ett flertal artiklar inte i fulltext i de databaser som vi använde oss utav. Dessa artiklar kunde dock finnas tillgängliga i fulltext i andra databaser, vilket var påfrestande för det bidrog till en del onödigt extra arbete. De artiklar som vi inte kunde få tag på beställde vi. På grund av att vi beställde en del artiklar så bidrog detta även till att vi fick vänta på att artiklar skulle komma. Det uppstod problem vid några tillfällen då vi hade beställt artiklar som gick att få tag på. Detta medförde extra arbete då abstraktet var bra, samt att vi återigen fick söka ytterligare artiklar.

### **7.1 Vad återstår att göra, vad kan göras i framtiden?**

Framtida forskning borde försöka fokusera på att dela upp sina testpersoner utifrån livssituation och bakgrund. Faktorer som kan spela roll är exempelvis ett fysiskt arbete, tidigare träningserfarenhet och familjesituation. Om dessa faktorer tas i beräkning så kan effektivare träningsprogram tas fram och användas. Vad vi vill är att mer individualiserade träningsprogram tas fram.

## **8 Slutsats**

Litteraturstudiens resultat visar att det finns många olika rekommendationer. Det finns inte ett träningsprogram som passar alla. Med detta sagt menar vi att varje individs träningsprogram



bör vara anpassat efter individens mål och förutsättningar. För att se vad som passar individen bör denna testa sig fram för att hitta sitt optimala träningsupplägg.

## 9 Referenser

Baechle, T R & Earle R W. (2008). *Essentials of Strength Training and Conditioning*. Human Kinetics. Champaign, USA

Bompa T O. (1999). *Periodization, Theory and Methodology of Training*. Human Kinetics. Champaign, USA.

Brown, L, E. (2007). *Strength Training/National Strength and Conditioning Association (NSCA)*. Human Kinetics. Champaign, USA.

Fleck S J & Kraemer W J. (2004). *Designing Resistance Training Programs*. Human Kinetics. Champaign, USA.

Galvão, D A & Taaffe, R D. (2004). *Single- vs. Multiple-set Resistance Training: Recent Developments in the Controversy*. *Journal of Strength & Conditioning Research*. 18:3. P 660-667.

Hass, C J., Feigenbaum, M S & Franklin, B A. (2001). *Prescription of Resistance Training for Healthy Populations*. *Sport medicine*. 31 (14): 953-964.

Hallen J & Ronglan L T. (2011). *Träningslära, För idrottarna*. Sisu Idrottsböcker. Stockholm, Sverige.

Heyward, V H. (2006). *Advanced fitness assessment and exercise prescription*. 5<sup>th</sup> ed. Human kinetics. Champaign, USA.

Kelly, S,B., Brown, L,E., Coburn, J,W., Zinder, S,M., Gardner, L,M., & Nguyen, D. (2007). *The Effect of Single Versus Multiple Sets on Strength*. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 21(4), 1003–1006

Kraemer W J & Ratamess N A. (2004). *Fundamentals of Resistance Training: Progression and Exercise Prescription*. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 36(4)/674-688.

Krieger, J W. (2010). *Single vs. Multiple Sets of Resistance Exercise for Muscle Hypertrophy: A Meta-Analysis*. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(4)/1150–1159.

Malm, C. (2001). *Exercise-induced muscle damage and inflammation: fact or fiction?*. *Acta Physiol Scand*, 171, 233-239.

Mcardle, D,W., Katch, F,I & Katch, V,L. (2009). *Exercise Physiology; Nutrition, Energy and Human Performance*. Lippincott Williams and Wilkins, USA.

- Nosaka, K., Lavender, A. Newton M., & Sacco, P. (2003). *Muscle Damage in Resistance Training – Is Muscle Damage Necessary for Strength Gain and Muscle Hypertrophy?-. International Journal of Sport and Health Science, volym:1, p:1-8*
- Pettersson, D. M., Rhea, R. M & Alvar, A. B. (2005). *Applications of the dose-response for muscular strength development: a review of the meta-analytic efficacy and reliability for designing training prescription. Journal of Strength & Conditioning Research, 19(4), 950–958*
- Prestes J., De Lima C., Frollini A V., Donatto F F & Conte M. (2009). *Comparison of Linear and Reverse Linear Periodization Effects on Maximal Strength and Body Composition. Journal of Strength & Conditioning Research, 23(1)/266–274*
- Ratamess A.N., Alvar A.B., Evetoch K, T., Housh J.T., Kibler B., Kraemer J,W & Triplett N,T. *Progression Models in Resistance Training for Healthy Adults. Medicine & Science in Sports & Exercise, 41(3)/687-708*
- Ratamess, N. (2011). *ACSM’s Foundations of Strength Training and Conditioning. Williams and Wilkins. Michigan, St. USA.*
- Robbins, W D., Marshall, WM P & McEwen, M. (2012). *The Effect of Training Volume on Lower-Body Strength. Journal of Strength & Conditioning Research, 26(1)/34-39.*
- Schoenfeld, B. (2010). *The mechanisms of muscle hypertrophy and their application to resistance training. Journal of Strength & Conditioning Research, 24(10)/2857-2872.*
- Schoenfeld, B. (2012). *Does exercise-induced muscle damage play a role in skeletal muscle hypertrophy. Journal of Strength & Conditioning Research, Publish Ahead of Print March 06, 2012.*
- Simaõ R., Spinetti J., De Salles B F., Matta T., Fernandes L., Fleck S J., Rhea M R & Strom-Olsen H E. (2012). *Comparison Between Nonlinear and Linear Periodized Resistance Training: Hypertrophic and Strength Effects. Journal of Strength & Conditioning Research, 26(5)/1389–1395*
- Tipton, C M (red). (2006). *ACSM’s Advanced Exercise Physiology. Lippincott Williams and Wilkins. Baltimore, MD. USA.*
- Widmaier, EP., Raff, H, & Strang, K T. (2003). *Human Physiology, The Mechanisms of Body Function. McGraw-Hill. New York, USA.*
- Wolfe, B L., LeMura, L M, & Cole, P J. (2004). *Quantitative Analysis of Single- vs. Multipleset Programs in Resistance Training. Journal of Strength & Conditioning Research, 18(1), 35–47.*