



Høgskolen i **Hedmark**

Campus Elverum, avdeling for folkehelsefag

Nora Knutsen Aarøi

Bacheloroppgave

Effekten av kosttilskudd på styrke- og hypertrofitrening: en litteraturstudie

The effect of dietary supplements on strength and hypertrophy training: a literature review

Bachelor i folkehelse, B1FOA-2012

Mai 2015

Samtykker til utlån hos høgskolebiblioteket JA NEI

Samtykker til tilgjengeliggjøring i digitalt arkiv Brage JA NEI

Forord

Denne bacheloroppgaven ble utarbeidet ved Høgskolen i Hedmark ved avdelingen for folkehelsefag, gjennom skoleåret 2014-2015.

Jeg har alltid hatt en interesse for idrett og fysisk aktivitet, og styrketrening er noe jeg i senere tid er blitt lidenskapelig opptatt av. Innad i styrketreningsmiljøet og på treningssenteret er bruken av kosttilskudd svært utbredt, men jeg har alltid følt en viss skepsis om nødvendigheten av dette. Derfor ville jeg benytte denne sjansen til å skrive en bacheloroppgave som omhandler hvilken effekt supplering av protein- og kreatintilskudd kan ha, og finne ut av hvilke eventuelle helsemessige effekter det kan føre med seg.

Jeg vil gi et stort takk til mine medstudenter for god støtte og samhold gjennom studietiden. Samt veilederen min Svein Barene, som har hjulpet meg gjennom skrivingen av bacheloroppgaven.

Jeg håper arbeidet med denne oppgaven fører til at jeg kan gi nyttig veiledning og råd i mitt fremtidige arbeid som folkehelsearbeider.

Elverum, 02.04.2015

Nora Knutsen Aarøi

Sammendrag

Som folkehelsearbeider kan det være relevant å kunne gi råd som kommer eventuelle klienter til gode, når det gjelder å bygge en sterk og stødig kropp. Derfor vil jeg i denne undersøkelsen finne svaret på problemstillingen «Hvordan påvirker tilskudd av protein og kreatin effekten av styrketrening for muskelvekst og styrke, hos voksne med ulike forutsetninger?». Metoden jeg har brukt for å komme frem til konklusjonen er et litteraturstudie, hvor jeg har gått gjennom seks nyere og relevante forskningsartikler. Ved å sammenligne resultatene i disse kom jeg frem til at tilskudd av protein og kreatin vil kunne gi en positiv effekt av styrketrening for muskelstyrke og muskelhypertrofi hos voksne. Dette gjelder særlig for personer med et godt treningsgrunnlag. Ettersom noen studier også viser det motsatte vil jeg se det som gunstig å gjennomføre ytterligere undersøkelser om dette temaet.

Begrepsavklaring

Hypertrofi: Fagbetegnelsen for økning i størrelsen av en celle. I treningssammenheng brukes det i forhold til å beskrive muskelvekst.

1RM: Forkortelsen for «en repetisjon maksimum». Det beskriver vekten en person klarer å løfte en gang, i en styrkeøvelse.

Myseprotein: Flytende biprodukt etter osteoproduksjon. Myseprotein tas kjapt opp i kroppen og sies å ha en akutt effekt på muskelhypertrofi og omsetting av protein, dersom det rett inntas før og etter trening.

Kasein: Melkeprotein som ofte brukes i kosttilskudd. Dette er et type protein som tas sakte opp i kroppen.

Aminosyrer: Byggemateriale i alle levende celler, og det som bygger opp proteiner.

Osteoporose: Kalles også benskjørhet. Dette kommer av endringer i benstrukturen som følge av mangel på kalsium.

Randomisert kontrollerte studier: En studie hvor deltagerne er tilfeldig utvalgt og delt i to grupper. En gruppe fungerer som en testgruppe som mottar en form for behandling

eller et kosttilskudd, den andre grupper fungerer som en kontrollgruppe og mottar ofte placebo.

Innhold

Forord	2
Sammendrag	3
Begrepsavklaring	4
Tabelliste	7
1. Innledning	8
1.1 Avgrensning av problemstilling	9
2. Teori	10
2.1 Styrketrening	10
2.1.1 Hypertrofi	10
2.1.2 Nasjonale anbefalinger for fysisk aktivitet	12
2.2 Kosttilskudd	13
2.2.1 Protein	13
2.2.2 Kreatin	14
2.2.3 Anbefalinger	14
3. Metode	16
3.1 Litteraturstudie	16
3.1.1 Validitet og reliabilitet	17
3.2 Litteratursøk	17
3.2.1 Inklusjonskriterier	17
3.2.2 Eksklusjonskriterier	18
3.2.3 Søkeprosessen	18
Tabell 1	19
3.2.4 Supplerende søkeprosess	20

3.2.5	Metoder brukt i mine utvalgte artikler	21
	Artikkel 1:.....	21
	Artikkel 2:.....	22
	Artikkel 3:.....	23
	Artikkel 4:.....	24
	Artikkel 5:.....	25
	Artikkel 6:.....	26
4.	Resultat.....	28
4.1	Cooke et al. (2014). Creatine supplementation post-exercise does not enhance training-induced adaptations in middle to older aged males.....	28
4.2	Burke et al. (2008). Effect of Creatine Supplementation and Resistance-Exercise training og Muscle Insulin-Like Growth Factor in Young Adults.....	29
4.3	Cermak et al. (2012). Protein supplementation augments the adaptive response of skeletal muscle to resistance-type exercise training: a meta-analysis.....	29
4.4	Aguiar et al. (2012). Long-term creatine supplementation improves muscular performance during resistance training in older women.....	30
4.5	Pasiakos et al. (2014). The Effects of Protein Supplementation on Muscle Mass, Strength, and Aerobic and Anaerobic Power in Heakthy Adults: A Systematic Review..	31
4.6	Verdijk et al. (2009). Protein supplementation before and after exercise does not further augment skeletal muscle hypertrophy after resistance training in elderly men.....	34
5.	Diskusjon.....	35
5.1	Begrensninger og svakheter med denne studien.....	40
	Konklusjon	42
	Litteraturliste	43

Tabelliste

Tabell 1.....	19
---------------	----

1. Innledning

For best mulig resultater på trening er et balansert kosthold svært viktig. Om målet er å øke muskelmasse eller bli sterkere er det viktig å innta næring som sørger for at man ligger i et overskudd av kalorier (Tønnessen & Garthe, 2012). Dette betyr ikke at man bør spise hva som helst for å ligge i overskudd, men at man bør sørge for en god balanse av næringsstoffer som fett, karbohydrat, protein og vitaminer og mineraler. Selv om en slik balanse er fullt mulig å oppnå ved hjelp av et riktig kosthold, velger likevel mange å tilføre næring ved hjelp av kosttilskudd, og man kan nesten si at det er blitt en trend. Dette gjelder særlig for de som trener styrke for økt muskelvekst (Cermak, Res, de Groot, Saris & van Loon, 2012; Tønnessen & Garthe, 2012).

Som folkehelsearbeider vil man trolig møte mennesker som ønsker å trene seg sterkere og få økt muskelmasse. Dette kan være aktuelt om man er ansatt ved et rehabiliteringssenter hvor enkelte mennesker som skal trene seg opp etter muskelsvinn som følge av sykdom, eller som ansatt ved en frisklivssentral hvor man kan møte personer som vil bruke styrketrening som et verktøy for å komme i bedre fysisk form. I begge eksemplene ovenfor vil det være viktig at vi som profesjonelle folkehelsearbeidere kan gi råd både når det gjelder trening og kosthold, og hvorvidt det lønner seg for dem å bruke kosttilskudd.

Som forbruker blir man daglig presentert for ulike typer kosttilskudd gjennom reklame på tv, i aviser og på sosiale medier hvor det påstås at det ene produktet er mer effektivt enn det andre, og det kan derfor være vanskelig å vite hva man kan stole på. Om man undersøker hva forskningslitteraturen sier om dette temaet, vil man også få forskjellig svar.

Jeg vil i denne oppgaven undersøke nærmere hva nyere dokumentert forskning sier om effekten av kosttilskudd, hovedsakelig protein og kreatin, på muskelvekst hos menn og kvinner over 20 år, med ulike forutsetninger.

1.1 Avgrensning av problemstilling

Hvordan påvirker tilskudd av protein og kreatin effekten av styrketrening for muskelvekst og styrke, hos voksne med ulike forutsetninger?

2. Teori

Jeg vil i denne delen presentere relevant litteratur og definere sentrale begrep knyttet til problemstillingen. Det blir presentert ulike fysiologiske mekanismer og sentrale begreper innen styrketrening og muskelvekst, og hvordan protein og kreatin påvirker muskulaturen i forbindelse med trening. Jeg kommer også til å nevne hvilke offentlige anbefalinger som gjelder i forhold til kosthold og styrketrening.

2.1 Styrketrening

Etter hvert som vi eldes vil kroppen naturlig tape muskelmasse og følgelig styrke (Bahr, 2013). Dette kalles sarkopeni. Sarkopeni er ikke en tilstand man kan unngå, men man kan forebygge graden av tap av muskelmasse ved hjelp av styrketrening (Bahr, 2013). Styrketrening er en form for aktivitet hvor man kan bruke redskaper eller egen kroppsvekt for å skape motstand til å stimulere muskelfibrene blir sterkere og større (Esco, 2013). I de neste avsnittene vil jeg ta for meg hvordan styrketrening påvirker muskelvekst, samt de nasjonale anbefalingene for fysisk aktivitet, hovedsakelig knyttet til styrketrening, for voksne og eldre.

2.1.1 Hypertrofi

I treningsammenheng benytter man ordet hypertrofi når det er snakk om økning av størrelsen til en muskel (Schoenfeld, 2011). Selv om man ikke har en absolutt forklaring på mekanismen bak muskelhypertrofi fremkalt av trening, har man likevel en ide om hvilke faktorer som spiller den viktigste rollen (Schoenfeld, 2011).

Mekanisk stimuli

Mekanisk stimuli, eller mekanisk drag i muskelen sies å være den mest sentrale faktoren som påvirker muskelveksten. En optimal kombinasjon av belastning og tidsbruk (antall sett og repetisjoner) vil kunne føre til økt muskelhypertrofi. Her vil fokuset på den eksentriske fasen i et løft eller en øvelse, dvs. den perioden hvor muskelen er i strekk, ha en viktig betydning (Schoenfeld, 2011).

Nedbryting av muskelvev

En annen viktig faktor i mekanismen bak trening for økt muskelvekst er hvorvidt man klarer å skade muskelvevet. Ved styrketrening ønsker man nemlig å skade, eller bryte ned, muskelvevet for å provosere frem en betennelsesreaksjon. Dette gjør at kroppen skiller ut myokiner, eller proteiner, som sies å være med på å forsterke utskillelsen av vekststoffer i kroppen (Schoenfeld, 2011).

Metabolsk stress og hormonelle faktorer

En tredje faktor som sies å ha stor betydning for muskelvekst er det man kaller metabolsk stress. Ved å utsette kroppen for metabolsk stress begrenser man blodtilførselen til en muskel, og den blir nødt til å jobbe uten oksygen (Schoenfeld, 2011).

Metabolsk stress sies å være justert ved hjelp av akutte endringer i sentrale hormonelle vekstfaktorer. Ifølge (Schoenfeld, 2011) er de 3 mest aktive veksthormonene 1) IGF-1 , 2) testosteron og 3) somatropin. IGF-1 er et insulinlignende stoff, eller peptid, bestående av 70 aminosyrer (Berg, 2009). Testosteron er et annet sentralt hormon og det viktigste mannlige kjønnshormonet, som også finnes hos kvinner (5-10% av nivået hos menn) (Berg, 2009). Blant idrettsutøvere og kroppsbyggere blir testosteron ofte brukt som et ulovlig prestasjonsfremmende middel (Berg, 2009). På grunn av den store mengden de inntar

stopper kroppens naturlige produksjon av hormonet, man kan få leverforgiftning, høyere risiko for hjerte- og karsykdommer og man kan oppleve store psykologiske forstyrrelser (Berg, 2014). Det tredje sentrale hormonet er et veksthormon kalt somatropin. Dette er et anabolt hormon som påvirker blant annet proteinmetabolismen og har vekstfremmende påvirkning på muskler, bindevev og skjelett (Norsk legemiddelhandbok, 2014).

Noen mener også at metabolsk stress stimulerer det sympatiske nervesystemet og er med på å fremme nedbryting av muskelfibrene (Schoenfeld, 2011).

2.1.2 Nasjonale anbefalinger for fysisk aktivitet

For voksne anbefaler helsedirektoratet at man utfører aktivitet med moderat intensitet i minst 150 minutter per uke, eller med høy intensitet i minst 75 minutter per uke (Helsedirektoratet, 2014). Hvilke aktiviteter man bør velge blir ikke spesifisert, men de anbefaler å trene styrke for økt muskelvekst og muskelstyrke i de store muskelgruppene minimum to ganger i uke. Hvilke øvelser, antall repetisjoner og sett man skal gjennomføre spesifiseres heller ikke (Helsedirektoratet, 2014).

For eldre (>65 år) gjelder de samme anbefalingene for fysisk aktivitet som for voksne. Noe av det som skiller anbefalingene fra hverandre er at det for eldre med nedsatt mobilitet anbefales tre eller flere økter i uken med styrke- og balansetrening, og viktigheten av variasjon og progresjon fremheves. Det anbefales videre at man gjennomfører øvelser som styrker og utfordrer de store muskelgruppene to eller flere ganger i uken. Heller ikke her presiseres det hvor mange sett og repetisjoner man bør utføre. Det blir videre anbefalt å kombinere styrkeøvelser med kondisjon-, balanse- og bevegelighetstrening (Helsedirektoratet, 2014).

2.2 Kosttilskudd

Kosttilskudd blir av mattilsynet definert som konsentrerte kilder av stoffer med ernæringsmessig og fysiologisk effekt, og kan være med på sikre at vi får i oss tilstrekkelige mengder av nødvendige næringsstoffer (Mattilsynet, 2014). Det er beregnet for å være et tilskudd til et variert kosthold, ikke som en erstatning. Derfor omsettes de i dosert form, og er beregnet til å tas i små oppmålte mengder. Næringsstoffene kan finnes naturlig i produktet eller være tilsatt, og det kreves at produktet skal ha en påvirkning av kroppens naturlige prosesser og funksjoner (Mattilsynet, 2014).

Ettersom kosttilskudd blir regnet som et næringsmiddel og ikke et legemiddel, er det mattilsynet som har ansvaret for tilsyn av kosttilskudd i Norge. Og det er de som produserer, importerer og/eller selger kosttilskudd som har ansvar for at de er trygge og ikke inneholder stoffer som har en negativ virkning på helsen (Mattilsynet, 2014).

I følge mattilsynet (2014) har man ikke behov for kosttilskudd dersom man følger de nasjonale kostholdsanbefalingene.

2.2.1 Protein

Protein er sammen med fett og karbohydrater en av kroppens energigivende næringsstoffer. Proteiner er store molekyler bygd opp av aminosyrer som deltar i de fleste livsnødvendige prosessene i kroppen, men er hovedsakelig byggemateriale for nye celler (Pedersen, Müller, Hjartåker & Anderssen, 2012). En del av disse aminosyrene er essensielle, hvilket betyr at kroppen ikke kan produsere de på egenhånd og de må inntas via kostholdet (Pedersen et al., 2012). Protein er også tilgjengelig som tilskudd og selges for eksempel hos spesialforretninger og på internett.

2.2.2 Kreatin

Kreatin er en biokjemisk forbindelse og fungerer som en viktig energireserve for musklene. I det en muskelgruppe er i hvilende tilstand omdannes kreatin til kreatinfosfat, som er en energirik forbindelse som spiller en viktig rolle i energikrevende prosesser i kroppen (Smith-Ryan et al., 2014).

Ved økt mengde kreatin og kreatinfosfat i muskulaturen kan man oppleve en økt kraftutvikling i tunge øvelser hvor man yter maksimal kapasitet over en kort tidsperiode (Olympiatoppen, 2013). Mange opplever en akutt vektøkning i det de begynner å bruke kreatintilskudd, som følge av at økt mengde av kreatin og kreatinfosfat kan føre til økt væskeansamling i muskulaturen. Derimot viser det seg at 30% av de som benytter seg av kreatintilskudd ikke responderer på det og opplever ikke den ønskende effekten (Olympiatoppen, 2013).

2.2.3 Anbefalinger

En studie blant medlemmer på et treningssenter i Umeå i Sverige at en viktig årsak til at enkelte benytter seg av kosttilskudd er for å få bedre restitusjon etter trening og på grunn av medias og internetts påvirkning (Johansson & Müller, 2012). En annen studie basert på nasjonale spørreundersøkelser i USA viste at mange av de som benytter seg av kosttilskudd gjør dette for å opprettholde eller forbedre helsen. Undersøkelsen viste videre at kun 23% brukte kosttilskudd etter anbefaling fra helsepersonell (Bailey, Gahche, Miller, Thomas & Dwyer, 2013). Helsedirektoratet anbefaler at protein bør utgjøre 10-20% av næringsinntaket hos personer under 65 år, og 15-20% hos personer over 65 år. Fisk, kjøtt, belgfrukter, egg og

meieriprodukter er alle proteinrike matkilder som anbefales som en del av kostholdet (Helsedirektoratet, 2012). Protein som kosttilskudd nevnes ikke i anbefalingene.

Olympiatoppen anbefaler et proteininntak på 0.8 gram per kg kroppsvekt hos inaktive personer. For de som trener regelmessig anbefales et inntak på 1.2 til 2.0 gram per kg kroppsvekt (Olympiatoppen, 2013). Det hevdes at inntak høyere enn dette ikke vil føre til ytterligere muskelvekst, men at overskuddet blir omgjort og brukt til energi (Olympiatoppen, 2013). De skriver også at idrettsutøvere som ønsker en vektøkning vil kunne dekke dette behovet ved å ligge på et overskudd av næringsinntak med et sunt og variert kosthold og at man bør passe på at matvarene man spiser inneholder de essensielle aminosyrene (Olympiatoppen, 2013).

Verken Helsedirektoratet eller Olympiatoppen anbefaler at man benytter seg av kosttilskudd for å dekke proteinbehovet, og at de færreste kosttilskudd har den effekten mange produsenter hevder. Unntakene nevnt av Olympiatoppen (2013) er blant annet kombinasjonsprodukt av karbohydrater og protein og kreatintilskudd.

3. Metode

Metode er et redskap vi benytter oss av når vi ønsker å finne ut av noe, og noen påstår at det finnes ingen metode som er den beste for alle typer fagområder, derfor finnes det fagspesifikke metoder. Metoden vi velger hjelper oss i å finne frem data, altså informasjonen vi trenger for å gjøre en undersøkelse eller svare på vår problemstilling (Dalland, 2012). I dette kapitlet vil jeg gjøre rede for hvilke fremgangsmåter jeg har brukt for å komme frem til litteraturen jeg velger å benytte meg av i resultatene og for å svare på problemstillingen. Jeg kommer også til å gjøre rede for hvilke databaser jeg har søkt i, hvilke søkeord jeg brukte og hvilke krav jeg har stilt til litteraturen.

3.1 Litteraturstudie

I denne oppgaven har jeg valgt å benytte meg av en litteraturstudie som metode. Med en slik metode svarer man på sin problemstilling ved å undersøke allerede eksisterende forskning som omhandler det aktuelle problemområdet (Støren, 2013). I en litteraturstudie skal man kritisk gjennomgå metoder og funn i relevante studier, sammenligne disse og til slutt sammenfatte resultatene i en diskusjon (Støren, 2013). Fordelen med en slik studie er at det er tidsbesparende, kontra et studie hvor man må gjennomføre eksperimenter eller feltarbeid. Ulempen med litteraturstudie kan være at det ikke bygger på førstehåndskunnskap og at man derfor kan misforstå studiene man leser. Det kan også hende at forfatteren av studiene man leser har vært subjektive og utelatt noen resultater (Støren, 2010)

3.1.1 Validitet og reliabilitet

Når man gjennomfører en litteraturstudie er det viktig å være kildekritisk, dvs. at man må undersøke hvorvidt dataene i forskningen man vil bruke er valide og reliable (Johannessen et al., 2010). Validiteten sier noe om gyldigheten av en studie og hvor godt den representerer fenomenet man vil undersøke. Når man snakker om hvor reliable data er, er det snakk om pålitelighet (Johannessen, Tufte & Christoffersen, 2011).

I denne oppgaven har jeg prøvd å øke reliabiliteten ved å benytte meg av ulike forskningsartikler hvor de undersøker samme fenomen. Dette for å se hvorvidt de kommer frem til samme konklusjon, slik at jeg kan i større grad besvare min problemstilling. For å øke validiteten i min oppgave har jeg vært kritisk i valg av litteratur ved å sørge for at artiklene jeg velger tar for seg relevante temaer som kan svare på min problemstilling, i tillegg til at de benytter seg av reliable metoder for å svare på sin problemstilling.

3.2 Litteratursøk

I denne delen av oppgaven vil jeg redegjøre for min søkeprosess. Jeg vil beskrive hvilke krav jeg stiller til de relevante og inkluderte artiklene, og hvorfor jeg har valgt å ekskludere andre. Deretter har jeg valgt å beskrive søkeprosessen ytterligere ved å sette opp en tabell som viser databasene jeg har benyttet meg av, hvilke søkeord og hvilke begrensninger jeg har valgt. Til slutt vil jeg presentere mine utvalgte artikler, og hvilke metoder de har benyttet seg av.

3.2.1 Inklusjonskriterier

De kriteriene man velger å inkludere kan være språk, publikasjonsår, og publikasjonstype (Støren, 2010). I denne oppgaven vil jeg primært benytte meg av fagfelleverderte

forskningsartikler i fulltekst, men også annen relevant støttelitteratur som kan være med på å belyse problemstillingen. For å finne forskningslitteratur har jeg benyttet reliable og anerkjente databaser som Google Scholar, Oria og PubMed. Relevante artikler kan være både kvantitative og kvalitative. Noe av forskningen innenfor dette feltet er gjort ved hjelp av eksperimenter, andre kan være litteraturstudier. I undersøkelsen min ønsker jeg å inkludere så oppdaterte artikler som mulig, derfor vil jeg benytte meg av litteratur publisert i eller senere enn 2008.

3.2.2 Eksklusjonskriterier

Kriterier som ekskluderes kan være ting som kommer opp i søket som man ikke vil ha med, dette kan for eksempel være ord (Støren, 2010). Jeg har valgt å ekskludere de artiklene hvor forskningen ikke har foregått på mennesker, men for eksempel dyr. Andre artikler har jeg ekskludert da de tar for seg andre kosttilskudd enn kreatin og protein. Materiale som er publisert etter 2008 vil heller ikke bli inkludert i min oppgave.

3.2.3 Søkeprosessen

For å kunne svare på problemstillingen min på best mulig måte, er det viktig at jeg finner god og relevant litteratur. Databasene jeg har benyttet i søkeprosessen har jeg funnet via hjemmesiden til Høgskolen i Hedmark. I tabell 1 har jeg presentert de ulike databasene som er benyttet, hvilke søkeord jeg har brukt og hvor mange treff jeg fikk. Jeg har valgt å gi artiklene navn i form av tall i dette kapitlet, og disse tallene står i parentes under punktet «inkludert» i tabell 1. I databasen Oria måtte jeg begrense publikasjonsdato til «siste 10 år», men jeg har allikevel ikke valgt artikler eldre enn 2008.

Tabell 1.

Database	Søkeord	Avgrensning	Antall treff	Antall gransket	Inkludert
Google Scholar	-Dietary supplements OG -Muscle growth OG -Protein OG -Truls Raastad	-2008-2015 -Fagfelleverdert	21	1	0
Oria	-Dietary supplements OG -Muscle Growth OG -Resistance training	-Fagfelleverdert -Siste 10 år	18	0	0
Oria	-Muscle hypertrophy OG -Creatine supplement OG -Resistance training	-Fagfelleverdert -Siste 10 år	10	1	1 (1)
Oria	-Creatine Supplement OG -Muscle Growth OG	-Fagfelleverdert -Siste 10 år	3	1	1 (2)

	-Resistance Training				
PubMed	-Protein supplement AND -Resistance training	-Review -Last 10 years -Full text	22	2	1 (3)
PubMed	-Resistance training AND -Creatine AND -Women	-Last 10 years -Full text	34	2	1 (4)

3.2.4 Supplerende søkeprosess

I tillegg til søkeprosessen beskrevet ovenfor har jeg kommet frem til to artikler ved hjelp av andre metoder. En av artiklene fikk jeg tilsendt av min bachelorveileder, mens den andre fant jeg ved å søke i PubMed på navnet og årstallet fra en av kildene fra en artikkel av Råstad (2013), via hjemmesiden til Norges Idrettshøgskole. Disse artiklene kaller jeg nummer 5) og 6)

3.2.5 Metoder brukt i mine utvalgte artikler

I dette kapittelet vil jeg presentere metodene som er benyttet i artiklene jeg baserer denne litteraturstudien på.

Artikkel 1: Cooke, M. B., Brabham, B., Buford, T. W., Shelmadine, B. D., McPheeters, M., Hudson, G. M., Stathis, C., Greenwood, M., Kreider, R. & Willoughby, D. S. (2014). Creatine supplementation post-exercise does not enhance training-induced adaptations in middle to older aged males.

Dette er en dobbel blindet randomisert studie fra USA som pågikk over 12 uker, hvor målet var å finne ut hvilken effekt tilskudd av kreatin sammen med styrketrening, på kroppssammensetning og muskelstyrke. Utvalget besto av 20 menn mellom 55 og 70 år som ble randomisert i to grupper á 10 personer. I en dobbel blindet studie vet hverken deltagerne eller forskerne hvem som inntar kreatin og hvem som er placebogruppen. Den ene gruppen inntok et tilskudd av kreatin monohydrat og den andre gruppen inntok et placebotilskudd 60 minutter etter en styrketreningsøkt. Inklusjonskriterier i denne undersøkelsen var at de var fysisk aktive 1-2 ganger i uken, men at de ikke hadde trent jevnlig styrketrening i løpet av det siste året. Eksklusjonskriterier var om de hadde røkt det siste året, brukt kosttilskudd det siste halve året, om de brukte kolesterolsenkende medisiner. Om noen hadde hatt kreft de siste to årene, nervesykdom eller hjerteflimmer som gikk ut over fysiske funksjonen, trange blodårer, hjertesvikt, diabetes, kronisk inflammatorisk sykdom, slag det siste året, nyresykdom eller om de ifølge retningslinjene til American College of Sports Medicine [ACSM] ikke var skikket til å gjennomføre den typen trening. De første syv dagene var en såkalt «loading phase» hvor de inntok en noe høyere dose enn de resterende 11 ukene. I løpet av disse 12 ukene gjennomførte alle deltagerne et intensivt treningsprogram tre ganger i uken. Undersøkelser av kroppssammensetning, en repetisjon maksimum [1RM]

muskelstyrke, blodprøver og vevsprøver fra en del av quadriceps, vastus lateralis, ble gjort i ukene 0, 4, 8 og 12.

Artikkel 2: Burke, D. G., Candow, D. G., Chilibeck, P. D., Macneil, L. G., Roy B. D., Tarnopolsky, M. A. & Ziegenfuss, T. (2008). Effect of Creatine Supplementation and Resistance-Exercise Training on Muscle Insulin-Like Growth Factor in Young Adults.

Dette er en dobbel blindet studie fra Canada. Utvalget besto av 24 menn og 18 kvinner i 30-årsalderen med noenlunde lik kroppssammensetning og vekt som ble randomisert i to grupper. Den ene gruppa inntok kreatintilskudd mens den andre gruppa fikk placebo samtidig som samtlige fulgte et styrketreningsprogram med fokus på 1RM og fullkroppsprogram 4 ganger i uken over 8 uker. 18 av deltagerne var vegetarianere og hadde vært det i minimum 3 år. Deltagerne ble bedt om å oppgi hva de spiste i to uker og en helgedag, slik at forskerne kunne observere om det var signifikant forskjell i kalori- og næringsinntak mellom gruppene.

Inklusjonskriteriene i denne studien var at deltagerne hadde minimalt grunnlag fra styrketrening, men er aktive i annen aktivitet som sykling, gåing og jogging, 3-5 ganger i uken i 30 minutter. Eksklusjonskriteriene var om deltagerne hadde inntatt et kreatintilskudd innenfor 6 uker før studien startet, og om deltagerne hadde en medisinsk tilstand som gjorde de uegnet til å delta på styrketrening. Målet med denne studien var å finne ut om tilskudd av kreatin ved styrketrening kunne føre til en økning i konsentrasjonen av vekstfaktoren IGF-1 i musklene. I oppladningsfasen inntok deltagerne tilskuddet 4 ganger om dagen. I vedlikeholdsfasen tok de tilskudd en gang om dagen rett etter trening, og på morgenen eller før de la seg om kvelden på dager uten trening. For å undersøke effekten av kreatin på konsentrasjonen av IGF-1 tok de vevsprøver fra vastus lateralis og undersøkte disse før og etter de åtte ukene.

Artikkel 3: Cermak, N. M., Res P. T., de Groot, L., Saris W. & van Loon, L. (2012)

Protein supplementation augments the adaptive response of skeletal muscle to resistance-type exercise training: a meta-analysis.

Er en metaanalyse basert på studier hvor målet er å finne ut hva forskningslitteraturen sier om hvorvidt proteintilskudd øker musklens respons til styrketrening over en lengre periode hos yngre og eldre personer. De la ingen begrensninger i forhold til kjønn og treningserfaring.

Inklusjonskriteriene var at studiene var publisert i engelskspråklige tidsskrift og at de omhandlet friske personer mellom 19 og 72 år med en kroppsmasseindeks [KMI] på under 30. De valgte studier hvor minst en gruppe inntok et proteintilskudd eller fulgte et kosthold med økt andel av proteiner, og minst en placebogruppe. I de inkluderte studiene gjennomførte deltagerne minst to treningsøkter i uken over minimum 6 uker. De inkluderte studiene tar for seg forandringer i fettfri masse og fettmasse hos deltagerne, og at de har benyttet seg av anerkjente metoder for å måle disse. Studiene skulle kun måle 1RM i benpress, og/eller leg extentions og/eller benkpress. Studier hvor de testet muskelstyrke på andre måter ble ekskludert. Andre eksklusjonskriterier var om studiens formål var å kurere en spesifikk sykdom/lidelse. Dersom deltagerne inntok andre kosttilskudd i tillegg til proteintilskudd ble de også ekskludert.

Ved å søke i PubMed, undersøke tidsskrift for trening og fysiologi og referanselistene til annen relevant litteratur kom de frem til 22 randomisert kontrollerte studier gjort mellom 1995 og 2010, som til sammen tok for seg 680 deltagere. Seks av studiene tok for seg personer over 50 år og seksten studier tok for seg personer under 50 år. Noen studier omhandlet kun kvinner eller kun menn, og noen hadde blandede grupper.

Artikkel 4: Aguiar, A. F, Januário, R. S., Junior, R. P., Gerage, A. M., Pina, F. L., do Nascimento M. A., Padovani, C. R. & Cyrino, E. S. (2013). Long-term creatine supplementation improves muscular performance during resistance training in older women.

En randomisert kontrollert, dobbel blindteststudie fra Brasil hvor målet er å finne ut om tilskudd av kreatin vil gi en bedre effekt av styrketrening hos eldre kvinner. 18 friske kvinner mellom 60 og 70 år ble tilfeldig utvalgt til å innta enten et kreatintilskudd eller placebo. Før deltagerne påbegynte perioden med kreatin- eller placebotilskudd gikk de gjennom seks økter hvor de ble introdusert for korrekt teknikk i styrkeøvelser. Alle deltagerne var også gjennom 12 uker med lik styrketrening 3 ganger i uken, i forkant av eksperimentet, slik at alle skulle stille med lik erfaring. Etter de første 12 ukene begynte forsøket hvor de fortsatte med samme styrketreningen i 12 nye uker, men med enten kreatin eller placebo. Deltagerne gjennomførte også tester hvor de målte 1RM, kroppssammensetning og funksjonalitet både før og etter de siste 12 ukene. Styrketreningsprogrammet var satt opp etter retningslinjene fra ACSM om styrketrening for eldre kvinner.

Inklusjonskriteriene i studien var at deltagerne måtte være mellom 60 og 80 år, levere en detaljert beskrivelse av deres livsstil og daglige næringsinntak og ha helse som tillater deltagelse i fysisk aktivitet. Eksklusjonskriterier var at deltagerne ikke kunne være vegetarianere, de kunne ikke ha inntatt et prestasjonsfremmende tilskudd (eks. kreatin) de siste 6 månedene før de påbegynte forsøket, de kunne ikke bruke medisiner som kunne påvirke muskelveksten eller evnen til å utføre intensiv trening i løpet av studien og de kunne ikke ha deltatt i regelmessig fysisk aktivitet, 2-3 ganger i uken, 6 måneder før studiens start. Deltagerne ble bedt om å kartlegge kostholdsvanene sine for to hverdager og en helgedag før og etter 12 ukers perioden. De ble også bedt om å holde seg unna koffeinholdige varer, da koffein er kjent for å minske effekten av kreatin.

Artikkel 5: Pasiakos, S. M., McLellan T. M. & Lieberman H. R. (2014). The effects of protein supplements on muscle mass, strength, and aerobic and anaerobic power in healthy adults: a systematic review.

Dette er en oversiktsartikkel som sammenfatter flere ulike forskningsartikler om et tema. For å teste hypotesen om hvorvidt proteintilskudd gir økt effekt av styrketrening på muskelstyrken og muskelmassen, hos trente og utrente voksne. De benyttet seg av databasene PubMed og Google Scholar og brukte blant andre søkeord som: «protein», «supplements», «performance» og «muscle», sammen og alene, for å finne relevant forskningslitteratur. Noen av artiklene fant de via referanselisten på disse artiklene og gjennom andre oversiktsartikler om samme tema.

Utvalget i denne studien er voksne friske mennesker mellom 18 og 50 år, som inntok en proteinmengde tilsvarende eller over den anbefalte dosen på 0.8g per kg kroppsvekt. Denne artikkelen inkluderer kun studier hvor de har testet effekten av ulike typer protein opp mot hverandre, eller der de sammenligner protein og karbohydrat/placebo. De endte opp med å inkludere 32 artikler. Stier de ekskluderte var de hvor deltagerne inntok proteintilskudd og vitamin- og urtetilskudd, mot placebo. Artikler som sammenlignet protein opp mot kreatin ble også ekskludert. Det ble også artikler hvor de testet effekten av råmelk og enkelte aminosyrer ble også ekskludert. De ekskluderte også artikler hvor styrketrening og kosttilskudd ble brukt som redskaper for langvarig vektkontroll og for å øke hvilemetabolismen.

Artikkel 6: Verdijk, L. B., Jonkers. R. A., Gleeson, B. G., Beelen, M., Meijer, K, Savelberg, H. H, Wodzig, W. K., Dendale, P. & van Loon L., J. (2009). Protein supplementation before and after exercise does not further augment skeletal muscle hypertrophy after resistance training in elderly men.

En randomisert-kontrollert studie, hvor målet var å finne ut hvorvidt tilskudd av protein, før og umiddelbart etter trening, hadde effekt på muskelmasse og muskelstyrken hos eldre menn i 70-årsalderen som trente styrke. Denne artikkelen er en del av et større forskningsprosjekt, hvor de skal finne ut hvilke effekter det vil ha å påvirke og endre kost- og treningsvaner hos eldre.

28 menn ble i utgangspunktet valgt ut til å være med på undersøkelsen, totalt 26 gjennomførte. Studien foregikk over 12 uker, og deltagerne gjennomførte 3 treningsøkter i uken. Deltagerne ble tilfeldig delt i to grupper på 13 deltagere. Testgruppen mottok et tilskudd av protein (kasein) før og etter trening, kontrollgruppen mottok smakstilsatt vann. Eksklusjonskriteriene i denne studien var om deltagerne hadde medisinske utfordringer som gjorde at det ikke var hensiktsmessig for dem å delta. Spesielt hjertefeil og diabetes type 2. Alle deltagerne levde selvstendig og ingen hadde trent strukturert styrketrening de siste 5 årene. Før, i løpet av og etter forsøksperioden ble det gjort tester av kroppssammensetning, 1RM, CT og røntgen skanninger ble gjennomført og urinprøver ble samlet. De sørget for at deltagerne inntok en tilstrekkelig mengde protein gjennom hele perioden. Før hver test fulgte deltagerne en forhåndsbestemt kostplan, og de ble bedt om å avstå fra hard fysisk aktivitet 3 dager før. I uke 11 ble deltagerne bedt om å loggføre kostvanene sine i 3 dager, slik at man kunne vurdere eventuelle endringer i kostvaner i forhold til resultatene. Før de gikk i gang med studien var alle deltagerne gjennom økter hvor de fikk innføring i riktig teknikk, og

tester av 1RM ble gjennomført før studiestart, etter uke 4, 8 og 2 dager etter siste treningsøkt i løpet av studien.

4. Resultat

I denne delen av oppgaven vil jeg presentere resultatene som kommer frem i mine utvalgte artikler.

4.1 Cooke et al. (2014). Creatine supplementation post-exercise does not enhance training-induced adaptations in middle to older aged males.

Målet med denne studien var å finne ut hvorvidt tilskudd av kreatin etter trening hadde noen effekt på kroppssammensetning og muskelstyrke hos middelaldrene og eldre menn. I løpet av de 12 ukene studien foregikk ser man at begge gruppene økte relativt likt i antall repetisjoner de klarte å løfte en spesifikk vekt. Det samme ser man på økningen av 1RM i benkpress og benpress. Når det gjelder kroppssammensetning ser man at begge gruppene opplevde en økning av fettfri masse, og selv om plasebogruppen hadde en høyere fettprosent fra starten av ser man at den totale prosenten har minsket i begge gruppene.

I denne studien kom det altså fram at hos middelaldrende og eldre menn har tilskudd av kreatin ingen effekt på styrke og kroppssammensetning.

4.2 Burke et al. (2008). Effect of Creatine Supplementation and Resistance-Exercise training og Muscle Insulin-Like Growth Factor in Young Adults.

Målet med denne studien var å finne ut hvorvidt kreatintilskudd i kombinasjon med styrketrening kan øke konsentrasjonen av vekstfaktoren IGF-1 i musklene.

I denne studien kom de frem til at gruppen på kreatin opplevde en økning på 3,2% i kroppsmasse og 6% i fettfri masse, mens gruppen på placebo økte med 0,9% i total kroppsmasse og 2% i fettfri masse. Vegetarianerne i begge gruppene opplevde en noe større økning av kroppsmasse enn ikke-vegetarianerne. Testene viste også at gruppen som inntok tilskudd av kreatin opplevde en økning av IGF-1 med 78%, sammenlignet med gruppen på placebo som opplevde en økning på 55% i løpet av de 8 ukene. Det viser seg også at dette ikke ble påvirket av hvorvidt deltagerne var vegetarianere eller ikke.

Ut ifra disse resultatene kan man si at kreatintilskudd i kombinasjon med styrketrening vil være med å øke den intramuskulære konsentrasjonen av vekstfaktoren IGF-1.

4.3 Cermak et al. (2012). Protein supplementation augments the adaptive response of skeletal muscle to resistance-type exercise training: a meta-analysis.

Flere av studiene denne artikkelen baserer seg på viser til flere ulike resultater, men i denne meta-analyser har de kun tatt med de resultatene som er relevante til deres artikkel.

I denne studien viser resultatene at proteintilskudd hadde en større og bedre effekt på andelen fettfrimasse hos deltagerne, sammenlignet med placebogruppene. Det hadde like stor effekt hos de eldre i studiene som hos de yngre. Det viste heller ingen store forskjeller mellom trente og utrente. Proteintilskudd viste derimot å ikke ha noen signifikant effekt på den totale fettmassen hos deltagerne. Resultatene viser også at proteintilskudd økte deltagerens 1RM styrke, i forhold til placebo gruppen. Her viste resultatene også det samme blant de forskjellige aldersgruppene.

I følge denne studien kan man si at proteintilskudd kan være med å øke effekten av styrketrening på 1RM styrke og kroppens fettfrie masse.

4.4 Aguiar et al. (2012). Long-term creatine supplementation improves muscular performance during resistance training in older women.

Målet med denne artikkelen var å finne ut om tilskudd av kreatin vil gi en bedre effekt av styrketrening hos eldre kvinner.

Resultatene i denne undersøkelsen viser at gruppen som inntok kreatin opplevde en større økning i 1RM muskelstyrke enn placebogruppen. De erfarte også at i styrkeøvelsene som sto på programmet kunne kreatingruppen løfte en tyngre vekt med samme antall repetisjoner som placebogruppen løftet en lettere vekt. Det viste seg også at gruppen som inntok kreatin også gjorde en større forbedring i funksjonalitetstestene enn kontrollgruppen. Tester av kroppssammensetningen viser at gruppen på kreatin også opplevde en større økning av fettfri masse og muskelmasse, enn den andre gruppen. Total kroppsmasse, fettmasse og fettprosenten hos deltagerne i begge var derimot uendret.

Ut ifra resultatene i denne artikkelen kan man altså si at tilskudd av kreatin i kombinasjon med styrketrening vil kunne gi en positiv effekt i muskelstyrke, funksjonalitet og muskelmasse hos eldre kvinner.

4.5 Pasiakos et al. (2014). The Effects of Protein

Supplementation on Muscle Mass, Strength, and Aerobic and Anaerobic Power in Healthy Adults: A Systematic Review.

Målet med denne artikkelen var å finne ut hva forskningslitteratur sier om hvorvidt proteintilskudd øker effekten av styrketrening, på muskelmasse og muskelstyrke.

Utrente testpersoner

I de studiene hvor de gjennomførte tester på deltagere med lite eller ingen bakgrunn fra styrketrening, og testet proteintilskudd opp mot placebo, er resultatene svært ulike. I noen av testene kan man ikke finne noen forskjell på resultatene hos testgruppen og kontrollgruppen. Noen viste derimot at tilskudd av protein ville gi mye større effekt på styrketreningen når det kom til både muskelstyrke og muskelmasse. En av studiene ble det kun fokusert på muskelmassen, og det viste seg at proteintilskudd førte til økt muskelmasse sammenlignet med placebogruppen.

Noen mener at man kan oppnå like resultater å innta tilskudd av karbohydrat før og etter styrketrening vil gi en lik effekt som tilskudd av protein. I flere testene denne studien baserer seg på, kommer det frem at proteintilskudd gir en større effekt av styrketreningen, enn tilskudd av karbohydrater gjør. En studie viste ingen forskjell i endringen av

kroppssammensetningen, men at proteintilskudd ga større økning på muskelstyrken. En rekke studier denne artikkelen baserer seg på viser til at det ikke er noen forskjell mellom deltagerne i protein- og karbohydratgruppene.

I denne artikkelen inkluderte de også tester hvor de sammenligner ulike typer protein opp mot karbohydrat. En test viste at både gruppen som inntok myseprotein og den som inntok soyaprotein, hadde en større økning i fettfri masse og 1RM styrke, enn den som inntok tilskudd av karbohydrat. En annen studie som testet myseprotein opp mot soyaprotein og karbohydrat som placebo viste at myseprotein ga en større økning i fettfri masse, men at effekten på 1RM styrken var lik hos alle gruppene. Artikkelen viser også til en studie hvor de testet effekten av myseprotein opp mot en kontrollgruppe, og her kunne de ikke finne noen forskjell i hverken kroppssammensetning eller muskelstyrke.

Forfatterne av denne artikkelen valgte også å ta med studier hvor melk blir brukt som proteinkilde i forbindelse med trening. Her ser man at gruppene som inntok melk før og etter trening opplevde en større økning av både muskelstyrke og muskelmasse, enn de gruppene som tok tilskudd av karbohydrat og de som tok tilskudd av soyaprotein.

Blant studier som tester hvilken effekt tilskudd av protein har ved styrketrening hos utrente personer, kan man altså si at resultatene er varierende. Noen viser at det har effekt, andre viser det motsatte. Det er derfor vanskelig å konkludere med noe annet enn at proteintilskudd kan gi økt effekt. De nevner også at det helst gjelder når man trener styrke i en periode på mer enn 8 uker.

Trente testpersoner

I denne artikkelen valgte de å presentere resultatene for de som ikke hadde erfaring fra styrketrening og de som hadde det, for å se om man kunne finne noen forskjeller i effekten av proteintilskudd.

Noen studier testet effekten av kosttilskudd hos testpersoner som varierte mellom perioder med høyrepetisjons styrketrening og perioder med få repetisjoner. I en av testene hvor både testgruppen og placebogruppen hadde et høyt inntak av protein i kosten (2,4g og 2,2g), viste det seg at ytterligere tilskudd av protein ikke ga noen effekt. En studie som skilte seg ut var en som viste at placebogruppen opplevde en større økning av muskelstyrken i de siste 2 ukene med få repetisjoner, enn gruppen som tok ekstra tilskudd av aminosyrer. De første ukene i denne testen hvor deltagerne var gjennom et høyrepetisjons treningsprogram, kom det ikke frem noen tydelige forskjeller.

For trente personer viser studier hvor de tester proteintilskudd, opp mot karbohydrattilskudd med likt kaloriinnhold, at effekten varierer. I en studie ser man at proteintilskudd ved styrketrening gir større økning i fettfri masse, men at karbohydrat og protein hadde lik effekt på muskelstyrken. En annen studie vist at karbohydrat og protein ga lik økning i muskelmasse, men at protein ga en noe høyere økning i muskelstyrke. I en studie hvor de testet effekten av proteintilskudd opp mot proteintilskudd + karbohydrattilskudd, kom det frem at gruppene hadde lik økning i muskelmasse og kroppsstyrke.

Det er også blitt gjennomført tester blant trente testpersoner, hvor de inntar ulike typer protein. Noen viser at myseprotein har best effekt, andre viser at det ikke har noe å si. En annen studie viser at et proteintilskudd + ekstra aminosyrer har best effekt.

For testpersoner med bakgrunn fra styrketrening kan man altså si at proteintilskudd ikke viste noen særlig effekt på muskelstyrken og fettfri masse, dersom testene varte mindre enn 4 uker. Ved programmer fra 8 uker og mer viser det seg derimot å ha en god effekt. Man opplever ikke at et tilskudd av karbohydrat i tillegg har noen ekstra effekt, men at en kombinasjon av myse og kasein og/eller ekstra aminosyrer vil kunne ha en effekt. Det diskuteres derimot om det er begrenset hvor stor helseeffekt et slikt tilskudd har.

4.6 Verdijk et al. (2009). Protein supplementation before and after exercise does not further augment skeletal muscle hypertrophy after resistance training in elderly men.

Begge gruppene opplevde en lik økning i muskelvekst i løpet av studien. Styrketesten de gjennomførte før studiestart viste ingen signifikant forskjell i muskelstyrke mellom test- og kontrollgruppen. Også her opplevde begge gruppene en økning i løpet av perioden, men det vises ingen store forskjeller mellom dem. Heller ikke i kroppssammensetningen kunne man se store forskjeller ved studiestart, og hos begge gruppene opplevde man en økning i total fettfri masse og en nedgang i total fett%. Her fant man heller ingen tydelige forskjeller i økning/nedgang mellom test- og kontrollgruppen.

Ettersom man heller ikke kunne se store forskjeller i deltageres kostvaner (totalt kaloriinntak og fordeling av næringsstoffene) før og etter studieperioden, kan man i denne studien konkludere med at proteintilskudd ikke vil gi noen større effekt av styrketreningen, for kroppssammensetning og muskelstyrke, hos eldre menn.

5. Diskusjon

Hovedfunnene i denne artikkelen viser at tilskudd av kreatin kan føre til økt konsentrasjon av vekstfaktoren IGF-1, som sies å føre til økt muskelvekst, hos menn og kvinner i 30-40 årene, og økt muskelvekst og styrke hos kvinner mellom 60 og 70 år. En studie sier derimot at tilskudd av kreatin ikke har noen bemerkelsesverdig effekt på disse faktorene hos menn og kvinner mellom 55 og 70 år

Av mine tre utvalgte studier som omhandler effekten av kreatin på muskelvekst og styrke, er det kun studien til Cooke et al. (2014) som sier at kreatin ikke har noen signifikant effekt. Sammenlignet med de andre eksperimentene brukte de i denne studien en noe lavere dose kreatin gjennom testperioden (0.1 g/kg kroppsvekt versus 0.6 g/kg og 0.8 g/kg). De begrunner valg av mengde kreatin med at de i oppladningsfasen inntok 20g kreatin om dagen, og at tidligere forskning viser at denne fordelingen vil ha like god effekt som en høyere dose gjennom testfasen (Cooke et al., 2014). De legger også til at i testfasen var gjennomsnittlig kreatininntak i løpet av en uke, på samme nivå som ved andre studier hvor resultatene har vist at kreatin har en effekt.

En faktor som kan ha stor betydning for hvor effektivt kreatintilskudd kan være, er den intramuskulære konsentrasjonen av kreatin (Cooke et al., 2014). Derfor ser de på det som en mulighet, at deltagerne i denne studien ikke oppnådde de nødvendige nivåene av kreatin i muskulaturen i oppladningsfasen. De kan derimot ikke konkludere med dette, ettersom dette ikke er noe de målte i løpet av testperioden. Cooke et al. (2014) spør seg også om hvorvidt resultatene ville vært annerledes dersom den daglige dosen i testfasen var høyere, til tross for at man ikke hadde nådd tilfredsstillende nivåer av intramuskulær kreatin i oppladningsfasen. Det blir satt spørsmålsteget ved hvorvidt resultatene for placebogruppen kan ha en effekt på

det totale resultatet, siden denne gruppen var i gjennomsnitt 6 kg tyngre enn testgruppen, hvilket kan gjøre at de responderte annerledes til treningen enn det testgruppen gjorde. For det totale protein- og kaloriinntaket fantes det derimot ingen forskjell mellom gruppene, og det er noe tvilsomt at dette spilte noen rolle (Cooke et al., 2014). Mellom uke 4 og 8 målte de at konsentrasjonen av veksthormonet IGF-1 hadde økt noe, men den totale økningen var ikke signifikant hos gruppen på kreatin. Dette er resultater som strider imot det Burke et al. (2008) kom frem til i sin studie, hvor det vises at kreatin i stor grad øker konsentrasjonen av dette hormonet, dersom man trener styrke. Forskjellen mellom denne studien og studien til Cooke et al. (2014) er at de inntok en noe lavere dose kreatin i oppladningsfasen, men desto høyere i testperioden, og at deltagerne er både menn og kvinner i 30-års alderen. I denne studien oppdaget de også at alle deltagerne hadde en økning i den intramuskulære konsentrasjonen av IGF-1, men at gruppen på kreatin opplevde en mye større økning enn placebogruppen (Burke et al., 2008). Hvorfor den ene gruppen opplevde en større økning enn den andre har de ikke et klart svar på, men det er grunn til å tro at kreatinet økte metabolismen av fosfat og at dette igjen førte til at testgruppen kunne trene med en høyere intensitet enn de som mottok placebo. Dessuten kunne kreatintilskuddet stimulere proteinsyntesen ytterligere, noe som førte til økt muskelhypertrofi og muskelstyrke hos kreatingruppen (Burke et al., 2008). I følge Aguiar et al. (2013) vil kreatintilskudd sammen med styrketrening føre til økt muskelvekst, økt 1RM styrke og bedre funksjonalitet hos kvinner mellom 60 og 70 år. Også i denne studien antar de at kreatin førte til at deltagerne kunne utføre treningen med høyere intensitet og belastning, og dermed fikk større utbytte av treningsøktene. Her nevnes det ingenting om hvorvidt gruppen var gjennom en såkalt oppladningsfase, men de inntok en mengde på gjennomsnittlig 0.8 g/kg om dagen (Aguiar et al., 2013). Man antar at kvinner har en naturlig høyere dose av intramuskulær kreatin enn menn, og skulle derfor tro at kvinner opplevde en mindre effekt av et slikt tilskudd (Aguiar

et al., 2013). Det de spekulerer i er at kvinnene i denne studien er i såpas høy alder at det naturlige lageret av kreatin er senket, og at de derfor opplever bedre resultater enn det yngre kvinner muligens ville gjort (Aguiar et al., 2013). Dette er derimot umulig å fastslå, ettersom de i denne studien ikke gjorde noen målinger av kreatinnivået hos deltagerne før og etter studiestart. Treningsmetodene de benyttet seg av og hvilke tester de gjennomførte virker å være relativt like i de tre artiklene. Sett bort ifra artikkelen til Aguiar et al. (2013), som også testet funksjonaliteten til deltagerne. Det jeg derfor vil trekke frem som en årsak til de motstridende resultatene, er mengden kreatin. Dersom Cooke et al. (2014) hadde brukt en kreatinmengde tilsvarende studien til Burke et al. (2008), kan det kanskje tenkes at resultatene ville blitt annerledes. Interessant ville det også vært dersom de testet funksjonalitet på samme måte som Aguiar et al. (2013). I følge denne undersøkelsen kan altså si at kreatin kan gi en økt effekt av styrketrening hos voksne mennesker, men at graden av effekt påvirkes av både kjønn og alder.

Når det er snakk om protein kan man si at hovedfunnene i denne undersøkelsen viser at tilskudd av protein kan føre til økt muskelhypertrofi og muskelstyrke hos personer som trener styrke, til tross for at de allerede inntar tilstrekkelige mengder protein. Funnene tyder også på at personer med allerede godt styrkegrunnlag vil yte best av et slikt tilskudd. Kun en av studiene kommer frem til at tilskudd av protein ikke vil ha noen effekt over hodet.

I følge studien til Cermak et al. (2012) vil et tilskudd av protein kunne føre til økt muskelhypertrofi og muskelstyrke hos voksne mennesker som trener styrke. Selv sier forskerne at studien gir et generelt overblikk over hva annen forskningslitteratur sier om effekten av proteintilskudd, men fordi det er en meta-analyse med et stort omfang vil det være vanskelig å gjøre den gjeldende for en hel befolkning (Cermak et al. 2012). Kategoriene det skilles mellom er «yngre» og «eldre» voksne, og dersom de i denne studien hadde fokusert på forskning som omhandlet en smalere aldersgruppe eller et kjønn, kan man

tenke seg at resultatene ville blitt noe annerledes (Cermak et al., 2012). Interessante funn i denne studien er, til tross for at de fleste eksperimentene rapporterte om deltagere som allerede inntok tilstrekkelige mengder protein, så viste det seg at ytterligere supplering av protein ga en positiv effekt. Dessuten viste det seg at personer som var godt trent før teststart, opplevde en enda større effekt av proteintilskuddene på økningen av fettfri masse. Hvilket tyder på at et proteintilskudd kan være nødvendig for en optimal muskelhypertrofi hos denne gruppen (Cermak et al., 2012). Det er derimot viktig å ha et noe kritisk syn på disse resultatene, da det var flere artikler de unnlot å ta med, og at det ikke er garantert at deres utvalgte artikler er de beste som er blitt publisert (Cermak et al., 2012). Også artikkelen til Pasiakos et al. (2014) støtter teorien om at trente mennesker opplever et større utbytte av et proteintilskudd for både den fettfrie massen og muskelstyrken. De oppgir at kun en av deres inkluderte studier ble gjennomført på trente personer, derfor vil jeg påpeke at dette kun sier noe om hvilken effekt tilskuddet kan ha, og ikke at man kan er garantert å oppnå dette. Blant artiklene Pasiakos et al. (2014) baserer studien sin på var det også ekstrem variasjon blant deltageres proteininntak før og gjennom testene, så i noen av studiene er det vanskelig å fastslå hvorvidt det er proteinsupplementet som ga resultater eller bare den generelle økningen av proteininntaket dette førte til. Dessuten er validiteten til noen av de utvalgte studiene svekket da det ikke er redegjort godt nok om næringsinntaket og kostvanene til deltagerne (Pasiakos et al., 2014). For å gjøre en studie gjeldene for en spesiell gruppe behøver ikke utvalget være veldig stort (Johannessen et al., 2011), men Pasiakos et al. (2014) mener selv at noen av studiene er svekket grunnet få deltagere, eller dårlig redegjørelse for valg av antall deltagere. Det er også problematisk å sammenligne flere av deres utvalgte studier, ettersom de benytter seg av ulike metoder for å måle kroppssammensetning og muskelstyrke. Dersom de ulike studiene hadde samme utgangspunkt, ville det vært lettere å sette de opp mot hverandre og validiteten ville blitt

sterkere. Det er også stor variasjon i nøyaktigheten blant de utvalgte metodene for å måle disse faktorene (Pasiakos et al., 2014). I motsetning til studien til Cermak et al. (2012) melder Pasiakos et al. (2014) om at proteintilskudd ikke gir noen effekt hos utrente personer som begynner å trene styrke. Problemet med denne konklusjonen er at ikke alle studiene ble gjennomført over det antallet uker som sies å være det mest gunstige for å oppnå en effekt av et kosttilskudd (>8 uker), og man kan derfor spørre seg om disse studiene ville vist annerledes resultat dersom de varte i mer enn 8 uker (Pasiakos et al., 2014). Et flertall av studiene benyttet seg også av helkroppsprogrammer gjennom studieperiodene, men da det kom til selve testingen begrenset de det til en øvelse for overkroppen og en for benene. Som Pasiakos et al. (2014) også nevner, så er dette en svært marginal måte å måle styrke på, da det er mange ulike måter å måle dette. Det eneste eksperimentet jeg har inkludert som omhandler effekten av protein, styrker resultatene til Pasiakos et al. (2014) som sier at proteintilskudd ikke har noen effekt hos personer uten erfaring fra styrketrening, i alle fall når det gjelder den eldre mannlige delen av befolkningen (Verdijk et al., 2009). Allikevel er det noe ved funnene som skiller disse to studiene fra hverandre. Cermak et al. (2012) og Pasiakos et al. (2014) mener begge at det ikke bare er mengden protein gjennom en hel dag som er av betydning, men også timingen for inntaket av et proteintilskudd. De mener at dersom man inntar et proteininntak umiddelbart før og etter trening, vil man oppleve økt aktivitet for de hormonelle faktorene som fører til økt muskelhypertrofi. Verdijk et al. (2009) mener derimot at deres studie, med flere, motbeviser dette og at man ikke har noen grunnlag for å fastslå at dette stemmer. En faktor jeg mener det er viktig å kritisere også denne studien for, er valg av metode for å måle styrke. I sistnevnte studie benytter de kun benpress og benekstensjon for å måle denne faktoren. Om de derimot hadde benyttet seg av andre eller flere metoder ville de kanskje kommet frem til et annet resultat. Relevant for denne gruppen ville det også vært å teste funksjonalitet, som i studien til Aguiar et al. (2013). Med bakgrunn

i dette vil jeg påstå at det ser ut til at tilskudd av protein kan være med på å gi økt muskelmasse og muskelstyrke, men det vil være relevant å gjennomføre flere tilknyttede studier for å komme frem til en mer konkret konklusjon.

5.1 Begrensninger og svakheter med denne studien

Utfordringer ved en litteraturstudie kan være at forskerne ikke er objektive til resultatene og ved utvelgning av artikler, og at man med dette får et resultat som bekrefter eventuelle fordommer forskerne måtte ha (Støren, 2010). Blant de fire randomiserte kontrollstudiene jeg har valgt ut, er tre stykker dobbel-blindet, hvilket vil si at hverken deltagerne eller forskerne visste hvem som mottok kosttilskudd og hvem som var i placebogruppen. I artikkelen til Verdijk et al. (2009) visste derimot forskerne hvilken gruppe som var testgruppen. Fordelen med en dobbel-blindet studie er at man minsker risikoen for at noen skal bli påvirket, eller forsøke å påvirke resultatet, på noen som helst slags måte (Johannessen et al., 2011). Blant disse studiene kan man påstå at sistnevnte er den minst reliable studien, ettersom forskernes gjennomføring og vurdering av resultatene kan ha blitt påvirket av at de visste hvilken gruppe deltagerne tilhørte. I noen av artiklene jeg har inkludert i denne litteraturstudien blir det informert om at deltagerne måtte loggføre sine kostholdsvaner, slik at forskerne kunne ta hensyn til dette når de vurderte resultatene. Når man gjennomfører studier hvor deltagerne selv skal loggføre/oppge informasjon kan man risikerer å få uærlige eller ukorrekte svar, hvilket vil gå ut over validiteten til studien (Johannessen et al., 2011). I denne litteraturstudien har jeg tatt utgangspunkt i enkelte artikler hvor deltagerutvalget varierer stor mellom alder og kjønn. Dersom jeg hadde valgt artikler hvor disse faktorene var like ville det blitt lettere å gi en konkret konklusjon. Dessuten er alle de utvalgte artiklene engelskspråklige, hvilket fører til at jeg føler det

nødvendig å påpeke at jeg kan ha mistolket innholdet og dermed kommet frem til feil resultat og konklusjon.

Konklusjon

Tilskudd av protein og kreatin vil kunne gi en positiv effekt av styrketrening for muskelstyrke og muskelhypertrofi hos voksne. Dette gjelder særlig for personer med et godt treningsgrunnlag. Ettersom noen studier også viser det motsatte vil jeg se det som gunstig å gjennomføre ytterligere undersøkelser om dette temaet.

Litteraturliste

Aguiar, A. F, Januário, R. S., Junior, R. P., Gerage, A. M., Pina, F. L., do Nascimento M. A..

Padovani, C. R. & Cyrino, E. S. (2013). Long-term creatine supplementation improves muscular performance during resistance training in older women. *European Journal of Applied Physiology*, 113(4), 987-996. <http://dx.doi.org/10.1007/s00421-012-2514-6>.

Bahr, R. (2013). Sarkopeni. *Store Medisinske Leksikon*. Lokalisert 23.03.2015 på <https://sml.sn.no/sarkopeni>.

Bailey R., L., Gahche, J., J., Miller, P., E., Thomas, P., R. & Dwyer, J., T. (2013). Why US Adults Use Dietary Supplements. *American Medical Association*. 173(5). 355-361. <http://dx.doi.org/10.1001/jamainternmed.2013.2299>

Berg, J., P. (2009). Insulin-like vekstfaktorer. *Store Norske Leksikon*. Lokalisert 03.03.2015 på https://sml.sn.no/insulin-like_vekstfaktorer

Berg, J., P. (2014). Testosteron. *Store Norske Leksikon*. Lokalisert 03.03.2015 på <https://sml.sn.no/testosteron>

Burke, D. G., Candow, D. G., Chilibeck, P. D., Macneil, L. G., Roy B. D., Tarnopolsky, M. A. & Ziegenfuss, T. (2008). Effect of Creatine Supplementation and Resistance-Exercise Training on Muscle Insulin-Like Growth Factor in Young Adults. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 18(4). 389-398.

Cermak, N. M., Res P. T., de Groot, L., Saris W. & van Loon, L. (2012) Protein supplementation augments the adaptive response of skeletal muscle to resistance-type

exercise training: a meta-analysis. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 96(6), 1454-1464. <http://dx.doi.org/10.3945/ajcn.112.037556>

Cooke M. B., Brabham, B., Buford T. W, Shelmadine B. D., McPheeters, M., Hudson, G. M., Stathis C., Greenwood M., Kreider, R. & Willoughby D S. (2014). Creatine supplementation post-exercise does not enhance training-induced adaptations in middle to older aged males. *European Journal of Applied Physiology*, 114(6) 1321-1332. <http://dx.doi.org/10.1007/s00421-014-2866-1>

Dalland, O. (2012). *Metode og oppgaveskriving for studenter* (5. utgave). Oslo: Gyldendal akademisk.

Esco, M., R. (2013). *Resistance training for health and fitness*. Lokalisert på: <http://www.acsm.org/docs/brochures/resistance-training.pdf>

Helsedirektoratet, (2012). *Næringsstoffanbefalinger – energi, karbohydrater, fett, protein, vitaminer, mineraler*. Lokalisert på: <https://helsedirektoratet.no/folkehelse/kosthold-og-ernering/neringsstoffanbefalinger-energi-karbohydrater-fett-protein-vitaminer-mineraler>

Helsedirektoratet, (2014). *Anbefalinger om kosthold, ernæring og fysisk aktivitet*. Lokalisert på: <http://helsedirektoratet.no/publikasjoner/anbefalinger-om-kosthold-ernering-og-fysisk-aktivitet/Publikasjoner/anbefalinger-om-kosthold-ernering-og-fysisk-aktivitet.pdf>

Johannessen, A., Tufte, P. A. & Christoffersen, L. (2011). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode*. (4. utgave). Oslo: Abstrakt forlag AS.

Johansson, K. & Müller, S. (2012). *Bakomliggende orsaker till användandet av kosttillskott* (Avhandling). Umeå: Universitet i Umeå.

Mattilsynet, (2014). *Kosttilskudd*. Lokalisert 11.02.2015 på

http://www.matportalen.no/kosthold_og_helse/tema/kosttilskudd/#tabs-1-2-anchor

Meyer, E., Sjøgaard A. J. & Hånes, H. (2015). Beinskjørhet og brudd - fakta om osteoporose og osteoporotiske brudd. *Folkehelseinstituttet*. Lokalisert 27.04.2015 på

<http://www.fhi.no/artikler/?id=45548>

Norsk Legemiddelåndbok (2014). *Somatropin*. Lokalisert 03.03.2015 på

<http://legemiddelhandboka.no/Legemidler/43160>

Olympiatoppen, (2013). *Fakta om muskelvekst*. Lokalisert

<http://www.olympiatoppen.no/fagomraader/idrettsernaering/faktaark/page465.html>

Pasiakos, S. M., McLellan T. M. & Lieberman H. R. (2014). The effects of protein supplements on muscle mass, strength, and aerobic and anaerobic power in healthy adults: a systematic review. *Sports Medicine*, 45(1), 111-132. <http://dx.doi.org/10.1007/s40279-014-0242-2>.

Pedersen, J., Müller, H., Hjartåker, A. & Anderssen, S., A. (2012). *Grunnleggende ernæring* (2. utg.). Oslo: Gyldendal Akademisk.

Råstad, T. (2013). *Må vi ta kosttilskudd for å få maksimal effekt av trening?*. Lokalisert på

<http://www.nih.no/om-nih/aktuelt/nih-bloggen/raastad-truls/ma-vi-ta-kosttilskudd-for-a-fa-maksimal-effekt-av-trening/>

Schoenfeld, B., (2011). The Use of Specialized Training Techniques to Maximize Muscle Hypertrophy. *National Strength and Conditioning Association*. 33(4), 60-65. Lokalisert på

http://www.fmh.utl.pt/agon/cpfmh/docs/documentos/recursos/110/Hipertrofia_series.pdf

Smith-Ryan, A., E., Ryan, E., D., Fukuda, D., H., Costa, P., B., Cramer, J., T. & Stout, J., R. (2014). The Effect of Creatine Loading on Neuromuscular Fatigue in Women. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 46(5), 990-997.

<http://dx.doi.org/10.1249/MSS.0000000000000194>

Store Norske Leksikon (2005-2007), (2009). *Kreatin*. Lokalisert 16.02.2015 på

<https://sml.snl.no/kreatin>

Støren, I. (2010). *Bare søk! Praktisk veiledning i å systematisere kunnskap*. Oslo: Cappelen Akademisk Forlag.

Støren, I. (2013). *Bare Søk! Praktisk veiledning i å gjennomføre litteraturstudier* (2. utg).

Oslo: Cappelen Damm.

Svartdal, F. (2014). Fagfelle vurdering. *Store Norske Leksikon*. Lokalisert 10.03.2015 på

<https://snl.no/fagfelle vurdering>

Tønnessen, E. & Garthe, I., Olympiatoppen (2012). *Optimal styrketrening og ernæring for muskelvekst*. Lokalisert på

<http://www.olympiatoppen.no/fagavdelinger/ernaring/Fagstoff/media3811.media>

Verdijk, L. B., Jonkers. R. A., Gleeson, B. G., Beelen, M., Meijer, K, Savelberg, H. H, Wodzig, W. K., Dendale, P. & van Loon L., J. (2009). Protein supplementation before and after exercise does not further augment skeletal muscle hypertrophy after resistance training in elderly men. *American Journal of Clinical Nutrition*, 89(2), 608-6016.

<http://dx.doi.org/10.3945/ajcn.2008.26626>.

Vingren, J. L., Kraemer, W. J., Ratamess, N. A., Anderson, J. M., Volek, J. S. & Maresh, C. M (2010). Testosterone physiology in resistance exercise and training: the up-stream regula

tory elements. *Sports medicine* 40(12), 1037-153. <http://dx.doi.org/10.2165/11536910-000000000-00000>.