

BACHELOROPPGAVE

Kan styrketrening alene redusere risikofaktorer ved overvekt og fedme hos barn og unge under 25 år?

av

121 - Hanne Martine Fuglerud Andersen

123 - Mia Karolin Furuholmen Jørgensen

Can strength training alone reduce the risk factors of obesity and overweight in children and adolescents under the age of 25?

Idrett, fysisk aktivitet og helse

ID3-302

Desember 2015



Avtale om elektronisk publisering i Høgskulen i Sogn og Fjordane sitt institusjonelle arkiv (Brage)

Jeg gir med dette Høgskulen i Sogn og Fjordane tillatelse til å publisere oppgaven ("Kan styrketrening alene redusere risikofaktorer ved overvekt og fedme hos barn og unge under 25år?") i Brage hvis karakteren A eller B er oppnådd.

Jeg garanterer at jeg er opphavsperson til oppgaven, sammen med eventuelle medforfattere. Opphavsrettslig beskyttet materiale er brukt med skriftlig tillatelse.

Jeg garanterer at oppgaven ikke inneholder materiale som kan stride mot gjeldende norsk rett.

Ved gruppeinnlevering må alle i gruppa samtykke i avtalen.

Fyll inn kandidatnummer og navn og sett kryss:

Kandidatnummer 121, Hanne Martine Fuglerud Andersen

JA NEI

Kandidatnummer 123, Mia Karolin Furuholmen Jørgensen

JA NEI

1. Forord

Å utarbeide en bacheloroppgave har vært en lærerik, spennende og krevende prosess. Det har vært et intensivt halvår hvor vi har fått utfordret oss selv, både på godt og vondt. Metodedelen var spesielt krevende, både med søk og utsiling av relevante studier. Mange timers arbeid er lagt i denne oppgaven, og vi er nå stolte over å endelig levere et ferdig produkt.

Vi vil takke vår flotte veileder, Anine Brudeseth. Hun har vært til stor hjelp under hele bachelorperioden, hvor hun har vært motiverende og dedikert. Vi har satt stor pris på fine møter og gode tilbakemeldinger. Vi vil og rette en takk til Anita Svedal, bibliotekar på HiSF med ansvar for idrettslinjene. Hun har vært til stor hjelp med tips og triks om søk etter artikler og relevant fagstoff. Stian Sunde har hjulpet med konstruktive tilbakemeldinger, som vi har hatt god bruk for. Ikke minst må vi huske å takke hverandre. Både for god tålmodighet ved at vi har holdt ut i gode og vonde dager, og for et fint samarbeid.

Det har vært tre fantastiske år på Høgskulen i Sogn og Fjordane, og vi kunne ikke valgt et bedre studie. Idrett, fysisk aktivitet og helse har gitt oss mye kunnskap om ulike sider av samfunnet, forskjellig type mennesker, ulike typer trening og forskjellige sykdommer og skader. Dette er kunnskap og erfaring vil vi ta med oss videre inn i arbeidslivet. Vi gleder oss nå til å ta fatt på nye utfordringer. Denne prosessen har gitt mye lærdom vi vil få bruk for videre i livet.

Innholdsfortegnelse

1. Forord	5
2. Sammendrag	9
3. Innledning	11
3.1 Problemstilling	11
3.2 Begrepsavklaring	12
Tabell 1. Begrepsavklaring	12
4. Teori	13
4.1 Overvekt og fedme	13
Tabell 2. KMI klassifisering	13
4.1.1 Status for overvekt og fedme	13
4.1.2 Risikofaktorer ved overvekt og fedme	14
4.1.3 Overvekt og fysisk form	15
4.2 Styrketrening	17
4.2.1 Anbefalinger for styrketrening	17
Tabell 3. Anbefalinger for styrketrening for overvektige	17
4.2.2 Styrketreningsmetoder	18
Tabell 4. Styrketreningsmetoder	18
4.2.3 Styrketrening ved overvekt og fedme	20
5. Metode	23
5.1 Litteraturstudie	23
5.2 Søkeprosessen	24
Tabell 5. Søkeprosessen	24
Tabell 6. Inklusjon og eksklusjonskriterier	25
6. Resultat	27
Tabell 7. Artikler med resultat	28
7. Diskusjon	31
7.1 Styrketreningens effekt på kroppssammensetning og styrke	31
7.2 Helseeffekter av endring i kroppssammensetning og styrke	32
7.3 Effekt av ulik varighet og intensitet	34
8. Konklusjon	37
9. Referanseliste	39

2. Sammendrag

Problemstilling

Kan styrketrening alene redusere risikofaktorer ved overvekt og fedme hos barn og unge under 25 år?

Teorien omhandler overvekt og fedme, styrketreningsmetoder, anbefalinger og effekt av styrketrening for mennesker som lider av overvekt og fedme. Overvekt og fedme er stigende internasjonalt. I 2014 var med enn 1,9 milliarder voksne overvektige, og av disse led 600 millioner av fedme. Oppgaven er en kvantitativ litteraturstudie. I diskusjonen tar den for seg fem forskjellige studier som ser på styrketrening på mennesker som lider av overvekt og fedme, og diskutert dette opp mot relevant teori.

Konklusjonen er at styrketrening har god effekt på kroppssammensetning, og dette er viktig for reduksjon av risikofaktorer ved overvekt og fedme. Det er mangel på studier, så dette temaet bør forskes videre på.

3. Innledning

Prevalensen av overvekt og fedme øker sterkt i hele verden, og dette er en utfordring også i Norge. Mange mener at overvekt og fedme er en global epidemi som rammer verden, og at dette vil få store konsekvenser. Overvekt og fedme er en risikofaktor for utvikling av en rekke livsstilssykdommer og det er vanskelig å oppnå varig vektreduksjon når man først er blitt overvektig (Helsedirektoratet, 2010). Forebygging er derfor svært viktig for å unngå utvikling av livsstilssykdommer som diabetes type II og metabolsk syndrom (Raastad, 2010).

Helsedirektoratets tall fra 2008 viser at rundt 13 % av norske niåringer er overvektige, og omkring 3% lider av fedme. Blant femtenåringer er det rapportert at 10 % er overvektige og 2,5 % lider av fedme (Helsedirektoratet, 2008). Prognosen er dårlig for barn med overvekt, hvor omkring 80 % av overvektige seks- og syvåringer fremdeles er overvektige i tenårene. I USA er det beregnet at med en KMI på 45 ved 20 års alder forkortes livslengden med 13 år for menn og med 8 år for kvinner (Perlhagen, Flodmark, & Hernell, 2007).

Denne oppgaven tar for seg fem artikler som ser på styrketrening på barn og unge som lider av overvekt og fedme, og effekten av dette på kroppssammensetning og risikofaktorer.

3.1 Problemstilling

Bakgrunnen for problemstillingen er at overvekt og fedme er et tema som interesserer oss personlig, og er et høyst aktuelt tema i dagens samfunn. Omfanget av overvekt og fedme har økt i stor grad i den vestlige verden, og prevalensen av fedme har økt voldsomt hos unge (Naylor et al., 2008). Dette er noe vi mener bør komme frem i lyset ved å henvise til nyere forskning. Det er i liten grad forsket på effekten av styrketrening på overvektige, spesielt på barn og unge (Naylor et al., 2008).

Ungdomstiden er en risikoperiode for redusert fysisk aktivitetsnivå og har dermed en negativ effekt på kroppssammensetning (Naylor et al., 2008). Dette kan forebygges ved styrketrening, som er vist å øke fettfri masse og redusere fettmasse i større grad enn generelle aerobe treningsprogrammer. Styrketrening er også vist å være mer effektivt enn aerob aktivitet i forhold til å øke muskelmasse og musklens utholdenhet (Velez, Golem, & Arent, 2010). Oppgaven vil derfor ta for seg noen av studiene som har sett på de ulike nevnte faktorene, spesielt på unge, og se hvilke resultater det gir.

3.2 Begrepsavklaring

Tabell 1. Begrepsavklaring

Kroppsmasseindeks (KMI)	Kroppsvekten dividert med kvadratet av høyden angitt i meter (kg/m^2) (Hauge & Tonstad, 2014).
Overvekt	KMI over 25, en tilstand med for store energilagre i form av fettvev (Hauge & Tonstad, 2014).
Fedme	KMI over 30, opphopning av store fettmengder i og omkring indre organer, særlig i underhuden, fortrinnsvis i bukvegg, skulder og hoftepartier (Hauge & Tonstad, 2014).
Basalstoffskifte	Den mengde energi organismen omsetter per tidsenhet under bestemte, såkalte basale betingelser (Hauge & Tonstad, 2014).
Randomisert kontrollert studie (RKS)	Studiene må ha en intervensjonsgruppe og en kontrollgruppe hvor deltakerne er randomisert i gruppene (Norsk Helseinformatikk, 2015b).
Hypertrofi	Økning i muskelvolum (Raastad, 2010).
RM	Repetisjon maksimum (Raastad, 2010).
Fysisk form	Et sett av egenskaper som er enten helse- eller ferdighetsrelatert (Caspersen, Powell, & Christenson, 1985).
Fysisk aktivitet (FA)	Definert som enhver kroppslig bevegelse som resulterer i økt energiforbruk (Caspersen et al., 1985).
"Non exercise activity thermogenesis" (NEAT)	Smugmosjon, aktiviteter en gjør på daglig basis utenom det som går under definisjonen fysisk aktivitet (FA) (Jamner, Spruijt-Metz, Bassin, & Cooper, 2004; Rössner, 2009).

4. Teori

4.1 Overvekt og fedme

Økt vekt er et resultat av høyere energiinntak i forhold til energiforbruk. Dette fører til økt vekt i form av fettmasse som kan føre til overvekt og fedme (Rössner, 2009). Overvekt og fedme innebærer altså en opphopning av fettmasse på kroppen utover det som regnes som normalt, og dette utgjør en risiko for helsen (World Health Organization, 2015b). Overvekt og fedme defineres på grunnlag av kroppsmasseindeks (KMI), et mål som benyttes for å vurdere relativ kroppsvekt og sammenligne individer (Tabell 2).

Tabell 2. KMI klassifisering

Klassifisering	KMI	Risiko for utvikling av overvektsrelatert sykdom
Undervekt	<18,5 KMI	Lav
Normalvekt	18,5-24,99 KMI	Gjennomsnittlig
Overvekt	25-29,99 KMI	Økt
Fedme klasse I	30-34,99 KMI	Moderat
Fedme klasse II	35-39,99 KMI	Høy
Fedme klasse III	>40 KMI	Svært høy

(World Health Organization, 2015b)

4.1.1 Status for overvekt og fedme

Fedme er stigende internasjonalt (Benson, Torode, & Singh, 2008). Den største grunnen til overvekt og fedme skyldes et høyere kaloriinntak enn kaloriforbruk (Norsk Helseinformatikk, 2015a). Overvekt og fedme er den mest utbredte næringsforstyrrelsen i den vestlige verden i dag. Omtrent 15 % av norske førtiåringer lider av fedme, det er dobbelt så mange som for 20 år siden (Rössner, 2009). Dette kan ha sammenheng med at det har blitt en økning av jobber som inneholder mye stillesitting og lettere tilgang på kollektivtransport de siste årene (World Health Organization, 2015b). I 2014 var mer enn 1,9 milliarder voksne overvektige, og av disse led over

600 millioner av fedme. Overvekt og fedme dreper også flere verden over enn de som er sykkelig undervektige. Tall fra 2013 viser at 42 millioner barn under fem år led av overvekt eller fedme (World Health Organization, 2015b). Når det gjelder barn og unge er dette et voksende helserelatert problem i mange land (McGuigan, Tatasciore, Newton, & Pettigrew, 2009). Helsedirektoratets tall fra 2008 viser at omkring 13 % av norske niåringer er overvektige, og rundt 3 % lider av fedme. Blant femtenåringer er så mange som 10 % overvektige og 2,5 % lider av fedme (Helsedirektoratet, 2008). Tendensen ser ut til å være at barn blir mindre fysisk aktive etter hvert som de blir eldre, og en av fire femtenåringer vil lide av overvekt dersom denne trenden fortsetter (Stokkenes & Fougner, 2011). Forskning viser en økt risiko for at ungdom som lider av overvekt og fedme vil ha en vedvarende stabil overvekt som voksen. I den epidemiologiske litteraturen er stabil overvekt over tid ofte referert som "tracking" (Singh, Mulder, Twisk, Van Mechelen, & Chinapaw, 2008; Strømme & Høstmark, 2000). Overvekt i ungdomstiden vil gi helsekonsekvenser i voksenlivet og føre til en rekke risikofaktorer, uavhengig av vekt i voksen alder (Velez et al., 2010; World Health Organization, 2015a).

4.1.2 Risikofaktorer ved overvekt og fedme

Helsedirektoratet hevder at overvekt og fedme er en av de tilstandene som er vanskeligst å behandle. Forebyggingen må starte tidlig og det bør derfor legges stor vekt på barn og unge (Helsedirektoratet, 2010). Forebyggende tiltak bør legges til rette ved at det blir lagt opp til fysisk aktivitet (FA) i skolehverdagen, og at sykkel- og gangveier blir prioritert (Helsedirektoratet, 2010).

Overvekt og fedme i barndommen og ungdomstiden er assosiert med insulinresistens og dermed økt risiko for hjerte- og karsykdommer (HKS) og høy dødelighet i voksenlivet, uavhengig av vekt som voksen (Naylor et al., 2008). Ved insulinresistens skiller det ut mindre insulin, eller insulinreseptorene er defekte (Boden, 2001). Insulinresistens kommer ofte som følge av overvekt, og kan videre utvikle seg til diabetes type II (Atashak, Peeri, Azarbayjani, & Stannard, 2014; Hansen, Landstad, Gundersen, Torjesen, & Svebak, 2012), som er en alvorlig risikofaktor ved overvekt (Hansen et al., 2012). Ved å bedre insulinsensitivitet og glukoseopptak kan insulinresistens forebygges og symptomene for diabetes type II vil etter hvert avta. Dette forutsatt at en opprettholder regelmessig fysisk aktivitet (Hansen et al., 2012; Sheard, 2003).

Diabetes type II er en risikofaktor for å utvikle metabolsk syndrom, som igjen er en alvorlig risikofaktor ved overvekt og fedme (Atashak et al., 2014; Hansen et al., 2012). Metabolsk syndrom

innebærer økt livvidde, høyt blodtrykk, høy triglyseridkonsentrasjon i blodet, lavt nivå av HDL og høy glukosekonsentrasjon i blodet (Zimmet et al., 2007). For å få diagnostisert metabolsk syndrom må økt livvidde og minst to av de andre kriteriene være oppfylt (Alberti, Zimmet, & Shaw, 2006; Raastad, 2010).

Overvekt og dårlig fysisk form kan også føre til hjerte- og karsykdommer. Dette inkluderer vaskulære sykdommer i hjernen og sykdommer i blodårene og i hjertet, blant annet redusert diastolisk funksjon (Naylor et al., 2008). HKS er den ledende dødsårsaken i verden og er ansvarlig for over 17,3 millioner dødsfall per år (Mendis, Puska, & Norrving, 2011). Slag og hjerteinfarkt hovedsakelig var den største årsaken til dødsfall i 2012, samt osteoporose og flere typer kreft (World Health Organization, 2015b). Som en følge av overvekt og fedme vil en stor kroppsmasse føre til store belastninger på ledd, og dermed også øke risikoen for ryggplager og artrose (Østerås & Stensdotter, 2011).

4.1.3 Overvekt og fysisk form

Forskning viser at det går an å være overvektig og likevel i god fysisk form (Strømme & Høstmark, 2000). Bedre fysisk form er gunstig for helsen, selv om ikke kroppsvekten når definisjonen for normal vekt (Rössner, 2009). Fysisk aktivitet har gode virkninger på kroppssammensetningen og omsetningen av næringsstoffer. Det er også dokumentert gunstig effekt av fysisk aktivitet når det gjelder blodets lipoproteinprofil hvor det fører til økt konsentrasjon av HDL-kolesterol (Benson et al., 2008) og lavere konsentrasjon av LDL-kolesterol og triglyserider (Strømme & Høstmark, 2000). Fysisk aktivitet har som nevnt tidligere også en positiv innvirkning på risikofaktorer som høyt blodtrykk og redusert insulinfølsomhet. Dette er helsemessige positive effekter som kan oppnås gjennom økt fysisk form uavhengig av vekttap (Strømme & Høstmark, 2000). Styrketrening er vist å kunne øke muskelmasse, og dermed også kroppsvekt, likevel hindres økning av fettmasse og fettprosent (Washburn et al., 2012). Dette er gunstig for risikofaktorene ved overvekt og fedme.

4.2 Styrketrening

Styrketrening kan defineres som “all trening som er ment å utvikle eller vedlikeholde vår evne til å skape størst mulig kraft (eller dreiemoment) ved en spesifikk eller forutbestemt hastighet” (Raastad, 2010, s. 13). Ved styrketrening påvirkes muskelmassen ved at blant annet muskelvolumet øker (Hansen et al., 2012). Hensikten med å bedrive styrketrening kan være å vedlikeholde generell fysisk form, forbedre muskelstyrke eller muskelmasse, øke prestasjonen i en spesifikk idrett eller som forebygging og rehabilitering (Carpinelli & Otto, 1998). Muskelstyrke er en del av begrepet fysisk form og er en viktig faktor for fysisk funksjon (Nerhus, Anderssen, Lerkelund, & Kolle, 2011).

4.2.1 Anbefalinger for styrketrening

Styrketrening bør benyttes både i behandling og forebygging av sykdommer som diabetes, fedme, metabolsk syndrom, HKS, osteoporose og ledd- og ryggmerter (Jansson, Stensvold, & Wisløff, 2009). Dette er kjente risikofaktorer ved overvekt og fedme, og styrketrening anbefales derfor i stor grad for overvektige (Rössner, 2009; Strømme & Høstmark, 2000). Høyere muskelstyrke er assosiert med redusert risiko for metabolsk syndrom, HKS, og bedret insulinsensitivitet (Benson et al., 2008). Aktivitetshåndboken viser til følgende anbefalinger for styrketrening for overvektige (tabell 3).

Tabell 3. Anbefalinger for styrketrening for overvektige

Frekvens	Intensitet/Belastning	Varighet/Omfang
2-3 dager i uken	8-12 repetisjoner på 75% av 1RM eller Borgs RPE >16	Minst 1 økt med 8-10 øvelser

(Jansson et al., 2009).

Anbefalinger

Den økte muskelmassen som oppnås gjennom fysisk aktivitet og styrketrening øker basalstoffskiftet og gjør det enklere å kontrollere vekten (Rössner, 2009). Økt fysisk aktivitetsnivå i hverdagen er ofte nok for en person som er sedat. Å gå til fots fremfor motoriske fremkomstmidler og trapp istedenfor heis er eksempler på NEAT, såkalt smugmosjon en kan få inn i hverdagen (Jamner et al., 2004; Rössner, 2009). Dette vil føre til en økning i hverdagsaktiviteter. Blant overvektige er muskler, ledd og

sener ofte ikke tilpasset høy ytre belastning, og det anbefales derfor å starte rolig med trening (Strømme & Høstmark, 2000). Ved styrketrening bør et program omfatte hele kroppens muskulatur. For størst mulig styrkefremgang er det anbefalt at den ytre belastningen bør være på 70-75 % av 1RM (Jansson et al., 2009; Strømme & Høstmark, 2000). Styrketrening bør gjennomføres 2-3 ganger i uken med 2-3 sett og 8-10 repetisjoner (Jansson et al., 2009; Strømme & Høstmark, 2000). Det er også forsket på hastighet og kraft i hjertemuskelen og diastolisk funksjon, påvirket av overvekt. Der ble det vist positive effekter på denne faktoren ved styrketrening på barn og unge (Galassi, Reynolds, & He, 2006; Hansen et al., 2012; Naylor et al., 2008).

Intensitet/belastning

Styrketrening blir ofte målt i prosent av 1RM, men mange studier bruker Borgs RPE skala for lettere å måle intensiteten på treningen (Benson et al., 2008). Borgs RPE skala brukes for å overvåke en persons treningstoleranse og ble utviklet for å tillate mosjonister og atleter å vurdere sine følelser under trening. Denne metoden for måling av intensitet er godt egnet på barn og unge, da det er lettere å bekrefte om det er lett eller tungt fremfor prosentvis intensitet (Lubans, Aguiar, & Callister, 2010). Instruktørene i studiet til Lubans et al. 2010 forklarte at RPE skalaen representerer et spekter av følelser fra "ingen anstrengelse", rangert som 6, til "maksimal anstrengelse", rangert som 20. Intervensjonsgruppen ble minnet om at deres maksimale løft (1RM) fra baseline testingen kan anses som "maksimal anstrengelse" og å løfte vektstangen med ingen eller lite vekt kan anses som "veldig lett" (Lubans et al., 2010).

4.2.2 Styrketreningsmetoder

Tabell 4. Styrketreningsmetoder

Styrketreningsmetoder	% av 1RM	Repetisjoner	Serier	Pausetid
Maksimal styrketrening 1RM	80-100%	1-5 reps	4-8 serier	>3 min
Maksimal styrketrening hypertrofi	70-85%	6-12 reps	2-4 serier	1-3 min
Eksplisiv styrketrening	30-50%	1-5 reps	4-8 serier	>3 min
Utholdende styrketrening	20-60%	>15 reps	2-4 serier	0-2 min

(Raastad, 2010)

Som tabell 4. viser har Raastad (2010) laget en oversikt med fire ulike styrketreningsmetoder. Her ser en at maksimal styrketrening deles inn i to ulike metoder; maksimal styrketrening 1RM, og maksimal

styrketrening hypertrofi. Maksimal styrke defineres som “den maksimale kraften eller det dreiemomentet en muskel eller muskelgruppe kan skape ved en spesifikk eller forutbestemt hastighet” (Raastad, 2010, s. 13).

Maksimal styrketrening 1RM er trening med stor belastning, det vil si over 80% av 1RM, og egner seg best for godt trente (Østerås & Stensdotter, 2011). Denne treningen tar sikte på å øke maksimal muskelstyrke og stort mekanisk stress på muskulaturen. Målet er ikke nødvendigvis å øke muskelmasse, men heller å rekruttere flere motoriske enheter (Raastad, 2010).

Maksimal styrketrening hypertrofi gir økning i muskelvolum. Muskelvekst er et resultat av regelmessig styrketrening og kan dermed føre til vektøkning (McGuigan et al., 2009). Denne effekten har vi også sett i ulike studier på barn og unge (Benson et al., 2008; Lubans et al., 2010; Naylor et al., 2008). Thornton et al. (2011) har lignende treningsmotstand når det kommer til repetisjoner og treningsmotstand som Raastad (2010) sin hypertrofimetode, men kaller den her høy intensitets styrketrening (HIST). Benson et al. (2008) har lik motstand i sitt studie, men kaller det her høy intensitets progressiv styrketrening (HIPST).

En rekke studier har benyttet *progressiv styrketrening* (PST). PST vil si at repetisjons- og serieantallet endres utover i treningsperioden. Eksempel på dette er 12-15 repetisjoner og to serier i fase en, 8-12 repetisjoner og tre serier i fase to og 6-8 repetisjoner og tre serier i fase tre (Roberts, Croymans, Aziz, Butch, & Lee, 2013). PST er vist å redusere fedme, redusere insulinresistens og bedre glykemisk kontroll hos voksne (Benson et al., 2008).

Ved *utholdende styrketrening* økes evnen til å opprettholde kraft over tid, eller evnen til å utføre flere repetisjoner med en bestemt belastning (Raastad, 2010). Studier har vist ulike definisjoner. Hansen et al. (2012) definerer utholdende styrketrening som 12-15 repetisjoner, og Thornton et al. (2011) mener det er 15 repetisjoner. Østerås og Stensdotter (2011) definerer dette som styrketrening med 40% av 1RM og lav belastning.

Eksplisiv styrketrening utøves for å oppnå størst mulig effekt (effekt = kraft x hastighet). Dette er viktig ved for eksempel å kunne reagere raskt ved tap av balanse (Østerås & Stensdotter, 2011). Ved eksplisiv styrketrening trener man med lett motstand, 30-50 % av 1 RM (tabell 4) (Raastad, 2010). Dette bedrer evnen til rask kraftutvikling og er viktig i idretter som krever mye spenst og hurtighet (Raastad, 2010), men er lite brukt blant overvektige.

4.2.3 Styrketrening ved overvekt og fedme

Styrketrening for mennesker som lider av overvekt og fedme er et gunstig og effektivt tiltak for bedring av kroppssammensetning og reduksjon av risikofaktorer. Denne typen trening kan øke muskelmasse, og motvirker tendensen som inaktivitet har til å redusere muskelmassen (Raastad, 2010). Styrketrening alene vil ikke føre til at vekten reduseres i vesentlig grad, men den kan endre kroppssammensetningen ved å redusere fettmasse og øke muskelmasse (Croymans et al., 2013; Hansen et al., 2012; McGuigan et al., 2009). Basalstoffsiftet øker med 7-10 kalorier (kcal) daglig for hver 0,5 kg økning av den fettfrie massen (McArdle, Katch, & Katch, 2010). Sammen med en riktig diett og tilpasset utholdenhetstrening bør derfor styrketrening få en naturlig plass i behandlingen av personer med overvekt og fedme (Raastad, 2010).

Etter en periode med styrketrening er det vist bedret glukoseopptak i muskulatur, større muskelmasse og høyere insulinfølsomhet i muskler i flere ulike studier (Croymans et al., 2013; Hansen et al., 2012; Roberts et al., 2013). Dette vil teoretisk kunne føre til vekttap eller hindre vektøkning ved å gi lavere insulinutskillelse og lavere glukosenivåer med påfølgende mindre fettlagring (Jåbekk, 2009). Hunter et al. (2008) viste at styrketrening bevarte muskelmassen bedre enn aerob trening ved vektreduksjon hos kvinner. Disse funnene støttes av Kraemer et al. (1999) som viste at vektreduksjon kombinert med opprettholdelse av muskelmasse er mulig gjennom regelmessig styrketrening.

En studie gjennomført av Schmitz et al. (2007) viste at styrketrening to ganger i uken hindret økning i total andel kroppsfett og ga nedgang i visceralt fett blant overvektige kvinner før overgangsalderen. Dette er relevant for folkehelsearbeidet og for fedmeforebygging da det meste av vektøkning hos overvektige kan antas å være fett, inkludert visceralt fett (Schmitz et al., 2007).

Etter styrketrening vil oksygenopptaket ligge over hvilenivå i en liten periode, varierende av intensitet og varighet på treningen. Denne økningen i oksygenopptak kalles "excess postexercise oxygen consumption" (EPOC) (Da Silva, Brentano, & Kruel, 2010). Ved restitusjon etter relativt intensive treningsøkter vil det ta mellom et par timer og to døgn før oksygenopptaket og den anaerobe metabolismen er gjenopprettet (Da Silva et al., 2010). Styrketrening øker proteinomsetningen i trent eller belastet muskulatur, og denne økte proteinomsetningen fører til økt energiforbruk (Raastad, 2010). Man vil derfor bruke mer energi i en periode etter trening, enn man

ville gjort i samme periode uten trening (Thornton, Rossi, & McMillan, 2011). Denne faktoren er en viktig grunn til å anbefale overvektige å trene styrke, da dette vil gi effekt på EPOC (Raastad, 2010).

5. Metode

Bakgrunn for valg av metode

Det ble valgt å skrive en litteraturstudie på bakgrunn av stor personlig interesse for temaet, og at det er et viktig tema i forhold til god folkehelse. Kvantitativ metode ble anvendt for å få svar på problemstillingen.

Styrketrening på barn og unge er et tema som det er forsket en del på, både på overvektige, normalvektige og atleter. Det å se om styrketrening har en positiv effekt på risikofaktorer på overvektige er spennende, og det ble konkludert med at en litteraturstudie var den mest ideelle og gunstige fremgangsmåten for å få svar på problemstillingen. Det er en tidsbesparende metode, noe som er til fordel for denne oppgaven hvor eventuell testing ville vært veldig tidkrevende, avansert og klinisk. Det kunne derfor blitt utfordrende å få med deltakere.

5.1 Litteraturstudie

En litteraturstudie er en omfattende studie hvor man tolker litteratur som er relevant for det emnet man skal utforske. Skal man skrive en litteraturstudie må man finne en problemstilling, for deretter prøve å finne svar ved å søke etter og analysere litteratur på en systematisk måte (Aveyard, 2014). Det å gå igjennom litteratur på en systematisk måte betyr at man samler inn data, går deretter kritisk igjennom informasjonen og sammenfatter alt (Magnus & Bakketeig, 2000). Man kan se på en del av litteraturen om temaet som ligger ute som et uferdig puslespill, og en litteraturstudie setter i sammen alle bitene til et ferdig stykke. Man sammenlikner forskning og litteratur som allerede er ute for å få et svar på problemstillingen man har satt seg (Aveyard, 2014).

Fordeler med litteraturstudie

Fordelene med litteraturstudie er at den har et teoretisk perspektiv, og at den oppsummerer allerede skreven kunnskap. Man får også god oversikt over temaet man har valgt (Aveyard, 2014). De fleste temaer har mye litteratur en kan anvende, men man bør foreta en avgrensning slik at man ender opp med studier som er relevante for oppgaven. Det er gunstig å samle all informasjon om et spesielt tema i en og samme litteraturstudie, slik at de som skal lese seg opp på temaet har alt det viktigste samlet på et sted (Aveyard, 2014).

5.2 Søkeprosessen

Tabell 5. Søkeprosessen

Database "Medline"	Articles	Database "SportDiscus"	Articles
"Overweight OR obese OR obesity "	742	"Overweight OR obese OR obesity "	274
AND "resistance training OR strength training "		AND "resistance training OR strength training"	
Academic journals published in year 2000-2015		Academic journals published in year 2000-2015	
Marked adolescents AND young adults	159	NOT "elderly OR older adults OR seniors OR geriatric" AND NOT "children OR kids OR child"	204
Marked "Overweight OR obese OR obesity" AND "Resistance training OR strength training" as subjects (SU)	91	Marked "Overweight OR obese OR obesity" AND "Resistance training OR strength training" as subjects (SU)	23
Added "body composition"	52		
Added "BMI or body mass index"	36		
After read abstract	4	After read abstract	1
- No diet or diet education		- No diet or diet education	
- No pilot studies		- No pilot studies	
- Only RCT studies		- Only RCT studies	
- Only age 12-24		- Only age 12-24	

Ved valg av litteratur til oppgaven måtte vi finne ut hvilke som var relevante og gyldige for vår problemstilling for å kunne svare på denne (Dalland, 2012). Kildene må ha validitet og reliabilitet. Validitet er hvor relevant dataen man samler inn er i forhold til problemstillingen man arbeider med. Reliabilitet betyr hvor pålitelige målingene er. Hvis resultater er relativt identiske har det god reliabilitet (Halvorsen, 2008). Tabell 5 viser kriterier og antall artikler underveis i søkeprosessen.

Det finnes mange ulike databaser med forskning som samsvarer med vårt tema. Det ble gjort flere sonderingssøk i blant annet Oria før det ble fastsatt hvilke databaser som var relevante for oppgaven. Vi fikk også veiledning fra en bibliotekar på HiSF som har kunnskap om oppgavens tema. Slik kom vi frem til databasene Medline og SportsDiscus. To databaser gav nok artikler med relevant og kvalitetssikret forskning. For å velge ut relevante artikler til vår oppgave satte vi inklusjons- og

eksklusjonskriterier.

Inklusjon- og eksklusjonskriterier

Inklusjon- og eksklusjonskriterier (tabell 6) er krav som settes til litteraturen som skal brukes i oppgaven. En setter opp kriterier som for eksempel alder, type studie og varighet på intervensjon. Her ekskluderer en ut artikler som ikke er relevante for oppgaven (Magnus & Bakketeig, 2000). Det ble valgt å ekskludere styrketreningsmetoder som innebærer høy puls, da dette vil påvirke resultatet med tanke på kroppssammensetning og KMI (Smith, Sommer, Starkoff, & Devor, 2013; Stanforth, Stanforth, & Hoemeke, 2000). Vi har vært strenge med kriterier for å ramme inn oppgaven vår, og med dette endte vi opp med fem artikler som var relevante for vår problemstilling.

Tabell 6. Inklusjon og eksklusjonskriterier

Inklusjonskriterier	Eksklusjonskriterier
Fagfellevurdert	Ikke Bodypump eller Crossfit
Årstall: 2000-2015	Ingen diett eller kostholdsveiledning
Alder: <25 år	Ikke gastric bypass
Randomiserte kontrollerte studier (RKS)	Ikke pilotstudier
8-26 ukers intervensjon	
En gruppe med kun styrketrening	

6. Resultat

Tabell 7 legger frem resultatene til studiene som er anvendt i diskusjonsdelen. De ulike studiene har sett på forskjellige typer styrketrening på barn og unge som lider av overvekt og fedme. Resultatene viser hvilken effekt dette har hatt på styrke, kroppssammensetning og ulike risikofaktorer.

Tabell 7. Artikler med resultat

(Forfatter, årstall)	Artikkel	Studie	Antall FP	Alder	Uker	Volum/ Intensitet	%endring ST	% endring Kon
(Benson, Torode et al. 2008)	The effect of high-intensity progressive resistance training on adiposity in children: a randomized controlled trial	RKS HIPST FV AV	FP: 78 J: 32 G: 46 ST: 10 Kon: 10	ST+Kon: 12.2+1.3	8	Dager: 2 Sett: 2 Reps: 8 Øvelser: 11 Int: 15-18 RPE	KMI: -0,1% Midjemål: -1,0% Fett%: -1,8% Styrke OK: +27,7% Styrke UK: +26,5% HDL: +7,1%	KMI: +1,8% Midjemål: +0,9% Fett%: +6,9% Styrke OK: +8,9% Styrke UK: +19,8% HDL: -6,7%
(Naylor, Watts et al. 2008)	Resistance Training and Diastolic Myocardial Tissue Velocities in Obese Children	RKS ST App	FP: 23 J: 12 G: 11 ST: 13 Kon: 10	ST: 12.2+0.4 Kon: 13.6+0.7	8	Dager: 3 Sett: 2 Reps: 8 Øvelser: 10 Int: 75-90% 1RM	BMI: -0,2% Fettfri masse: +2,2% Fettfri masse UK: +2,7% Fettprosent: -1,4% Fettmasse: -1% Muskelstyrke: +51,9% Beinpress: +67,3%	BMI: -0,1% Fettfri masse: 10 Fettfri masse UK: 10 Fettprosent: 10 Fettmasse: 10 Muskelstyrke: 10 Beinpress: 10
(Schranz, Tomkinson et al. 2014)	Can resistance training change the strength, body composition and self-concept of overweight and obese adolescent males? A randomized controlled trial	RKS PST App FV	FP: 56 J: 0 G: 56 ST: 10 Kon: 10	13-17år	26	Dager: 3 Sett: 1-3 Reps: 8-12 Øvelser: 10 Int: 10RM	KMI: +0,1% Fettprosent: -1,5% Benkpress: +47,7% Beinpress: +67,3% Fettfri masse: +2,4% Vekt: +4,7% ST komp: +11,6% ST selveffekt: +14,8% Selvtillit: +10,3% Selv verdi: +17,0%	KMI: +0,4% Fettprosent: 1,9% Benkpress: +16,3% Beinpress: +43,0% Fettfri masse: +2,5% Vekt: +3,6% ST komp: +0,2% ST selveffekt: 7,3% Selvtillit: -1,9% Selv verdi: +13,4%

(Velez, Golem et al. 2010)	The Impact of a 12-Week Resistance Training Program on Strength, Body Composition, and Self-Concept of Hispanic Adolescents	RKS ST	FP: 28 ST:13 Kon:15	16.1+0.2	12	Dager: 3 Sett: 2-3 Reps: Øvelser: Int: 80% 10RM	Benkpress: +17,9% Knebøy: +44,8% KMI: +1,2% Fettprosent: -1,9% Fettfri masse: +2,1% Fettmasse: -7,8% FS opp: +10,1% ST komp: +16% F-att: +17,4% Selv verdi: +7,4%	Benkpress: +1,6% Knebøy: +17,5% KMI: -0,5% Fettprosent: +1,3% Fettfri masse: 0,3% Fettmasse: +5,2% FS opp: -4,6% ST komp: +3,7% F-att: -4,8% Selv verdi: -4,1%
(Washburn, Kirk et al. 2012)	One set resistance training: effect on body composition in overweight young adults.	RKS ESST	FP: 55 ST:32 Kon:23	20.7+2.7	26	Dager: 3 Sett: 1 Reps: 3-6 Øvelser: 9 Int: 85-90% 1RM	Vekt: +2,6% KMI: +3% Fettprosent: -0,1% Fettfri masse: +2,7% Fettmasse: +2,2% Brystpress: 45% Beinpress: 57%	Vekt: +2,5% KMI: +2,6% Fettprosent: +1,9% Fettfri masse: -1% Fettmasse: +8,5% Brystpress: IO Beinpress: IO

RKS: randomisert kontrollert studie, HIPST: høy intensitets progressiv styrketrening, FV: frivekter, AV: ankelvekter, ST: styrketrening, ESST: ett sett styrketrening, PST: progressiv styrketrening, Kon: kontrollgruppe, FP: forsøkspersoner, RM: repetisjon maksimal, KMI: kroppsmasseindeks, Reps: repetisjoner, J: jenter, G: gutter, UK: underkropp, OK: overkropp, HDL: HDL kolesterol, ST komp: styrketreningskompetanse, FS opp: fysisk selvpåfatning F-att: følt attraktivitet Sitt roing: Sittende roing, IO: ikke oppgitt

7. Diskusjon

Hypotese

På bakgrunn av problemstillingen ble følgende hypoteser utarbeidet.

1. Styrketrening vil føre til positive endringer i kroppssammensetning (reduksjon i fettmasse og økning i muskelmasse) og økning i muskelstyrken hos barn og unge som lider av overvekt og fedme.
2. Styrketrening vil redusere risikofaktorer (diabetes type II, metabolsk syndrom og HKS) hos barn og unge som allerede lider av overvekt og fedme.

7.1 Styrketreningens effekt på kroppssammensetning og styrke

Bedre kroppssammensetning

Studiet til Washburn et al. (2012) så på effekten av styrketrening på kroppssammensetning. Etter seks måneder med styrketrening økte vekt (+2,6 %) og KMI (+3 %) signifikant hos intervensjonsgruppen, hovedsakelig på grunn av økt fettfri masse (+2,7 %). De fant også signifikante forskjeller mellom gruppene i fettprosent, hvor intervensjonsgruppen gikk ned (-0,1 %) og kontrollgruppen gikk opp (+1,9 %). Dette støttes i studien til Benson et al. (2008), hvor fettprosenten ble lavere (-1,8 %) og livvidden smalere (-1 %) hos intervensjonsgruppen, og økte i kontrollgruppen (fettprosent +6,9 % og livvidde +0,9 %). Videre fant de også at intervensjonsgruppen økte styrke i både over- og underkropp (+27,7 % og +26,5 %) signifikant i forhold til kontrollgruppen. Hovedfokuset i Benson et al. (2008) sitt studie var midjemål, fordi dette er den typen måling som blir mest brukt i kliniske undersøkelser blant unge (Moreno et al., 2002).

Studiet til Schranz et al. (2014) konkluderte med at styrketreningsintervensjonen førte til bedret styrke i over- og underkropp (+47,7 % og +67,3 %) og økt fettfri masse (+2,4 %), men viste ingen effekt på kroppssammensetning. Velez et al. (2010) kunne også vise til en signifikant økning i styrke i over- og underkropp (+17,9 % og 44,8 %), nedgang i fettmasse (-7,8 %) og økning i fettfri masse (+2,1 %) hos intervensjonsgruppen. Det var i tillegg en økning i KMI (+1,2 %).

Alle studiene inkludert i oppgaven viste signifikant økning i styrke og muskelmasse (Benson et al., 2008; Naylor et al., 2008; Schranz, Tomkinson, Parletta, Petkov, & Olds, 2014; Velez et al., 2010; Washburn et al., 2012). Dette tilsier at de ulike styrketreningsmetodene som anvendes har relativt lik

effekt på overvektige, og at styrketrening fører til økt fettfri masse, og i noen grad redusert fettmasse.

I de studiene som hadde størst nedgang i fettprosent var fokuset på styrketrening med flere serier og mange repetisjoner, og de trente flere ganger i uken (Benson et al., 2008; Velez et al., 2010; Washburn et al., 2012). I følge Banz et al. (2003) vil styrketrening resultere i større økning av fettfri masse og reduserer fettfri masse sammenlignet med aerobe kondisjonsprogrammer. I resultatene (tabell 7) ser det ut til at dette stemmer i noen grad, men vi kan ikke si noe sikkert da vi trenger flere studier å støtte oss på. Studiet til Washburn et al. (2012) viser størst økning i styrke i de studiene vi har tatt for oss. Dette studiet anvendte 1RM maksimal styrketrening (tabell 4) som styrketreningsmetode. Dette er sannsynligvis grunnen til at de økte mest i styrke, da 1RM trening øker aktivering av motoriske enheter mer enn annen type styrketrening, og mindre økning av muskelmasse (Raastad, 2010). Beinmineraltettheten blir også bedret ved styrketrening (Velez et al., 2010), men ingen av studiene vi har tatt for oss har sett nærmere på denne faktoren.

7.2 Helseeffekter av endring i kroppssammensetning og styrke

Insulinsensitivitet, glukoseopptak og diabetes type II

Studiet til Benson et al. (2008) gikk over åtte uker. Intervensjonsgruppen trente to sett med åtte repetisjoner. Her så de på insulinsensitivitet og glukoseopptak før og etter intervensjonen, men det ble ikke funnet noen signifikant endring i disse variablene. Likevel økte HDL-kolesterolet signifikant (+7,1 %). I Hansen et al. (2012) sin studie som gikk over 16 uker tok de for seg maksimal styrketrening 1RM (tabell 4). Her ble det vist positive forskjeller i insulinsensitivitet og glukosetoleranse. Dette kan tyde på at den mest gunstige styrketreningsmetoden for å øke disse variablene er med tung motstand og få repetisjoner, og at treningsperioden bør gå over lenger tid. Likevel er det vist at høy intensitets progressiv styrketrening (HIPST) reduserer visceralt fett, glukosekontroll og insulinresistens hos sykkelig overvektige diabetikere (Benson et al., 2008).

Redusert risiko for hjerte- og karsykdommer (HKS)

Økt prevalens av overvekt og fedme har konsekvenser i det lange løp for både barn og voksnes helse (Riley et al., 1986). Flere risikofaktorer slik som overvekt, fedme og høyt blodtrykk trekkes fra barndommen og videre inn i voksenlivet (Velez et al., 2010). Høyt blodtrykk er en alvorlig konsekvens av høy vekt (Velez et al., 2010). Hvis denne retningen ikke endres, vil fremtidig økonomiske og emosjonelle byrder fra HKS øke betraktelig (Tremblay & Willms, 2000). Det er tydelig at en trenger å

skape effektive intervensjonsstrategier for å fremme en aktiv livsstil, og derfor bedre den kardiovaskulære helsen hos barn.

Studiet til Naylor et al. (2008) så på effekten av styrketrening på diastolisk funksjon hos overvektige barn. Treningen resulterte blant annet i redusert blodtrykk, hvor dette kan ha en sammenheng med bedret diastolisk funksjon. Til tross for dette har ingen andre tidligere studier sett på effekt av en treningsintervensjon på disse målene hos ungdom som led av overvekt og fedme (Naylor et al., 2008). Styrketrening kan spille en viktig rolle for å forebygge eller redusere progresjonen av høyt blodtrykk, og derfor er styrketrening å anbefale for overvektige (Jansson et al., 2009).

Forbedring av psykiske faktorer

Et studie viser at sykelig overvektige barn har like lav livskvalitet som barn i behandling for kreft (Schwimmer, Burwinkle, & Varni, 2003). Dette er en alvorlig konsekvens som gir enda større grunnlag for å få frem viktigheten av forebygging av overvekt og fedme. Kondisjonstrening er ofte anbefalt for overvektig ungdom (Tjonna et al., 2009). Denne typen trening gir ikke overvektig ungdom den beste forutsetningen for fysisk aktivitet (FA) i forhold til jevnaldrende normalvektige. Dette kan være en grunn til at overvektige unngår FA, fordi de ikke vil bli sammenlignet med jevnaldrende normalvektige (Faigenbaum, 2002). Dette kan gjøre intervensjoner på overvektige utfordrende.

NEAT, eller smugmosjon, er vist å øke etter deltakelse i tilrettelagt treningsopplegg for overvektige tenåringer. Deltakerne hadde i forkant av studien rapportert at de mislikte FA og kroppsøving (Jamner et al., 2004; Rössner, 2009). Dette er en viktig grunn til å fortsette å ha intervensjoner på barn og unge, og å belyse temaet overvekt blant denne gruppen.

Studiene til Velez et al. (2010) og Schranz et al. (2014) så spesielt på de psykologiske utfordringene overvekt medfører, og de psykologiske effektene styrketrening har ved bedring av kroppssammensetning. Disse studiene viser spesielt bedring i selvbilde og selveffekt. Som nevnt tidligere er overvektige ofte fysisk sterkere enn normalvektige. De får derfor også positive erfaringer ved å få dette bekreftet ved styrketrening (Schranz et al., 2014). God effekt på fysiske og psykiske faktorer som følge av styrketreningen gir forhåpentligvis mersmak. Mestring er en viktig faktor, og bør ikke kun fokusere på fysiologiske helsefaktorer (Nevland, 2013). I en annen studie ble det tilbudt styrketrening til overvektige barn. Der kom det frem at barna hovedsakelig takket ja til treningen for å komme i bedre form, hvor sosial trivsel, kroppslige resultater og bedre selvtillit var det som motiverte dem (Pescud, Pettigrew, McGuigan, & Newton, 2010).

I motsetning til de andre studiene hadde Schranz et al. (2014) også oppfølgingstest seks måneder etter endt intervensjon. Denne testen viste at alle endringer gikk tilbake til det de var før intervensjonen. Dette kan tyde på at deltakerne ikke ble motivert til videre trening etter intervensjonsperioden var avsluttet.

7.3 Effekt av ulik varighet og intensitet

Varighet

Både Naylor et al. (2008) og Benson et al. (2008) hadde intervensjoner som gikk over åtte uker. Studier viser bedre effekt jo lengre intervensjonen varer (Schranz et al., 2014). Studiet til Schranz et al. (2014) viser at fettprosenten går ned og fettfri masse øker etter tre måneder intervensjon. Det viser og at effekten øker etter ytterligere tre måneder.

Både Schranz et al. (2014) og Washburn et al. (2012) hadde intervensjoner som gikk over seks måneder. Likevel er det vanskelig å sammenligne disse studiene, da de brukte ulike styrketreningsmetoder. Studiet til Schranz et al. (2014) hadde kontrollmåling seks måneder etter intervensjonen var avsluttet. Denne kontrollmålingen viser at alle data gikk tilbake til baseline etter seks måneder. Vi tror derfor ikke type styrketrening vil ha noen forskjell på opprettholdelse av effekt. Styrketrening er ferskvare (Raastad, 2010), og derfor må treningen opprettholdes etter intervensjonen for at effekten skal vedvare.

Volum/intensitet

Studiet til Washburn et al. (2012) har kun ett sett styrketrening (ESST) og repetisjonsantallet tilsvarer Raastad (2010) sin definisjon av maksimal styrketrening 1RM (tabell 4) (Raastad, 2010; Washburn et al., 2012). Denne typen styrketrening viser å ha relativt lik effekt på fettfri masse som styrketrening med lavere motstand og høyere repetisjonsantall (Naylor et al., 2008; Schranz et al., 2014). Økningen i muskelstyrke derimot viser å være større i ESST enn i høy intensitets progressiv styrketrening (HIPST) (Benson et al., 2008; Washburn et al., 2012). Benson et al. (2008) kaller styrketreningsmetoden i sitt studie progressiv styrketrening med høy intensitet. De andre studiene definerer ikke sine intervensjoner som høy intensitet, men bruker samme intensitetsnivå som Benson et al. (2008) (Naylor et al., 2008). Benson et al. (2008) sitt studie vil da også gå under definisjonen progressiv styrketrening, slik som studiet til Schranz et al. (2014). Alle studiene vi har tatt for oss viser at styrketrening gir gunstig effekt på styrke og kroppssammensetning, uavhengig av

volum og intensitet. Overvektige har mye muskelmasse på grunn av den store kroppsmassen. (McGuigan et al., 2009). En del av effekten kan skyldes at kroppen venner seg til treningen, og de vil ofte kunne oppleve en bratt progresjonskurve på treningen.

Øvelser

Studiene hadde 9-11 øvelser per treningsøkt. Øvelser som går igjen i de fleste studiene på styrketrening for unge er benkpress, beinpress, nedtrekk, leg curl, skulderpress, sittende roing, bicepscurl, tricepspress, tåhev og crunches. Øvelsene ble utført hovedsakelig med manualer eller apparater (Benson et al., 2008; Schranz et al., 2014; Velez et al., 2010; Washburn et al., 2012). Overvektige har lettere for å trene med ekstern vekt enn kroppsvekt, da den store vekten gjør egenvektsøvelser mer utfordrende (McGuigan et al., 2009). Dette er sannsynligvis grunnen til at studiene har valgt denne typen styrketrening. Alle studiene har testet styrke i øvelsene benk- og beinpress. Studiene har også inkludert disse øvelsene i intervensjonen, og det har vist positiv effekt på økning i styrke. Dette støtter under prinsippet om spesifisitet, at en blir god på det en trener på (Raastad, 2010).

At kontrollgruppene også har økt i muskelstyrke kan ha sammenheng med at de er utrente fra før og at tilvenningstestene i benk- og beinpress kan ha gitt en utslagsgivende positiv effekt. En annen årsak kan være at overvektige ofte er sterke i beina på grunn av unaturlig vekt å bære, noe som støttes av ulike studier (Benson et al., 2008; Velez et al., 2010).

I flere av studiene inkludert i oppgaven er det vist at intervensjonsgruppen har økt signifikant mer i overkroppsstyrke i forhold til kontrollgruppen. Like stor forskjell mellom gruppene finnes derimot ikke i underkroppsstyrke (Benson et al., 2008; Schranz et al., 2014; Velez et al., 2010). Dette kan også ses i sammenheng med at overvektige er sterke i underkropp fra før på grunn av den store vekten.

8. Konklusjon

I utvalget av studier på temaet kan det konkluderes med at styrketrening alene kan redusere risikofaktorer ved overvekt og fedme hos barn og unge under 25 år. Dette er fordi muskelmasse øker, kroppssammensetning bedres og fettprosent går ned. Likevel ser det ikke ut til at styrketrening har signifikant endring på fettmasse og KMI. Kroppssammensetningen bedres ved at fettmassen reduseres og fettfri masse øker. Dette fører til lavere fettprosent, men ikke til vekttap. KMI reduseres ikke av økt muskelmasse og nedgang i fettprosent, men likevel reduseres ulike risikofaktorer ved overvekt og fedme. Dette viser at det er mulig å redusere risikofaktorer, selv om en ikke går ned i vekt. Utvalget av relevante kvalitetsstudier på temaet er derimot begrenset, og det behøves derfor mer forskning av tilfredsstillende kvalitet.

9. Referanseliste

Alberti, K., Zimmet, P., & Shaw, J. (2006). Metabolic syndrome—a new world-wide definition. A consensus statement from the international diabetes federation. *Diabetic medicine*, 23(5), 469-480.

Atashak, S., Peeri, M., Azarbayjani, M. A., & Stannard, S. R. (2014). Effects of ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) supplementation and resistance training on some blood oxidative stress markers in obese men. *Journal of Exercise Science & Fitness*, 12(1), 26-30.

Aveyard, H. (2014). *Doing a literature review in health and social care: a practical guide*: McGraw-Hill Education (UK).

Benson, A., Torode, M., & Singh, M. F. (2008). The effect of high-intensity progressive resistance training on adiposity in children: a randomized controlled trial. *International Journal of Obesity*, 32(6), 1016-1027.

Boden, G. (2001). Pathogenesis of type 2 diabetes: insulin resistance. *Endocrinology and metabolism clinics of North America*, 30(4), 801-815.

Carpinelli, R. N., & Otto, R. M. (1998). Strength training. *Sports medicine*, 26(2), 73-84.

Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public health reports*, 100(2), 126.

Croymans, D. M., Papparisto, E., Lee, M. M., Brandt, N., Le, B. K., Lohan, D., . . . Roberts, C. K. (2013). Resistance training improves indices of muscle insulin sensitivity and β -cell function in overweight/obese, sedentary young men. *Journal of Applied Physiology*, 115(9), 1245-1253.

Da Silva, R. L., Brentano, M. A., & Kruehl, L. F. M. (2010). Effects of different strength training methods on postexercise energetic expenditure. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(8), 2255-2260.

Dalland, O. (2012). *Metode og oppgaveskriving* (5. utgave). Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS.

Faigenbaum, A. D. (2002). Strength Training for Overweight Teenagers. *Strength & Conditioning Journal*, 24(5), 67-68.

Galassi, A., Reynolds, K., & He, J. (2006). Metabolic syndrome and risk of cardiovascular disease: a meta-analysis. *The American journal of medicine*, 119(10), 812-819.

Halvorsen, K. (2008). *Å forske på samfunnet : en innføring i samfunnsvitenskapelig metode* (5. utg. ed.). Oslo: Cappelen akademisk forl.

Hansen, E., Landstad, B. J., Gundersen, K. T., Torjesen, P. A., & Svebak, S. (2012). Insulin sensitivity after maximal and endurance resistance training. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(2), 327-334.

Hauge, A., & Tonstad, S. (2014). Overvekt. Retrieved from Store Norske Leksikon, website: <https://sml.snl.no/overvekt> Retrieved from <https://sml.snl.no/overvekt>

Helsedirektoratet. (2008). *Fysisk aktivitet blant barn og unge i Norge*. Retrieved from Oslo: <https://helsedirektoratet.no/Lists/Publikasjoner/Attachments/711/Fysisk-aktivitet-blant-barn-og-ungdom-resultater-fra-en-kartlegging-av-9-og-15-aringer-IS-1533.pdf>

Helsedirektoratet. (2010). *Nasjonale faglige retningslinjer for primærhelsetjenesten. Forebygging og behandling av overvekt og fedme hos barn og unge*. Oslo: Helsedirektoratet.

Jamner, M. S., Spruijt-Metz, D., Bassin, S., & Cooper, D. M. (2004). A controlled evaluation of a school-based intervention to promote physical activity among sedentary adolescent females: project FAB. *Journal of Adolescent Health*, 34(4), 279-289.

Jansson, E., Stensvold, D., & Wisløff, U. (2009). Helseaspekter ved styrketrening. In R. Bahr (Ed.), *Aktivitetshåndboken* (3. ed.). Bergen: Fagbokforlaget.

Jåbekk, P. (2009). Vil 10 uker med regelmessig styrketrening kombinert med kostindusert ketose føre til en forbedring i kroppssammensetning, sammenlignet med styrketrening uten kostendringer hos overvektige kvinner?

Lubans, D. R., Aguiar, E. J., & Callister, R. (2010). The effects of free weights and elastic tubing resistance training on physical self-perception in adolescents. *Psychology of Sport and Exercise*, 11(6), 497-504.

Magnus, P., & Bakketeig, L. S. (2000). *Prosjektarbeid i helsefagene*. Oslo: Gyldendal akademisk.

McArdle, W. D., Katch, F. I., & Katch, V. L. (2010). *Exercise physiology: nutrition, energy, and human performance*: Lippincott Williams & Wilkins.

McGuigan, M. R., Tatasciore, M., Newton, R. U., & Pettigrew, S. (2009). Eight weeks of resistance training can significantly alter body composition in children who are overweight or obese. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(1), 80-85.

Mendis, S., Puska, P., & Norrving, B. (2011). *Global atlas on cardiovascular disease prevention and control*. Geneva: World Health Organization.

Moreno, L., Pineda, I., Rodriguez, G., Fleta, J., Sarria, A., & Bueno, M. (2002). Waist circumference for the screening of the metabolic syndrome in children. *Acta paediatrica*, 91(12), 1307-1312.

Naylor, L. H., Watts, K., Sharpe, J. A., Jones, T. W., Davis, E. A., Thompson, A., . . . Green, D. J. (2008). Resistance training and diastolic myocardial tissue velocities in obese children. *Medicine and science in sports and exercise*, 40(12), 2027-2032.

Nerhus, K. A., Anderssen, S. A., Lerkelund, H. E., & Kolle, E. (2011). Sentrale begreper relatert til fysisk aktivitet: Forslag til bruk og forståelse.

Nevland, E. (2013). Hvordan opplever overvektige barn å delta i en treningsgruppe for overvektige?-En kvalitativ studie.

Norsk Helseinformatikk. (2015a). Overvekt og fedme. Retrieved from <http://nhi.no/livsstil/kosthold/overvekt/overvekt-og-fedme-1147.html?page=3>

Norsk Helseinformatikk. (2015b). Randomiserte, kontrollerte studier - en gullstandard,. Retrieved from <http://nhi.no/livsstil/helsetjenesten/den-feilbarlige-medisinen/randomiserte-kontrollerte-studier-23696.html?page=2>

Perlhagen, J., Flodmark, C., & Hernell, O. (2007). Fetma hos barn-prevention enda realistiska losningen pa problemet.

Pescud, M., Pettigrew, S., McGuigan, M. R., & Newton, R. U. (2010). Factors influencing overweight children's commencement of and continuation in a resistance training program. *BMC public health*, 10(1), 709.

Riley, W., Freedman, D., Higgs, N., Barnes, R., Zinkgraf, S., & Berenson, G. (1986). Decreased arterial elasticity associated with cardiovascular disease risk factors in the young. Bogalusa Heart Study. *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology*, 6(4), 378-386.

Roberts, C. K., Croymans, D. M., Aziz, N., Butch, A. W., & Lee, C. C. (2013). Resistance training increases SHBG in overweight/obese, young men. *Metabolism*, 62(5), 725-733.

Rössner, S. (2009). Overvekt og fedme. In R. Bahr (Ed.), *Aktivitetshåndboken* (3. ed.). Bergen: Fagbokforlaget.

Raastad, T. (2010). *Styrketrening-i teori og praksis*: Gyldendal.

Schmitz, K. H., Hannan, P. J., Stovitz, S. D., Bryan, C. J., Warren, M., & Jensen, M. D. (2007). Strength training and adiposity in premenopausal women: strong, healthy, and empowered study. *The American journal of clinical nutrition*, 86(3), 566-572.

Schranz, N., Tomkinson, G., Parletta, N., Petkov, J., & Olds, T. (2014). Can resistance training change the strength, body composition and self-concept of overweight and obese adolescent males? A randomised controlled trial. *British journal of sports medicine*, 48(20), 1482-1488.

Schwimmer, J. B., Burwinkle, T. M., & Varni, J. W. (2003). Health-related quality of life of severely obese children and adolescents. *Jama*, 289(14), 1813-1819.

Sheard, N. F. (2003). Moderate changes in weight and physical activity can prevent or delay the development of type 2 diabetes mellitus in susceptible individuals. *Nutrition reviews*, 61(2), 76.

Singh, A. S., Mulder, C., Twisk, J. W., Van Mechelen, W., & Chinapaw, M. J. (2008). Tracking of childhood overweight into adulthood: a systematic review of the literature. *Obesity reviews*, 9(5), 474-488.

Smith, M. M., Sommer, A. J., Starkoff, B. E., & Devor, S. T. (2013). Crossfit-based high-intensity power training improves maximal aerobic fitness and body composition. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(11), 3159-3172.

Stanforth, D., Stanforth, P. R., & Hoemeke, M. E. (2000). Physiologic and Metabolic Responses to a Body Pump Workout. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 14(2), 144-150.

Stokkenes, G., & Fougner, M. (2011). Physical activity and overweight: Experiences of children and youth in a Norwegian project. *Advances in Physiotherapy*, 13(4), 170-176.

Strømme, S., & Høstmark, A. (2000). Fysisk aktivitet, overvekt og fedme. Retrieved from <http://tidsskriftet.no/article/227187>

Thornton, M. K., Rossi, S. J., & McMillan, J. L. (2011). Comparison of two different resistance training intensities on excess post-exercise oxygen consumption in African American women who are overweight. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(2), 489-496.

Tjonna, A., Stolen, T., Bye, A., Volden, M., Slordahl, S., Odegard, R., . . . Wisloff, U. (2009). Aerobic interval training reduces cardiovascular risk factors more than a multitreatment approach in overweight adolescents. *Clinical science*, 116, 317-326.

Tremblay, M. S., & Willms, J. D. (2000). Secular trends in the body mass index of Canadian children. *Canadian Medical Association Journal*, 163(11), 1429-1433.

Velez, A., Golem, D. L., & Arent, S. M. (2010). The impact of a 12-week resistance training program on strength, body composition, and self-concept of Hispanic adolescents. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(4), 1065-1073.

Washburn, R., Kirk, E., Smith, B., Honas, J., Lecheminant, J., Bailey, B., & Donnelly, J. (2012). One set resistance training: effect on body composition in overweight young adults. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 52(3), 273-279.

World Health Organization. (2015a). Childhood overweight and obesity. Retrieved from <http://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood/en/>

World Health Organization. (2015b). Obesity and overweight. Retrieved from <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>

Zimmet, P., Alberti, K. G. M., Kaufman, F., Tajima, N., Silink, M., Arslanian, S., . . . Caprio, S. (2007). The metabolic syndrome in children and adolescents—an IDF consensus report. *Pediatric diabetes*, 8(5), 299-306.

Østerås, H., & Stensdotter, A.-K. (2011). *Medisinsk treningslære* (2. utg. ed.). Oslo: Gyldendal akademisk.