



Høgskulen på Vestlandet

Masteroppgave

MAFYS602-O-2022-VÅR-FLOWassign

Predefinert informasjon

Startdato:	09-05-2022 09:00	Termin:	2022 VÅR
Sluttdato:	16-05-2022 14:00	Vurderingsform:	Norsk 6-trinns skala (A-F)
Eksamensform:	Masteroppgave		
Flowkode:	203 MAFYS602 1 O 2022 VÅR		
Intern sensor:	(Anonymisert)		

Deltaker

Kandidatnr.:	416
--------------	-----

Informasjon fra deltaker

Antall ord *:	13123
---------------	-------

Egenerklæring *: Ja

Jeg bekrefter at jeg har Ja registrert oppgavetittelen på norsk og engelsk i StudentWeb og vet at denne vil stå på vitnemålet mitt *:

Jeg godkjenner autalen om publisering av masteroppgaven min *

Ja

Er masteroppgaven skrevet som del av et større forskningsprosjekt ved HVL? *

Nei

Er masteroppgaven skrevet ved bedrift/uirksomhet i næringsliv eller offentlig sektor? *

Nei



Høgskulen
på Vestlandet

MASTEROPPGAVE

Hvor utfyllende beskrives treningsintervensjonene i RCT-studier omhandlende mennesker med MetS? Kritisk vurdering ved bruk av Consensus on Exercise Reporting Template (CERT)

How completely are the training interventions described in RCT studies involving people with MetS? Critical assessment using the Consensus on Exercise Reporting Template (CERT)

Kjetil M. Esperaas
Kandidatnummer: 416

Master i klinisk fysioterapi
Fordypning i fysioterapi med hjerte- og lungesykdommer
Høgskulen på Vestlandet, Bergen
Institutt for helse og funksjon
Veileder: Tiina Andersen

Innleveringsdato: 14.05.2022
Antall ord: 13 123

Jeg bekrefter at arbeidet er selvstendig utarbeidet, og at referanser/kildehenvisninger til alle kilder som er brukt i arbeidet er oppgitt, jf. Forskrift om studium og eksamen ved Høgskulen på Vestlandet, § 12-

Forord

Underveis i skriveprosessen har jeg fått utfordret både min kritiske vurderingsevne og min tålmodighet. Prosessen har bydd på glede og tidvis frustrasjon, men jeg har lært mye underveis, noe jeg er veldig takknemlig for.

Tusen hjertelig takk til min veileder, Tiina Andersen. Ditt engasjement for eget fagfeltet har smittet over, og forsterket min interesse for et fag i kontinuerlig utvikling. Tusen hjertelig takk.

Takk til min biveileder, Ola Drange Røksund for inspirerende og gode innspill. Du besitter spesielle ferdigheter til både å korrigere og inspirere på samme tid. Tusen takk.

Takk til Lillesand folkebibliotek som har holdt dørene åpne tidlig som sent gjennom hele skriveprosessen.

I løpet av prosessen har jeg tilegnet meg kunnskap om kunnskapsbasert praksis og viktigheten av overføring av forskning til klinisk kontekst. En erfaring jeg mistenker jeg får bruk for i fremtiden.

Kjetil M. Esperaas

Lillesand, 14.05.22

Sammendrag

Bakgrunn Trening er en anbefalt behandlingstilnærming for mennesker som oppfyller kriteriene for diagnosen Metabolsk Syndrom (MetS). Det er utført randomiserte kontrollerte studier (RCT-studier) som har undersøkt behandlingseffekten på styrke- og utholdenhetstrening. Det er essensielt at studienes treningsintervensjon er tydelig beskrevet for at resultatene kan overføres til klinisk kontekst. I nyere tid er det publisert flere studier som har adressert tydelige begrensninger omhandlende fullstendigheten av rapporteringen til treningsintervensjoner innen helseforskning. Dette resulterer i en redusert utnyttelse av forskningsressurser samt et svekket behandlingstilbud.

Hensikt Vurdere hvor utfyllende treningsintervensjonene beskrives i RCT-studier som sammenligner trening mot kontrollgrupper, omhandlende mennesker med MetS.

Forskningsdesign Kritisk vurdering ved systematisk evaluering.

Metode Det ble utført søk etter systematiske oversiktsartikler i Cochrane Library, Epistemonikos og PEDro. De systematiske oversiktsartiklene dannet fundamentet for inklusjon av RCT-studier. Utvelgelsesprosessen ble utført av en forfatter i to omganger. Inkluderte studier ble evaluert ved Consensus on Exercise Reporting Template (CERT). Vurderingene av studiene med CERT ble utført av to personer. Narrative analyser ble brukt for å avdekke eventuelle sammenhenger mellom resultatene og informasjon nærliggende treningsintervensjonene.

Resultater Det ble inkludert åtte RCT-studier som resulterte i 10 treningsintervensjoner. Studiene hadde en median CERT score på 11/19.

Konklusjon Treningsintervensjonene omhandlende mennesker med MetS fremkommer mangelfulle og med tydelige begrensninger for at intervensjonene i fullstendighet kan replikeres.

Nøkkelord Fysioterapi, Kunnskapsbasert praksis, Metabolsk Syndrom, CERT.

Abstract

Background Exercise is recommended as a treatment approach for people who meet the criteria for Metabolic Syndrome (Mets). RCT studies have examined the effect of strength and endurance training in people with Mets. To be able to transfer the results to the clinical context, it is essential that the study training interventions are clearly described. Recently, several studies have examined the description completeness in training intervention studies for people with variety of diagnosis, and revealed clear limitations. The consequence of this is reduced utilization of research results, as well as poor treatment offer for the patients.

Objective To assess how complete the training interventions are described in RCT studies comparing a training group and a control group with people who met the criteria for MetS

Design Critical appraisal study with systematic evaluation.

Methods A systematic search was performed in the Cochrane Library, Epistemonikos, and PEDro to detect systematic review articles. These formed the foundation for the inclusion of the RCT studies. One person performed the selection process twice. Two people evaluated the included studies with the Consensus on Exercise Reporting Template (CERT) assessment tool. Narrative analyses were used to uncover any correlations between the results and information related to the training interventions.

Results Eight RCT studies were included which resulted in 10 training interventions. The studies had a median CERT score of 11/19.

Conclusion The training interventions used in studies with people with MetS appear to be deficient. They have clear limitations regarding replication of the training interventions.

Keywords Physiotherapy, Evidencebased practice, Metabolic Syndrome, CERT.

Innholdsfortegnelse

FORORD	II
SAMMENDRAG	III
ABSTRACT	IV
OVERSIKT OVER TABELLER, FIGURER OG VEDLEGG	VII
TABELLER	VII
FIGURER.....	VII
VEDLEGG.....	VII
OVERSIKT OVER FORKORTELSER	VIII
1 INTRODUKSJON	1
1.1 INTERESSE FOR TEMA.....	1
1.2 BAKGRUNN	2
1.3 HENSIKT OG PROBLEMSTILLING	3
1.4 STUDIENS OPPBYGNING	3
1.5 BEGREPSAVKLARING	3
2 TEORI	4
2.1 TEORETISK PERSPEKTIV	4
2.2 METABOLSK SYNDROM	4
2.2.1 Definisjon.....	4
2.2.2 Epidemiologi.....	6
2.2.3 Etiologi	6
2.2.4 Patofysiologi.....	8
2.2.5 Behandling av MetS	9
2.3 TRENINGSTEORI	11
2.3.1 Treningsprinsipper	11
2.3.2 Utholdenhetstrening	12
2.3.3 Styrketrening.....	13
2.4 FRA FORSKNING TIL KLINISK PRAKSIS.....	14
2.4.1 CERT	16
3 METODE	17
3.1 VALG AV METODE.....	17
3.2 SØKEPROSESS	17
3.2.1 Innledende søk	18
3.2.2 Databaser.....	18
3.2.3 Søk.....	18
3.2.4 Søkeord.....	19
3.2.4 Inklusjons og eksklusjonskriterier.....	19
3.2.5 Studieutvalg	20
3.3 DATAINNSAMLING.....	21
3.3.1 Poenggivning i CERT-sjekklisten.....	21
3.4 ANALYSER.....	21
3.4.1 Deskriptive data	21
3.4.2 Sammenhenger	22
3.5 KVALITETSURDERING.....	23
3.6 ETIKK	23
4 RESULTATER	24
4.1 STUDIEUTVELGELSE.....	24
4.2 BESKRIVELSE AV INKLUDERTE STUDIER	26
4.2.1 Beskrivelse av deltakerne.....	28
4.2.2 Inklusjonskriterier RCT-studier	28

4.3 KVALITETSVURDERING	29
.....	30
4.4 RESULTATER VED BRUK AV CERT-SJEKKLISTEN	30
4.4.1 Resultater CERT	30
4.4.2 Innhold i treningsprogrammene	32
4.5 SAMMENHENGER	33
5 DISKUSJON	35
5.1 RESULTATDISKUSJON	35
5.1.1 Vurdering av fullstendighet av rapportering gjennom CERT	35
5.1.2 Hvilket utstyr ble benyttet?	35
5.1.3 Hvem utførte intervensjonen?	36
5.1.4 Hvordan utføres treningen?	36
5.1.5 Hvor utføres treningen?	38
5.1.6 Dosering	38
5.1.7 Tilpasning	39
5.1.8 Etterlevelse	40
5.1.9. Andre elementer som kan påvirke resultatene	40
5.2 METODEDISKUSJON	41
5.2.1 Bruk av CERT som måleverktøy	41
5.2.2 Søkeprosess	41
5.2.3 Kriterier for inklusjon og eksklusjon	42
5.2.4 Studieutvalg og datainnsamling	42
5.2.5 Kvalitetsvurdering	43
5.2.6 Analyser	44
5.3. Kvalitetsvurdering	44
5.4 Sammenhenger	44
5.5 SAMMENLIGNING MED ANNEN FORSKNING	45
5.6 STYRKER OG BEGRENSNINGER	47
5.7 IMPLIKASJONER FOR FORSKNING OG KLINISK PERSPEKTIV	47
6. KONKLUSJON	48
REFERANSER:	49
VEDLEGG	62
VEDLEGG 1 - LITTERATURSØK	62
Cochrane Library	62
Epistmonikos	62
PEDro	63
VEDLEGG 2 – SPREDNINGSPLOTTER	64
CERT totalscore og publiseringsår	64
CERT totalscore og midjemål	64
CERT totalscore og systolisk blodtrykk	65
CERT totalscore og diastolisk blodtrykk	65
CERT totalscore og HDL-C	66
CERT totalscore og triglyserider	66
CERT totalscore og HbA1C	67

Oversikt over tabeller, figurer og vedlegg

Tabeller

Tabell 1:	Individuelle komponenter MetS med grenseverdier ATP III-kriteriene
Tabell 2:	PICO-skjema
Tabell 3:	Søkestrategien illustrert i PICO-skjema
Tabell 4:	Karakteristika til inkluderte studier
Tabell 5:	Resultater CERT-sjekklisten
Tabell 6:	Spearman`s korrelasjonskoeffisient for CERT-sjekklistens totalscore og variablene: publiseringsår og effektstørrelse omhandlende midjemål, SBP, DBP, HDL-C, Triglyserider og HBA1c.

Figurer

Figur 1:	Prisma Flowchart
Figur 2:	Cochrane Risk of Bias Tool – sammendrag
Figur 3:	Cochrane Risk of Bias Tool – Prosentvis andel
Figur 4:	Intervensjonsgruppens prosentvise oppfyllelse av CERT-sjekklisten

Vedlegg

Vedlegg 1:	Litteratursøk
Vedlegg 2:	Spredningsplotter

Oversikt over forkortelser

ACSM	American College of Sports Medicine
AHA	The American Heart Association
BMI	Body Mass Index
CERT	Consensus on Exercise Reporting Template
IDF	The International Diabetes Federation
HRR	Heart Rate Reserve
MetS	Metabolsk Syndrom
MeSH	Medical Subject Headings
NHLBI	National Heart Lung and Blood Institute
NCEP ATP III	The National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III
NSD	Norsk senter for forskningsdata
PRISMA	Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-analyses
RCT	Randomisert kontrollert studie
REK	Regionale Komiteer for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk
RM	Repetisjon maksimum
SPSS	Statistical Package for Social Sciences
T2D	Diabetes Type 2
VO ₂ max	Maksimalt oksygenopptak
WHO	World Health Organization

1 Introduksjon

Innledningsvis presenteres opphavet til selve studien samt interessen for temaet. Videre presenteres studiens bakgrunn i sammenheng med aktuell teori.

Til sist i kapittelet presenteres en begrepsavklaring som inkluderer fundamentale begreper relatert til oppgaven.

1.1 Interesse for Tema

Interessen for Metabolsk syndrom (videre omtalt MetS), har utviklet seg gjennom hverdagen min som fysioterapeut. I min kliniske praksis har jeg opplevd at pasientene ofte besitter flere risikofaktorer for kardiovaskulær sykdom og diabetes mellitus type 2 (heretter omtalt T2D). Behandlingstilnærmingene som møter disse pasientene, innebærer ofte en farmakologisk intervensjon med tanke på å behandle de respektive individuelle komponentene inkludert i syndromet. Dette medfører ofte lange medisinalister som ytterligere aktualiserer et nærliggende tema nemlig polyfarmasi. Inspirert av sitatet: «*Hadde fysisk aktivitet vært en pille, ville alle tatt den*», har dette trigget interessen for hvordan jeg som fysioterapeut kan bistå denne pasientgruppen. Økt fysisk aktivitet, kostholdsendringer og røykeslutt som erstatning for medikamenter nevnes ofte som en aktiv behandling for mennesker med MetS. Hvordan vil derimot en strukturert treningsintervensjon i form av utholdenhet eller styrketrening, redusere risikoen for kardiovaskulær sykdom?

Gjennom fysioterapiutdannelsen og i klinisk praksis belyses viktigheten av en evidensbasert tilnærming til fysioterapifaget. Det legges stort fokus på at utøvelsen av faget skal basere seg på forskning av høy metodisk kvalitet. Dette stiller krav til at fysioterapeutene holder seg oppdatert, og samtidig tilpasser seg de faglige anbefalingene som til enhver tid foreligger. Som fysioterapistudent og kliniker har det derfor tidvis vært frustrerende å lese studier med oppløftende resultater, hvor det foreligger relativt abstrakte beskrivelser av selve intervensjonen. Frustrasjon forsterkes gjerne ved at studiene ikke beskriver hvordan øvelsene utføres, justeres, progredieres, eller andre essensielle elementer i intervensjonen.

1.2 Bakgrunn

Trening og fysisk aktivitet ansees behandlende og forebyggende for MetS som helhet, samt syndromets individuelle komponenter (Lakka & Laaksonen, 2007; Pedersen & Saltin, 2015). I den forlengelse ansees det hensiktsmessig å undersøke treningsintervensjonenes innhold for denne pasientgruppen.

Flere studier har tidligere vist mangler relatert til beskrivelsen av treningsintervensjonene i randomiserte kontrollerte studier (heretter omtalt RCT-studier), som videre kan redusere studiens overførbarhet til klinisk kontekst (Slade et al., 2016; Yamato et al., 2016). Ved manglende beskrivelse av treningsintervensjoner reduseres troverdigheten av studiens resultater ettersom dosering forblir ukjent. For at studier med lovende resultater skal kunne implementeres blant fysioterapeuter i klinisk relasjon, er det essensielt at intervensjonene er tilfredsstillende beskrevet. Intensjonen med denne studien er derfor å undersøke hvor utfyllende treningsintervensjonene beskrives blant RCT-studier som sammenligner trening mot kontrollgrupper, omhandlende mennesker med MetS. Det benyttes Consensus on Exercise Reporting Template (heretter omtalt CERT), til å vurdere treningsintervensjonene blant de inkluderte studiene. Sjekklisten vil bli ytterligere beskrevet i kapittel 2.

I nyere tid er det utført flere studier som har undersøkt hvor utfyllende treningsintervensjonene rapporteres blant RCT-studier. Det er eksempelvis undersøkt Barneleddgikt (Juvenile Idiopathic Arthritis) (Kattackal et al., 2020) og osteoporose (Mack et al., 2018). I slutfasen av utarbeidelsen av denne studien ble det også publisert en oversikt over systematisk oversiktsartikkel som undersøkte fullstendigheten av rapportering av treningsintervensjonene blant flere ulike diagnoser (Hansford et al., 2022). Studien inkluderer blant annet muskel- og skjelettlidelser, nevrologiske lidelser og kardiovaskulære lidelser. På nåværende tidspunkt eksisterer det ingen studier som har undersøkt kvaliteten på rapporteringen blant treningsintervensjoner som omhandler mennesker med MetS. Min masteroppgave vil kunne gi et viktig bidrag med tanke på å bedre forståelsen og å utvikle behandlingstilnærmingen for mennesker diagnostisert med MetS.

1.3 Hensikt og problemstilling

Hensikten med denne studien er å vurdere hvor utfyllende treningsintervensjonene beskrives i RCT-studier som sammenligner trening mot kontrollgrupper, omhandlende mennesker med MetS ved bruk av Consensus on Exercise Reporting Template (CERT). Studiens problemstilling er: Hvor utfyllende rapporteres treningsintervensjonene i RCT-studier som sammenligner trening mot kontrollgrupper omhandlende mennesker med Metabolsk syndrom? Vurdert ut fra CERT-sjekklisten.

1.4 Studiens oppbygning

Studien er skrevet på norsk og besitter en monografisk studie design. Studien er primært rettet mot fysioterapeuter, men vil kunne ha verdi for alle aktuelle faggrupper som jobber med mennesker med MetS.

1.5 Begrepsavklaring

Metabolsk syndrom: En samlebetegnelse som innebærer forhøyet midjemål, ugunstige kolesterolverdier, forhøyet blodtrykk og forhøyet insulinverdier (Alberti et al., 2009). Forstyrrelsene resulterer blant annet til økt risiko for T2D og hjertesykdom (Cornier et al., 2008). «Syndrome X», «Insulin resistance syndrome» og «The deadly quartet» kan ansees som synonymer til Metabolsk syndrom (Cornier et al., 2008).

Trening: Trening kan defineres som planlagt, strukturert og repetitive kroppslige bevegelser utført med henblikk på å forbedre eller vedlikeholde et, eller flere komponenter relatert til den fysiske kapasitet (Swain, 2014, s. 466).

Utholdenhetstrening: Kan defineres som en kontinuerlig aktivitet som utføres ved tilstrekkelig intensitet og varighet til å kunne påvirke sirkulasjonssystemet og har til hensikt å forbedre eller vedlikeholde utholdenheten (Pollock, 1973).

Styrketrening: «All trening som er ment å utvikle eller vedlikeholde vår evne til å skape størst mulig kraft ved en spesifikk eller forutbestemt hastighet» (Raastad et al., 2010, s. 13).

2 Teori

Kapittelet innledes med å beskrive studiets teoretiske perspektiv. For å øke forståelsen om Metabolsk Syndrom presenteres syndromet og de ulike definisjonene, samt den historiske utvikling. Videre presenteres epidemiologi etterfulgt av etiologi før det presenteres ulike risikofaktorer. For å illustrere sammenhengen mellom de individuelle komponentene presenteres patofysiologi etterfulgt av ulike behandlingstilnærming relatert til syndromet. Det presenteres teori om treningsprinsipper, utholdenhet-og styrketrening. Avslutningsvis beskrives viktigheten av implementering av forskning i klinisk praksis, før CERT-sjekklisten beskrives.

2.1 Teoretisk perspektiv

Studien baserer seg på kunnskapsbasert praksis, og har sin forankring i en kvantitativ naturvitenskapelig tilnærming som utelukkende inkluderer det som kan veies, måles og telles (Thornquist, 2009, s. 52). Observasjon vurderes som en nøytral prosess hvor subjektet ikke er direkte involvert, og bevisstheten passivt mottar sanseintrykk fra omgivelsene (Thornquist, 2009, s. 52). Bearbeidelsen av data vil derimot påvirkes av forforståelsen til forskerne. Total objektivitet ansees uopnåelig, hvor det vil gjennom utarbeidelsen av studien anstreges for å forholde seg så objektiv som mulig (Polit & Beck, 2020, s. 9).

2.2 Metabolsk Syndrom

MetS er en samling av risikofaktorer for T2D, og hjerte- og karsykdom. Risikofaktorene som inkluderes i syndromet er midjeomkrets, High-Density Lipoprotein (HDL-kolesterol), glykert hemoglobin (HbA1c), blodtrykk og Triglyserider (Cornier et al., 2008). MetS er assosiert med fem ganger forhøyet risiko for utvikling av T2D, samt en dobbelt risiko for utvikling av kardiovaskulær sykdom innen 5-10 år (Alberti et al., 2009).

2.2.1 Definisjon

Den første definisjonen omhandlende MetS ble presentert i 1988 av *World Health Organization* (WHO), hvor insulinresistens ble identifisert som den underliggende hovedfaktoren. For å oppfylle kriteriene for denne definisjonen må det i tillegg til insulinresistens foreligge ytterligere to risikofaktorer, fedme, hypertensjon, høyt triglyseridnivå, redusert HDL kolesterol eller mikroalbuminuria (Alberti et al., 2009).

I 2001 kom *The National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III* (NCEP ATP III) med sin definisjon som ikke utelukkende måtte inkludere en enkelt risikofaktor, men heller inkludere tre av følgende fem faktorer: Abdominal fedme, høyt triglyseridnivå, redusert HDL kolesterol, hypertensjon eller elevert fastende blodsukker (Alberti et al., 2009). I 2005 forsøkte The International Diabetes Federation (IDF) og The American Heart Association (AHA) å forsone de ulike kliniske definisjonene. Til tross for forsøket, inneholder de ulike definisjonene forskjeller relatert til midjemål. IDF erstattet insulinresistens med midjemål som en obligatorisk komponent ettersom abdominal fedme korrelerer sterkt med insulinresistens (Alberti et al., 2009). ATP-III benytter de samme kriteriene som IDF, men inkluderer ikke abdominal fedme som en obligatorisk komponent. IDF anbefalte at terskelen for midjeomkrets for kvinner av europeisk opprinnelse var >80cm, og for menn >94cm. AHA benytter derimot >88cm og >102cm for henholdsvis kvinner og menn. På nåværende tidspunkt benyttes ATP-III- og IDF-kriteriene i størst omfang. Det som skiller definisjonene, er 8 cm lavere grenseverdi omhandlende abdominal fedme ved IDF-definisjonen. Dette vil resultere i at flere vil bli diagnostisert med MetS, og ut fra et teoretisk perspektiv vil også en større andel av befolkningen ha en forhøyet risiko for diabetes og hjerte- og karsykdom. Nedenfor i tabell 1 presenteres de individuelle komponentene inkludert i MetS.

Tabell 1. Kriterier for klinisk diagnose av metabolsk syndrom etter ATP III-kriteriene.

Risikofaktorer	Grenseverdier
Midjemål	≥ 94 cm hos menn og > 80 cm hos kvinner (Europeisk) ≥102 cm hos menn og 88 cm hos kvinner (Amerikansk)
Triglyserider	≥1,7 mmol/l (Eller medikamentelt behandlet)
HDL-Kolesterol	< 1 mmol/l - menn < 1,3 mmol/l – kvinner (Eller medikamentelt behandlet)
Blodtrykk	≥ 130/85 mm Hg (Eller medikamentelt behandlet)
HbA1c	≥ 5,6 mmol/l (≥100 mg/dl)

Forkortelser: HDL, High-Density Lipoprotein. HbA1c, Glykert hemoglobin.

MetS som begrep kan fungere som en samlet patofysiologisk mekanisme for ytterligere risikofaktorer for både hjerte-karsykdom og T2D. Gjennom prospektive studier har MetS vist større nytteverdi til å predikere T2D, uavhengig av definisjon (Ford et al., 2008). Syndromet

har også en viktig verdi i form av at risiko for sykdom kan sammenlignes mellom ulike befolkningsgrupper. I regelmessig klinisk praksis fremkommer derimot formell diagnostikk av MetS sjeldent, hvor enkelte hevder at MetS ikke bør benyttes som en klinisk diagnose (Simmons et al., 2010). Den tradisjonelle definisjonen på MetS besitter begrensninger relatert til dikotomiseringen (MetS/ ikke MetS). Det er usikkert hvilken verdi det ligger i å sammenligne epidemiologiske studier som benytter ulike definisjoner av MetS.

2.2.2 Epidemiologi

Prevalensen av MetS vil være avhengig av hvilke kriterier man velger å benytte seg av. En studie som undersøkte MetS blant den amerikanske befolkning over 20 år, avdekket en prevalens på 34,7% basert på kriteriene ved ATP-III (Hirode & Wong, 2020). Blant mennesker med BMI > 30, tilsvarer prevalensen av MetS på 60% blant den amerikanske populasjon (Kolovou et al., 2007). Forekomsten av MetS ser ut til å øke konsekvent med økende alder, uavhengig av kjønn fra 6,7 % for aldersgruppen 20 til 29 år, til 43,5 % for alderen 60 til 69 år, og 42 % for alderen 70 år og eldre (Ford et al., 2002). Prevalensen vurderes tilnærmet lik for kvinner og menn, men kan variere med henblikk til etnisitet. Blant hvite, ikke-spanske kvinner vurderes forekomst lavere sammenlignet med menn, mens høyere blant mørkhudede kvinner sammenlignet med menn (Cornier et al., 2008). Til tross for at det ikke foreligger klare data for barn og unge, estimeres prevalensen til 4,2% (6,1% for gutter og 2,1% for jenter). Prevalensen anslåes for å øke til 6,8% blant overvektige ungdom, og videre til 28,7% blant ungdom klassifisert med fedme (Cook et al., 2003). Stigende insidens blant ungdom ser ut til å følge den stigende overvekts utviklingen blant den generelle befolkningen (Stensvold et al., 2010).

2.2.3 Etiologi

Det er usikkert om det er et enkelt avvik som resulterer i utviklingen av de individuelle komponentene inkludert i MetS. Utbredelsen av et vestlig levesett bestående av overernæring, aterogene dietter og stillesittende livsstil mistenkes å være ansvarlig for økt forekomst av MetS. Det sees dermed en tydelig korrelasjon mellom MetS, insulinresistens og abdominal fedme (Cornier et al., 2008). Genetiske defekter i insulinsignalveiene er i likhet med fysisk inaktivitet og økende alder risikofaktorer for utvikling av MetS (Grundy et al., 2004).

2.2.3.1 Risikofaktorer for MetS.

Ikke – modifiserbare risikofaktorer

Det er rapportert en økende prevalens av MetS hos kvinner etter overgangsalderen, hvor det fremkommer uklart om det skyldes aldring i seg selv, eller som et resultat av endret hormonbalanse (Carr, 2003; Grundy et al., 2004). Det er usikkert om økning av insulinresistens og dyslipidemi relatert til overgangsalderen fremkommer som et resultat av direkte østrogenmangel, eller oppstår sekundært til økning av abdominalt fett (Carr, 2003).

Modifiserbare risikofaktorer

Når det gjelder norske forhold viser Tromsøundersøkelsen (Wilsgaard & Jacobsen, 2007) en tydelig sammenheng mellom et daglig forbruk på >20 sigaretter og MetS, sammenlignet med ikke-røykere. Lavt utdannelsesnivå er også assosiert med forhøyet risiko for MetS for både kvinner og menn (Wilsgaard & Jacobsen, 2007). Epidemiologiske studier avdekker et motsatt doserespons forhold mellom fysisk aktivitet og MetS. Reduksjon i fysisk aktivitet ser ut til å korrelere med at en større andel nå besitter jobber bestående av en mer stillesittende hverdag. Den voksne delen av befolkningen tilbringer over ni timer stillesittende daglig (Helsedirektoratet, 2015, s. 94). Reduksjonen av total tid i fysisk aktivitet forekommer til tross for at vi nå er mer fysisk aktive på fritiden. Fysisk inaktivitet og livsstil assosieres til den stigende prevalensen av MetS, hvor kun 32% av den voksne befolkningen i Norge oppfyller Helsedirektoratets minimums anbefalinger om fysisk aktivitet (2015, s. 91). Ifølge en studie av Halldin (2007) foretatt på svenske 60 åringer, var det 70% lavere forekomst av MetS blant kvinner og menn som trente regelmessig minst to økter per uke med moderat intensitet. Lav kardiorespiratorisk fitness og mange timer tilbrakt foran TV og PC fremkommer også som risikofaktor for MetS (Ekelund et al., 2006; Lee et al., 2005).

En studie foretatt på en amerikansk populasjon avdekker en økt risiko for utvikling av MetS ved et kosthold med forhøyet andel karbohydrat, samt redusert fibermengde (Carnethon et al., 2004). I en studie fra Esposito et al. (2004) konkluderes det med at et plantebasert kosthold definert som «Mediterranean diet» ser ut til å ha både en beskyttende, samt en behandlende effekt med henblikk på MetS.

2.2.4 Patofysiologi

Insulinresistens mistenkes for å være syndromets hovedkomponent som videre forbinder de individuelle komponentene i MetS (Reaven, 2002). Insulinresistens er en fysiologisk endring i insulinets følsomhet i lever, fettvev og muskulatur. Som et resultat av insulinets endrede sensitivitet reduseres dermed opptaket av glukose, fett og aminosyrer i de nevnte vevene. Insulinresistens besitter til dels en arvelig komponent, men øker ved kronisk kalorioverskudd, og er en bidragende årsak til utviklingen av T2D (Kahn et al., 2014). I forbindelse med MetS er den viscerale adipositeten påvirket av økt omsetning av frie fettsyrer. Ved insulinresisten er ikke insulin i stand til å undertrykke fri fettsyremobilisering fra lagret fettvev. Dette resulterer i en høyere plasmakonsentrasjon av frie fettsyrer, som videre svekker insulinsekresjonen av beta-celler i bukspyttkjertelen, samt hemmer insulinstimulert glukoseopptak, som fremkommer mest uttalt i muskler (Cornier et al., 2008; Langin, 2001). Det foreligger flere potensielle patogenetiske mekanismer, blant annet økt natriumreabsorpsjon i nyrene og økt aktivering av det sympatiske nervesystemet som sees hyppig blant overvektige mennesker (Karagiannis et al., 2007). Insulinresistens og kompensatorisk hyperinsulinemi er videre også sterkt relatert til hypertensjon (Karagiannis et al., 2007).

En annen potensiell mekanisme som relaterer fedme til hypertensjon er et forhøyet nivå av adipokinleptinet, med samtidig leptinresistens hos overvektige mennesker (Papadopoulos et al., 2009). Leptin påvirker det sentrale kretsløp i hypothalamus, som videre undertrykker matinntaket og stimulerer energiforbruket. Blant mennesker med MetS har hypertensjon vært assosiert med høyre nivåer av resistin og lave nivåer av adiponectin, et adipokin som fremmer insulinsensibiliserende effekter (Papadopoulos et al., 2009). MetS sees sjelden ved fravær av overflødig kroppsfett, hvor det også fremkommer stigende prevalens med samtidig økende overvekt (Park et al., 2003).

Symptomer

MetS fremkommer hyppig som en symptomløs tilstand, og diagnosen stilles gjerne ved helsekontroller eller ved kontakt ved helsevesenet (Bahr, 2009, s. 406). De ulike komponentene som inkluderes i syndromet opptrer isolert sett hyppig blant den voksne

befolkningen, og er gjerne hos symptomløse. Symptomer som snorking, søvnproblemer og tretthet på dagtid kan ofte relateres til bukfedme, men kan også knyttes til andre helsemessige utfordringer (Coughlin et al., 2004; Leineweber et al., 2003). Brystsmerter, anstrengelsesutløst ubehag og unaturlig trøtthet er symptomer som kan oppleves i forbindelse med hypertensjon, overvekt, eller hyperinsulinemi (Bahr, 2009, s. 406)

Assosierte sykdommer

Epidemiologiske studier (Ahmed et al., 2006; Lund Håheim et al., 2006) relaterer MetS til utviklingen eller progresjon av enkelte typer kreft, særlig kolorektal- og prostatakreft. De sees også en sammenheng med MetS og økt risiko for tilbakefall av brystkreft (Pasanisi et al., 2006). Mennesker med MetS har mellom fire til 11 ganger høyere risiko for å utvikle «ikke-alkoholisert fettlever» (Hamaguchi et al., 2005).

MetS er assosiert med økt forekomst av depresjon for både kvinner og menn. Antall komponenter i MetS økte i takt med økende nivåer av depresjon. Denne assosiasjonen mellom MetS og depresjon fremkommer uavhengig av alder, sosioøkonomisk status og røykestatus (Skilton et al., 2007).

2.2.5 Behandling av MetS

Hensikten med behandlingen er å redusere de enkelte underliggende risikofaktorene som inngår i MetS. Livsstilsendring med fokus på økt fysisk aktivitet, vektreduksjon og kostholdsendring ansees som essensen av behandlingen (Grundy et al., 2004).

Som et resultat av at tilstanden utvikles over tid, ofte i sammenheng med et forhøyet kaloriinntak som ikke korrelerer med kroppens metabolske behov, kan livsstilsendring derfor ansees som fundamentet innen behandling av MetS (Grundy et al., 2004). Det å redusere kroppsvekten har vist seg effektivt for å kunne påvirke alle individuelle komponentene som er inkludert i MetS. Primærmålet for overvektige med MetS inkluderer en reduksjon av kroppsvekten med 10%, hvor sekundærmål omhandler å tilstrebe en BMI <25 kg/m² (Grundy, 2007; Rochlani et al., 2017). Selv en vektreduksjon på ca. tre kg viser seg effektivt i forbindelse med å forbedre metabolske risikofaktorer som insulinresistens, blodtrykk og lipider (Anderssen et al., 1995). Ved vektreduksjon tilsvarende 15–20% kan mortalitetsrisikoen reverseres blant overvektige med T2D (Lean et al., 1990). Terapeutiske

livsstils forandringer bestående av kostholdsforandring og 150 minutter fysisk aktivitet ukentlig har vist seg å redusere risikoen for å utvikle T2D bedre sammenlignet med farmakologisk behandling (Metformin) (The Diabetes Prevention Program Research, 2002).

For mennesker med påvist MetS vil økt fysisk aktivitet kunne redusere insulinresistens, samt reduserer uavhengig risiko for hjerte- og karsykdom gjennom å øke den fysiske kapasiteten. Mennesker med MetS anbefales å være fysisk aktive i 30 min hver dag, med moderat intensitet eksempelvis en rask spasertur (Cornier et al., 2008). Regelmessig moderat til intens fysisk aktivitet kan forhindre MetS, hvor aktivitet med høyere intensitet kan gi ytterligere effekt (Stensvold et al., 2010).

Utover å ha en positiv effekt på total vektreduksjon kan trening redusere mengden abdominalt fett, hvor aerob trening ansees for å ha en dose-respons effekt på visceralt fett (Yanovski & Yanovski, 2003). Utholdenhetstrening viser seg og effektivt til å redusere blodtrykk og midjemål, samt øke HDL-C blant mennesker med MetS (Lemes et al., 2018). En norsk studie (Stensvold et al., 2010) indikerer videre at høyintensitets intervalltrening ytterligere forbedrer komponentene relatert til MetS, sammenlignet med utholdenhetstrening med lavere intensitet. Utholdenhetstrening som ikke resulterer i vekttap, har derimot vist begrenset effekt på insulinresistens for mennesker med MetS (Stuart et al., 2013).

Lav muskelstyrke er relatert til økt risiko for å utvikle metabolsk syndrom, samt at styrketrening kan ha positiv effekt på insulinfølsomheten (Jurca et al., 2005). Styrketrening har vist seg effektivt til å redusere risikoen for å utvikle MetS med 29% (Bakker et al., 2017). Til tross for at flere kliniske studier viser at styrketrening kan være effektivt til å redusere risikoen for kardiovaskulær sykdom, er mange leger skeptiske til denne behandlingsformen for pasienter i risiko for kardiovaskulær sykdom med henblikk til den hemodynamiske respons (Stensvold et al., 2010).

For mennesker med MetS anbefales et kosthold bestående av et lavt innhold av mettet fett, hvor nasjonale retningslinjer anbefaler at mengden av mettet fett ikke overstiger 10% av det

totale energiinntaket (Franz et al., 2002). Andre studier anbefaler at mengden av mettet fett bør utgjøre <7% av det totale energiinntaket, med et samtidig økt inntak av umettet fettsyrer (Vessby et al., 2001). Økt fiberinntak er assosiert med reduksjon av totalt kolesterol og redusert diastolisk blodtrykk, så inntak av komplekse uraffinerte karbohydrater og fiber anbefales for denne pasientgruppen (Cornier et al., 2008).

Medikamentell behandling kan benyttes ved behandling av MetS, og til å forebygge kardiovaskulær sykdom (Rochlani et al., 2017). Lipidforstyrrelser kan behandles med Statiner. Glukosesenkende medikamenter som Metformin, kan benyttes for å redusere risikoen for T2D. Blodtrykkssenkende medisiner som Rampiril kan benyttes om førstelinjeintervensjonen ikke evner å senke blodtrykket tilfredsstillende. Med henblikk på at medikamentell behandling tar utgangspunkt i å behandle de enkelte risikofaktorene, fremkommer utfordringer som polyfarmasi og redusert behandlingsetterlevelse (Rochlani et al., 2017).

2.3 Treningsteori

2.3.1 Treningsprinsipper

Trening skiller seg fra fysisk aktivitet ved å være planlagt, strukturert og være repetitive bevegelser med henblikk på å forbedre eller opprettholde den fysiske kapasiteten (Swain, 2014, s. 466). En fundamental antagelse innen trening er at det oppstår gevinster ved at trening utføres over tid. Et av de mest sentrale prinsippene i denne forbindelse er prinsippet om adaptasjon (Swain, 2014, s. 467). Ved å utsettes for jevnlig stimuli over tid evner kroppen å tilpasse seg belastningen den gradvis utsettes for. For at adaptasjon skal oppnås må treningen utføres med en intensitet av stor nok betydning til å kunne påvirke ønsket struktur. Dette omtales som treningsterskelen (Swain, 2014, s. 467). Ved at intensitet overstiger treningsterskelen vil det oppstå overbelastning som også er et essensielt element for at adaptasjon skal finne sted. Som et resultat av trening over tid, vil det kreves et større stimuli for å overstige treningsterskelen ettersom den fysiologiske kapasiteten er forbedret. Prinsippet om progresjon er derfor et viktig prinsipp i utarbeidelsen av et treningsprogram. Treningsprinsippet om spesifisitet omhandler at treningseffekten er relatert til hvordan treningen utføres, samt konteksten den utføres i. Det ansees derfor viktig at treningen

planlegges med henblikk på å stimulere til ønsket effekt for den enkelte. Dette stiller også krav til at treningen er individualisert og tilstrekkelig beskrevet (Swain, 2014, s. 467).

I forbindelse med utarbeidelsen av treningsprogram er det flere essensielle elementer som bør tas i betraktning. Innledningsvis vil det være hensiktsmessig å undersøke helse- og treningsstatus hos den enkelte. Deretter vil det være essensielt å vurdere utgangsnivået og treningserfaring hos den enkelte før det utarbeides et treningsprogram som også baserer seg på den enkeltes treningsmål (Swain, 2014, s. 467). Trening som begrep omhandler et bredt spekter av elementer som inneholder alt fra å opprettholde, forbedre fysisk kapasitet, forbedre idrettsprestasjon til rehabilitering, behandling og forebygging av sykdom. FITT-prinsippet er et rammeverktøy for å effektivt utarbeide en treningsplan. Prinsippet inneholder fire elementer: frekvens, intensitet, tid og type (Swain, 2014, s. 468)

2.3.2 Utholdenhetstrening

Utholdenhetstrening er en kontinuerlig aktivitet som utføres ved tilstrekkelig intensitet og varighet til å kunne påvirke sirkulasjonssystemet (Pollock, 1973). Utholdenhetstrening utføres fortrinnsvis gjennom aktiviteter som benytter store muskelgrupper som eksempelvis gange, løping, sykkel eller svømming. Rekruttering av store muskelgrupper fører til økt oksygenbehov, som i tilstrekkelig grad påvirker det kardiovaskulære systemet.

Utholdenhetstrening kan videre deles inn i to hovedkategorier: kontinuerlig arbeid og intervallarbeid. Kardiorespiratorisk utholdenhet beskrives som maksimalt oksygenopptak ($VO_2 \text{ max}$), som er et uttrykk for den største oksygenmengden kroppen evner å ta opp, og utnytte i løpet av ett minutt (Swain, 2014, s. 466). $VO_2 \text{ max}$ uttrykkes primært som milliliter oksygen per minutt per kilogram kroppsvekt (ml/kg/min). Målinger av $VO_2 \text{ max}$ kan både gjøres direkte eller estimeres indirekte gjennom submaksimale tester (Swain, 2014, s. 496). Innen utholdenhetstrening vurderes gjerne intensiteten som en andel av maksimal kapasitet, nærmere bestemt en prosent av $VO_2 \text{ reserve}$ ($\%VO_{2R}$). Et annet mål på intensiteten er pulsreserve (HRR), som korrelerer med $VO_2 \text{ reserve}$ (Karvonen, 1957). For en nybegynner anbefales det ved oppstart av et treningsprogram en frekvens tilsvarende tre økter per uke, med intensitet på tilsvarende $40\%VO_{2R}$. Øktenes varighet bør starte med 20 min, og økes gradvis (Swain, 2014, s. 469). Det anbefales en progressiv tilnærming til intensitet, varighet og antall ukentlig økter ettersom den kardiorespiratoriske kapasiteten

gradvis økes. Overordnet består hvert enkelt treningsprogram av tre ulike faser: innvielse, forbedring og vedlikehold. Innvielsesfasen er generelt av fire ukers varighet, hvor det primære målet er å gjøre trening til en vane, ved begrenset medfølgende ubehag. For overvektige, eldre og særdeles inaktive individer kan det være det være hensiktsmessig å starte med kun 10 min sammenhengende trening i den innledende fasen (Swain, 2014, s. 478). Under forbedringsfasen er det primære målet progressiv overbelastning, som indikerer gradvis progresjon av intensitet, varighet og antall ukentlige øker.

2.3.2.1 Adaptasjoner ved utholdenhetstrening

Ved å utføre utholdenhetstrening over tid oppnås flere ulike vaskulære forandringer. Omfanget av adaptasjonene vil påvirkes av essensielle elementer i treningsprogrammet som intensitet, øktenes varighet og lengden på utholdenhetsprogrammet. Hjertets slagvolum, hjertefrekvens, blodvolum samt mengde hemoglobin påvirker kroppens kapasitet til å frakte oksygenet. Myoglobin, musklens utholdende kapasitet og differansen mellom arterielt og venøst blod, er elementer som påvirker utnyttelsesgraden av oksygenet (Swain, 2014, s. 500). Økt blodvolum er en akutt adaptasjon som ytterligere påvirker hjertets slagvolum gjennom økt endediastolisk volum og økt styrke i hjertemuskulaturen (Convertino et al., 1980; Ehsani et al., 1978). Intensiv utholdenhetstrening har vist en økning av blodvolum tilsvarende 500ml (Convertino et al., 1980; Green et al., 1984). Jevnlig utholdenhetstrening øker kapillærtettheten, forbedrer mitokondrieenzymaktiviteten som videre påvirker evnen til å utnytte oksygenet i blodet (Swain, 2014, s. 500).

2.3.3 Styrketrening

Styrketrening kan defineres som: *“All trening som er ment å utvikle eller vedlikeholde vår evne til å skape størst mulig kraft ved en spesifikk eller forutbestemt hastighet”* (Raastad et al., 2010, s. 13). Progressiv overbelastning er et fundamentalt prinsipp innen styrketrening. Prinsippet understreker viktigheten av å kontinuerlig øke treningsstimuliet for videre utbytte ettersom kroppen over tid tilpasser seg belastningen (Swain, 2014, s. 483). Ettersom nybegynnere besitter en lavere toleranse for belastning, vil det kreves et mindre stimuli for oppnå treningssterskelen. Det anbefales derfor ett til to sett per øvelse for nybegynnere, mens det anbefales to til fire sett for de mer erfarne voksne (Swain, 2014, s. 486). For den generelle befolkning samt eldre voksne anbefales det å trene mot muskulær utmattelse ved

å utføre 8-12 repetisjoner med 60%-80% av 1RM (Raastad et al., 2010, s. 182).

Treningsbelastningen påvirker antall repetisjoner man evner å utføre, og det er antall repetisjoner på en gitt belastning som i stor grad påvirker de fysiologiske effektene ved treningen. Spesifikke nevrøle adaptasjoner påvirkes av belastningen, hvor trening med tyngre belastning vil føre til økt maksimal styrke (Raastad et al., 2010, s. 359). Ved muskulær utholdenhet vil det anbefales en lavere belastning med et samtidig høyere antall repetisjoner, eksempelvis 15 - 20. Ved moderat treningsmotstand og eksempelvis 4-12 repetisjoner vil det kunne oppnås hypertrofiske gevinster om det samtidig trenes nærliggende utmattelse (Raastad et al., 2010, s. 95).

Varigheten på pausene mellom settene vil i stor grad påvirke det metabolske stresset i muskulaturen, samt prestasjonen i de påfølgende settene (Raastad et al., 2010, s. 131). I en øvelse som knebøy med maksimal styrke som fokus, vil det for en erfaren utøver være anbefalt med tre til fem minutters pause. For nybegynnere vil det derimot være tilstrekkelig med to-tre minutters pause ettersom det her totalt fremkommer mindre belastende på det nevro-muskulære systemet (Swain, 2014, s. 488).

2.3.3.1 Adaptasjoner ved styrketrening

Muskelhypertrofi gir et økt tverrsnitt, som resulterer i flere muskelfibre og flere sarkomerer i parallell. Flere aktin filamenter og myosin filamenter kan derfor kobles sammen, som videre resulterer i at kontraksjonsevnen forbedres (Raastad et al., 2010, s. 19). Hypertrofi fremkommer ved at en muskel utsettes for et betydelig mekanisk drag og/eller metabolsk stress (Schoenfeld, 2013). Muskelhypertrofi er en viktig årsak til økt muskelstyrke, men hos nybegynner er det innledningsvis hovedsakelig adaptasjoner relatert til nervesystemet som er av størst betydning (Schoenfeld et al., 2019). Økt antall rekrutterte motoriske enheter samt enhetenes fyringsfrekvens, sees i likhet med forbedret koordinering av agonister, antagonister og synergister tidlig i forløpet, og bidrar til økt muskelstyrke (Moritani, 1979).

2.4 Fra forskning til klinisk praksis

I møte med pasienten må fysioterapeuter i stor grad basere behandlingsintervensjonen på evidensbasert praksis. Denne tilnærmingen baserer seg på en systematisk og veloverveid anvendelse av best mulig tilgjengelig evidens aktuelt for den enkelte pasient (Lund et al.,

2010, s. 21). Evidensbasert praksis utfordrer klinikerer til å kontinuerlig vurdere, evaluere og implementere forskningsbasert kunnskap (Polit & Beck, 2020, s. 5). Forskningsresultatene ansees som selve fundamentet i evidensbasert praksis, og grunnlaget for valg av behandlingstilnærming. For at resultatene kan overføres til klinisk kontekst er det essensielt at studiene blant annet beskriver kontekstuelle faktorer tilfredsstillende. Til tross for dette, indikerer flere studier innen helseforskning at beskrivelsene fremkommer svært mangelfulle (Slade & Keating, 2012). Sammenlignet med andre behandlingstilnærminger avdekker Adams et al. (2021) lavere rapporteringskvalitet blant intervensjoner bestående av trening.

Trening som overordnet begrep, gir en upresis og abstrakt fremstilling av intervensjonen ettersom det eksisterer utallige metoder og variasjoner innen utførelsen. Trening sikrer ingen automatisk effekt målt i verken forbedret styrke eller utholdenhet, hvor det kreves ytterligere beskrivelser av intervensjonen. Systematisk strukturering av treningsintervensjonen i sammenheng med individuell treningsinnsats, vil i stor grad påvirke utbyttet (Kraemer & Ratamess, 2004). Trening kan videre ansees som dynamisk prosess hvor endring og variasjon av eksempelvis treningsvolum, treningsfrekvens og treningsbelastning vil påvirke utbytte av treningen (Raastad et al., 2010, s. 17). Beskjedne endringer av antall sett, repetisjoner eller belastning, vil derfor potensielt kunne resultere i betydelige forskjeller målt i bedring av henholdsvis styrke eller utholdenhet. Dette er sentrale elementer i treningsintervensjoner som bør beskrives utfyllende for at intervensjonen kan replikeres i klinisk kontekst (Slade et al., 2016). Ved mangelfulle beskrivelser av treningsintervensjoner, reduseres resultatenes pålitelighet som videre vil resultere i en uhensiktsmessig utnyttelse av forskningsressurser (Ioannidis et al., 2014).

Ved å fremstille en mer utfyllende beskrivelse av treningsintervensjonene vil dette øke mulighetene for at viktige elementer relatert til intervensjonen implementeres i klinisk praksis, som potensielt kan øke kvaliteten på behandlingstilnærmingen. Med henblikk på mangelfulle intervensjoner har det de seneste årene blitt utarbeidet flere sjekklister med intensjon om å forbedre beskrivelsene av viktige komponenter inkludert i intervensjonene. Det benyttes i denne studien rapporteringssjekklisten CERT til å vurdere treningsintervensjonene i RCT-studier (Slade et al., 2016). CERT-sjekklisten er utviklet til å bygge videre på sjekklisten TIDieR, og tilfører ytterligere detaljer om viktige elementer

omhandlende treningsintervensjonen. Mens TIDieR beskriver en nyttig veiledning for hvordan rapportere enkelte aspekter ved en treningsintervensjon, gir CERT en mer utfyllende beskrivelse av informasjon om type trening, samt detaljer som dosering, intensitet og frekvens (Slade et al., 2016). CERT-sjekklisten beskrives mer utfyllende i neste avsnitt.

2.4.1 CERT

I 2016 ble CERT-sjekklisten utarbeidet som et standardisert verktøy for å beskrive treningsintervensjoner i kliniske studier. Utarbeidelsen av CERT baserer seg på EQUATOR (Enhancing the QUALity and Transparency Of health Research) metodiske rammeverk for utarbeidelse av retningslinjer. Det ble benyttet en modifisert Delphi-metode med intensjon om å oppnå konsensus blant 49 internasjonale eksperter med ulik bakgrunn innen forskning. Det ble utført tre sekvensielle runder med anonyme spørreundersøkelser med en påfølgende Delphi-workshop (Slade et al., 2016).

CERT-sjekklisten er i likhet med TIDieR-sjekklisten utarbeidet som et supplement for at forfattere kan strukturere treningsintervensjonene grundigere. CERT-sjekklisten inkluderer derimot blant annet ytterligere informasjon omhandlende treningstype, dosering, intensitet, frekvens og individualisering (Slade et al., 2016). Sjekklisten består av 16 punkter fordelt på syv kategorier. Ettersom tre av punktene inneholder to spørsmål, består sjekklisten totalt av 19 punkter (Slade et al., 2016). Punktene er: (1) treningsutstyr, (2) instruktørens kvalifikasjoner, (3) individuelt eller gruppe, (4) veiledning eller ikke veiledning, (5) etterlevelse, (6) motivasjonsstrategi, (7a) regler for progresjon, (7b) hvordan progrediere, (8) beskrive øvelser, (9) hjemmetreningskomponent, (10) ikke-treningskomponent, (11) uønskede hendelser, (12) kontekst, (13) trenings resept, (14a) individuelt tilpasset eller ikke, (14b) hvordan tilpasse, (15) startnivå, (16a) instruktørens etterlevelse, (16b) rapportering av etterlevelse.

3 Metode

I dette kapittelet gjøres det rede for metoden som er benyttet i studien. Det vil bli presentert en utfyllende beskrivelse av metodevalg, litteratursøket, datainnsamlingen, kvalitetsvurdering og valg av analyser.

3.1 Valg av metode

For å besvare problemstillingen ble det utarbeidet en oversikt over eksisterende forskning innen emnet. Innledningsvis ble det utarbeidet en prosjektbeskrivelse, som dannet fundament for utarbeidelsen av masteroppgaven. Etter at det var avklart hvilke populasjon og intervensjon som skulle undersøkes, ble det utarbeidet et systematisk søk for å kunne innhente aktuelle studier. Treningsintervensjonene ble kritisk vurdert ved CERT-sjekkliste. Basert på oppgavens struktur og forskningsspørsmål, defineres oppgavens studiedesign til være en kritisk vurdering («Critical Appraised Topic») (Lund et al., 2014, s. 26).

3.2 Søkeprosess

Med henblikk på å besvare forskningsspørsmålet ble det utarbeidet et PICO-skjema, som overordnet definerer populasjon, intervensjon, sammenligning og utfallsmål (Higgins, Thomas, et al., 2019). Et PICO-skjema kan være et nyttig verktøy til å strukturere problemstillingen, samt nyttig i utformingen av søkestrategien. Innen helseforskning er det derimot ikke nødvendigvis anbefalt å implementere alle elementene av PICO-skjemaet i søkestrategien (Higgins, Thomas, et al., 2019, s. 80; Lund et al., 2014, s. 34). Utarbeidelsen av PICO-skjemaet ble utført i samarbeid med universitetsbibliotekar, hvor det ble besluttet å utføre søk utelukkende basert på populasjon(P) og intervensjon(I). Studiens forskningsspørsmål illustreres ved PICO-skjema i tabell 2 nedenunder.

Tabell 2

PICO-Skjema

Populasjon (P)	Intervensjon (I)	Sammenligning (C)	Utfall (O)
Mennesker med Metabolsk syndrom	Trening	Kontrollgruppe	Treningsintervensjonens beskrivelse av fullstendighet.

3.2.1 Innledende søk

For å kartlegge fagfeltet ble det utført et bredt søk etter at temaet var bestemt, hvor det Innledningsvis ble utarbeidet et pyramidesøk. I denne delen av prosessen ble det primært benyttet kliniske oppslagsverk som UpToDate og BMJ Best Practice (Lund et al., 2014, s. 43-44). Deretter ble det utarbeidet søk etter systematiske oversiktsartikler og RCT-studier av nyere tid, som eksempelvis inkluderte søkeord som «Metabolic syndrome», «Exercise» og «Training». Det ble blant annet benyttet databaser som Pubmed, PEDro og CINAHL i denne delen av søket (Lund et al., 2014, s. 49). Det ble også utarbeidet et søkt for å innhente artikler som hadde benyttet CERT-sjekklisten til å vurdere kvaliteten på rapporteringen av treningsintervensjoner. Det innledende søkt ga et overblikk over tema, og samtidig inspirasjon til hvilke søkeord, emneord og databaser som kunne bidra til å besvare forskningsspørsmålene.

3.2.2 Databaser

Det ble utarbeidet et strukturert søk for å utelukkende innhente systematiske oversiktsartikler som videre inkluderer aktuelle primærstudier. I utarbeidelsen av systematiske oversiktsartikler foreligger det en systematikk, hvor enkelte databaser sikrer en adekvat systematisk søkestrategi som potensielt kan sikre kvaliteten på de inkluderte primærstudiene (Barros et al., 2020). Innen helseforskning er dette en anvendt metode, hvor lignende studier har benyttet samme tilnærming for å innhente primærstudier (Barros et al., 2020; Burgess et al., 2021; McEwen et al., 2019). Metoden er også tidseffektiv og ble vurdert hensiktsmessig med tanke på omfanget av denne masteroppgaven. For å avgrense omfanget av litteratursøket ble det kun utarbeidet søk i henholdsvis Cochrane Library, Epistemonikos og PEDro.

3.2.3 Søk

Ved å gjennomføre søk i Cochrane Library og Epistemonikos muliggjøres det å sentrere søket ved å benytte de boolske operatorene «And», «OR» og «Not». Det ble innledningsvis foretatt et bakgrunns søk i samarbeid med bibliotekar som indikerte at det ville være hensiktsmessig å foreta et bredt søk for å ikke utelukke potensielle systematiske oversiktsartikler. Det ble i den forlengelse benyttet «OR» mellom «Metabolic Syndrome» og «Syndrome X» for å inkludere oversiktsartikler som benytter begge definisjonene. Databasen

benytter Medical Subject Headings (MeSH), et emneordsystem som også ble benyttet i søket. I likhet med blant annet PEDro er Cochrane Library en database hvor man kan benytte «Wildcards» til å identifisere ulike varianter av ord. Ved å benytte Trunkering «*» i forbindelse med fritekstord inkluderes det dermed søkeord med flere ulike endinger (Lund et al., 2014, s. 35). Det ble ikke benyttet «AND» eller «NOT» i Cochrane Library ettersom det var ønskelig å redusere risikoen for å utelukke aktuelle systematiske oversiktsartikler. Pedro er en database som ikke gir samme mulighet til å systematisere søket. Det ble dermed benyttet «Advanced search». Ettersom det var ønskelig å foreta et bredt søk ble det søkt etter «Metabolic Syndrome» i tittel og abstrakt, og valgt metode «Systematic Review». Her vil søket kombinere de to punktene med «AND». Søkestrategien illustreres i PICO-skjema i tabell 3.

3.2.4 Søkeord

Basert på søkende som ble utført innledningsvis, ble det identifisert både aktuelle søkeord og «Mesh-termer». I henhold til litteraturen og anbefalinger fra universitetsbibliotekaren, ble det kun implementert et og to elementer fra PICO-skjemaet, populasjon og intervensjon, til søkestrategien (Higgins, Thomas, et al., 2019, s. 80). Søkestrategien illustreres i et PICO-skjema nedenunder i tabell 3. Det ble benyttet synonymer, ulike betegnelser og ulike endelser til «Metabolsk Syndrom» og «Trening» i søket. Litteratursøket illustreres i vedlegg 1.

Tabell 3

Søkestrategi illustrert i PICO-skjema

Populasjon (P)	Intervensjon (I)	Sammenligning (C)	Utfall (O)
Metabolsk syndrom	Trening		

3.2.4 Inklusjons og eksklusjonskriterier

Populasjonen det var ønskelig å undersøke var mennesker som oppfyller kriteriene for MetS. Det ble vurdert hensiktsmessig å inkludere alle definisjonene omhandlende syndromet for at søket skulle bli så bredt som mulig. Studier ble inkludert om deltakerne oppfylte de aktuelle kriteriene for MetS. Det ble inkludert RCT-studier som omhandlet treningsterapi utført som eneste intervensjon. Det var ønskelig å undersøke styrke- og utholdenhetstrening, hvor

intervensjonsgrupper bestående av en kombinasjon eller generell fysisk aktivitet, ble ekskludert. Det kunne inkluderes studier som omhandlet tilleggsintervensjoner som eksempelvis rådgivning eller kosthold, så fremt utelukkende effekt av treningsintervensjonen kunne differensieres. Studier ble ekskludert om de sammenlignet ulike treningsintervensjoner med fravær av en kontrollgruppe. Grunnlaget for eksklusjon var det at var ønskelig å undersøke sammenhengen mellom treningsintervensjonens grad av fullstendighet, og reduksjon av de enkelte komponentene inkludert i MetS. Det ble inkludert studier som benyttet utfallsmål omhandlende de individuelle komponentene inkludert i MetS.

3.2.5 Studieutvalg

For å minimere risikoen for feilkilder samt øke studiens troverdighet, anbefales det at søket og utvelgelsesprosessen utføres av to personer (Higgins, Thomas, et al., 2019, s. 5). Ettersom jeg individuelt utarbeider denne masteroppgaven ble søkeprosessen og utvelgelsesprosessen utført ved to separate anledninger, som videre også er et alternativ i tråd med anbefalingene (Lund et al., 2014, s. 94). Søket ble først utført 03.01.22, hvor det ble foretatt et supplerende søkt 12.02.22 for å undersøke om det hadde blitt publisert nye aktuelle studier. Utvelgelsesprosessen ble også utført individuelt ved to separate anledninger med fem ukers mellomrom. Etter at søket i de tre databasene var gjennomført ble alle aktuelle systematiske oversiktsartikler lastet opp i EndNote for Windows (versjon 20, Clarivate, Philadelphia, USA) for å gjøre utvelgelsesprosessen systematisk og oversiktlig. Innledningsvis ble det screenet for duplikater, før artiklens tittel og sammendrag individuelt ble vurdert med henblikk på inklusjons- og eksklusjonskriteriene. Etter at de endelig systematiske oversiktsartiklene var adressert, ble deres primærstudier lastet opp i Endnote. Her ble det nok en gang screenet for duplikater før resterende RCT-studier ble lastet opp i Rayyan (Ouzzani et al., 2016), hvor studiens tittel og sammendrag ble vurdert opp mot kriteriene for inn og eksklusjon. Artiklene ble vurdert for å være «inkludert» eller «ekskludert», ved tvil ble artiklene vurdert som inkludert for å redusere risikoen for at relevant litteratur gikk tapt. De resterende studiene ble lest i fulltekst og videre vurdert i henhold til inklusjons- og eksklusjonskriteriene. Gjenværende studier ble inkludert i oppgaven.

3.3 Datainnsamling

De inkluderte artiklene dannet fundamentet for dataekstraksjonen, hvor studiekarakteristika ble strukturert i en tabell (tabell 4). Tabellen ble utformet med henblikk på å presentere studienes informasjon omhandlende: førsteforfatter, land, publiseringsår, antall deltakere, gjennomsnittsalder, andel kvinner, primærintervensjon, kontrollintervensjon, benyttet definisjon på MetS, tillatte medikamenter og utfallsmål.

Studiene ble kritisk vurdert ved bruk av CERT-sjekklisten og utført av meg selv, og en kollega. Sjekklisten ble først gjennomført individuelt, før den kollektivt ble vurdert. Eventuelle uenigheter skulle løses gjennom diskusjon, hvor potensielle varige uenigheter skulle løses ved bistand fra en tredjepart.

3.3.1 Poenggivning i CERT-sjekklisten

Alle de 19 punktene i sjekklisten ble gjennomgått og vurdert. Ble punktet vurdert tilfredsstillende oppfylt, ble det scoret «1 poeng», hvor det ble gitt «0 poeng» om punktet ble vurdert mangelfullt. Basert på alle punktene mottok hver treningsintervensjon en totalsum fra 0-19, hvor en totalsum på «0» indikerer at ingen punkter er tilfredsstillende beskrevet, og en totalsum på «19» indikerer at alle punktene er tilfredsstillende oppfylt. Det ble utformet en tabell med oversikt over resultatene fra CERT-sjekklistens vurdering av de 10 inkluderte treningsintervensjonene (tabell 5)(Slade et al., 2016).

3.4 Analyser

3.4.1 Deskriptive data

Det ble vurdert hensiktsmessig å gradere punktene i CERT-sjekklisten ved «0» ikke tilfredsstillende, og «1» tilfredsstillende. Ettersom sjekklisten rangeres fra 0-1, hvor det ikke er mulig å stadfeste avstanden mellom de enkelte verdiene, kategoriseres dette for å tilhøre ordinalskala (Polit & Beck, 2020, s. 367). Ordinalt målenivå rangeres nest nederst på hierarkiet, og vil videre påvirke bearbeidingen av datamaterialet ettersom dette påvirker hvilke analyser som lar seg gjennomføre (Polit & Beck, 2020, s. 377).

3.4.2 Sammenhenger

Resultatene fra CERT-sjekklisten ble benyttet med intensjon om å undersøke om det fremkommer potensielle sammenheng mellom variabler som publiseringsår og effektestimaterne midjemål, systolisk blodtrykk, diastolisk blodtrykk, HDL-C, Triglyserider, og HbA1c. Grafisk benyttes det spredningsplotter til å illustrere sammenhengen mellom CERT-sjekklistens totalscore og de ulike effektestimaterne (vedlegg 2). Det benyttes Spearman's korrelasjonskoeffisient ettersom datamaterialet fra CERT-sjekklisten defineres som ordinaldata (Polit & Beck, 2020, s. 377). Analysene ble intensjonelt utført for å adressere potensielle sammenhenger mellom hvor utfyllende intervensjonene beskrives, og om andre elementer kunne påvirke studiene. Det var ønskelig å undersøke om treningsintervensjonenes grad av fullstendighet utviklet seg over tid, samt om mer utfyllende treningsintervensjoner påvirket effektestimaterne blant de inkluderte studiene. Effektestimaterne ble primært innhentet fra de originale systematiske oversiktsartiklene.

Spearman's korrelasjon fremstiller korrelasjonskoeffisienter som uttrykkes på en enhetsfri skala fra -1 til +1, som beskriver henholdsvis negativ eller positiv korrelasjon. En perfekt negativ korrelasjon illustreres ved -1.00, og +1.00 gir en perfekt positiv korrelasjon mellom variablene. Det kan være utfordrende å utarbeide retningslinjer for om sammenhengene skal tolkes som sterke eller svake, ettersom dette i stor grad vil være avhengig av typen variabler som benyttes (Polit & Beck, 2020, s. 403). Det eksisterer på nåværende tidspunkt flere ulike tolkninger av styrken til koeffisientene, hvor det i 2012 ble det publisert en veileder med anbefalinger for hvordan implementere korrelasjonskoeffisientene innen medisinsk forskning (Mukaka, 2012). Artiklene illustrerer graden av korrelasjon med følgende inndeling: $\pm 0.90-1.00$ =veldig høy, $\pm 0.70-0.90$ =høy, $\pm 0.50-0.70$ =moderat, $\pm 0.30-0.50$ =lav og $\pm 0.00-0.30$ = ubetydelig. Spearman's korrelasjon utføres ved statistikkprogrammet Statistical Package for the Social Sciences statistics (SPSS) for Macintosh version 27.0 (IBM, Chicago, IL, USA). Det benyttes et statistisk signifikansnivå på 0.05, som er svært anerkjent innen medisinsk og psykologisk forskning (Higgins, Thomas, et al., 2019, s. 409-410).

3.5 Kvalitetsvurdering

Det ble benyttet «Cochrane Risk of Bias Tool», til å vurdere de inkluderte primærstudienes metodiske kvalitet. «Cochrane Risk of Bias Tool», er et rammeverktøy for å adressere risikoen for bias blant RCT-studier, og verktøyet benyttes utelukkende i «Cochrane reviews» (Higgins, Savović, et al., 2019, s. 205). Studiene vurderes etter syv punkter som baserer seg på de fem domene som omhandler «Selection bias», «Performance bias», «Attrition bias», «Reporting bias» og «Other bias». Studiene vurderes med lav (grønn), usikker (gul) eller høy (rød) risiko for bias. De inkluderte primærstudiene ble vurdert av to selvstendige aktører, hvor uenigheter ble forsøkt løst ved diskusjon (Higgins, Thomas, et al., 2019, s. 186). En tredje aktør ble involvert i prosessen ved eventuelle videre uenigheter.

Kvalitetsvurderingene fremstilles i to figurer som utarbeides ved bruk av dataprogrammet Review Manager 5.4 (Cochrane collaboration, London, Storbritannia) (Review Manager (RevMan) [Computer Program], 2020).

3.6 Etikk

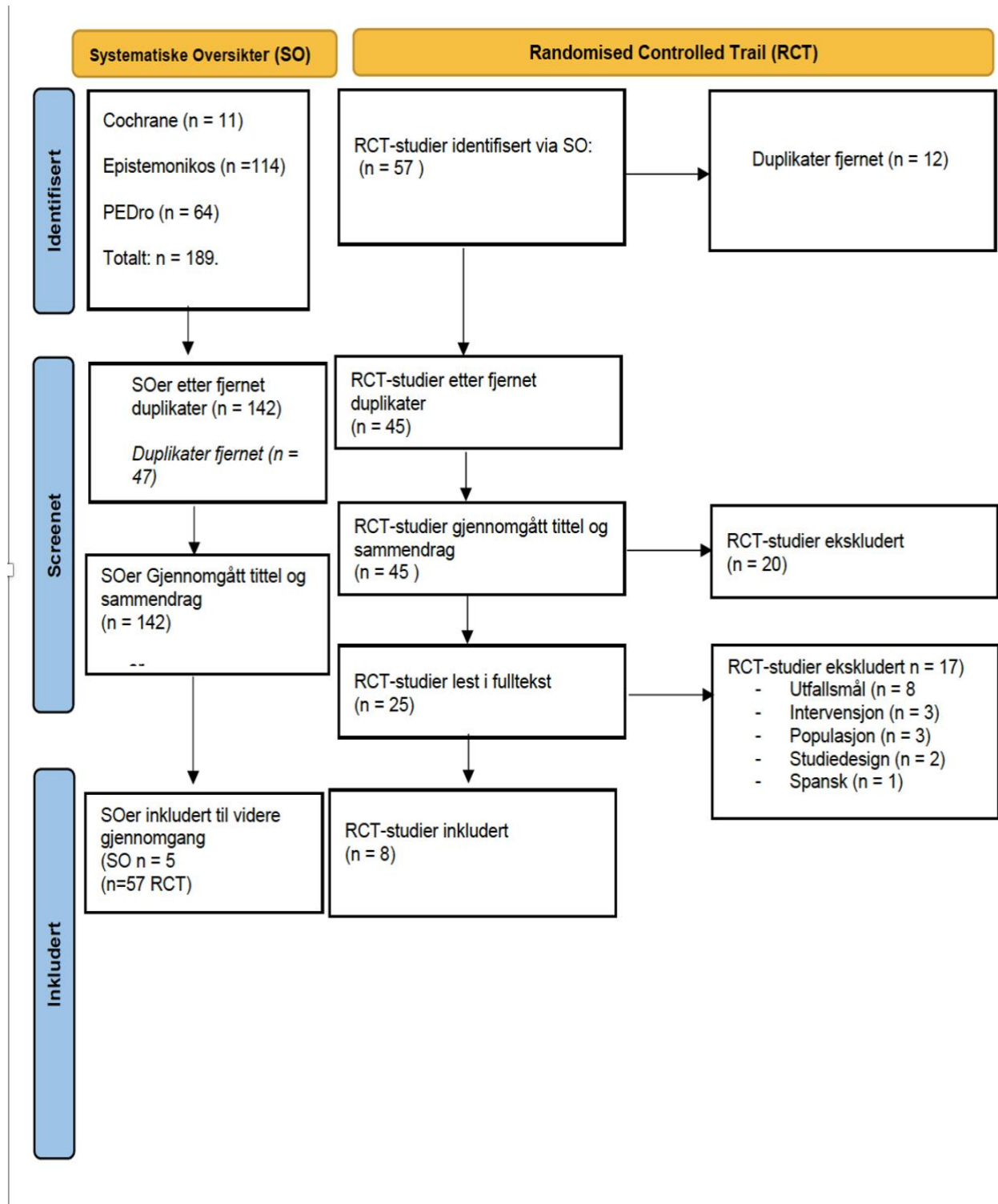
Siden denne studien baserer seg på allerede eksisterende litteratur ble den ikke vurdert søkepliktig til Regionale Komiteer for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk (REK), eller Norsk senter for forskningsdata (NSD)(2022).

4 Resultater

I dette kapitlet presenteres resultatene fra studieutvelgelsen, kvalitetsvurderingen og dataekstraksjon fra CERT-sjekklisten. Kapitlet inkluderer også en beskrivelse av de inkluderte studiene og deres deltakere. Avslutningsvis presenteres analyser og sammenhenger av datamaterialet.

4.1 Studieutvelgelse

Det endelige søket ble foretatt 03.01.22 i Cochrane Library, Epistemonikos og PEDro (vedlegg 1). Søket identifiserte innledningsvis 189 systematiske oversiktsartikler. Ved fjerning av duplikater, gjennomgang av titler og sammendrag ble totalt fem systematiske oversiktsartikler inkludert (Joseph et al., 2019; Liang et al., 2021; Ostman et al., 2017; Pattyn et al., 2013; Wewege et al., 2018). De systematiske oversiktsartiklene inkluderte totalt 57 RCT-studier, hvor det etter eliminering av duplikater gjenstod 46 primærstudier. Titler og sammendrag ble deretter gjennomlest og vurdert med henhold til inklusjons- og eksklusjonskriterier, hvor 19 studier ble ekskludert i denne delen av utvelgelsen. 25 artikler ble gjennomlest i fulltekst og videre vurdert med henblikk på kriteriene for inklusjon. I denne delen av utvelgelsen ble det ekskludert 17 studier. Åtte studier ble ekskludert på bakgrunn av uønsket utfallsmål, tre studier omhandlet ikke ønsket intervensjon, tre studier hadde inkludert pasienter uten MetS, to studier var ikke RCT-studier, og en studie var skrevet på spansk. Dette resulterte i at det ble inkludert totalt åtte RCT-studier. Utvelgelsesprosessen illustreres ved Prisma Flowchart i figur 1.



Figur 1. Prisma Flowchart med inkluderte studier. Forkortelser: SO, systematisk oversikt; RCT, randomisert kontrollert studie.

4.2 Beskrivelse av inkluderte studier

Oppgaven baserer seg på totalt fem systematiske oversiktsartikler publisert mellom 2013-2021. Publikasjonsdatoen til de inkluderte primærstudiene strekker seg fra 2003 til 2018. Studiene har sin opprinnelse fra fem ulike land, hvor Brasil, USA og Norge har publisert to artikler hver, og Italia og Spania har publisert en studie hver. Tre av studiene (Cardoso et al., 2016; Irving et al., 2008; Lima et al., 2012) inkluderte utelukkende kvinner, en studie (Anderssen et al., 2007) inkluderte kun menn, hvor de resterende fire studiene inkluderte en kombinasjon av både kvinner og menn. Seks av studiene (Anderssen et al., 2007; Balducci et al., 2010; Irving et al., 2008; Lima et al., 2012; Mora-Rodriguez et al., 2018; Stensvold et al., 2010) benyttet definisjonen IDF for MetS, hvor Cardoso et al. (2016) benyttet «NCEP -ATPIII» og Watkins et al. (2003) benyttet «Syndrome X». Seks studier inneholder utholdenhetstrening som en del av intervensjon, to studier inkluderer styrketrening, og tre studier inkluderer en kombinasjon av styrke- og utholdenhetstrening. Intervensjonens varighet strekker seg fra 12 til 52 uker. Alle studiene inkluderer en passiv kontrollgruppe. Alle studiene inkluderer utfallsmål omhandlende komponentene inkludert i MetS. Studiene inkluderer også utfallsmål som VO_2 max, VO_2 -peak, 1RM og 10RM. De inkluderte studienes karakteristika presenteres under i tabell 4.

Tabell 4

Karakteristika ved inkluderte studier (n=8).

Forfatter År Land	Gjennomsnittsalder	Varighet	Intervensjon (Kvinner)	Kontroll (Kvinner)	MetS Definisjon	Tillatte Medikamenter	Utfallsmål
Anderssen 2006 Norge	44,9 ± 2,5	52 uker	34(0) Utholdenhet	26 (0) Samme aktivitetsnivå	IDF	Ingen medisiner som kunne påvirke resultatene	Midjemål Triglyseridnivå HDL kolesterol Blodtrykk Glukose
Balducci 2009 Italia	64.3 ± 8.1 60.6 ± 9.3	52 uker	20 (8) Utholdenhet 22 (8) kombinert styrke/utholdenhet	20 (9) Sedat kontroll	IDF	Antidiabetika	HS-CRP Fysisk kapasitet Midjemål Triglyseridnivå HDL kolesterol Blodtrykk Glukose
Cardoso 2016 Brasil	42 ± 4 Pre menopause 55 ± 6 Post menopause	12 uker 12 uker	9 (9) styrketrening 11(11) styrketrening	11(11) 12(12) Sedat kontroll	NCEP - ATPIII	Ingen av følgende er tillatt: Fibrater statiner, eksogent insulin, hypoglykemisk antiarytmika eller hormonerstattende	BMI Midjemål Triglyseridnivå HDL kolesterol Blodtrykk Glukose Gamma-glutamyl Malondialdehyde
Irving 2008 USA	51 ± 9 51 ± 9	16 uker	HI 9 (9) LI 11 (11)	7 (7) Sedat kontroll	IDF	Ingen av følgende er tillatt: vasoaktivt medisiner, orale hypoglykemiske midler, insulin, glukokortikoider, antipsykotika, hormonerstatning; eller prevensjon	Kroppssammensetning -Abdominalt fett -Subcutant fett Vo2-peak Midjemål Triglyseridnivå HDL kolesterol Blodtrykk Glukose
Lima 2012 Brasil	53 ± 2 Menopause 41 ± 2 Non menopause	12 uker	Utholdenhet 10 (10) Utholdenhet 11 (11)	12 (12) 11 (11) Sedat kontroll	IDF	Ingen av følgende er tillatt: Fibrater, statiner, eksogent insulin eller hypoglykemiske midler, betablokkere og antiarytmika	Midjemål Triglyseridnivå HDL kolesterol Blodtrykk Glukose Aerobic fitness
Mora- Rodriguez 2018 Spania	54 ± 8	16 uker	Utholdenhetstrening intervall 138 (50% kvinner)	22 (NR) Sedat kontroll	IDF	Ikke spesifisert	Midjemål Triglyseridnivå HDL kolesterol Blodtrykk Glukose Kroppsvekt MetS Z-score Vo2max
Stensvold 2010 Norge	49.9 ± 10.1 50.9 ± 7.6 52.9 ± 10.4	12 uker	Intervall trening 11 Styrketrening 11 Kombinert 10	11(NR) Sedat kontroll	IDF	Alle deltakerne ble bedt om å fortsette med sine nåværende medisiner under studien	Endothelial function. Maksimal styrke Utholdende kapasitet Midjemål Triglyseridnivå HDL kolesterol Blodtrykk Glukose
Watkins 2003 USA	>29	26 uker	Utholdenhet 21(NR)	11(NR) Sedat kontroll	Syndrome x	Ingen tillatte medisiner som kan påvirke det kardiovaskulære systemet	Vo2-max Kroppsvekt BMI Fettprosent Midjemål Triglyseridnivå HDL kolesterol Blodtrykk Glukose

Forkortelser: IDF, The International Diabetes Federation. NCEP ATP III, The National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III. HDL, High-Density Lipoprotein. HbA1c, Glykert hemoglobin.

4.2.1 Beskrivelse av deltakerne

Alle studiene hadde inkludert deltakere som oppfylte kriteriene for de respektive definisjonene for MetS. Alle deltakerne var over 18 år. Flere studier benyttet også inklusjonskriterier omhandlende fysisk inaktivitet (Anderssen et al., 2007; Irving et al., 2008; Lima et al., 2012; Mora-Rodriguez et al., 2018). I studien til Lima et al. (2012) ble man vurdert fysisk inaktiv om deltakeren selv vurderte seg fysisk inaktiv, ikke utførte fysisk arbeid, eller om man rapporterte mindre enn 20 min daglig gange. Mora-Rodriguez et al. (2018) sitt kriterium angående inaktivitet omhandlet <120 min ukentlig moderat aktivitet. I studien til Balducci et al. (2010) var alle inkluderte deltakere også diagnostisert med diabetes type 2 i mer enn ett år ved baseline.

I fire studier var det i løpet at intervensjonen ikke tillatt med medisiner som kunne påvirke resultatene (Anderssen et al., 2007; Irving et al., 2008; Lima et al., 2012; Watkins et al., 2003).

4.2.2 Inklusjonskriterier RCT-studier

De inkluderte primærstudiene rekrutterte deltakere som alle oppfylte kriteriene for MetS, hvor det er benyttet definisjonen «IDF», «NCEP -ATPIII» og «syndrome X». Alle studiene har kardiovaskulær sykdom som et kriterium for eksklusjon, hvor Balducci et al. (2010), Irving et al. (2008) og Mora-Rodriguez et al. (2018) også har inkludert kriterier som omhandlet begrensninger relatert til muskel og skjelettsystemet. Fysisk inaktivitet er også et kriterium for inklusjon blant fire studier (Anderssen et al., 2007; Cardoso et al., 2016; Lima et al., 2012; Watkins et al., 2003). Lima et al. (2012) inkluderte deltakere med alder fra 40-55 år, hvor Watkins et al. (2003) ekskluderte deltakere under 29 år. Blant studiene som benyttet BMI som et kriterium ble deltakere ekskludert ved BMI < 25 (Anderssen et al., 2007; Watkins et al., 2003), hvor Balducci et al. (2010) inkluderte deltakeren med BMI fra 27-40. Blant studiene som har inndelt intervensjonsgrupper i før og etter menopause, benytter begge studiene minimum 12 måneder siden avsluttet menstruasjonssyklus som et kriterium for inklusjon for denne gruppen (Cardoso et al., 2016; Lima et al., 2012). Som eneste studie hadde Balducci et al. (2010) påvist diabetes > 1 år som inklusjonskriterium, hvor tre studier har spesifisert diabetes som et eksklusjonskriterium (Anderssen et al., 2007; Cardoso et al., 2016; Irving et al., 2008). Stensvold et al. (2010) og Mora-Rodriguez et al. (2018) er de eneste studiene som ikke spesifikt benytter bruk av medisiner som eksklusjonskriterier. To

studier (Cardoso et al., 2016; Lima et al., 2012) ekskluderte røykere, hvor Lima et al. (2012) også ekskluderte deltakere med alkoholkonsum > tre enheter daglig.

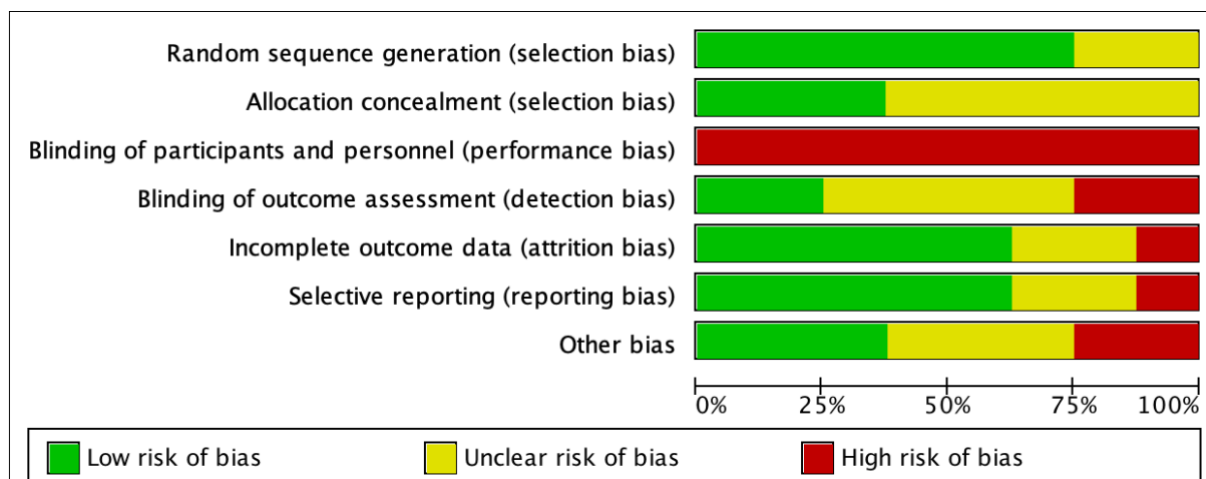
4.3 Kvalitetsvurdering

Figur 2 presenterer en oversikt over «Cochrane Risk of Bias Tool», for de inkluderte primærstudiene.

Kvalitetsvurdering blant de åtte studiene dannet muligheten for å fremstille resultatene som en samlet prosentvis risk of bias omhandlende de syv punktene (figur 3). Samlet sett fremkommer spesielt punktet som omhandler blinding av deltakere og personell, med høy risiko for bias blant 100% av studiene. Videre illustrer oversikten tre punkter (Allocation concealment, blinding of outcome assessment og other bias) som vurderes til å besitte mer enn 50% uklar eller høy risiko for bias. Punktet som omhandler randomiseringssekvensen vurderes til å lav risiko for bias blant 75% av studiene.

	Random sequence generation (selection bias)	Allocation concealment (selection bias)	Blinding of participants and personnel (performance bias)	Blinding of outcome assessment (detection bias)	Incomplete outcome data (attrition bias)	Selective reporting (reporting bias)	Other bias
Anderssen 2006	+	?	-	?	+	?	+
Balducci 2009	?	?	-	+	+	+	?
Cardoso 2016	+	+	-	?	?	+	-
Irving 2008	+	?	-	+	-	?	+
Lima 2012	+	?	-	?	+	-	-
Mora-Rodriguez 2018	+	+	-	-	+	+	?
Stensvold 2010	+	+	-	-	+	+	+
Watkins 2003	?	?	-	?	?	+	?

Figur 2 Oversikt over «The Cochrane Collaboration Tool for Assessing Risk of Bias».



Figur 3 Prosentvis oversikt over punktene inkludert i «The Cochrane Collaboration Tool for Assessing Risk of Bias»

4.4 Resultater ved bruk av CERT-sjekklisten

4.4.1 Resultater CERT

Blant de inkluderte studiene varierte poengsummen fra 3-13 av 19 mulige poeng. Stenvold et al. (2010) oppnår den høyeste totalscoren med 13/19 poeng for både styrke- og utholdenhetsintervensjonen i deres studie. Mora-Rodriguez et al. (2018) får lavest totalscore med 3/19 poeng. Medianscoren til de totalt 10 inkluderte intervensjonsgruppene i denne masteroppgaven er 11 poeng.

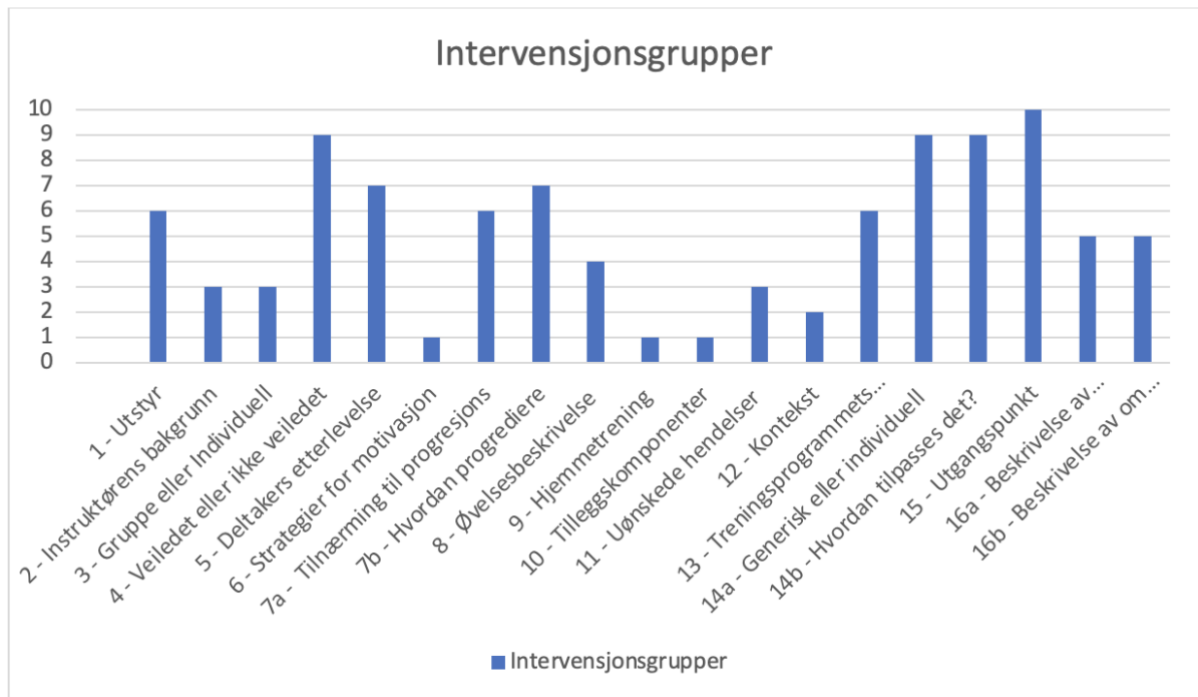
Hele tre punkter er kun beskrevet av en enkelt studie, punkt 9 (hjemmetrening), punkt 10 (tilleggskomponenter) og punkt 12 (kontekst). Punkt 4 (Veiledet eller ikke veiledet), punkt 14a (Generisk eller individuell) og punkt 14b (hvordan tilpasses det) er tilfredsstillende beskrevet blant 90% av intervensjonsgruppene. Punkt 15 (utgangspunkt) fremkommer tilfredsstillende beskrevet av alle intervensjonsgruppene. 50% av studiene oppfyller kriteriene for under 50% av punktene på CERT-sjekklisten. Blant studiene som omhandlet styrketrening var det 6/19 punkter som ikke var tydelig nok beskrevet 2 (instruktørens kvalifikasjoner), 3 (Individuell eller gruppe), 6 (strategier for motivasjon), 9 (hjemmetrening), 10 (tilleggskomponenter) og 12 (kontekst). Resultatene av CERT-sjekklisten presenteres i tabell 5. Figur 4 illustrer de 10 intervensjonsgruppenes oppfyllelse av CERT-sjekklistens 19 punkter.

Tabell 5

Resultater CERT

Studier	1	2	3	4	5	6	7a	7b	8	9	10	11	12	13	14a	14b	15	16a	16b	Totalt	
Anderssen				1	1									1	1	1	1	1	1	1	8
Balducci			1	1	1			1			1	1			1	1	1	1	1	1	11
Cardoso	1						1	1	1					1	1	1	1				8
Irving – HI	1		1	1	1		1	1					1		1	1	1			1	11
Irving – LI	1		1	1	1		1	1					1		1	1	1			1	12
Lima							1	1						1	1	1	1				6
Mora-Rodriguez				1						1								1			3
Stensvold RT	1	1		1	1		1	1	1			1		1	1	1	1	1	1		13
Stensvold AIT	1	1		1	1		1	1	1			1		1	1	1	1	1	1		13
Watkins	1	1		1	1	1			1					1	1	1	1	1	1	1	12
Studier(8)	4	2	2	6	5	1	4	5	3	1	1	2	1	5	7	7	8	4	4		
Intervensjoner (10)	6	3	3	8	7	1	6	7	4	1	1	3	2	6	9	9	10	5	5		

Irving - HI, High Intensity, Irving - LI, Irving Low Intensity. Stensvold RT, Stensvold Resistance Training. Stensvold AIT, Stensvold Aerobic Interval Training.



Figur 4. Antall av de 10 treningsintervensjonene som oppfylte kriteriene for hvert punkt i CERT-sjekklisten.

4.4.2 Innhold i treningsprogrammene

To studier (Cardoso et al., 2016; Stensvold et al., 2010) inkluderer intervensjonsgrupper bestående av styrketrening. Begge inkluderer dynamisk stryktrening med et øvelsesutvalg bestående av både treningsapparater og frivekter. Øvelser som beinpress, benkpress og roing utføres i begge studiene.

Blant studiene som inkluderte utholdenhetstrening var det fem intervensjonsgrupper (Anderssen et al., 2007; Balducci et al., 2010; Irving et al., 2008; Lima et al., 2012; Watkins et al., 2003) som utførte kontinuerlig utholdenhetstrening. Øktenes varighet varierte fra 35 til 60 minutter. Irving et al. (2008) benyttet i deres studie et kaloriforbruk fra 300kcal til 400kcal per økt, som et estimat på øktenes varighet. Intensiteten på øktene befant seg mellom 60-85% av maksimal hjerterefrekvens. Som et supplement benyttet to studier (Irving et al., 2008; Lima et al., 2012) Borg RPE som en subjektiv vurdering av intensiteten.

To studier (Mora-Rodriguez et al., 2018; Stensvold et al., 2010) beskriver deres treningsintervensjon som intervalltrening, hvor Irving et al. (2008) beskriver at høyintensitets intervensjonen i deres studie kunne utføres i form av intervalltrening. Alle studiene utførte tre ukentlige økter med intervalltrening, hvor Irving et al. (2008) også inkluderte to ukentlige økter med lavere intensitet. I to av studiene (Mora-Rodriguez et al., 2018; Stensvold et al., 2010) er øktenes totale varighet 43 minutter. Deltakerne i Irving et al. (2008) skulle benytte en intensitet mellom laktatterskel og VO_2 -peak, hvor studiene også inkluderer en Borg RPE ~15-17 som vurdering av intensitet. Ved intervallutførelse skulle «hvile perioden» utføres med en intensitet tilsvarende Borg RPE 13-14. Stensvold et al. (2010) benytter 90-95% av HRpeak under deres fireminutters intervaller, med en aktiv pause av tre minutters varighet på 70% HRpeak.

Alle intervensjonene oppfyller kriteriet i punkt 15 (vurdering av utgangsnivå). Blant studiene som inkluderte styrketrening foretok Stensvold et al. (2010) en 1RM-test i et beinpress apparat, hvor Cardoso et al. (2016) utførte en 10RM-test i alle øvelsene i deres treningsprogram. Blant intervensjonene som inkluderer utholdenhetstrening vurderer fem studier VO_2 max (Anderssen et al., 2007; Balducci et al., 2010; Lima et al., 2012; Mora-Rodriguez et al., 2018; Watkins et al., 2003) hvor tre av studiene estimerer VO_2 max ved

submaksimale tester (Anderssen et al., 2007; Balducci et al., 2010; Lima et al., 2012). To studier benytter VO₂-peak (Irving et al., 2008; Stensvold et al., 2010).

4.5 Sammenhenger

Det benyttes spredingsplotter (vedlegg 2) til å grafisk fremstille sammenhenger mellom CERT-sjekklistens totalscore, publiseringsår og effektestimaterne relatert til komponentene inkludert i MetS. Det ble benyttet Spearman's korrelasjonskoeffisient til å utregne sammenhenger. Tabell 6 fremstiller korrelasjonen mellom sjekklistens totalscore, publiseringsår og effektestimaterne omhandlende de individuelle komponentene i MetS. Med henblikk på at to av de inkluderte studiene (Cardoso et al., 2016; Lima et al., 2012) består av to intervensjonsgrupper som inndeler i henholdsvis mellom før og etter menopause, er det beregnet sammenhenger omhandlende effektestimaterne blant totalt 10 intervensjonsgrupper. Lima et al. (2012) utelates fra å beregne sammenheng mellom sjekklistens totalscore og HDL-C ettersom det her fremkommer manglende informasjon.

Ved oppstart av studien var det ønskelig å sammenligne treningsintervensjonene styrke og utholdenhet, med henblikk på CERT-sjekklistens totalscore. Ettersom det ble inkluderte totalt 10 intervensjonsgrupper hvor kun to var styrketrening og åtte var utholdenhetstrening. Ble det vurdert uhensiktsmessig å sammenligne disse intervensjonsgruppene grunnet betydelig skjevhet i antallet, samt høy risiko for prøvetakningsfeil (Polit & Beck, 2020, s. 270).

Tabell 6

Spearman`s korrelasjonskoeffisient for CERT-sjekklistens totalscore og variablene:

	Korrelasjonskoeffisient	P-verdi
Publiseringsår	-0.474	0.167
Effektstørrelse Midjemål	0.498	0.143
Effektstørrelse SBP	0.166	0.647
Effektstørrelse DBP	0.031	0.933
Effektstørrelse HDL-C	0.623	0.073
Effektstørrelse Triglyserider	0.718	0.019*
Effektstørrelse HbA1c	0.018	0.960

*Forkortelser: HDL, High-Density Lipoprotein. HbA1c, Glykert hemoglobin. DBP, Diastolisk blodtrykk. SBP, Systolisk blodtrykk. Styrke på korrelasjonskoeffisientene illustreres med følgende inndeling: ±0.90-1.00=veldig høy, ±0.70-0.90=høy, ±0.50-0.70=moderat, ±0.30-0.50=lav og ±0.00-0.30= ubetydelig. *= Statistisk signifikant.*

Korrelasjonskoeffisienten CERT-sjekklistens totalscore og HDL-C illustrerer høy styrke og fremkommer samtidig statistisk signifikant ettersom P-verdien er < 0.05.

Korrelasjonskoeffisienten CERT-sjekklistens totalscore og HDL-C viser moderat styrke. To korrelasjonskoeffisienter viser lav styrke, CERT-sjekklistens totalscore og midjemål, og CERT-sjekklistens totalscore og publiseringsår. De tre resterende korrelasjonskoeffisientene illustrerer ingen betydelig styrke.

5 Diskusjon

Denne studien viste at det ved treningsintervensjoner som omhandler mennesker med MetS fremkommer det mangelfulle og tydelige begrensninger for at intervensjonene fullstendig kan replikeres. Kvalitetsvurderingen av de inkluderte primærstudiene avdekker også risiko for bias.

I dette kapittelet diskuteres metoden og resultatene fra studien i sammenheng med aktuell teori. Metoden og resultatene sammenlignes med andre studier og diskuteres i forhold til styrker og svakheter ved studien. CERT-sjekklistens syv kategorier benyttes til å strukturere resultatdiskusjonen. Avslutningsvis drøftes studiens overførbarhet til klinisk praksis og fremtidsrettet forskning.

5.1 Resultatdiskusjon

5.1.1 Vurdering av fullstendighet av rapportering gjennom CERT

Den kritiske vurderingen av treningsintervensjonenes fullstendighet, utført ved CERT-sjekklisten, indikerer mangelfulle beskrivelser omhandlende MetS. Ingen av de inkluderte treningsintervensjonene beskrives detaljert nok til å kunne replikeres som helhet i klinisk kontekst. Punktene Strategier for motivasjon (punkt seks) (Watkins et al., 2003), Hjemmetrening (punkt ni) (Mora-Rodriguez et al., 2018) og Tilleggskomponenter (punkt 10) (Balducci et al., 2010) skiller seg særlig negativt ut, ved at kun en enkelt treningsintervensjon beskriver disse punktene. Det kan for eksempel mistenkes at beskrivelse om eventuelle tilleggskomponenter som rådgivning og pasientutdanning vil være essensielt og bør fremkomme, ettersom dette vil kunne påvirke studienes utfallsmål i vesentlig grad. Alle intervensjonsgruppene beskriver punktet som omhandlet testing av utgangspunkt (punkt 15) tilfredsstillende.

5.1.2 Hvilket utstyr ble benyttet?

Kun 50% av de inkluderte studiene beskriver tilfredsstillende hvilket treningsutstyr som benyttes. Begge intervensjonsgruppene som omhandler styrketrening, oppfyller kriteriene for poeng omhandlende punktet treningsutstyr (punkt 1). For nybegynnere kan eksempelvis treningsapparater fremstå mindre skremmende sammenlignet med frivekter, hvor det også kan argumenteres for at maskiner enklere lar seg gradvis justere i forhold til belastning

(Swain, 2014, s. 491). Det sees lavere risiko for overbelastningskader ved vektbærende øvelser sammenlignet med ikke-vektbærende øvelser (Swain, 2014, s. 469). Dette understreker hvilken betydning en nøyaktig beskrivelse av utstyret som benyttes, har i en klinisk kontekst.

5.1.3 Hvem utførte intervensjonen?

Watkins et al. (2003) og Stensvold et al. (2010) er de eneste inkluderte studiene som gir en beskrivelse av kompetanseområdet til trenerne som gjennomfører intervensjonene. Disse funnene avviker tydelig sammenlignet med en lignende studie omhandlende mennesker med pulmonal hypertensjon (McGregor et al., 2018). 80% av de inkluderte studiene i oversiktsartikkelen til McGregor et al. (2018) beskrev punkt 2 (Instruktørens bakgrunn) i sin helhet. I samme studie gir 16% av de inkluderte studiene ytterligere en beskrivelse om tilleggsutdannelse eller annen relevant tilleggskompetanse blant instruktørene. Irving et al. (2008) beskriver i deres studie at et medlem av forskningsteamet var til stedet under treningen. Det ble vurdert at denne beskrivelsen var for abstrakt for å kunne tildeles poeng på dette punktet (punkt 2).

5.1.4 Hvordan utføres treningen?

Majoriteten av studiene beskriver punkt 4 (veiledet eller uten veiledning) tilfredsstillende. Veiledet trening har vist seg mer effektivt sammenlignet med trening utført uten veiledning (Lacroix et al., 2017). Det kan stilles spørsmål ved om instruktørens rolle er motiverende, kontrollerende eller ansvarlig for sikkerhet, og i hvilken grad dette tydelig kommer frem i studiene. For pasienter og deltakere som utfører treningsintervensjoner kan det være utfordrende å opprettholde motivasjonen og etterlevelse over lengre tid (Bennell et al., 2014). Punkt 6 (motivasjon strategi) er kun beskrevet i en enkelt studie. Som en motiverende modalitet har for eksempel «Instagram» vist seg effektiv til både å forsterke overholdelse, samt være bidragende til å opprettholde et passende aktivitetsnivå (Al-Eisa et al., 2016). Det kan argumenteres for viktigheten av motivasjon strategier spesielt når intervensjonene som strekker seg over lengre varighet (Bennell et al., 2014). Dette kan illustreres med at studien til Anderssen et al. (2007) som er av 52 ukers varighet, hadde gjennomsnittsetterlevelse på kun 61,4%. Dette er betydelig lavere enn etterlevelsen i Irving et al. (2008), eller antall økter deltakerne i Stensvold et al. (2010) som et minimum ble oppfordret til å gjennomføre.

Individuelle tilpasninger og samarbeid er elementer som i stor grad påvirker etterlevelse (Bennell et al., 2014). Beskrivelse og informasjonen om hvilke tiltak som utføres med henblikk på motivasjon vil utover å påvirke studienes resultater, også besitte betydelig verdi i klinisk kontekst.

Begge studiene som omhandler styrketrening navngir styrkeøvelsene i sin respektive studie, og oppfyller med dette kriteriet for poeng på punkt 8 (Øvelsesbeskrivelse). Som et supplement benytter også Cardoso et al. (2016) illustrasjoner som tilfører en ytterligere beskrivelse om hvordan øvelsene utføres, samt gir en indikasjon om utstyret som benyttes.

Det vurderes at det utelukkende er studien til Mora-Rodriguez et al. (2018) som spesifikt oppfordrer deltakerne til å opprettholde et normalt aktivitetsnivå utover selve intervensjonen. Bruk av aktivitetsmålere avdekket ingen endringer av aktivitetsnivået blant deltakerne i deres studie. Dette kan indikere at resultatene kan tilskrives selve intervensjonen. «The Hawthorn effect» kan beskrive en feilkilde innen forskning, hvor det at man blir undersøkt i seg selv kan resultere til endring (Polit & Beck, 2020, s. 188-189). Dette kan føre til at den enkelte som undersøkes øker aktivitetsnivået eller trener mer. Dette var tilfellet i en norsk studie fra 2020 (Stensvold et al.), hvor kontrollgruppen økte aktivitetsnivået gjennom studien ettersom de visste at de skulle testes.

Balducci et al. (2010) er eneste studie som beskriver punkt 10 (tilleggskomponenter), hvor alle inkluderte deltakere også mottok en standardisert diabetes behandling i form av farmakologisk behandling og rådgivning. For mennesker med diabetes har pasientutdannelse vist seg effektivt til å forbedre HbA1c (Ellis et al., 2004), som understreker viktigheten av at punkt 10 (tilleggskomponenter) beskrives i intervensjonen.

I klinisk praksis er uønskede hendelser relatert til intervensjonen (punkt 11) viktig informasjon ved valg av treningsintervensjon. Mittleman et al. (1993) avdekket en forhøyet risiko for hjerteinfarkt ved fysisk aktivitet med høy intensitet blant mennesker med underliggende sykdom. ACSM fremmer videre i deres anbefalinger en tilvenningsperiode med gradvis økende intensitet (Swain, 2014, s. 471). Stensvold et al utfører derimot intervalltrening med 90-95% HR Maks, som fremkommer betydelig høyere enn ACSMs

anbefalinger for nybegynner (Swain, 2014, s. 472). Studien rapporterer derimot om et uproblematisk treningsforløp uten komplikasjoner eller hendelser relatert til hjertelidelser, informasjon som er av betydelig klinisk verdi (Stensvold et al., 2010).

5.1.5 Hvor utføres treningen?

Blant de inkluderte studiene er det utelukkende Irving et al. (2008) som beskriver konteksten treningen utføres i, hvor disse resultatene skiller seg markant fra lignende studier (Burgess et al., 2021; McGregor et al., 2018). Hvilken setting intervensjonen utføres i vil i stor grad påvirke generaliserbarheten og overførbarheten til klinisk praksis (Slade et al., 2016). I studien til Irving et al. (2008) ble det benyttet både innendørs og utendørs løpebane, noe som kan mistenkes avviker fra fasilitetene tilgjengelig for majoriteten av fysioterapeuter.

5.1.6 Dosering

Seks av intervensjonsgruppene oppfyller kriteriene for punkt 13 (Treningsprogrammets detaljer), der studier som omhandler pulmonal hypertensjon oppfylte 100% av intervensjonsgruppene kriteriene for dosering (McGregor et al., 2018). Ut fra et sikkerhetsperspektiv vil anstrengelsesutløste komplikasjoner relatert til intervensjon kunne oppstå, et element som også underbygger informasjon om doseringens viktighet (McGregor et al., 2018). Blant intervensjonsgruppene som utfører intervalltrening var det utelukkende Stensvold et al. (2010) som tilfredsstillende beskrev denne delen av intervensjonen. Studien beskriver fire intervaller av fire minutters varighet, med tre minutters aktiv pause.

Varigheten på oppvarmingen, nedtrapping, samt øktens totale varighet fremkommer også tydelig, som tilrettelegger for at økten kan kopieres som helhet. Blant studiene som inkluderer utholdenhetstrening som treningsintervensjon benyttes flere ulike estimater til å vurdere intensiteten. Eksempelvis benyttes prosentvis VO_2 max, maks HF og Borg RPE til å vurdere treningsintensiteten. ACSM benytter i deres anbefalinger henholdsvis Heart Rate Reserve (HRR) og Oxygen Consumption Reserve (Swain, 2014, s. 468-470).

Blant styrketreningsintervensjonene benytter Cardoso et al. (2016) en prosentvis belastning av 10RM, hvor Stensvold et al. (2010) benytter en prosentvis belastning av 1RM som er i tråd med anbefalingene fra ACSM (Swain, 2014, s. 486-487). Begge intervensjonene beskriver antall repetisjoner, antall sett og øktens totale varighet. Cardoso et al (2016) beskriver også

pausen mellom settene, som potensielt i stor grad kan påvirke treningseffekten (Swain, 2014, s. 488; Willardson & Burkett, 2008).

5.1.7 Tilpasning

At treningen er individuelt tilpasset er et essensielt element ved enhver treningsintervensjon uavhengig om det er utholdenhetstrening eller styrketrening (Raastad et al., 2010, s. 117). Punktene 14a (Generisk eller individuell) og 14b (Hvordan tilpasses det) beskrives tilfredsstillende blant 90% av de inkluderte treningsintervensjonene, og vurderes til å samsvare med resultatene til studier som omhandler andre diagnoser (Hansford et al., 2022; McGregor et al., 2018). De individuelle tilpasningene baserer seg på styrke- og utholdenhetstester foretatt før oppstart av intervensjonen. Et annet treningsprinsipp som er essensielt for treningsintervensjonen, er prinsippet om progresjon (Raastad et al., 2010, s. 107). Ettersom en muskel blir sterkere, evner å utvikle større kraft eller øker den muskulære utholdenheten, kreves det videre et større stimuli for ytterligere gevinster (Swain, 2014, s. 468). Blant studiene som inkluderte styrketrening ble det foretatt flere endringer med henblikk på progresjon. Stenvold et al. (2010) startet intervensjonen med en belastning tilsvarende 60%-1RM, før belastningen ble økt til 80%-1RM fra uke to. Cardoso et al. (2016) startet med 50%-10RM, hvor de siste fire ukene av intervensjonen bestod av 70-80%-10RM. Samme studie økte også antall ukentlig økter fra tre til fem og økte fra et til tre sett. Det kan forventes en 30-40% økning av 1RM i løpet av en 12 ukers treningsintervensjon, som videre argumenterer for at det bør foretas jevnlig tester av henholdsvis 1RM og 10RM (Raastad et al., 2010, s. 37). Dette vurderes spesielt viktig i starten av intervensjonen ettersom det her forventes rask økning av styrken i denne fasen (Raastad et al., 2010, s. 37). Som et supplement benyttet Cardoso et al. (2016) en subjektiv vurdering av intensiteten ved en «Omni Resistance Exercise Scale». Skalaen er et utbredt verktøy som brukes til å overvåke den perseptuelle responsen til trening og kan erstatte jevnlig styrketester om skalaen benyttes korrekt (Lagally & Robertson, 2006; Swain, 2014, s. 475-476). For å kunne optimalisere bruken av et slikt verktøy anbefales det grundig opplæring med trinnvis innføring i belastning og opplevd anstrengelse (Swain, 2014, s. 476). I studien til Cardoso et al. (2016) benyttes både prosentvis 10RM og «Omni Resistance Exercise Scale» til å vurdere belastningen. Det fremkommer uklart i henhold til hvilket verktøy som er rådene ved eventuelle ulikheter.

5.1.8 Etterlevelse

Punkt 16a omhandler hvordan etterlevelse vurderes, og refererer til i hvilken grad treningsintervensjonen ble utført som planlagt. Kun fem av intervensjonsgruppene tildeles poeng for å ha beskrevet punkt 16a tilfredsstillende. Resultatene skiller seg derimot positivt ut sammenlignet med studier som omhandler Pilates-trening, hvor punkt 16a var det minst rapporterte punktet (Barros et al., 2020). I kliniske studier kan det forekomme endringer hvor intervensjonen avviker fra den opprinnelige tiltenkte planen. Det kan være relevant for klinisk kontekst at det fremkommer hvilke endringer som er foretatt, samt vurderingsgrunnlaget for endringene (Slade et al., 2016). At intervensjonene etterleves er nødvendig for å sikre at resultatene kan tilskrives intervensjonen, som videre tilrettelegger for at ulike behandlinger kan sammenlignes (Moncher & Prinz, 1991).

5.1.9. Andre elementer som kan påvirke resultatene

Intervensjonens varighet vil i stor grad kunne påvirke hvilke fysiologiske endringer det muliggjøres å oppnå i løpet av intervensjonen (Swain, 2014, s. 514-515). Denne studien har inkludert intervensjoner som strekker seg fra 12 uker til 12 måneders varighet. En åtte-ukers studie av Moritani (1979) konkluderte med at økt styrke tidlig i forløpet kunne relateres til nevralt adaptasjoner fremfor hypertrofi. Økt nevralt drive, forbedret synkronisering av motoriske enheter, økt aktivisering av agonister, redusert aktivisering av antagonister er adaptasjoner som forekommer tidlige i forløpet for utrente (Moritani, 1979). Dette understøttes videre av Adams et al. (1993) hvor utrente kun evnet å aktivere 71% av muskeltverrsnittet i testing av maksimal styrke. Banz et al. (2003) rapporterer i deres studie at verken styrke- eller utholdenhetstrening med 10 ukers varighet viste effekt for reduksjon av de individuelle komponentene HbA1c og Triglyserider blant mennesker med MetS.

5.2 Metodediskusjon

5.2.1 Bruk av CERT som måleverktøy

På nåværende tidspunkt eksisterer det flere ulike sjekklister til å vurdere intervensjonens innhold. Yamato et al. (2016) benyttet i deres studie TIDieR sjekklister som både kunne vært et alternativ, samt et supplement til denne studien. I tillegg til CERT og TIDieR, benyttet Barros et al. (2020) seg også av «The CONTENT Scale», som også kunne vært et alternativ. Flere studier har avdekket en korrelasjon mellom de tre nevnte sjekklister som videre kan benyttes som et argument for å kun benytte en enkelt sjekklister (Barros et al., 2020; McEwen et al., 2019). Grunnet masteroppgavens omfang falt avgjørelse på å kun benytte en enkelt sjekklister til å vurdere treningsintervensjonene. Med henblikk på CERT-sjekklisterens spesifisitet, anbefaler flere studier CERT-sjekklister som verktøy til rapportering av treningsintervensjoner fremfor andre alternativer (Barros et al., 2020; Hansford et al., 2022).

CERT-sjekklister ble ikke intensjonelt utarbeidet for en akkumulert totalscore, en tilnærming som benyttes i denne studien (Slade et al., 2016). Det kan videre diskuteres om hvilken verdi en totalscore besitter, samt hvordan denne kan sammenlignes på tvers av studier. Barros et al. (2020) hevder i deres studie at bruken av en totalscore danner et grunnlag for sammenligning mellom studier, hvor samme fremgangsmåte også benyttes i studien til McEwen et al. (2019).

Det eksisterer ulike tilnærminger til CERT-sjekklister, hvor flere studier benytter ulike poengsystem. Forfatterne i studiene til Davidson et al. (2021) benyttet i deres vurdering fire ulike verdier, «Ja», «Nei», «usikker» og «ikke aktuelt». Denne masteroppgaven benytter samme tilnærming til CERT-sjekklister som studiene til Barros et al. (2020) og McEwen et al. (2019) hvor hvert enkelt punkt ble vurdert enten tilfredsstillende beskrevet, 1 poeng, eller ikke tilfredsstillende beskrevet, 0 poeng. Mack et al. (2018) benytter samme tilnærming med unntak av ved punkt 14a, hvor individuell tilpasning premieres 1 poeng, generisk tilpasning premieres 0,5 poeng og fravær av omtale premieres 0 poeng.

5.2.2 Søkeprosess

Det ble utviklet søk etter systematiske oversiktsartikler i tre ulike databaser, Epistemonikos, PEDro og Cochrane Library, hvor sistnevnte er samling av seks ulike databaser (Lund et al.,

2014, s. 84). Det foreligger risiko for at relevante systematiske oversiktsartikler er utelatt ettersom det ikke er søkt i flere databaser. I henhold til at det ikke direkte er søkt etter RCT-studier foreligger det dermed risiko for at aktuelle primærstudier ikke er blitt identifisert. Med henblikk på at et av de inkluderte systematiske oversiktsartiklene er publisert i 2021, kan dette til en viss grad indikere at nyere forskning er inkludert. Alternativt kunne det utarbeides et supplerende søk etter RCT-studier i perioden fra søket utført i siste systematiske oversiktsartikkel, frem til dagens dato. Grunnet oppgavens omfang og tidsbruken ble det ikke utført et supplerende søk utelukkende etter RCT-studier. Med tanke på at det ble foretatt et bredt søk som resulterte i mange systematiske oversikter, kan dette ansees som en styrke ettersom en vesentlig mengde litteratur innen fagområdet er systematisk gjennomgått. Et ytterligere alternativ kunne vært å kopiere søkestrategien til en systematisk oversiktsartikkel, en tilnærming som ble utført i lignende studie (Kattackal et al., 2020). Metoden evner dermed å innhente aktuelle RCT-studier etter 2020, hvor det nyeste søket blant oversiktsartiklene er utført. Barros et al. (2020) benyttet i deres studie inkluderte RCT-studier, og oppdaterte samtidig systematiske oversiktsartikkelens søkestrategi.

5.2.3 Kriterier for inklusjon og eksklusjon

Med henblikk til studiens kriterier for inklusjon og eksklusjon besitter studien ekstern validitet for mennesker diagnostisert med MetS. Ettersom behandlingstilnærmingen for denne pasientgruppen ofte består av flere ulike intervensjoner parallelt (Kaur, 2014), kan et kriterium som «trening utført som eneste intervensjon», redusere den eksterne validiteten. Valget om å avgrense kan likevel argumenteres for med hensyn til sammenligning av resultatene gjennom analysene.

Det ble i utgangspunktet ikke satt noen form for eksklusjon relatert til språk, men en enkelt studie ble i løpet av utvelgelsesprosessen ekskludert ettersom studien var skrevet på spansk. Et mulig alternativ kunne her vært å benytte Google Translate, en tilnærming som ble benyttet i en lignende studie (Hansford et al., 2022).

5.2.4 Studieutvalg og datainnsamling

Oppgavens metodiske kvalitet ville styrkes om utvelgelsesprosessen som helhet ble utført av to uavhengige personer. Hver referanse ble i denne studien gjennomgått av samme person

ved to ulike anledninger. Dette kan ha bidratt til å løfte den metodiske kvaliteten gjennom intrarater-reliabilitet, ettersom dette vil kunne øke sannsynligheten for å finne feilkilder (Polit & Beck, 2020, s. 316).

Vurderingen av CERT-sjekklisten ble utført av to uavhengige personer, en kollega og meg selv. Datainnsamlingen ble utført i to omganger, først individuelt, og deretter i plenum hvor alle de inkluderte studiene som helhet nok en gang ble vurdert i henhold til sjekklisten. Denne metoden er anerkjent og bidrar til å øke studienes interrater-reliabilitet (Polit & Beck, 2020, s. 316).

Veilederen for CERT-sjekklisten vurderes for å være omfattende og grundig, men samtidig vil forskerens forforståelse og subjektive vurdering kunne påvirke resultatet. Total objektivitet ansees umulig, men forskeren forsøkte gjennom studien å forholde seg så objektiv som mulig. Ved tvilstilfeller ble det kollektivt besluttet at det skulle trekkes ned, fremfor opp. I den forlengelse foreligger det derfor risiko for at enkelte studier er i overkant strengt vurdert. Tiltros for at vurderingen ble utført av meg selv, og en kollega med tilnærmet likt akademiske grunnlag, kan det kan mistenkes at det foreligger en autoritærskjevhet ettersom jeg er hovedforfatter av studien. Nøytralitet og argumentasjonens faglige innhold dannet fundamentet for vurderingen av hvert enkelt punkt, for å redusere mulige skjevheter.

5.2.5 Kvalitetsvurdering

De inkluderte primærstudiene ble kritisk vurdert ved bruk av «Cochrane Risk of Bias Tool», til tross for at de inkluderte systematiske oversiktsartiklene benyttet andre kvalitetsvurderinger som «PEDro score», «TESTex scale», «Downs and Black Checklist». En studie som benytter lignende studiedesigne benyttet eksempelvis «PEDro Score» til kvalitetsvurdering, men også som kriterium for inklusjon (Barros et al., 2020).

Kvalitetsvurderingen ble utført i henhold til anbefalingen om at minimum to personen skal foreta vurderingen (Polit & Beck, 2020, s. 664). Anbefalingen understreker videre at personene også skal være kvalifiserte, et kriterium det kan diskuteres om vi evner å oppfylle (Polit & Beck, 2020, s. 664). Det kan videre vurderes som en metodisk styrke at oppgaven inkluderer «Cochrane Risk of Bias Tool», som muliggjør for leserne å vurdere resultatene mot studiens metodiske kvalitet (Higgins, Thomas, et al., 2019, s. 188).

5.2.6 Analyser

Kriteriene for inklusjon og eksklusjon for de inkluderte primærstudiene kan i stor grad sammenlignes. Med henblikk i at diagnostiseringen av MetS krever at minimum tre av fem komponenter oppfylles, vil dette potensielt resultere i en heterogen pasientgruppe. I denne masteroppgaven er det inkludert primærstudier som benytter totalt tre ulike definisjoner for MetS. Testutvalget i de utvalgte studiene vil derfor kunne utfordre homogeniteten. Det ble vurdert at studiene hadde inkludert sammenlignbare pasienter, intervensjoner og utfallsmål (Polit & Beck, 2020, s. 372)

5.3. Kvalitetsvurdering

Ettersom vurderingen av den metodiske kvaliteten avdekker enkelte studier med høy risiko for bias, kan det mistenkes at oppnådd effekt kan fremkomme som en tilfeldighet fremfor selve intervensjonen (Polit & Beck, 2020, s. 664). Blinding av deltakere og personell var eksempelvis et av punktene som ble vurdert med høy risiko for bias i denne studien.

Forskerpersonell kan potensielt ubevisst påvirke deltakerne innen deres egne interesseområder. Videre kan det diskuteres i hvilken grad det er gjennomførbart å blinde deltakere i studier som omhandler treningsintervensjoner (Higgins, Savović, et al., 2019, s. 213), i den anledning vil det å rangere slike studier med høy risiko for bias fremkomme noe upresist.

5.4 Sammenhenger

Korrelasjonskoeffisienten mellom CERT-sjekklistens totalscore og publiseringsår indikerer en lett redusert rapporteringskvalitet over tid. Ettersom resultatet ikke er statistisk signifikante reduseres troverdigheten om at treningsintervensjonene beskrives mindre utfyllende med årene blant studier som omhandler mennesker med MetS (Polit & Beck, 2020, s. 57).

Blant effektestimaterne fremkom det en moderat korrelasjon mellom CERT-sjekklistens totalscore og effektstørrelsen HDL-C, som i den forlengelse kan antyde at intervensjonsgruppene som illustrer god effekt på HDL-C, også grundigere beskriver intervensjonene. Det er derimot usikkert hvilken betydning forbedring av de enkelte effektestimaterne vil ha i klinisk sammenheng. Med henblikk på den tydelige korrelasjonen mellom MetS og fremtidig sykdom, er det de seneste årene forsøkt å etablere et kontinuerlig

scoringsverktøyt for MetS (Gurka et al., 2014). Som et prediktivt verktøy er «*Metabolic syndrom severity Z- Score*» utviklet av Gurka et al. (2014). Fra et klinisk perspektiv vil bruken av et kontinuerlig scoringsverktøy kunne gi mulighet for å anerkjenne et grunnlinjenivå for fremtidig sykdom, samt utviklingen over tid. Scoringsverktøyet fremkommer ytterligere mer statistisk sensitivt, og vil i større grad kunne måle effektene vedrørende treningsintervensjoner (Eisenmann, 2008). Dette vil potensielt kunne danne fundamentet for fremtidige kliniske retningslinjer gjeldene denne pasientgruppen. Ettersom verktøyet er betydelig mer sensitivt for endring vil dette også kunne være motiverende å benytte for pasientene underveis i treningsintervensjonen.

Det kan mistenkes at størrelsen på målt effekt kan gjenspeile hvor grundig en studie er utført, ved at studiene som utføres grundig også dermed vil tendere til å illustrere bedre effekt. I den forlengelse vil det potensielt kunne mistenkes en positiv korrelasjon mellom graden av målt effekt og mer utfyllende treningsintervensjoner. Dette vil videre stride mot resultatene fra denne studien med hensyn til at majoriteten av effektestimatene illustrerer en svak eller ubetydelig korrelasjon med CERT-sjekklistens totalscore. I overførtbetydning vil ikke manglende beskrivelse av treningsintervensjonen være ekvivalent til dårlig utførelse av intervensjonen. Intervensjonens varighet er en variabel som effektestimatene ikke har tatt høyde for, og som potensielt vil kunne påvirke graden av effekt i betydelig omfang. Treningsintervensjonenes varighet varierte fra 12-52 uker, som videre kan forsterke mistanken om at varigheten er en variabel som kan påvirke effektestimatene i dette studiet.

Det er essensielt å understreke at blant korrelasjonskoeffisientene var det kun effektestimatet triglyserider som oppfylte kriteriet for statistisk signifikans ved at P-verdien ≤ 0.05 . Majoriteten av resultatene vil derfor kunne relateres til tilfeldig variasjon fremfor selve intervensjonen (Polit & Beck, 2020, s. 458). Det er i denne studien kun inkludert 10 intervensjonsgrupper, hvor det derfor vil være utfordrende å oppnå statistisk signifikante resultater ettersom P-verdien i stor grad styres av antall studier (Polit & Beck, 2020, s. 271).

5.5 Sammenligning med annen forskning

Resultatene som fremkommer i denne studien, er sammenlignbare med tidligere studier som har vurdert treningsintervensjoner ved bruk av CERT-sjekklisten. En oversikt over

systematiske oversiktsartikler avdekker lignende resultater omhandlende treningsintervensjoner for muskel og skjellet lidelser, nevrologiske lidelser og kardiorespiratoriske lidelser (Hansford et al., 2022). Eksempelvis er punkt 6 (motivasjonstrategi), mangelfullt beskrevet blant majoriteten av de inkluderte studiene i oversikten av Hansford et al. (2022) noe som også er tilfellet i denne studien. Punkt 15 som omhandler testing av baseline nivå, fremkommer tilfredsstillende beskrevet blant alle inkluderte treningsintervensjoner i denne studien, og skiller seg derfor tydelig fra Hansford et al. (2022), hvor kun et få tall beskriver punktet tilfredsstillende.

Studien til Burgees et al. (2021) avdekker en moderat positiv sammenheng mellom CERT-sjekklistens totalscore, og publiseringsår, som også fremkommer statistisk signifikant ($r=0,57$ $p=0.03$). Samme studie demonstrerte også en høy positiv sammenheng mellom TiDieR-sjekklistens totalsum og publiseringsår ($r=0,71$ $p=0.04$). Abell et al. (2015) konkluderer derimot i deres studie at kvaliteten av rapporteringen ikke er bedret over tid blant studier som omhandler hjerterehabilitering. Davidson et al. (2021) understøtter derimot funnene i denne studien som indikerer at det er en negativ utvikling relatert til rapporteringskvaliteten over tid. Bartholdy et al. (2019) undersøkte korrelasjonen mellom totalsummen til både CERT og TiDieR, mot effektestimatene smerte og funksjon. Basert på Multilevel meta-regresjonsmodellen indikerer studien en beskjeden korrelasjon mellom smerte og sjekklistenes totalsum. Overført til klinisk kontekst indikerte det at studier med lav totalsum, rapporterte høyere grad av effekt på smerte. Resultatene var derimot ikke statistisk signifikante.

Ved å kontakte studienes forfattere har liggende studier innhentet ytterligere, samt betydningsfull informasjon (Abell et al., 2015). Denne tilnærmingen resulterte videre i en økt rapportering av treningsintervensjoner fullstendighet (Abell et al., 2015). Valget om å ikke kontakte forfatterne i denne studien vurderes med henblikk på at alle elementene i CERT-sjekklisten bør beskrives i studiene eller presenteres i form av tilleggsmaterialet tilgjengelig for leseren. Ut fra et klinisk perspektiv ansees det også unødvendig å måtte kontakte forfatterne for at intervensjonen skal kunne replikeres som helhet.

5.6 Styrker og begrensninger

En styrke ved studien er at det er foretatt en systematisk og strukturert søkeprosess som har adressert primærstudier via systematiske oversiktsartikler som danner fundamentet for oppgaven. Potensielt kan man risikere at aktuelle RCT-studier er blitt oversett, ettersom man utelukkende har søkt etter systematiske oversiktsartikler. De inkluderte RCT-studiene er videre kritisk vurdert ved bruk av den anerkjente sjekklisten «Cochrane Risk of Bias Tool». Som et verktøy for å vurdere hvor fullstendige treningsintervensjonene beskrives, er det benyttet en internasjonal anerkjent sjekkliste, som videre må vurderes som en styrke.

5.7 Implikasjoner for forskning og klinisk perspektiv

«The International Journal of Sports Physical Therapy» krever nå at det benyttes TIDieR sjekkliste, eller en modifisert utgave av CERT-sjekklisten for å publisere artikler i deres tidsskrift (Page et al., 2017). Dette tiltaket kan resultere i at det i fremtiden publiseres flere studier med mer utfyllende beskrivelser av treningsintervensjonen, som også kan påvirke andre tidsskrifter til å implementere samme retningslinjer.

Flere tidsskrifter besitter stringente retningslinjer med henblikk på mengden tillatt tekst for deres publikasjoner. Dette kan alternativt resultere i at kun enkelte elementer av CERT-sjekklisten presenteres i teksten, hvor sjekklisten som helhet kan presenteres som vedlegg. Sett i sammenheng med teknologiens fremskritt foreligger det også nå muligheter for å illustrere treningsintervensjonene i form av bilder og videoer. Denne metoden gir leseren en betydelig innsikt i flere elementer av treningsintervensjon, og besitter dermed klinisk verdi.

6. Konklusjon

Resultatene fra denne masteroppgaven illustrerer at treningsintervensjonene for mennesker diagnostisert med MetS fremkommer mangelfulle. Studien avdekker flere tydelige begrensninger som forhindrer at treningsintervensjonene i fullstendighet kan replikeres. Punkt 9 (hjemmetrening), punkt 10 (tilleggskomponenter) og punkt 12 (kontekst) var de minst rapporterte punktene i denne studien.

Referanser:

- Abell, B., Glasziou, P. & Hoffmann, T. (2015). Reporting and replicating trials of exercise-based cardiac rehabilitation: do we know what the researchers actually did? *Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes*, 8(2), 187-194.
<https://doi.org/10.1161/CIRCOUTCOMES.114.001381>
- Adams, G. R., Harris, R. T., Woodard, D. & Dudley, G. A. (1993). Mapping of electrical muscle stimulation using MRI. *Journal of applied physiology*, 74(2), 532-537.
<https://doi.org/10.1152/jappl.1993.74.2.532>
- Adams, S. C., McMillan, J., Salline, K., Lavery, J., Moskowitz, C. S., Matsoukas, K., Chen, M. M., Santa Mina, D., Scott, J. M. & Jones, L. W. (2021). Comparing the reporting and conduct quality of exercise and pharmacological randomised controlled trials: a systematic review. *BMJ open*, 11(8), e048218. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-048218>
- Ahmed, R. L., Schmitz, K. H., Anderson, K. E., Rosamond, W. D. & Folsom, A. R. (2006). The metabolic syndrome and risk of incident colorectal cancer. *Cancer: Interdisciplinary International Journal of the American Cancer Society*, 107(1), 28-36.
<https://doi.org/10.1002/cncr.21950>
- Al-Eisa, E., Al-Rushud, A., Alghadir, A., Anwer, S., Al-Harbi, B., Al-Sughaier, N., Al-Yoseef, N., Al-Otaibi, R. & Al-Muhaysin, H. A. (2016). Effect of motivation by “Instagram” on adherence to physical activity among female college students. *BioMed research international*, 2016. <https://doi.org/10.1155/2016/1546013>
- Alberti, K. G., Eckel, R. H., Grundy, S. M., Zimmet, P. Z., Cleeman, J. I., Donato, K. A., Fruchart, J. C., James, W. P., Loria, C. M. & Smith, S. C., Jr. (2009). Harmonizing the metabolic syndrome: a joint interim statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; and International Association for the Study of Obesity. *Circulation*, 120(16), 1640-1645. <https://doi.org/10.1161/circulationaha.109.192644>
- Anderssen, S., Carroll, S., Urdal, P. & Holme, I. (2007). Combined diet and exercise intervention reverses the metabolic syndrome in middle-aged males: results from the Oslo Diet and Exercise Study. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 17(6), 687-695.
<https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2006.00631.x>

- Anderssen, S., Haaland, A., Hjermann, I., Urdal, P., Gjesdal, K. & Holme, I. (1995). Oslo Diet Exercise Study: a one-year randomized intervention trial. Effect on hemostatic variables and other coronary risk factors. *Nutrition Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 5(3), 189-236.
- Bahr, R. (2009). *Aktivitetshåndboken : fysisk aktivitet i forebygging og behandling*. Helsedirektoratet.
- Bakker, E. A., Lee, D.-C., Sui, X., Artero, E. G., Ruiz, J. R., Eijsvogels, T. M. H., Lavie, C. J. & Blair, S. N. (2017). Association of Resistance Exercise, Independent of and Combined With Aerobic Exercise, With the Incidence of Metabolic Syndrome. *Mayo Clinic proceedings*, 92(8), 1214-1222. <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2017.02.018>
- Balducci, S., Zanuso, S., Nicolucci, A., Fernando, F., Cavallo, S., Cardelli, P., Fallucca, S., Alessi, E., Letizia, C. & Jimenez, A. (2010). Anti-inflammatory effect of exercise training in subjects with type 2 diabetes and the metabolic syndrome is dependent on exercise modalities and independent of weight loss. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 20(8), 608-617. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2009.04.015>
- Banz, W. J., Maher, M. A., Thompson, W. G., Bassett, D. R., Moore, W., Ashraf, M., Keefer, D. J. & Zemel, M. B. (2003). Effects of resistance versus aerobic training on coronary artery disease risk factors. *Exp Biol Med (Maywood)*, 228(4), 434-440. <https://doi.org/10.1177/153537020322800414>
- Barros, B. S. d., Imoto, A. M., O'Neil, J., Duquette-Laplante, F., Perrier, M.-F., Dorion, M., Franco, E. S. B., Brosseau, L. & Peccin, M. S. (2020). The management of lower back pain using pilates method: assessment of content exercise reporting in RCTs. *Disability and Rehabilitation*, 1-9. <https://doi.org/10.1080/09638288.2020.1836269>
- Bartholdy, C., Nielsen, S., Warming, S., Hunter, D., Christensen, R. & Henriksen, M. (2019). Poor replicability of recommended exercise interventions for knee osteoarthritis: a descriptive analysis of evidence informing current guidelines and recommendations. *Osteoarthritis and Cartilage*, 27(1), 3-22. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2018.06.018>
- Bennell, K. L., Dobson, F. & Hinman, R. S. (2014). Exercise in osteoarthritis: Moving from prescription to adherence. *Best Pract Res Clin Rheumatol*, 28(1), 93-117. <https://doi.org/10.1016/j.berh.2014.01.009>
- Burgess, L. C., Wainwright, T. W., James, K. A., von Heideken, J. & Iversen, M. D. (2021). The quality of intervention reporting in trials of therapeutic exercise for hip osteoarthritis: a

- secondary analysis of a systematic review. *Trials*, 22(1), 1-10.
<https://doi.org/10.1186/s13063-021-05342-1>
- Cardoso, G. A., Silva, A. S., De Lavor, W. H., Junior, G. F. D. S., Da Silva, D. P. & Mota, M. P. (2016). Resistance exercise does not change components and markers of metabolic syndrome in pre-and postmenopausal period. *Medicina dello Sport*, 69(1), 13-23.
<https://doi.org/10.1590/s0066-782x2012005000092>
- Carnethon, M. R., Loria, C. M., Hill, J. O., Sidney, S., Savage, P. J. & Liu, K. (2004). Risk factors for the metabolic syndrome: the Coronary Artery Risk Development in Young Adults (CARDIA) study, 1985–2001. *Diabetes care*, 27(11), 2707-2715.
<https://doi.org/10.2337/diacare.27.11.2707>
- Carr, M. C. (2003). The emergence of the metabolic syndrome with menopause. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 88(6), 2404-2411.
<https://doi.org/10.1210/jc.2003-030242>
- Convertino, V., Brock, P., Keil, L., Bernauer, E. & Greenleaf, J. (1980). Exercise training-induced hypervolemia: role of plasma albumin, renin, and vasopressin. *Journal of applied physiology*, 48(4), 665-669. <https://doi.org/10.1152/jappl.1980.48.4.665>
- Cook, S., Weitzman, M., Auinger, P., Nguyen, M. & Dietz, W. H. (2003). Prevalence of a metabolic syndrome phenotype in adolescents: findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *Archives of pediatrics & adolescent medicine*, 157(8), 821-827. <https://doi.org/10.1001/archpedi.157.8.821>
- Cornier, Dabelea, D., Hernandez, T. L., Lindstrom, R. C., Steig, A. J., Stob, N. R., Van Pelt, R. E., Wang, H. & Eckel, R. H. (2008). The Metabolic Syndrome. *Endocr Rev*, 29(7), 777-822.
<https://doi.org/10.1210/er.2008-0024>
- Coughlin, S. R., Mawdsley, L., Mugarza, J. A., Calverley, P. M. & Wilding, J. P. (2004). Obstructive sleep apnoea is independently associated with an increased prevalence of metabolic syndrome. *European heart journal*, 25(9), 735-741.
<https://doi.org/10.1016/j.ehj.2004.02.021>
- Davidson, S. R. E., Kamper, S. J., Haskins, R., Robson, E., Gleadhill, C., da Silva, P. V., Williams, A., Yu, Z. & Williams, C. M. (2021). Exercise interventions for low back pain are poorly reported: a systematic review. *J Clin Epidemiol*, 139, 279-286.
<https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2021.05.020>

- Ehsani, A. A., Hagberg, J. M. & Hickson, R. C. (1978). Rapid changes in left ventricular dimensions and mass in response to physical conditioning and deconditioning. *The American journal of cardiology*, 42(1), 52-56. [https://doi.org/10.1016/0002-9149\(78\)90984-0](https://doi.org/10.1016/0002-9149(78)90984-0)
- Eisenmann, J. C. (2008). On the use of a continuous metabolic syndrome score in pediatric research. *Cardiovascular diabetology*, 7(1), 1-6. <https://doi.org/10.1186/1475-2840-7-17>
- Ekelund, U., Brage, S., Froberg, K., Harro, M., Anderssen, S. A., Sardinha, L. B., Riddoch, C. & Andersen, L. B. (2006). TV viewing and physical activity are independently associated with metabolic risk in children: the European Youth Heart Study. *PLoS medicine*, 3(12), e488. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.0030488>
- Ellis, S. E., Speroff, T., Dittus, R. S., Brown, A., Pichert, J. W. & Elasy, T. A. (2004). Diabetes patient education: a meta-analysis and meta-regression. *Patient Educ Couns*, 52(1), 97-105. [https://doi.org/10.1016/S0738-3991\(03\)00016-8](https://doi.org/10.1016/S0738-3991(03)00016-8)
- Esposito, K., Marfella, R., Ciotola, M., Di Palo, C., Giugliano, F., Giugliano, G., D'Armiento, M., D'Andrea, F. & Giugliano, D. (2004). Effect of a Mediterranean-style diet on endothelial dysfunction and markers of vascular inflammation in the metabolic syndrome: a randomized trial. *Jama*, 292(12), 1440-1446. <https://doi.org/10.1001/jama.292.12.1440>
- Ford, E. S., Giles, W. H. & Dietz, W. H. (2002). Prevalence of the metabolic syndrome among US adults: findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey. *Jama*, 287(3), 356-359. <https://doi.org/10.1001/jama.287.3.356>
- Ford, E. S., Li, C. & Sattar, N. (2008). Metabolic syndrome and incident diabetes: current state of the evidence. *Diabetes Care*, 31(9), 1898-1904. <https://doi.org/10.2337/dc08-0423>
- Franz, M. J., Bantle, J. M., Beebe, C. A., Brunzell, J. D., Chiasson, J.-L., Garg, A., Ann Holzman, L., Hoogwerf, B., Mayer-Davis, E., Mooradian, A., Purnell, J. Q. & Wheeler, M. (2002). American diabetes association position statement: evidence-based nutrition principles and recommendations for the treatment and prevention of diabetes and related complications. *J Am Diet Assoc*, 102(1), 109-118. [https://doi.org/10.1016/S0002-8223\(02\)90031-3](https://doi.org/10.1016/S0002-8223(02)90031-3)

- Green, H., Thomson, J., Ball, M., Hughson, R., Houston, M. & Sharratt, M. (1984). Alterations in blood volume following short-term supramaximal exercise. *Journal of applied physiology*, 56(1), 145-149. <https://doi.org/10.1152/jappl.1984.56.1.145>
- Grundy, S. M. (2007). Metabolic syndrome: a multiplex cardiovascular risk factor. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 92(2), 399-404. <https://doi.org/10.1210/jc.2006-0513>
- Grundy, S. M., Hansen, B., Smith Jr, S. C., Cleeman, J. I., Kahn, R. A. & Participants, C. (2004). Clinical management of metabolic syndrome: report of the American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute/American Diabetes Association conference on scientific issues related to management. *Circulation*, 109(4), 551-556. <https://doi.org/10.1161/01.ATV.0000112379.88385.67>
- Gurka, M. J., Lilly, C. L., Oliver, M. N. & DeBoer, M. D. (2014). An examination of sex and racial/ethnic differences in the metabolic syndrome among adults: a confirmatory factor analysis and a resulting continuous severity score. *Metabolism*, 63(2), 218-225. <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2013.10.006>
- Halldin, M., Rosell, M., De Faire, U. & Hellénus, M.-L. (2007). The metabolic syndrome: prevalence and association to leisure-time and work-related physical activity in 60-year-old men and women. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 17(5), 349-357. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2006.01.002>
- Hamaguchi, M., Kojima, T., Takeda, N., Nakagawa, T., Taniguchi, H., Fujii, K., Omatsu, T., Nakajima, T., Sarui, H. & Shimazaki, M. (2005). The metabolic syndrome as a predictor of nonalcoholic fatty liver disease. *Annals of internal medicine*, 143(10), 722-728. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-143-10-200511150-00009>
- Hansford, H. J., Wewege, M. A., Cashin, A. G., Hagstrom, A. D., Clifford, B. K., McAuley, J. H. & Jones, M. D. (2022). If exercise is medicine, why don't we know the dose? An overview of systematic reviews assessing reporting quality of exercise interventions in health and disease. *British Journal of Sports Medicine*. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2021-104977>
- Helsedirektoratet. (2015). *Fysisk aktivitet og sedat tid blant voksne og eldre i Norge : Nasjonal kartlegging 2014-15*. Helsedirektoratet.

- Higgins, J. P. T., Savović, J., Page, M. J., Elbers, R. G. & Sterne, J. A. C. (2019). Assessing risk of bias in a randomized trial. I (s. 205-228). Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.
<https://doi.org/10.1002/9781119536604.ch8>
- Higgins, J. P. T., Thomas, J., Chandler, J., Cumpston, M., Li, T., Page, M. J. & Welch, V. A. (2019). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* (Second edition. utg.). The Cochrane Collaboration.
- Hirode, G. & Wong, R. J. (2020). Trends in the prevalence of metabolic syndrome in the United States, 2011-2016. *Jama*, 323(24), 2526-2528.
<https://doi.org/10.1001/jama.2020.4501>
- Ioannidis, J. P., Greenland, S., Hlatky, M. A., Khoury, M. J., Macleod, M. R., Moher, D., Schulz, K. F. & Tibshirani, R. (2014). Increasing value and reducing waste in research design, conduct, and analysis. *Lancet*, 383(9912), 166-175. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(13\)62227-8](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(13)62227-8)
- Irving, B. A., Davis, C. K., Brock, D. W., Weltman, J. Y., Swift, D., Barrett, E. J., Gaesser, G. A. & Weltman, A. (2008). Effect of exercise training intensity on abdominal visceral fat and body composition. *Medicine and science in sports and exercise*, 40(11), 1863.
<https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181801d40>
- Joseph, M. S., Tincopa, M. A., Walden, P., Jackson, E., Conte, M. L. & Rubenfire, M. (2019). The Impact Of Structured Exercise Programs On Metabolic Syndrome And Its Components: A Systematic Review. *Diabetes, metabolic syndrome and obesity : targets and therapy*, 12, 2395-2404. <https://doi.org/10.2147/DMSO.S211776>
- Jurca, R., Lamonte, M. J., Barlow, C. E., Kampert, J. B., Church, T. S. & Blair, S. N. (2005). Association of muscular strength with incidence of metabolic syndrome in men. *Medicine and science in sports and exercise*, 37(11), 1849.
<https://doi.org/10.1249/01.mss.0000175865.17614.74>
- Kahn, S. E., Cooper, M. E. & Del Prato, S. (2014). Pathophysiology and treatment of type 2 diabetes: perspectives on the past, present, and future. *The Lancet*, 383(9922), 1068-1083. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)62154-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)62154-6)
- Karagiannis, A., Mikhailidis, D. P., Athyros, V. G., Kakafika, A. I., Tziomalos, K., Liberopoulos, E. N., Florentin, M. & Elisaf, M. (2007). The role of renin–angiotensin system inhibition in the treatment of hypertension in metabolic syndrome: are all the angiotensin receptor

- blockers equal? *Expert opinion on therapeutic targets*, 11(2), 191-205.
<https://doi.org/10.1517/14728222.11.2.191>
- Karvonen, M. J. (1957). The effects of training on heart rate: A longitudinal study. *Ann med exp biol fenn*, 35, 307-315.
- Kattackal, T.-R., Cavallo, S., Brosseau, L., Sivakumar, A., Del Bel, M. J., Dorion, M., Ueffing, E. & Toupin-April, K. (2020). Assessing the reporting quality of physical activity programs in randomized controlled trials for the management of juvenile idiopathic arthritis using three standardized assessment tools. *Pediatric Rheumatology*, 18(1), 1-17.
<https://doi.org/10.1186/s12969-020-00434-9>
- Kaur, J. (2014). A comprehensive review on metabolic syndrome. *Cardiology research and practice*, 2014. <https://doi.org/10.1155/2014/943162>
- Kolovou, G. D., Anagnostopoulou, K. K., Salpea, K. D. & Mikhailidis, D. P. (2007). The prevalence of metabolic syndrome in various populations. *Am J Med Sci*, 333(6), 362-371. <https://doi.org/10.1097/MAJ.0b013e318065c3a1>
- Kraemer, W. J. & Ratamess, N. A. (2004). Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription. *Medicine & science in sports & exercise*, 36(4), 674-688.
<https://doi.org/10.1249/01.mss.0000121945.36635.61>
- Lacroix, A., Hortobagyi, T., Beurskens, R. & Granacher, U. (2017). Effects of supervised vs. unsupervised training programs on balance and muscle strength in older adults: a systematic review and meta-analysis. *Sports medicine*, 47(11), 2341-2361.
<https://doi.org/10.1007/s40279-017-0747-6>
- Lagally, K. M. & Robertson, R. J. (2006). Construct validity of the OMNI resistance exercise scale. *Journal of strength and conditioning research*, 20(2), 252.
<https://doi.org/10.1519/R-17224.1>
- Lakka, T. A. & Laaksonen, D. E. (2007). Physical activity in prevention and treatment of the metabolic syndrome. *Applied physiology, nutrition, and metabolism*, 32(1), 76-88.
<https://doi.org/10.1139/h06-113>
- Langin, D. (2001). Diabetes, insulin secretion, and the pancreatic beta-cell mitochondrion. *New England Journal of Medicine*, 345(24), 1772-1774.
<https://doi.org/10.1056/NEJM200112133452412>

- Lean, M., Powrie, J., Anderson, A. & Garthwaite, P. (1990). Obesity, weight loss and prognosis in type 2 diabetes. *Diabetic medicine*, 7(3), 228-233. <https://doi.org/10.1111/j.1464-5491.1990.tb01375.x>
- Lee, S., Kuk, J. L., Katzmarzyk, P. T., Blair, S. N., Church, T. S. & Ross, R. (2005). Cardiorespiratory fitness attenuates metabolic risk independent of abdominal subcutaneous and visceral fat in men. *Diabetes care*, 28(4), 895-901. <https://doi.org/10.2337/diacare.28.4.895>
- Leineweber, C., Kecklund, G., Åkerstedt, T., Janszky, I. & Orth-Gomér, K. (2003). Snoring and the metabolic syndrome in women. *Sleep Medicine*, 4(6), 531-536. [https://doi.org/10.1016/s1389-9457\(03\)00160-6](https://doi.org/10.1016/s1389-9457(03)00160-6)
- Lemes, Í. R., Turi-Lynch, B. C., Caverro-Redondo, I., Linares, S. N. & Monteiro, H. L. (2018). Aerobic training reduces blood pressure and waist circumference and increases HDL-c in metabolic syndrome: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of the American Society of Hypertension*, 12(8), 580-588. <https://doi.org/10.1016/j.jash.2018.06.007>
- Liang, M., Pan, Y., Zhong, T., Zeng, Y. & Cheng, A. S. K. (2021). Effects of aerobic, resistance, and combined exercise on metabolic syndrome parameters and cardiovascular risk factors: a systematic review and network meta-analysis. *Reviews in cardiovascular medicine*, 22(4), 1523-1533. <https://doi.org/10.31083/j.rcm2204156>
- Lima, A. H. R. d. A., Couto, H. E., Cardoso, G. A., Toscano, L. T., Silva, A. S. & Mota, M. P. G. (2012). Aerobic training does not alter blood pressure in menopausal women with metabolic syndrome. *Arquivos brasileiros de cardiologia*, 99(5), 979-987. <https://doi.org/10.1590/s0066-782x2012005000092>
- Lund, H., Bjørnlund, I. B. & Sjöberg, N. E. (2010). *Basisbog i fysioterapi*. Munksgaard Danmark.
- Lund, H., Juhl, C., Andreasen, J. & Møller, A. (2014). *Håndbog i litteratursøgning og kritisk læsning : redskaber til evidensbaseret praksis*. Munksgaard.
- Lund Håheim, L., Wisløff, T., Holme, I. & Nafstad, P. (2006). Metabolic syndrome predicts prostate cancer in a cohort of middle-aged Norwegian men followed for 27 years. *American journal of epidemiology*, 164(8), 769-774. <https://doi.org/10.1093/aje/kwj284>

- Mack, D. E., Wilson, P. M., Santos, E. & Brooks, K. (2018). Standards of reporting: the use of CONSORT PRO and CERT in individuals living with osteoporosis. *Osteoporosis International*, 29(2), 305-313. <https://doi.org/10.1007/s00198-017-4249-z>
- McEwen, D., O'Neil, J., Miron-Celis, M. & Brosseau, L. (2019). Content Reporting in Post-Stroke Therapeutic Circuit-Class Exercise Programs in randomized control trials. *Top Stroke Rehabil*, 26(4), 281-287. <https://doi.org/10.1080/10749357.2019.1591687>
- McGregor, G., Powell, R., Finnegan, S., Nichols, S. & Underwood, M. (2018). Exercise rehabilitation programmes for pulmonary hypertension: a systematic review of intervention components and reporting quality. *BMJ open sport & exercise medicine*, 4(1), e000400. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2018-000400>
- Mittleman, M. A., Maclure, M., Tofler, G. H., Sherwood, J. B., Goldberg, R. J. & Muller, J. E. (1993). Triggering of acute myocardial infarction by heavy physical exertion--protection against triggering by regular exertion. *New England Journal of Medicine*, 329(23), 1677-1683. <https://doi.org/10.1056/NEJM199312023292301>
- Moncher, F. J. & Prinz, R. J. (1991). Treatment fidelity in outcome studies. *Clinical psychology review*, 11(3), 247-266. [https://doi.org/10.1016/0272-7358\(91\)90103-2](https://doi.org/10.1016/0272-7358(91)90103-2)
- Mora-Rodriguez, R., Ortega, J., Morales-Palomo, F. & Ramirez-Jimenez, M. (2018). Weight loss but not gains in cardiorespiratory fitness after exercise-training predicts improved health risk factors in metabolic syndrome. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 28(12), 1267-1274. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2018.08.004>
- Moritani, T. (1979). Neural factors versus hypertrophy in the time course of muscle strength gain. *American journal of physical medicine*, 58(3), 115-130. <https://doi.org/10.1093/geronj/35.5.672>.
- Mukaka, M. M. (2012). A guide to appropriate use of correlation coefficient in medical research. *Malawi medical journal*, 24(3), 69-71.
- Norsk Senter For Forskningsdata (NSD). (2022). *Hvordan gjennomføre et prosjekt uten å behandle personopplysninger?* Norsk Senter For Forskningsdata (NSD). Hentet 11.05.22 fra <https://www.nsd.no/personverntjenester/oppslagsverk-for-personvern-i-forskning/hvordan-gjennomfore-et-prosjekt-uten-a-behandle-personopplysninger>
- Ostman, C., Smart, N. A., Morcos, D., Duller, A., Ridley, W. & Jewiss, D. (2017). The effect of exercise training on clinical outcomes in patients with the metabolic syndrome: a

- systematic review and meta-analysis. *Cardiovasc Diabetol*, 16(1), 110.
<https://doi.org/10.1186/s12933-017-0590-y>
- Ouzzani, M., Hammady, H., Fedorowicz, Z. & Elmagarmid, A. (2016). Rayyan-a web and mobile app for systematic reviews. *Syst Rev*, 5(1), 210-210. <https://doi.org/10.1186/s13643-016-0384-4>
- Page, P., Hoogenboom, B. & Voight, M. (2017). IMPROVING THE REPORTING OF THERAPEUTIC EXERCISE INTERVENTIONS IN REHABILITATION RESEARCH. *International journal of sports physical therapy*, 12(2), 297-304. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28515984>
- Papadopoulos, D. P., Perrea, D., Thomopoulos, C., Sanidas, E., Daskalaki, M., Papazachou, U., Votteas, V. & Makris, T. (2009). Masked hypertension and atherogenesis: the impact on adiponectin and resistin plasma levels. *The Journal of Clinical Hypertension*, 11(2), 61-65. <https://doi.org/10.1111/j.1751-7176.2008.00070.x>
- Park, Y.-W., Zhu, S., Palaniappan, L., Heshka, S., Carnethon, M. R. & Heymsfield, S. B. (2003). The metabolic syndrome: prevalence and associated risk factor findings in the US population from the Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *Archives of internal medicine*, 163(4), 427-436.
<https://doi.org/10.1001/archinte.163.4.427>
- Pasanisi, P., Berrino, F., De Petris, M., Venturelli, E., Mastroianni, A. & Panico, S. (2006). Metabolic syndrome as a prognostic factor for breast cancer recurrences. *International journal of cancer*, 119(1), 236-238. <https://doi.org/10.1002/ijc.21812>
- Pattyn, N., Cornelissen, V. A., Eshghi, S. R. & Vanhees, L. (2013). The Effect of Exercise on the Cardiovascular Risk Factors Constituting the Metabolic Syndrome. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 43(2), 121-133. <https://doi.org/10.1007/s40279-012-0003-z>
- Pedersen, B. K. & Saltin, B. (2015). Exercise as medicine - evidence for prescribing exercise as therapy in 26 different chronic diseases. *Scand J Med Sci Sports*, 25 Suppl 3, 1-72.
<https://doi.org/10.1111/sms.12581>
- Polit, D. F. & Beck, C. T. (2020). *Nursing research : generating and assessing evidence for nursing practice* (Eleventh edition.; International edition. utg.). Lippincott Williams & Wilkins.
- Pollock, M. L. (1973). The quantification of endurance training programs. *Exercise and sport sciences reviews*, 1(1), 155-188.

- Reaven, G. (2002). Metabolic syndrome: pathophysiology and implications for management of cardiovascular disease. *Circulation*, 106(3), 286-288.
<https://doi.org/10.1161/01.cir.0000019884.36724.d9>
- Review Manager (RevMan) [Computer Program]. (2020). *Version 5.4, The Cochrane Collaboration* The Nordic Cochrane Centre Copenhagen, Denmark.
<https://community.cochrane.org/help/tools-and-software/revman-5>
- Rochlani, Y., Pothineni, N. V., Kovelamudi, S. & Mehta, J. L. (2017). Metabolic syndrome: pathophysiology, management, and modulation by natural compounds. *Therapeutic advances in cardiovascular disease*, 11(8), 215-225.
<https://doi.org/10.1177/1753944717711379>
- Raastad, T., Rønnestad, B. R., Refsnes, P. E., Paulsen, G. & Wisnes, A. R. (2010). *Styrketrening : i teori og praksis*. Gyldendal undervisning.
- Schoenfeld, B. J. (2013). Potential Mechanisms for a Role of Metabolic Stress in Hypertrophic Adaptations to Resistance Training. *Sports Med*, 43(3), 179-194.
<https://doi.org/10.1007/s40279-013-0017-1>
- Schoenfeld, B. J., Contreras, B., Krieger, J., Grgic, J., Delcastillo, K., Belliard, R. & Alto, A. (2019). Resistance Training Volume Enhances Muscle Hypertrophy but Not Strength in Trained Men. *Med Sci Sports Exerc*, 51(1), 94-103.
<https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001764>
- Simmons, R. K., Alberti, K. G. M. M., Gale, E. A. M., Colagiuri, S., Tuomilehto, J., Qiao, Q., Ramachandran, A., Tajima, N., Brajkovich Mirchov, I., Ben-Nakhi, A., Reaven, G., Hama Sambo, B., Mendis, S. & Roglic, G. (2010). The metabolic syndrome: useful concept or clinical tool? Report of a WHO Expert Consultation. *Diabetologia*, 53(4), 600-605.
<https://doi.org/10.1007/s00125-009-1620-4>
- Skilton, M. R., Moulin, P., Terra, J.-L. & Bonnet, F. (2007). Associations between anxiety, depression, and the metabolic syndrome. *Biological psychiatry*, 62(11), 1251-1257.
<https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2007.01.012>
- Slade, Dionne, C. E., Underwood, M. & Buchbinder, R. (2016). Consensus on Exercise Reporting Template (CERT): Explanation and Elaboration Statement. *Br J Sports Med*, 50(23), 1428-1437. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096651>

- Slade, S. C. & Keating, J. L. (2012). Exercise prescription: a case for standardised reporting. *British Journal of Sports Medicine*, 46(16), 1110-1113.
<https://doi.org/10.1136/bjsports-2011-090290>
- Stensvold, D., Tjønnå, A. E., Skaug, E. A., Aspenes, S., Stølen, T., Wisløff, U. & Slørdahl, S. A. (2010). Strength training versus aerobic interval training to modify risk factors of metabolic syndrome. *J Appl Physiol (1985)*, 108(4), 804-810.
<https://doi.org/10.1152/japplphysiol.00996.2009>
- Stensvold, D., Viken, H., Steinshamn, S. L., Dalen, H., Støylen, A., Loennechen, J. P., Reitlo, L. S., Zisko, N., Bækkerud, F. H. & Tari, A. R. (2020). Effect of exercise training for five years on all cause mortality in older adults—the Generation 100 study: randomised controlled trial. *bmj*, 371. <https://doi.org/10.1136/bmj.m3485>
- Stuart, C. A., South, M. A., Lee, M. L., McCurry, M. P., Howell, M. E. A., Ramsey, M. W. & Stone, M. H. (2013). Insulin responsiveness in metabolic syndrome after eight weeks of cycle training. *Medicine and science in sports and exercise*, 45(11), 2021-2029.
<https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31829a6ce8>
- Swain, D. P. (2014). *ACSM's resource manual for guidelines for exercise testing for prescription* (7th. utg.). Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins.
- The Diabetes Prevention Program Research, G. (2002). The Diabetes Prevention Program (DPP): Description of lifestyle intervention. *Diabetes care*, 25(12), 2165-2171.
<https://doi.org/10.2337/diacare.25.12.2165>
- Thornquist, E. (2009). *Kommunikasjon : teoretiske perspektiver på praksis i helsetjenesten* (2. utg. utg.). Gyldendal akademisk.
- Vessby, B., Uusitupa, M., Hermansen, K., Riccardi, G., Rivellese, A. A., Tapsell, L. C., Näslén, C., Berglund, L., Louheranta, A., Rasmussen, B. M., Calvert, G. D., Maffetone, A., Pedersen, E., Gustafsson, I. B. & Storlien, L. H. (2001). Substituting dietary saturated for monounsaturated fat impairs insulin sensitivity in healthy men and women: The KANWU study. *Diabetologia*, 44(3), 312-319. <https://doi.org/10.1007/s001250051620>
- Watkins, L. L., Sherwood, A., Feinglos, M., Hinderliter, A., Babyak, M., Gullette, E., Waugh, R. & Blumenthal, J. A. (2003). Effects of exercise and weight loss on cardiac risk factors associated with syndrome X. *Archives of internal medicine*, 163(16), 1889-1895.
<https://doi.org/10.1001/archinte.163.16.1889>

- Wewege, M. A., Thom, J. M., Rye, K.-A. & Parmenter, B. J. (2018). Aerobic, resistance or combined training: A systematic review and meta-analysis of exercise to reduce cardiovascular risk in adults with metabolic syndrome. *Atherosclerosis*, 274, 162-171. <https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2018.05.002>
- Willardson, J. M. & Burkett, L. N. (2008). The effect of different rest intervals between sets on volume components and strength gains. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(1), 146-152. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31815f912d>
- Wilsgaard, T. & Jacobsen, B. K. (2007). Lifestyle factors and incident metabolic syndrome: The Tromsø Study 1979–2001. *Diabetes research and clinical practice*, 78(2), 217-224. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2007.03.006>
- Yamato, T. P., Maher, C. G., Saragiotto, B. T., Hoffmann, T. C. & Moseley, A. M. (2016). How completely are physiotherapy interventions described in reports of randomised trials? *Physiotherapy*, 102(2), 121-126. <https://doi.org/10.1016/j.physio.2016.03.001>
- Yanovski, J. A. & Yanovski, S. Z. (2003). Treatment of pediatric and adolescent obesity. *Jama*, 289(14), 1851-1853. <https://doi.org/10.1001/jama.289.14.1851>

Vedlegg

Vedlegg 1 - Litteratursøk Cochrane Library

Search Search manager Medical terms (MeSH) PICO search

Save this search View saved searches Search help

Søk 3.01.22
Last saved on: 03/01/2022 14:17:57

+

Print

-	+	#1	MeSH descriptor: [Metabolic Syndrome] this term only	MeSH	2051
-	+	#2	(Metabolic NEXT syndrome*):ti,ab	Limits	6782
-	+	#3	"syndrome X":ti,ab	Limits	133
-	+	#4	#1 OR #2 OR #3	Limits	7158
-	+	#5	Type a search term or use the S or MeSH buttons to compose	S MeSH	Limits N/A

Clear all Highlight orphan lines

Epistmonikos

Advanced search

Important: Advanced search only supports English

(title:("metabolic syndrome" OR "Syndrome X") OR abstract:("metabolic syndrome" OR "Syndrome X")) AND (title:(exercis* OR training) OR abstract:(exercis* OR training))

AND

Title/Abstract "metabolic syndrome" OR "Syndrome X"

Title/Abstract exercis* OR training

Search Save Export History Help

Abstract & Title:

Therapy:

Problem:

Body Part:

Subdiscipline:

Topic:

Method:

Author/Association:

Title Only:

Source:

Published Since: [YYYY]

New records added since: [DD/MM/YYYY]

Score of at least: [10]

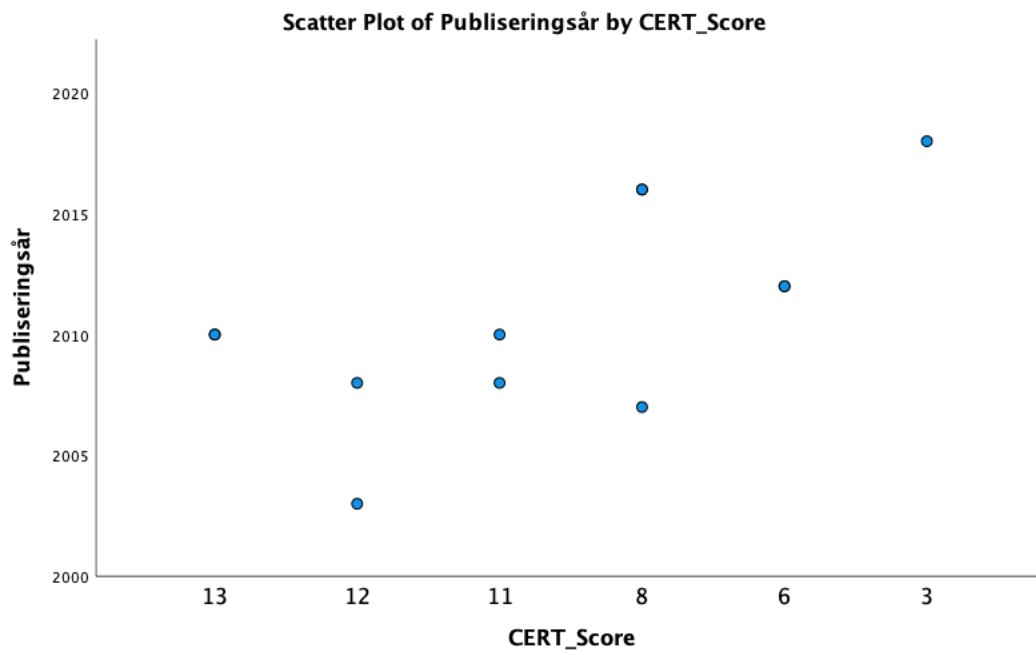
Return: records at a time

When Searching: Match all search terms (AND)
 Match any search term (OR)

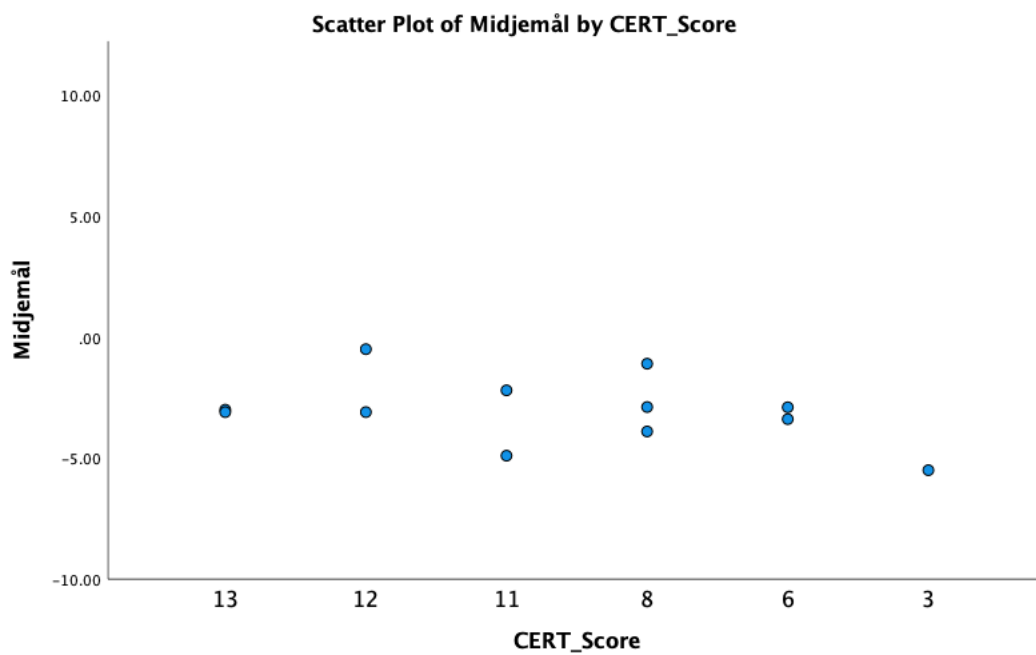
Start Search

Vedlegg 2 – Spredningsplotter

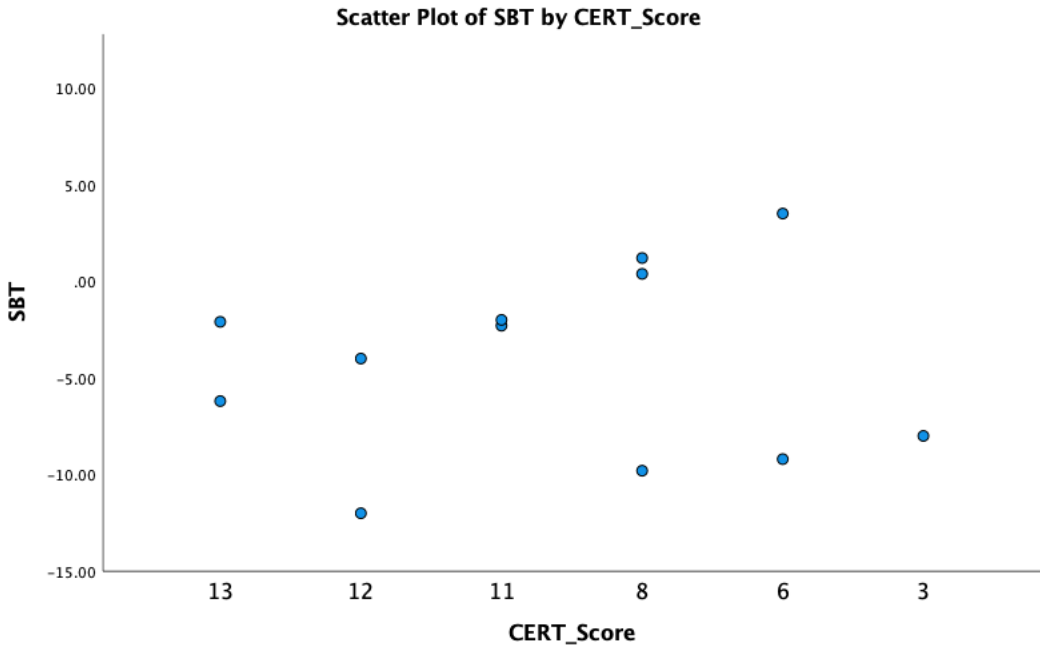
CERT totalscore og publiseringsår



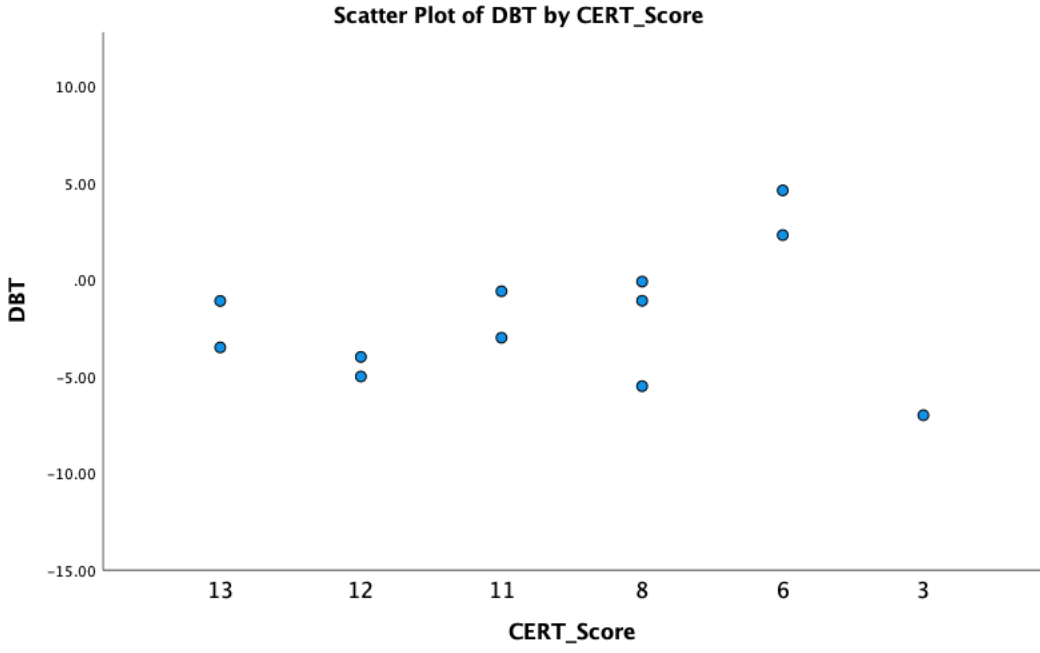
CERT totalscore og midjemål



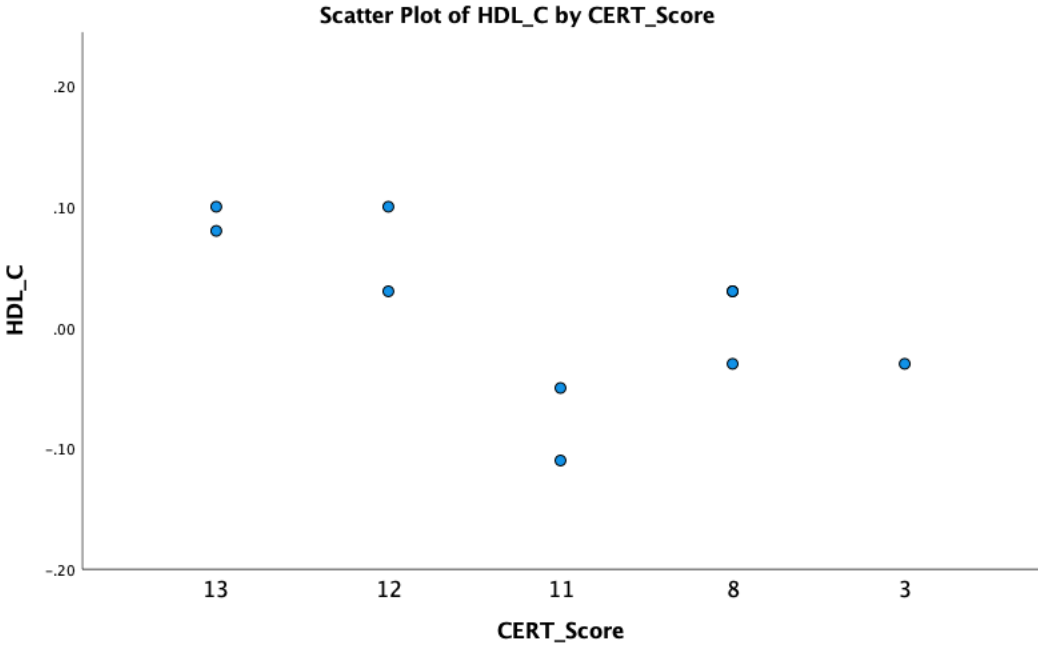
CERT totalscore og systolisk blodtrykk



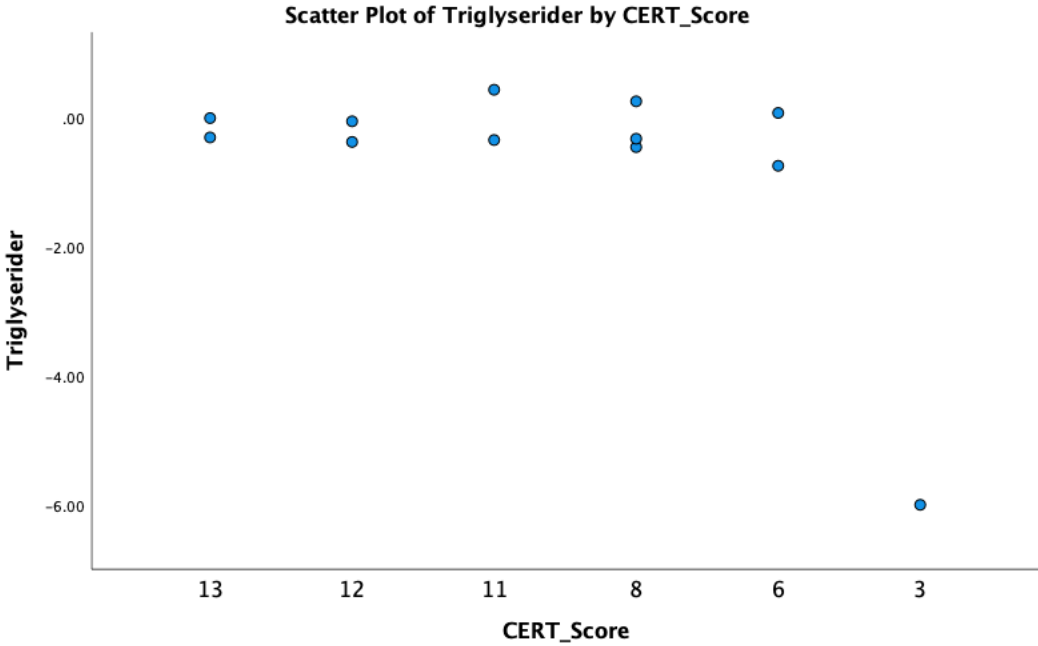
CERT totalscore og diastolisk blodtrykk



CERT totalscore og HDL-C



CERT totalscore og triglyserider



CERT totalscore og HbA1C

