

VF203
Bacheloroppgave

**Metabolsk syndrom og middelhavskosthold – en
litteraturstudie**

VÅR 2021

Bachelor i Livsstilsendring og folkehelse
Institutt for helsevitenskap – Høyskolen Kristiania

«Denne oppgaven/bacheloroppgaven er gjennomført som en del av utdannelsen ved Høyskolen Kristiania. Høyskolen er ikke ansvarlig for oppgavens metoder, resultater, konklusjoner eller anbefalinger.»

Forord

Denne oppgaven er skrevet i forbindelse med fullføring av en bachelorgrad i Livsstilsendring og folkehelse ved Høyskolen Kristiania. Gjennom studieløpet har vi vært innom temaer som omhandler ernæring og helse, og lært sammenhenger mellom ulike livsstilssykdommer og kosthold. På bakgrunn av at overvekt og fedme er en av de største utfordringene vi står ovenfor innen folkehelse, er metabolsk syndrom og middelhavskostholdet noe jeg gjennom denne bacheloroppgaven ønsket å fordype meg i.

Jeg ønsker å takke min veileder Carine Aukner for gode råd, tilbakemeldinger og innspill gjennom arbeidet med denne oppgaven.

Høyskolen Kristiania, Oslo, april 2021

Sammendrag

Bakgrunn: Sykdommer som skyldes vår livsstil er et økende problem både i Norge og resten av verden. Metabolsk syndrom er en samlebetegnelse på en rekke risikofaktorer, som overvekt og fedme, insulinresistens, hypertensjon og dyslipidemi som til sammen gir høy risiko for blant annet hjerte- og karsykdommer, diabetes og en del typer kreft. Forekomsten av tilstanden har økt kraftig i Norge. Å finne gode strategier for både forebygging og behandling av metabolsk syndrom, vil man samtidig forebygge utviklingen av de overnevnte sykdommene og vil derfor være av stor betydning både for de rammede og for samfunnet.

Problemstilling: «I hvilken grad kan middelhavskosthold benyttes i primær- og sekundærforebyggingen av metabolsk syndrom?»

Metode: Det ble valgt å gjennomføre en litteraturstudie for å besvare oppgavens problemstilling på bakgrunn av oppgavens formål og tilgjengelige ressurser. Det ble gjennomført et litteratursøk i databasen PubMed i perioden 11. januar til 5. mars 2021. Søkeordene «metabolic syndrome», «overweight», «obesity», «high blood pressure», «insulin resistance» og «mediterranean diet» ble benyttet individuelt og i ulike kombinasjoner. Det ble inkludert seks relevante vitenskapelige artikler hvorav tre randomiserte kontrollerte studier, to tverrsnittstudier og en metaanalyse.

Resultater: Oppgaven har vurdert resultater fra tre randomiserte kontrollerte studier, to tverrsnittstudier og en metaanalyse. Flere av studiene observerte positive helseeffekter ved middelhavskostholdet blant deltakere med høy etterlevelse av kostholdet sammenlignet med lav etterlevelse, eller ved en intervensjon med middelhavskostholdet sammenlignet med en kontrolldiett. Det var spesielt blodglukose og abdominal fedme som ble redusert av middelhavskostholdet.

Konklusjon: Middelhavskostholdet ser ut til å kunne være en viktig del av behandlingen for mennesker med metabolsk syndrom. Den forebyggende effekten er imidlertid noe mer usikker, og et område det trengs mer forskning på.

Begrepsavklaring og forkortelser

<i>Forkortelse</i>	<i>Begrep</i>	<i>Beskrivelse</i>
KMI	Kroppsmasseindeks	Beregnes ved å dividere vekten på kvadratet av høyden (kg/m ²)
LDL	Low Density Lipoprotein	
HDL	High Density Lipoprotein	
TG	Triglyserider	
MDS	Mediterranean Diet score	Score som måler etterlevelse av middelhavskosthold
E%	Energiprosent	
FFQ	Food frequency questionnaire	Matvarefrekvensspørreskjema
24HR	24 hour recall	Intervju om mat- og drikkeinntak de siste 24 timene
KI	Konfidensintervall	Angir intervallet vi med 95% sannsynlighet kan si at gjennomsnittsbefolkningen ligger innenfor
P	P-verdi	Signifikansnivå, 0.05 eller lavere
HOMA-IR	Homeostatic Model Assessment for Insulin Resistance	Markør for insulinresistens
HbA1C	Glykert hemoglobin	Markør for langtidsblodglukose

Innholdsfortegnelse

Forord	2
Sammendrag	3
Begrepsavklaring og forkortelser	4
1. Innledning	6
1.1 Bakgrunn	6
1.1.1 Metabolsk syndrom.....	6
1.1.2 Middelhavskosthold.....	10
1.2 Problemstilling	13
1.2.1 Bakgrunn for valg av tema.....	13
1.2.2 Avgrensning	13
2. Metode	14
2.1 Studiedesign	14
2.3 Inklusjons- og eksklusjonskriterier	14
2.2 Litteratursøk	14
2.4 Etikk	16
2.5 Kostnader.....	17
3. Resultater	18
3.1 Randomiserte kontrollerte studier	18
3.2 Tverrsnittstudier	23
3.3 Metaanalyse.....	25
4. Diskusjon	27
4.1 Hovedfunn.....	27
4.1.1 Midjeomkrets, kroppsvekt og KMI.....	28
4.1.2 Insulinresistens	29
4.1.3 Lipidnivå	30
4.1.4 Blodtrykk	31
4.2 Metode og kildekritikk	32
4.3 Styrker og svakheter ved inkluderte studier	33
4.3.1 Studiedesign.....	33
4.3.2 Utvalg.....	34
4.3.3 Studievarighet	35
4.3.4 Vurdering av kosthold.....	36
4.4 Relevans av funn og videre forskning.....	37
5. Konklusjon.....	38
Referanseliste.....	39

1. Innledning

1.1 Bakgrunn

Kostholdet i Norge har de siste ti årene utviklet seg i en positiv retning ved at forbruket av grønnsaker, frukt og bær har økt og sukkerforbruket har gått noe ned (1, s. 45). Likevel ser vi at forekomsten av overvekt, fedme, metabolsk syndrom og diabetes type 2 øker kraftig blant den norske befolkningen, også i hele verden (2). Forbruket av mettede fettsyrer og transfett gikk ned på 1970-tallet og holdt seg stabilt lenge, men har de senere årene økt igjen (1, s. 45). I tillegg er befolkningen generelt i mindre fysisk aktivitet og det spises mer prosessert mat med et høyt energiinnhold (3, 4). Dette kan føre til en ubalanse mellom inntaket og forbruket av energi, som resulterer i at man ligger i et energioverskudd. Kronisk stress og andre psykologiske faktorer er også årsaker til utvikling av overvekt, fedme og metabolsk syndrom.

Kosthold og endring av levervaner er ofte sentralt både ved forebygging og behandling av livsstilssykdommer (2). Helsedirektoratet anbefaler et kosthold som hovedsakelig baserer seg på et plantebasert kosthold med mye grønnsaker, frukt, bær og fullkorn (4). De anbefaler å øke inntaket av fisk, og redusere inntaket av rødt og bearbeidet kjøtt, tilsatt sukker og salt. Middelhavskostholdet har mange likhetstrekk med de norske kostholdsrådene, og baserer seg på et høyt inntak av frukt, grønnsaker, bær, belgvekster, fullkornsprodukter, olivenolje og nøtter. Det har fått mye oppmerksomhet da det ofte assosieres med høy levealder og lav forekomst av tilstander og sykdommer forårsaket av livsstil, som overvekt, hjerte- og karsykdom og kreft.

1.1.1 Metabolsk syndrom

Metabolsk syndrom innebærer at kroppens metabolisme er forstyrret, og omfatter en rekke ulike risikofaktorer som abdominal fedme, insulinresistens, dyslipidemi og hypertensjon (4). Studier viser til at over halvparten av unge mennesker (<45 år) som får hjerteinfarkt har metabolsk syndrom i bunn (5). Ifølge National Cholesterol Education Program (NCEP) påvises metabolsk syndrom dersom kriteriene gjengitt i tabell 1 er til stede (1, s. 391).

Tabell 1. NCEP sine kriterier for metabolsk syndrom.

Midjemål	>102 cm hos menn, >88 cm hos kvinner
Og minst to av følgende faktorer:	
• Blodtrykk	>130/>85 mmHg eller medikamentell behandling som påvirker blodtrykket.
• HDL-kolesterol	<1,03 mmol/L hos menn (<40 mg/dL), <1,29 mmol/L hos kvinner (<50 mg/dL) eller medikamentell behandling som påvirker HDL-kolesterolet.
• Triglyserider	>1,7 mmol/L (>150 mg/dL) eller medikamentell behandling som påvirker nivået av TG.
• Fastende blodglukose	>6,1 mmol/L (>110 mg/dL) eller tidligere diagnostisert diabetes type 2.

Komponentene i metabolsk syndrom

Midjemål

Midjemål er viktig i vurderingen av overvekt og fedme, og suppleres ofte med KMI (2). Midjemål viser sterk korrelasjon med visceralt fett, hvor en økning i visceralt fett kan predikere risikoen for livsstilssykdommer. Fettvevet skiller ut adipocytokiner som leptin, adiponektin, tumor-nekrose-alfa (TNF- α) og plasmanogen aktivator inhibitor (PAI)₁ som på ulike måter har effekt på energistoffskiftet, inflammasjon og akutfasereaksjoner i kroppen (1, s. 444).

Midjemålet måles med målebånd i navlehøyde (2). Optimalt sett bør midjemålet være under 80 cm hos kvinner og 94 cm hos menn. Risikoen for livsstilssykdommer øker dersom midjemålet er henholdsvis mellom 80 og 87 cm og 94 og 102 cm for kvinner og menn. Det er høy risiko for sykdom ved livvidde over 88 cm for kvinner og 102 cm for menn. Abdominal fedme skyldes som regel ubalanse mellom energiinntaket og energiforbruket.

Blodtrykk

Blodtrykk er det trykket som blodet utøver mot blodåreveggen (6). Blodtrykket måles ved å feste en mansjett på overarmen, som fylles med luft slik at blodgjennomstrømningen stopper opp. Luften slippes deretter ut, slik at blodet strømmer gjennom pulsåren i armen igjen.

Blodtrykket angis i overtrykk (systolisk) og undertrykk (diastolisk). Det systoliske blodtrykket er fasen hvor hjertet trekker seg sammen og pumper blod ut i kroppen, mens det diastoliske blodtrykket er fasen hvor hjertet slapper av mellom slagene. Et blodtrykk regnes som optimalt dersom det ligger rundt 120/80 mmHg og som normalt dersom det er 130/85 mmHg eller lavere (7). Et blodtrykk mellom 130-139/85-89 mmHg regnes som høyt normalt blodtrykk, mens et blodtrykk over 140/85 mmHg regnes det som høyt (hypertensjon). For å konstatere at noen har hypertensjon, må det gjennomføres gjentatte målinger under standardiserte forhold. At blodtrykket er høyere enn hva som er normalt kan ha flere årsaker, som overvekt og fedme, røyking, stress, usunt kosthold, høyt inntak av salt og/eller alkohol, fysisk inaktivitet og genetikk (6). Et høyt blodtrykk over lengre tid kan føre til hjerte- og karsykdom, spesielt øker risikoen for hjerneslag og hjerteinfarkt.

Dyslipidemi (lipidforstyrrelser)

Kolesterol er et av kroppens fettstoffer, kalt lipider, og deles ofte inn i LDL- og HDL-kolesterol (8). Høye nivåer av LDL-kolesterol er ikke gunstig da det kan føre til avleiring i årene (aterosklerose), som øker risikoen for å utvikle hjerteinfarkt og hjerneslag. Høye nivåer av HDL-kolesterolet er på den andre siden mer gunstig, da det kan frakte med seg overskudd av fett fra blodårene til leveren, slik at det ikke avleires i årene. Triglyserider (TG) er et annet fettstoff som sirkulerer i blodårene våre, som vi i dagligtalen ofte omtaler som fett.

Triglyseridene kan være enten mettede eller umettede. Forhøyede nivåer av TG øker risikoen

for hjerte- og karsykdom. I kosten er det spesielt mettet fett og transfett som kan føre til dyslipidemi. Røyking og inaktivitet kan også bidra til forstyrrelser i lipidnivåene.

Blodlipidnivået måles ved hjelp av blodprøver, og normalverdier anses å være totalkolesterol <5 mmol/L, LDL-kolesterol <3 mmol/L, triglyserid <2 mmol/L og HDL-kolesterol >1 mmol/L (9, s. 131).

Insulinresistens

Høyt fastende blodglukose over tid indikerer at kroppen har nedsatt toleranse for glukose (9, s. 105). Bukspyttkjertelen produserer hormonet insulin, som har i oppgave å regulere blodglukosen ved å transportere glukose inn i muskulaturen og fettvevet, hvor det fungerer som energi slik at cellene kan fungere slik de skal. Ved metabolsk syndrom vil kroppens evne til å reagere på insulin bli dårligere, dette kalles insulinresistens. Nivået av glukose vil da øke i blodet, og kroppen vil forsøke å få glukosen inn i cellene ved å øke utskillelsen av insulin ytterligere. Dersom dette foregår over lengre tid, vil det føre til diabetes type 2, ettersom bukspyttkjertelen ikke lenger klarer å produsere slike mengder med insulin (5).

Andre komponenter som ofte forekommer ved metabolsk syndrom er nedsatt evne til fibrinolyse, inflammasjon, høye urinsyrenivåer og fettlever (4). Sammen gir alle komponentene økt risiko for hjerte- og karsykdom, diabetes type 2 og flere former for kreft.

Utbredelse

Forekomsten av metabolsk syndrom har de siste ti årene økt kraftig i takt med den generelle vektøkningen som foregår over hele verden (10). I utviklede land anslås det at 20-25% har metabolsk syndrom (11).

Årsaker

Utvikling av metabolsk syndrom skyldes som regel et høyt energiinntak, dårlige matvaner, mangel på fysisk aktivitet, stress og andre psykososiale faktorer (4). Noen er mer disponert enn andre, da genetikk også spiller en rolle i utviklingen av tilstanden.

Symptomer

Komponentene ved metabolsk syndrom gir for mange ingen symptomer, og tilstanden oppdages ofte tilfeldig ved kontakt med helsevesenet (4). For noen kan tilstanden etter hvert vise seg i symptomer som tretthet, ubehag utløst av anstrengelse, brystmerter, snorking, søvnproblemer og nedsatt livskvalitet.

Behandling

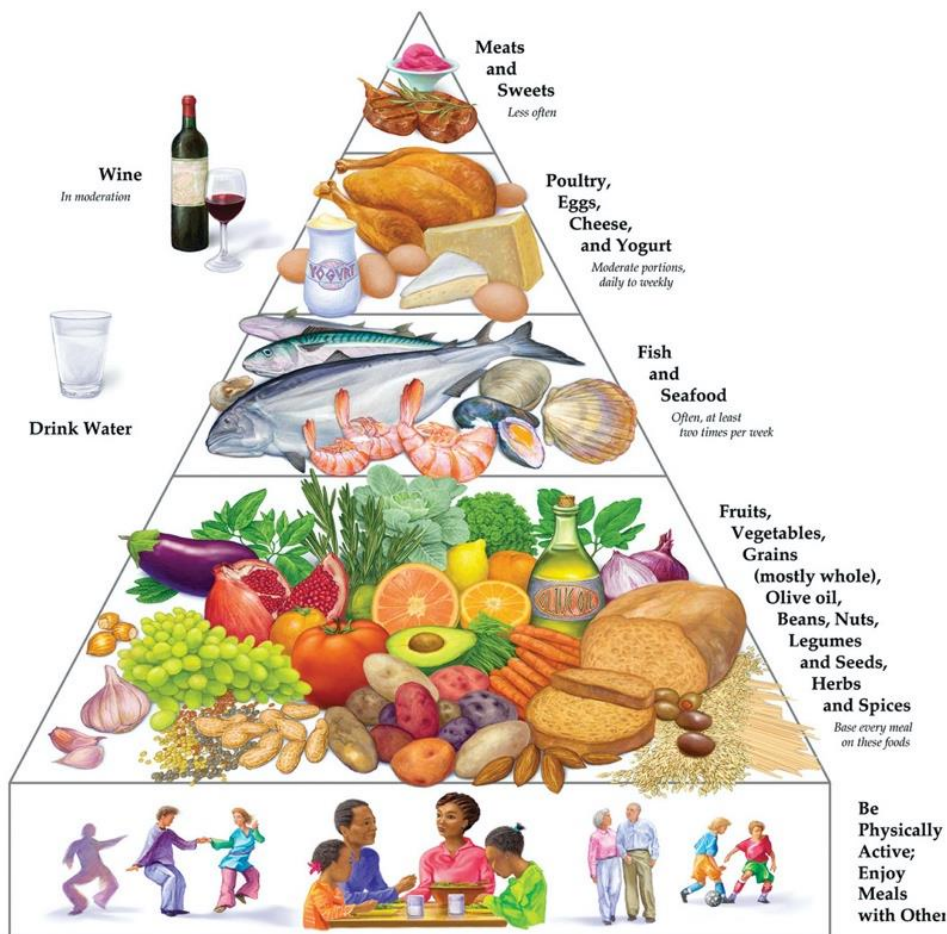
For personer med metabolsk syndrom vil livsstilsendringer som innebærer vektreduksjon, endring av kosthold, økt fysisk aktivitet og eventuelt røykeslutt være nyttig (10, 11). For noen vil medikamentell behandling være nødvendig (10). Det anbefales å øke inntaket av grønnsaker, frukt og kostfiber og redusere inntaket av rødt kjøtt, mettet fett og redusere det totale fettinntaket. Middelhavskostholdet er i tråd med disse anbefalingene, og anbefales ofte som forebygging av diabetes type 2 og hjerte- og karsykdom.

1.1.2 Middelhavskosthold

Middelhavskostholdet defineres ofte utfra det tradisjonelle kostholdsmønsteret på Kreta, Hellas og Sør-Italia på 1960-tallet (12). Kostholdet kjennetegnes ved høyt inntak av grønnsaker, frukt, belgfrukter, fullkornsprodukter, olivenolje, nøtter, frø og poteter. Det innebærer et moderat inntak av rødvin, ost, yoghurt, egg, fisk og fjærkre mens rødt kjøtt og kjøttprodukter konsumeres i små mengder. Kostholdet assosieres ofte med lite overvekt og et høyt fysisk aktivitetsnivå.

På 1950-tallet ble det først antatt at middelhavskostholdet kunne ha en viktig rolle ved livsstilssykdommer (13). På 90-tallet ble det utarbeidet et verktøy for å kunne måle menneskers etterlevelse av middelhavskostholdet. De enkelte matvaregruppene fikk ulike poengscore, som ble kalt «Mediterranean Diet Score» (MDS), som gikk fra 0 til 9 poeng. Etter hvert ble den tradisjonelle MDS utvidet med flere matvaregrupper. Felles for de ulike variantene av MDS er at en høy score indikerer lavere dødelighet og lavere risiko for flere kroniske sykdommer.

I 1993 dannet organisasjonen Oldways, Harvard School of Public Health og Verdens helseorganisasjon (WHO) en kostholdspyramide basert på kostholdsmønsteret på Kreta og Sør-Italia (figur 1) (14). Pyramiden tar også for seg den generelle livsstilen, og inkluderer både fysisk aktivitet og sosial kontakt.



Figur 1. Pyramide av middelhavskostholdet (14).

Middelhavskostholdet er rikt på fett med et gjennomsnittlig inntak mellom 25-35 E%, men andelen mettet fett er imidlertid lav med et gjennomsnittlig inntak på 8 E% (12). Fettinntaket består i størst grad av enumettet fett, hvor kaldpresset olivenolje og nøtter er de viktigste kildene, og en moderat andel flerumettet fett, som fet fisk er en god kilde til. Kostholdet består av et gunstig forhold mellom de flerumettede fettsyrene omega-3 og omega-6 (16, s. 341). Enumettet fett har til egenskap å øke andelen av HDL-kolesterol som kan

uskadeliggjøre LDL-kolesterolet, ved at det ikke oksideres i like stor grad og dermed reduserer risikoen for fettavleiring i blodårene (aterosklerose) (15, s. 47-48). Flerumettet fett kan også bidra til reduksjon av LDL-kolesterolet. Mettet fett og transfett øker andelen LDL-kolesterol, dermed vil det å erstatte slike fettsyrer med umettede fettsyrer være hensiktsmessig for å redusere LDL-kolesterolet. Antioksidanter som E- og C-vitamin og betakaroten er viktig for å hindre oksidering av celler (1, s. 203). I middelhavskostholdet er det spesielt grønnsaker, frukt og olivenolje som er gode kilder til antioksidanter (1, s. 208-212).

Grønnsaker, frukt, grove kornprodukter, frø og belgfrukter som er viktige bestanddeler i middelhavskostholdet, er rikt på kostfiber (16, s. 105). Kostfiber tilhører gruppen ufordøyelige karbohydrater og er spesielt gunstig for mennesker med insulinresistens, da det passerer langsomt gjennom fordøyelsessystemet, som fører til en mer langsom blodsukkerstigning samt lengre metthetsfølelse. Et kosthold med mye fiber vil gi et lavere totalt energiinntak, da det generelt inneholder lite energi som kan føre til vekttap (1, s. 101). Kostfiber kan også ha positiv effekt på lipidprofilen, da det binder seg til gallesalter og kolesterol i tarmen, og transporterer det ut av tarmen som en del av avføringen.

Et vestlig kosthold, som gjerne kan anses som motsetningen til middelhavskostholdet, kjennetegnes ofte med et høyt innhold av mettet fett, kjøtt, sukker, salt og lite grønnsaker, frukt og bær (9, s. 14). Et høyt inntak av salt (natrium) kan blant annet føre til høyt blodtrykk. Grønnsaker og frukt er rikt på mineralet kalium, som har en blodtrykkssenkende effekt ved at det øker utskillelsen av natrium i nyrene (17).

1.2 Problemstilling

Formålet med denne oppgaven var å undersøke om middelhavskostholdet kunne være et effektivt tiltak i forebyggingen og behandlingen av metabolsk syndrom. Om det var hele kostholdsmønsteret som førte med seg eventuelle positive effekter på komponentene ved metabolsk syndrom, eller om det var visse bestanddeler ved kostholdet som var spesielt gunstig, skulle undersøkes. Problemstillingen ble valgt utfra dette, og lyder som følger:

«I hvilken grad kan middelhavskosthold benyttes i primær- og sekundærforebyggingen av metabolsk syndrom?»

1.2.1 Bakgrunn for valg av tema

Middelhavskostholdet er ofte anbefalt i forebygging og behandling ved hjerte- og karsykdom. Metabolsk syndrom er et relativt nytt begrep, men en tilstand som er kraftig økende. Derfor ville det være interessant å se om kostholdet var egnet som en del av primær- og sekundærforebyggingen av metabolsk syndrom, med fokus på de ulike komponentene. Ved å behandle metabolsk syndrom, kan man redusere risikoen for å utvikle hjerte- og karsykdom, diabetes type 2 og flere former for kreft og siden metabolsk syndrom er så utbredt og stadig økende vil det være av stor nytte for samfunnet både å forebygge og finne en effektiv behandling.

1.2.2 Avgrensning

For å unngå at oppgaven skulle bli for omfattende med tanke på tid og ressurser, ble den avgrenset til å omhandle metabolsk syndrom. Andre sykdommer og tilstander som har likhetstrekk eller flere av de samme risikofaktorene, som diabetes type 2, hjerte- og karsykdom og flere former for kreft, ble ekskludert. Det ble kun inkludert studier som omhandlet middelhavskostholdet, mens studier som undersøkte andre typer kostholdsmønstre ble ekskludert. Fysisk aktivitet er anbefalt som behandling av metabolsk syndrom, men ble ikke vektlagt i denne oppgaven.

2. Metode

2.1 Studiedesign

Det ble benyttet litteraturstudie som metode for å besvare den valgte problemstillingen (18, s. 223). Litteraturstudie var den mest hensiktsmessige metoden med tanke på både tid og ressurser samt godt egnet for oppgavens formål og problemstilling. Det var også en metode hvor det krevdes minimalt med utstyr og andre kostander.

2.3 Inklusjons- og eksklusjonskriterier

Ved et litteratursøk kan det være hensiktsmessig å sette opp en tabell med en oversikt over hvilke kriterier som skal benyttes i utvelgelsen av studier – gjerne kjent som inklusjons- og eksklusjonskriterier. En slik tabell sikrer utvelgelse av forskningsartikler som er relevant for oppgavens tema og problemstilling. Inklusjons- og eksklusjonskriterier benyttet er gitt i tabell 2.

Tabell 2. Inklusjons- og eksklusjonskriterier.

Inklusjonskriterier	Eksklusjonskriterier
<ul style="list-style-type: none"> • Metabolsk syndrom eller komponentene i metabolsk syndrom • Middelhavskosthold som forebygging, behandling, eller en del av behandlingen • Studier gjort på mennesker • Artikler skrevet på norsk eller engelsk • Artikler publisert etter år 2011 • Studier fra hele verden 	<ul style="list-style-type: none"> • Andre sykdommer og tilstander som kan være relatert: diabetes type 2, hjerte- og karsykdom og kreft. • Kosthold som ikke er middelhavskosthold • Studier gjort på dyr • Artikler skrevet på andre språk • Artikler publisert før år 2011

2.2 Litteratursøk

Litteratursøket ble utført i PubMed, som er en database innen helsefag og biomedisin, hvor flesteparten av artiklene er fagfellevurdert. For å få oversikt over hvilke søkeord som skulle bli benyttet i litteratursøket, ble det utarbeidet et PICO-skjema (19). PICO står for bestemte

elementer som ofte er med i en helsefaglig problemstilling: P (problem/pasientgruppe), I (intervensjon/eksponering), C (sammenligning med en annen intervensjon) og O (utfall/det man ønsker ny kunnskap om). PICO-skjema er gitt i tabell 3.

Tabell 3. PICO-skjema.

P	Personer med risiko for å utvikle metabolsk syndrom og personer med allerede utviklet metabolsk syndrom
I	Middelhavskosthold
C	Kontrolldiett/mennesker som ikke følger middelhavskostholdet
O	Reversjon av metabolsk syndrom eller reversjon av komponentene ved metabolsk syndrom hos mennesker som er i risiko for å utvikle metabolsk syndrom

Søkeord som ble benyttet var «metabolic syndrome», «overweight», «obesity», «high blood pressure», «insulin resistance» og «mediterranean diet» både enkeltvis og i ulike kombinasjoner. Filtre som ble valgt var «free full text» for å sikre tilgang til alle artiklene, og «clinical trial» og «randomized controlled trial (RCT)» for å sikre originalstudier. For å sikre så oppdatert forskning som mulig, ble artikler publisert før 2011 ekskludert.

Etter å ha utført flere søk ble det observert at søkeordene «metabolic syndrome» og «mediterranean diet» ga flest artikler som passet best i henhold til problemstillingen. Ved å søke på de ulike komponentene ved metabolsk syndrom, kom det opp flest artikler knyttet til spesielt diabetes type 2 og hjerte- og karsykdom. Søkeprosessen og inkluderte artikler er gitt i tabell 4.

Tabell 4. Søkeprosess og inkluderte studier.

Søk nr.	Søkeord	Filtre brukt	Antall treff	Inkluderte artikler
1	“Metabolic syndrome” AND “mediterranean diet”	- Free full text - Clinical trial - RCT - Fra 2011	39	“Effect of a Nutritional and Behavioral Intervention on Energy-Reduced Mediterranean Diet Adherence Among Patients with Metabolic Syndrome”
2	“Metabolic syndrome” AND “mediterranean diet”	- Free full text - Clinical trial - RCT - Fra 2011	39	“Mediterranean-style diet reduces metabolic syndrome components in obese children and adolescents with obesity”
3	“Metabolic syndrome” AND “mediterranean diet”	- Free full text - Fra 2011	201	“Adherence to the Mediterranean Diet and Inflammatory Markers”
4	“Metabolic syndrome” AND “mediterranean diet”	- Free full text - Fra 2011	201	“The Effect of Mediterranean Diet on Metabolic Syndrome and its Components: A Meta-Analysis of 50 Studies and 534,906 Individuals”
5	“Metabolic syndrome” AND “mediterranean diet”	- Free full text - Clinical trial - RCT - Fra 2011	39	“Mediterranean diets and metabolic syndrome status in the PREDIMED randomized trial”
6	“Mediterranean diet” AND “obesity” AND “insulin resistance”	- Free full text - Fra 2011	105	“Obesity Mediates the Association between Mediterranean Diet Consumption and Insulin Resistance and Inflammation in US Adults”

2.4 Etikk

Etikk i forskningssammenheng handler om planlegging, gjennomføring og formidling av forskningsresultatene (18, s. 96). Det handler om å ivareta personvernet til dem som eventuelt deltar i forskningen, og å sikre troverdigheten av resultatene. Ettersom denne oppgaven har benyttet litteraturstudie, har det ikke vært nødvendig å ivareta personvern i forbindelse med

det. Likevel måtte det sikres at de inkluderte studiene ivaretok personvernet og ble gjennomført på en etisk korrekt måte. PubMed ble benyttet som database i litteratursøket, hvor de fleste artiklene er fagfellevurdert, i tillegg ble kun studier med beskrevet etisk godkjenning inkludert. Det var også en etisk betraktning å gjengi funnene på en mest mulig korrekt måte, men likevel med egne ord og refleksjoner med tanke på plagiet, og å være redelig i kildehenvisningen. Norsk senter for forskningsdata (NSD) sitt register over vitenskapelige publiseringskanaler ble benyttet for å kvalitetssikre journalene til de inkluderte studiene (20).

2.5 Kostnader

Litteraturstudie krever ofte minimalt med ressurser. Denne litteraturstudien hadde ikke noen kostnader av betydning.

3. Resultater

3.1 Randomiserte kontrollerte studier

Studien *“Effect of a Nutritional and Behavioral Intervention on Energy-Reduced Mediterranean Diet Adherence Among Patients With Metabolic Syndrome”* ble gjennomført av Sayón CO og kollegaer i Spania, og ble publisert i oktober 2019 (21). Studien hadde til hensikt å undersøke etterlevelse og endringer i risikofaktorer av 12-måneders intervensjon med et energireduert middelhavskosthold sammenlignet med et middelhavskosthold uten energirestriksjon.

Deltakerne i studien ble rekruttert fra ulike forskningsentre i Spania i perioden september 2013 til desember 2016 (21). Det var totalt 6874 menn (i alderen 55-75 år) og kvinner (i alderen 60-75 år) som deltok. Samtlige deltakere hadde KMI over 27, minst tre av kriteriene for metabolsk syndrom og hadde ikke hjerte- og karsykdom fra før av. Deltakerne ble randomisert til de to gruppene basert på kjønn og alder (<65 år, 65-70 år og >70 år), utdanning og om de var røykere eller tidligere røykere. Randomiseringen var blindet for ansatte ved sentrene og personer med tilknytning til studien.

Intervensjonsgruppen (n = 3406) skulle spise et energireduert middelhavskosthold, og deltakerne ble oppfordret til fysisk aktivitet og fikk veiledning med det mål å oppnå vektreduksjon (21). Kontrollgruppen (n = 3468) skulle spise et tradisjonelt middelhavskosthold uten spesifikk energirestriksjon. Den energireduerte middelhavsdietten skilte seg fra det tradisjonelle middelhavskostholdet ved at det var strengere begrensninger for rødt og bearbeidet kjøtt, smør, margarin og fløte. De ble også anbefalt å unngå drikkevarer med tilsatt sukker, hvitt brød og raffinert korn mens fullkornsprodukter ble promotert. Deltakerne i begge gruppene fikk utdelt en liter kaldpresset olivenolje og 125 gram mandler hver måned (anbefalingen var å spise 500 gram miksede nøtter per måned).

For at endringene i komponentene skulle kunne regnes som klinisk relevante, måtte det være en reduksjon på minst 5% i komponentene kroppsvekt, midjeomkrets, KMI, totalkolesterol, non-HDL-kolesterol, totalkolesterol/HDL ratio og systolisk blodtrykk og minst 2,5%

reduksjon i diastolisk blodtrykk. TG måtte ha en reduksjon på minst 10%, og HDL-kolesterol måtte ha en økning på minst 5% (21).

Tabell 5 viser at intervensjonsgruppen hadde større reduksjon i kroppsvekt, midjeomkrets, KMI, totalkolesterol, non-HDL-kolesterol, totalkolesterol/HDL ratio, TG og systolisk og diastolisk blodtrykk sammenlignet med kontrollgruppen (21). Det ble ikke observert en signifikant forskjell i LDL-kolesterol mellom gruppene. Intervensjonsgruppen hadde etter 12 måneder en signifikant høyere MDS enn kontrollgruppen (2.2, 95% KI 2.1, 2.4, $p < .001$). Fiberinntaket var signifikant høyere i intervensjonsgruppen sammenlignet med kontrollgruppen (19 g/uke, 95% KI 16, 23, $p < .001$) og natriuminntaket var signifikant lavere i intervensjonsgruppen (-1.3, 95% KI -1.6, -0.9, $p < .001$).

Tabell 5. Antall deltakere med klinisk relevante endringer etter 12 måneder, % (95% KI).

	Intervensjonsgruppen	Kontrollgruppen	P-verdi
Kroppsvekt (kg)	40.6 (38.7, 42.5)	12.2 (11.0, 13.5)	<.001
Midjeomkrets (cm)	39.5 (37.6, 41.3)	13.5 (12.2, 14.8)	<.001
KMI (kg/m ²)	40.5 (38.6, 42.4)	12.5 (11.3, 13.8)	<.001
Totalkolesterol (mg/dl)	37.5 (35.7, 39.4)	34.3 (32.5, 36.1)	.02
HDL-kolesterol (mg/dl)	45.6 (43.7, 47.6)	40 (38.1, 41.8)	<.001
LDL-kolesterol (mg/dl)	41.1 (39.5, 43.3)	40.2 (38.3, 42.1)	.36
Non-HDL-kolesterol (mg/dl)	43.6 (41.7, 45.5)	37.5 (35.7, 39.4)	<.001
Totalkolesterol/HDL ratio	48.4 (46.5, 50.4)	41.3 (39.4, 43.2)	<.001
TG (mg/dl)	47.3 (45.4, 49.5)	38.2 (36.3, 40)	<.001
Systolisk BT (mmHg)	47.5 (45.6, 49.5)	41.8 (39.9, 43.7)	<.001
Diastolisk BT (mmHg)	48.1 (46.2, 50.1)	44.3 (42.4, 46.2)	.005

Artikkelforfatterne konkluderte med at middelhavskostholdet med energirestriksjoner og fysisk aktivitet medførte høyere etterlevelse av kostholdet, og dermed bedre resultater på komponentene (21).

Studien "*Mediterranean-style diet reduces metabolic syndrome components in obese children and adolescents with obesity*" ble gjennomført av López LV og kollegaer i Mexico, og ble publisert i juli 2014 (22). Studien hadde til hensikt å undersøke i hvilken grad et middelhavsbasert kosthold kunne redusere biomarkører for metabolsk syndrom hos mexicanske barn og ungdom med fedme. Studien varte i 16 uker.

Deltakerne i studien ble rekruttert fra en multistenter-studie i Mexico kalt «Prevention and early treatment of T2D in a pediatric population» og samtlige var brukere ved en familiemedisinsk enhet ved det meksikanske instituttet for sosial sikkerhet (22). Det ble totalt rekruttert 49 deltakere. Deltakerne måtte ha KMI >95-persentilen (fedme) og minst én av kriteriene for metabolsk syndrom, ikke være kronisk syk fra før av eller bli behandlet medikamentelt for fedme for å delta.

Intervensjonsgruppen (n = 24) skulle spise et middelhavsbasert kosthold, mens kontrollgruppen (n = 25) skulle spise standarddiett (22). Alle familiene mottok opplæring i hvordan å lage mat utfra den dietten barnet deres ble tildelt. Det middelhavsbaserte kostholdet var rikt på flerumettede og enumettede fettsyrer, fiber og antioksidanter med 60 E% karbohydrater (hvorav maksimalt 10 E% sukker), 25 E% fett og 15 E% protein. Standarddietten skulle bestå av 55-60 E% karbohydrat (hvorav maksimalt 10 E% var sukker), 25-30 E% fett og 15 E% protein. De ble også oppfordret til å spise frukt og grønnsaker, magre meieriprodukter og magre animalske produkter, begrense inntaket av prosessert mat og velge vann som tørstedrikk. Intervensjonsgruppen gjennomgikk individuelle intervjuer og gruppesamlinger med fokus på motivasjon og rådgivning, mens kontrollgruppen ikke mottok noe annet enn informasjon om tradisjonelt middelhavskosthold.

Intervensjonsgruppen hadde etter 16 uker en signifikant økning i konsum av kostfiber, proteiner, omega-9-fettsyrer og antioksidanter som vitamin E og flavonoider samt et lavere inntak av mettet fett ($p < 0.05$) (22). Hos kontrollgruppen ble det ikke observert signifikante endringer i næringsinntaket.

Intervensjonsgruppen oppnådde en signifikant reduksjon i KMI, blodglukose, totalkolesterol, TG og LDL-kolesterol og en signifikant økning i HDL-kolesterol etter 16 ukers intervensjon (se tabell 6) (22). Hos kontrollgruppen ble det observert en signifikant reduksjon i blodglukose.

Tabell 6. Klinisk relevante endringer etter 16 uker (95% KI)

	Intervensjonsgruppen		Kontrollgruppen	
	Gjennomsnittlig endring (95% KI)	P-verdi	Gjennomsnittlig endring (95% KI)	P-verdi
KMI (kg/m ²)	-1.10 (-1.4, -0.7)	<.001	0.1 (-0.2, 0.6)	0.374
Midjeomkrets (cm)	-0.2 (-2.5, 2.0)	0.826	2.5 (-0.2, 5.2)	0.072
Totalkolesterol (mg/dl)	-31 (-42.5, -19.6)	<.001	-3.4 (-16.5, 9.7)	0.599
LDL-kolesterol (mg/dl)	-22 (33.8, -10.3)	<.001	-0.1 (-13, 12.7)	0.981
HDL-kolesterol (mg/dl)	9 (4, 14)	<.001	2.9 (-2.2, 7.9)	0.265
TG (mg/dl)	-90 (-126.5, 53.4)	<.001	-30.5 (-61.9, 1.03)	0.057
Blodglukose (mg/dl)	-10 (-13.1, -7.7)	<.001	-4.9 (-8.1, -1.7)	.004
Systolisk BT (mmHg)	-2.7 (-7.2, 1.8)	0.229	-0.6 (-4.2, 3.0)	0.720
Diastolisk BT (mmHg)	1.7 (-6, 2.6)	0.435	1.5 (-1.6, 4.6)	0.329

Konklusjonen var at et middelhavsbasert kosthold førte til lavere KMI, lavere blodglukose og forbedret lipidprofilen hos barn og unge med fedme og en eller flere av de andre komponentene ved metabolsk syndrom (22).

Studien “*Mediterranean diets and metabolic syndrome status in the PREDIMED randomized trial*” ble gjennomført av Babio N med flere i Spania, og ble publisert i oktober 2014 (23). Studien var en delstudie av PREDIMED-studien. Formålet med delstudien var å undersøke langtidseffekten av middelhavskostholdet som forebygging eller behandling av metabolsk syndrom. Oppfølgingen varte i litt over 4 og et halvt år.

Deltakerne besto av 5801 menn (55-80 år) og kvinner (60-80 år) uten dokumentert hjerte- og karsykdom (23). De kunne ha diabetes type 2 eller minst tre av følgende komponenter: hypertensjon, høyt LDL-kolesterol, lavt HDL-kolesterol, overvekt eller fedme, røykere eller ha arvelig risiko for tidlig hjerte- og karsykdom. Totalt 3707 deltakere hadde metabolsk syndrom ved baseline.

Deltakerne ble randomisert til tre mulige ernæringsintervensjoner; to grupper skulle følge middelhavskostholdet (intervensjonsgruppene) hvor den ene gruppen skulle ha et høyt inntak av ekstra jomfruolivenolje (EVOO) (n = 2543) og den andre gruppen skulle ha et høyt inntak av nøtter (n = 2454) (23). Den tredje gruppen (kontrollgruppen) skulle følge et fettfattig kosthold (n = 2450). Det ble gitt individualiserte råd i intervensjonsgruppene for å øke etterlevelsen. Den ene gruppen fikk gratis kaldpresset olivenolje (ca. en liter per uke), mens den andre gruppen fikk blandede nøtter (30 gram per dag; 15 g valnøtter, 7,5 g hasselnøtter og 7,5 g mandler). Kontrollgruppen fikk ikke utdelt noen matvarer.

Av de 2094 deltakerne uten metabolsk syndrom ved baseline, manglet det data hos 175 av dem, slik at det var 1919 deltakere som ble inkludert i analysen (23). Halvparten av dem (n = 960) utviklet metabolsk syndrom i løpet av intervensjonsperioden. Risikoen for å utvikle metabolsk syndrom var lik uavhengig av gruppe (kontrollgruppe versus EVOO: HR 1.10, 95% KI 0.94, 1.2, p = 0,231; kontrollgruppe versus nøtter: HR 1.08, 95% KI 0.92, 1.27, p = 0,3). Hos deltakerne som allerede hadde metabolsk syndrom ved baseline, var det 28,2% (n = 958) som fikk reversert sin tilstand, hvor deltakerne i middelhavskostgruppene hadde størst risiko for å reversere (se tabell 7).

Tabell 7. Antall deltakere med reversjon av metabolsk syndrom og dets komponenter etter intervensjonstiden, % (95% KI)

	MK + EVOO	MK + nøtter	Lavfett diett (kontroll)	P-verdi
Metabolsk syndrom	30.8 (28.3, 33.4)	30.5 (27.8, 33.4)	23 (20.5, 25.5)	<0.001
Abdominal fedme	22 (19.9, 24.2)	20.7 (18.5, 23)	17 (14.9, 19.1)	0.003
Hypertriglyserider	61.4 (57.6, 65.1)	60.3 (56.3, 64.3)	57.8 (53.8, 61.8)	0.4
Lavt HDL-kolesterol	50.8 (46.7, 54.9)	48 (43.6, 52.4)	49.8 (45.4, 54.2)	0.7
Hypertensjon	8.5 (7.3, 9.8)	8.5 (7.3, 9.9)	7.6 (6.4, 8.9)	0.5
Høyt fastende blodglukose	17.9 (15.8, 20)	17 (14.8, 19.1)	13.8 (11.9, 15.7)	0.01

MK = middelhavskosthold, EVOO = extra virgin olive oil (kaldpresset olivenolje)

Antallet deltakere med hyperglykemi hadde i kontrollgruppen steget fra 32,5% til 33,4% (23). I begge intervensjonsgruppene hadde hyperglykemi blitt redusert (middelhavskosthold + EVOO: fra 34,4% til 32,5%, middelhavskosthold + nøtter: fra 32,5% til 30,6%). Hos deltakerne i EVOO-gruppen ble det observert en signifikant reduksjon i sentralfedme og fastende blodglukose ($p = 0.02$).

Konklusjonen var at middelhavskosthold supplert med enten kaldpresset olivenolje eller nøtter ikke var assosiert med redusert forekomst av metabolsk syndrom sammenlignet med lavfett diett, men begge diettene var imidlertid assosiert med en signifikant reversjonsgrad av metabolsk syndrom (23).

3.2 Tverrsnittstudier

Studien “*Obesity Mediates the Association between Mediterranean Diet Consumption and Insulin Resistance and Inflammation in US Adults*” ble gjennomført av Park YM med flere i USA, og ble publisert i april 2017 (24). Studien hadde til hensikt å undersøke om assosiasjonen mellom middelhavskosthold og markører for insulinresistens og inflammasjon er mediert av KMI eller midjeomkrets.

Studien var basert på data fra en tidligere studie, NHANES II (1988-1994), som besto av et nasjonalt representativt utvalg av personer fra USA som ikke var tilknyttet en institusjon (24). Totalt 4700 deltakere ble inkludert, etter å ha ekskludert en rekke deltakere med blant annet kronisk sykdom, ekstrem fedme (KMI >60), de som gikk på kolesterolsenkende medikamenter, eller de som hadde endret kostholdet sitt i stor grad. Deltakerne var i alderen 20-90 år.

Resultatene viste at høy etterlevelse av middelhavskosthold var assosiert med en 0.77 kg/m^2 lavere KMI ($p = 0.004$) og lavere midjeomkrets på $2,67 \text{ cm}$ ($p < 0.001$) sammenlignet med de som hadde lavest etterlevelse (24). De direkte effektene av middelhavskosthold med mediatoren KMI viste statistisk signifikans på markører for insulinresistens: S-insulin (-0.104 , 95% KI -0.143 , -0.065 , $p < .001$), HOMA-IR (-0.110 , 95% KI -0.154 , -0.065 , $p < .001$) og HbA1C (-0.086 , 95% KI -0.136 , -0.037 , $p < .001$). Med mediatoren midjeomkrets var det statistisk signifikans på markører for insulinresistens: S-insulin (-0.085 , 95% KI -0.128 , -0.043 , $p < .001$), HOMA-IR (-0.090 , 95% KI -0.138 , -0.042 , $p < .001$) og HbA1C (-0.083 , 95% KI -0.132 , -0.034 , $p < .001$). De medierte effektene av midjeomkrets var større enn KMI.

Artikkelforfatterne konkluderte med at det var abdominal fedme som spilte en avgjørende rolle i forholdet mellom middelhavskosthold og redusert insulinresistens og inflammasjon (24).

Studien "*Adherence to the Mediterranean Diet and Inflammatory Markers*" ble gjennomført av Surenda A og kollegaer på de baleariske øyer, og ble publisert i januar 2018 (25). Studien hadde til hensikt å undersøke inflammatoriske markører hos voksne og ungdommer i relasjon til middelhavskostholdet.

Studien var en del av to større forskningsprosjekter (26). Totalt 598 voksne og unge i alderen 12-65 år deltok, og ble delt inn i to grupper: ungdommer (12-17 år; 146 gutter og 218 jenter) og voksne (18-65 år; 73 menn og 161 kvinner) (25). Hovedfokuset var å undersøke inflammasjonsmarkører, men det ble også tatt antropometriske tester, som inkluderte

kroppsvekt, høyde, KMI og midjeomkrets. Deltakerne var friske fra før av, uten metabolsk syndrom. Det ble benyttet 24HR og FFQ for å samle inn data om deltakernes kosthold og for å regne ut deltakernes MDS. MDS ble regnet noe ulikt for voksne og ungdommer, for eksempel kunne ungdommene spise mer av meieriprodukter enn voksne og alkohol var kun med i MDS for voksne. Høye nivåer av adiponektin var assosiert med høyere etterlevelse av middelhavskostholdet, mens lave nivåer av leptin, TNF- α og PAI- hadde samme assosiasjon.

For menn i alderen 18-65 år som hadde lav etterlevelse av middelhavskostholdet, ble det observert dårlige nivåer av inflammasjonsmarkørene; høye nivåer av leptin, PAI-1, TNF- α og lavt nivå av adiponektin (alle $p < .05$) (25). Hos jenter i alderen 12-17 år med lav etterlevelse av kostholdet, ble det observert høyt nivå av leptin ($p < .05$). Hos kvinner i alderen 18-65 år med lav etterlevelse, ble det observert høyt nivå av inflammasjonsmarkøren PAI-1 ($p < .05$). De observerte også at økende alder førte med seg økning i kroppsvekt og midjeomkrets, samt at andelen med metabolsk syndrom var høyere (5). Eldre menn som ikke fulgte middelhavskostholdet var dermed i størst risiko for å utvikle metabolsk syndrom sammenlignet med eldre menn som i stor grad fulgte kostholdet. Eldre menn vil spesielt ha nytte av å følge middelhavskostholdet, da det kan se ut til at det kvinnelige hormonet østrogen kan ha en beskyttende effekt på visceralt fett hos kvinner ved at det reduserer fettinntaket og øke energiforbruket som reduserer fettakkumulering (26).

Konklusjonen var at lav etterlevelse av middelhavskostholdet var direkte assosiert med dårligere profil av inflammasjonsmarkører, og ga dermed større risiko for å utvikle metabolsk syndrom (25). Eldre menn hadde større risiko for dårlig profil av inflammasjonsmarkører enn eldre kvinner.

3.3 Metaanalyse

Metaanalysen "*The Effect of Mediterranean Diet on Metabolic Syndrome and its Components: A Meta-Analysis of 50 Studies and 534,906 Individuals*" ble gjennomført av Kastorini CM med flere, og ble publisert i mars 2011 (26). Hensikten var å analysere epidemiologiske studier og kliniske studier som hadde vurdert effekten av

middelhavskostholdet på metabolsk syndrom og dets komponenter. Det ble inkludert 50 studier (35 kliniske-, 2 prospektive- og 13 tverrsnittstudier) med totalt 534 906 deltakere. 35 av de utvalgte studiene ble utført i land rundt Middelhavet (Spania, Frankrike, Hellas, Italia og Israel), 6 ble utført i USA, 7 ble utført i Vest-Europa (Storbritannia, Tyskland, Finland, Sverige, Nederland, Danmark) og én i Australia.

Åtte av studiene evaluerte middelhavskostholdet sin rolle i progresjonen av allerede utviklet metabolsk syndrom, eller risikoen for å utvikle metabolsk syndrom (26). Fem av de åtte studiene viste at middelhavskostholdet hadde en gunstig effekt på metabolsk syndrom, sammenlignet med kontrolldietten (for eksempel fettfattig kosthold eller standarddiett). Ni av studiene hadde i tillegg til kostholdet andre livsstilsintervensjoner, som fysisk aktivitet, stresshåndtering og røykeslutt. Studiene utført ved middelhavsområdet viste mer fremtredende effekter av kostholdsmønsteret, muligens på grunn av lett tilgang til middelhavsproduktene.

Resultatene fra de 50 studiene viste at høy etterlevelse av middelhavskosthold var assosiert med redusert risiko for å utvikle metabolsk syndrom (HR -0.69, 95% KI -1.25, -1.16) (26). Det ble rapportert om gunstige effekter på komponentene midjeomkrets (-0,42 cm, 95% KI -0.82, -0.02), HDL-kolesterol (1,17 mg/dl, 95% KI 0.38, 1.96), TG (-6,14 mg/dl, 95% KI -10.35, -1.93), systolisk blodtrykk (-2.35 mmHg, 95% KI -3.51, -1.18), diastolisk blodtrykk (-1.58 mmHg, 95% KI 2.02, 1.13) og blodglukose (-3,89 mg/dl, 95% KI -5.84, -1.95). Studiene med flest deltakere og lengst intervensjonstid viste de mest fremtredende resultatene.

Konklusjonen var at høy etterlevelse av middelhavskostholdet var forbundet med gunstige effekter på komponentene ved metabolsk syndrom, og som primær- og sekundærforebygging av metabolsk syndrom og dets komponenter (26).

4. Diskusjon

I dette kapittelet vil de ulike studiene bli diskutert, ved å se på de ulike komponentene, studiedesign, utvalg, studievarighet og vurdering av kostholdet. Det vil trekkes frem likheter og ulikheter ved de ulike studiene samt årsaker til hvorfor noen av studiene har fått ulike resultater. Sammen med annen litteratur, vil det forsøkes å tilnærme seg et svar på problemstillingen.

4.1 Hovedfunn

Denne oppgaven har vurdert resultater fra seks studier; tre randomiserte kontrollerte studier, to tverrsnittstudier og en metaanalyse. Samtlige studier viste til at middelhavskostholdet hadde positiv effekt på komponentene ved metabolsk syndrom (21-26). Blodglukose og midjemål hadde i alle studiene blitt redusert etter intervensjonen. López LV et al. viste best resultater på blodglukose hvor intervensjonsgruppen hadde en gjennomsnittlig reduksjon på -10.5 mg/dl (95% KI -13.1, -7.7, $p < 0.001$) sammenlignet med kontrollgruppen som hadde en gjennomsnittlig reduksjon på -4.9 mg/dl (95% KI -8.1, -1.7, $p = 0.004$) (22). På midjemål, var det Sayón CO et al. som viste best resultater, hvor 39.5% av deltakerne i intervensjonsgruppen fikk redusert sitt midjemål (95% KI 37.6, 41.3), sammenlignet med 13.5% i kontrollgruppen (95% KI 12.2, 14.8) (21). Forskjellen mellom gruppene var signifikant ($p < 0.001$).

Effekter på lipidnivå og blodtrykk varierte fra de forskjellige studiene. Sayón CO et al. observerte mest gunstig effekt på blodtrykket hvor 47.5% (95% KI 45.6, 49.5) av deltakerne i intervensjonsgruppen og 41.8% (95% KI 39.9, 43.7) av deltakerne i kontrollgruppen fikk redusert det systoliske blodtrykket med minst 5 mmHg ($p < 0.001$) (21). Diastolisk blodtrykk ble redusert med minst 2 mmHg hos 48.1% (95% KI 46.2, 50.1) av deltakerne i intervensjonsgruppen og hos 44.3% (95% KI 42.4, 46.2) i kontrollgruppen ($p = 0.005$). På lipidnivå var det López LV et al. som observerte de mest gunstige endringene (22). Hos intervensjonsgruppen ble det observert gjennomsnittlig reduksjon av TG på -90 mg/dl (95% KI -126.5, -53.4, $p < 0.001$), av totalkolesterol på -31 mg/dl (95% KI -42.5, -19.6, $p < 0.001$),

av LDL-kolesterol på -22 mg/dl (95% KI -33.8, -10.3, $p < 0.001$) og en gjennomsnittlig økning av HDL-kolesterol på 9 mg/dl (95% KI 4, 14, $p < 0.001$)

4.1.1 Midjeomkrets, kroppsvekt og KMI

Midjeomkrets, kroppsvekt og/eller KMI ble undersøkt i flere av de inkluderte studiene (21, 22, 24, 26). Én av studiene undersøkte kun midjeomkretsen (23). Sayón CO et al. observerte gunstige effekter både ved middelhavskostholdet med energirestriksjoner (intervensjonsgruppen) og ved det tradisjonelle middelhavskostholdet (kontrollgruppen) (21). Intervensjonsgruppen hadde imidlertid størst effekt på midjeomkrets og kroppsvekt. Deltakerne i intervensjonsgruppen hadde høyere etterlevelse av kostholdet, og hadde blant annet et høyere inntak av protein, lavere inntak av karbohydrater, men samtidig høyere inntak av kostfiber sammenlignet med kontrollgruppen. Det bidro til at de hadde et totalt lavere daglig energiinntak og dermed opplevde vektreduksjon i større grad. López LV et al. observerte en reduksjon i KMI hos dem som fulgte middelhavskostholdet (intervensjonsgruppen), men ikke hos dem som fulgte standarddiett (kontrollgruppen) (22). Det ble ikke observert vekttap i noen av gruppene, men ettersom barna og ungdommene var i en vekstfase kan det ikke sammenlignes med studiene som ble gjort på voksne. Reduksjon i KMI kan ha vært tilfeldig og ha skyldtes at noen av dem økte i høyde.

Park YM et al. som undersøkte om insulinresistens og inflammasjon i kroppen ble mediert av KMI eller midjeomkrets, så at det var midjeomkrets som oftest bidro med flest risikofaktorer (24). De observerte at de menneskene som hadde lavest etterlevelse av middelhavskosthold generelt hadde høyere KMI og midjeomkrets enn dem som hadde høy etterlevelse. Ved å ha høy etterlevelse av kostholdet vil man muligens kunne redusere midjeomkretsen, og dermed kunne redusere forekomsten av insulinresistens og inflammasjon. Dette vil bli diskutert ytterligere i kapittel 4.1.2.

Babio N et al. observerte en reduksjon i midjeomkrets, hvor gruppen som fikk ble supplert med kaldpresset olivenolje (intervensjonsgruppe 1) hadde størst effekt (23). Den andre intervensjonsgruppen, som ble supplert med nøtter oppnådde ikke samme reduksjon i

midjeomkrets. I følge Babio N et al. kan en mulig årsak til dette kan være den betennelsesdempende effekten kaldpresset olivenolje har. I tillegg nevnes det den mulige effekten olivenolje har til å omfordele fett i kroppen. I metaanalysen av Kastorini CM et al. ble det observert at høy etterlevelse av kostholdet generelt var forbundet med en gunstig effekt på midjeomkretsen sammenlignet med kontrolldietten (26). De mente at abdominal fedme var den viktigste risikofaktoren i metabolsk syndrom, ettersom fettvev spiller en viktig rolle i lipid- og glukosemetabolismen og er ansvarlig for produksjonen av forskjellige cytokiner som påvirker utvikling av syndromet. Middelhavskostholdet har ikke et lavt innhold av fett, som har et høyt innhold av kalorier per gram (9 kcal/g) (15, s. 42). Det er ikke et kosthold som direkte fokuserer på vektnedgang, men heller gjerne omfordeling av fett (26). Det er som tidligere nevnt det viscerale fett som øker risikoen for hjerte- og karsykdom. Ved at fett blir omfordelt i kroppen, vil denne risikoen reduseres betraktelig. Det høye inntaket av kaldpresset olivenolje i middelhavskostholdet kan altså spille en viktig rolle for å redusere midjeomkretsen.

4.1.2 Insulinresistens

Fire av de inkluderte studiene undersøkte blodglukose og/eller insulinresistens (22-24, 26). Tverrsnittstudien av Park YM et al. så en assosiasjon mellom kostholdet, reduksjon i midjeomkrets og KMI og insulinresistens (24). De observerte at sammenhengen mellom abdominal fedme og insulinresistens var viktigere enn sammenhengen mellom generell fedme (KMI) og insulinresistens, da fettvev rundt magen påvirket metabolske forstyrrelser i størst grad. Sureda A et al. og Kastorini CM et al. så også den samme likheten; fettvevet er hormonelt aktivt og vil påvirke metabolismen (25-26). Park YM et al. skrev videre om at en økning i frigjøring av frie fettsyrer fra magen, ville hemme den insulinavhengige glukosemetabolismen i muskulaturen, og dermed føre til glukoneogenese i leveren (frigjøring av glukose) og endring av lipidmetabolismen (24). Alle disse prosessene ville til sammen føre til insulinresistens. Å redusere midjeomkretsen vil dermed være positivt på reversering av insulinresistens. Sureda A et al. nevnte også at en dårlig profil av inflammasjonsmarkørene førte til lavgradig kronisk inflammasjon, som var viktig i utviklingen av fedme og

insulinresistens (25). De nevnte at ved å redusere inflammasjonsmarkørene ville man kunne forbedre risikofaktorene forbundet med metabolsk syndrom.

López LV et al. observerte en reduksjon i blodglukose både hos intervensjons- og kontrollgruppen, men intervensjonsgruppen som fulgte middelhavskostholdet hadde størst effekt (22). En årsak til det kan ha vært intervensjonsgruppens høyere inntak av kostfiber, som har til egenskap å redusere glukosenivået ved at det fører til langsommere blodglukosestigning, som kan bidra til økt insulinfølsomhet (16, s. 105). Park YM et al. nevner også at det høye inntaket av kostfiber kunne være en viktig bestanddel i kostholdet som kunne øke insulinfølsomheten og glukosemetabolismen (24). Babio N et al. observerte at det kun var intervensjonsgruppen som ble supplert med kaldpresset olivenolje som ikke lenger møtte kriteriet om høyt fastende blodglukose (23). Igjen var det årsaker som dens betennelsesdempende effekt og omfordeling av fett som ble nevnt som en viktig faktor. Det moderate inntaket av alkohol så også ut til å ha gunstig effekt på insulinfølsomheten (24). Park YM et al. så at det spesielt var kostholdets høye innhold av antioksidanter som virket positivt på insulinresistens. Antioksidanter fører til bedre beskyttelse mot oksidativt stress. Antioksidantene ville føre til bedre beskyttelse mot oksidativt stress, som er en viktig prosess innen insulinresistens (1, s. 203, 24).

4.1.3 Lipidnivå

Fire av de inkluderte studiene så på lipidprofiler (21-23, 26). Lipidprofiler omhandler HDL- og LDL-, non-HDL- og totalkolesterol, triglyserider, med noen forskjeller i hvilke av dem som ble inkludert. Sayón CO et al. (21) observerte gunstige effekter på HDL-kolesterol, non-HDL-kolesterol, totalkolesterol/HDL ratio og triglyserider hos begge gruppene, men intervensjonsgruppen med energirestriksjoner hadde størst effekt. Det ble imidlertid ikke observert noen forskjell mellom gruppene på LDL-kolesterol. López LV et al. observerte også gunstige effekter av middelhavskostholdet på totalkolesterol, HDL-kolesterol og TG, mens det hos kontrollgruppen ikke ble observert noen endring (22). Ifølge artikkelforfatterne kan det igjen skyldes intervensjonsgruppen økte inntak av kostfiber, samt grønnsaker og et

lavere totalt inntak av karbohydrater. Kostfiber har som tidligere nevnt den effekten at det binder seg til kolesterol i tarmen, og transporterer det ut av kroppen (1, s. 101).

Metaanalysen av Kastorini CM et al. så en assosiasjon mellom høy etterlevelse av middelhavskostholdet og økning av HDL-kolesterol og reduksjon av triglyserider, sammenlignet med lav etterlevelse eller en kontrolldiett (26). Noen av studiene observerte imidlertid ikke noen merkverdige forskjeller, og ingen av studiene nevner større reduksjon av LDL-kolesterol sammenlignet med kontrolldietter. Babio N et al. undersøkte HDL-kolesterol, totalkolesterol og triglyserider, og observerte ingen merkverdige forskjeller mellom gruppene (23).

Kaldpresset olivenoljes effekt på lipidnivået diskuteres ikke i noen av studiene, men det ser ut til å spille en viktig rolle da det som tidligere nevnt øker andelen HDL-kolesterol i blodet som hindrer skadelig oksidering av LDL-kolesterole (15, s. 47-48). Det fører igjen til mindre plakkdannelse i blodårene, og dermed også mindre inflammasjon i blodårene. Sureda A et al. trakk frem at det ikke kun var selve opphopningen av lipider i blodårene som førte til aterosklerose, men også inflammasjon (25). Artikkelforfatterne nevnte at å bytte til middelhavskostholdet som hadde antiinflammatoriske effekter, ville være gunstig i motarbeidelsen av aterosklerose. Kastorini CM et al. trakk frem kaldpresset olivenolje som en bestanddel med antiinflammatoriske egenskaper (26).

4.1.4 Blodtrykk

Flere av studiene undersøkte middelhavskostholdets effekt på blodtrykk (21-23, 26). Sayón CO et al. så en reduksjon systolisk og diastolisk blodtrykk som de anså som klinisk relevant (21). Begge gruppene hadde en reduksjon i inntaket av natrium, men intervensjonsgruppen med energirestriksjoner hadde størst reduksjon. Det økte inntaket av grønnsaker og frukt, som er rikt på kalium, kan være en mulig årsak til dette. Fysisk aktivitet er også svært effektivt når det gjelder å redusere blodtrykket, som kan være en årsak til at intervensjonsgruppen fikk større reduksjon enn kontrollgruppen (7).

López LV et al. og Babio N et al. observerte ikke merkverdige endringer i systolisk eller diastolisk blodtrykk, hverken hos intervensjons- eller kontrollgruppen (22-23). I López LV et al. var det imidlertid for få deltakere med hypertensjon til å kunne si noe om effekten av kostholdet (22). Babio N et al. så noe reduksjon i hypertensjon, men observerte ikke forskjeller mellom gruppene (23). I metaanalysen av Kastorini CM et al. ble det beskrevet at noen av studiene observerte en assosiasjon mellom høy etterlevelse av kostholdet og reduksjon i systolisk blodtrykk, sammenlignet med enten lav etterlevelse eller en kontrolldiett (26). Det var imidlertid noen studier analysert av Kastorini CM et al. som ikke observerte merkverdige endringer. Fem av studiene rapporterte om reduksjon i diastolisk blodtrykk.

Det kan se ut til at middelhavskostholdet har noe positiv effekt på blodtrykket, men at det krever lenger intervensjonstid, eller at man må supplere med flere intervensjoner, som fysisk aktivitet, før man ser større effekter.

4.2 Metode og kildekritikk

Kildekritikk handler om å kunne kritisk vurdere den litteraturen som er blitt benyttet i oppgaven (18, s. 72-73). Ettersom denne oppgaven ble utarbeidet ved hjelp av litteratursøk, var det viktig å vurdere svakheter ved fagstoffet og litteraturkildene. En svakhet er at litteratur som ofte benyttes i litteraturstudier, er sekundærlitteratur, noe som vil si at fagstoffet ofte er bearbeidet og omformulert av en annen person enn den opprinnelige forfatteren. Oppgavens tema var lite forsket på i Norge, og det fantes dermed lite informasjon i pensumlitteraturen og fagbøker. Det ble også funnet lite informasjon om metabolsk syndrom og middelhavskostholdet i engelske fagbøker. Internett ble derfor en mye brukt kilde. På internett er det nærmest ubegrensede muligheter til å søke etter informasjon, og man risikerer å finne informasjon av dårlig kvalitet eller at man blir mer forvirret enn opplyst (18, s. 70). Det er viktig at man undersøker hvem som har lagt ut informasjonen, for å være en forsvarlig bruker av internett (18, s. 65). Noen kilder, som NHI, LHL, NTFE og Nasjonalforeningen for Folkehelsen ble benyttet i mangel på informasjon fra andre kilder, som fagbøker. Informasjonen benyttet fra de nevnte kildene anses imidlertid som troverdige, da det er kvalitetssikret opp mot andre kilder.

I litteratursøket ble det imidlertid oppdaget at temaet var en del forsket på i andre land. Det medførte at antall søkeord ble noe begrenset. Dette kan ha ført til at ikke all relevant litteratur er blitt vurdert. Det ble også benyttet kun én database, grunnet samme årsak. Det kunne med fordel ha blitt gjennomført en mer avansert søkeprosess som inkluderte flere søkeord og databaser. Litteratursøket ble også begrenset grunnet manglende tilgang til en rekke tidsskrifter som også kan ha gitt et feilaktig bilde av forskningsfeltet.

Det ble ikke spesifisert noe geografisk område i inklusjons- og eksklusjonskriteriene for å sikre nok studier og artikler. Det er store kulturforskjeller mellom landene, både når det gjelder kosthold, økonomi og sosiale forhold. Det vil kunne påvirke resultatene, og overføringsverdien til norske forhold er derfor mer usikre. Dette er noe som vil bli diskutert ytterligere nedenfor, i kapittel 4.3.2.

4.3 Styrker og svakheter ved inkluderte studier

4.3.1 Studiedesign

Randomiserte kontrollerte studier er et studiedesign å foretrekke dersom man skal vurdere effekten av et tiltak, for eksempel en kostintervensjon (9, s. 15, 28). Svakheter ved å velge et slik design er at dersom studievarigheten er over flere år, vil trolig flere deltakere falle fra, for eksempel grunnet sykdom og død, eller at man simpelthen ikke lenger ønsker å delta. Av den grunn blir ofte studiene av kortere varighet og man er dermed ofte lite egnet til å si noe om langtidseffekten av tiltak. Kanskje kan varigheten også være såpass kort at man ikke har kunnet påvise om middelhavskostholdet virker bedre enn kontrollkosthold fordi det ikke har gått lang nok tid.

Av de inkluderte studiene var det Babio N et al. som hadde lengst intervensjonstid på 4.8 år, og de rapporterte om et større tap av deltakere i kontrollgruppen (23). Deltakerne som falt fra, hadde generelt høyere risiko for hjerte- og karsykdom ved baseline enn deltakerne som forble i studien. Komplette data for noen av deltakerne var derfor ikke tilgjengelig.

Tverrsnittstudie er et studiedesign som ofte benyttes for å utforske sammenhenger mellom for eksempel en kostintervensjon og en tilstand (9, s. 14-15, 28). Datainnsamlingen foregår på kun ett tidspunkt, og forteller da om hvordan forholdene er på selve undersøkelsestidspunktet, men ikke hvordan forholdene har blitt til eller hvordan de endrer seg over tid. Svakheter ved å velge et slikt design er at man da ikke kan påvise årsakssammenheng, og det kun bør brukes til å generere hypoteser. For eksempel hvis man observerer en sammenheng mellom et kosthold og en sykdom, kan det skyldes tilfeldigheter eller at personen allerede har endret til et mer sunt kosthold.

Metaanalyse er et studiedesign som samler resultater fra tidligere vitenskapelige studier som tar for seg samme problemstilling (29). Det gir et oppsummerende bilde av forskningen innenfor det valgte temaet. Det gir mye informasjon, som kan være både en styrke og en svakhet ved å inkludere en slik studie. Kastorini CM et al. (26) understrekte at resultatene var generalisert, ettersom intervensjonen varierte fra de ulike studiene. Kostholdsmønsteret, intervensjonsvarighet og detaljer om anbefalinger og makronæringsstoffets sammensetning var faktorer som skilte studiene fra hverandre. En slik studie ble inkludert for å eventuelt kunne understøtte resultatene fra RCT-studiene og tverrsnittstudiene.

4.3.2 Utvalg

Som tidligere nevnt, ble det ikke valgt ut et spesifikt geografisk område før søk i databasene, og de inkluderte artiklene omfatter geografiske områder over hele verden. RCT-studiene var fra Spania og Mexico, mens tverrsnittstudiene var fra Spania og USA (21-25). Metaanalysen inkluderte flest studier fra land rundt Middelhavet, men også USA, Vest-Europa og Australia (26). De store geografiske forskjellene kan ha påvirket resultatene i noen grad. Park YM et al. inkluderte for eksempel ikke poteter i deres MDS grunnet at poteter vanligvis tilberedes på en annen måte sammenlignet med i Europa (24). Olivenolje var heller ikke et svaralternativ i deres FFQ, men de regner heller ratioen av enumettede fettsyrer til mettede fettsyrer. Kastorini CM et al. observerte også at landene rundt Middelhavet viste mer fremtredende resultater, muligens grunnet økt tilgjengelighet på de matvarene som er viktig i middelhavskostholdet (26).

RCT-studien av Sayón CO et al. inkluderte deltakere i alderen 55-75 år med metabolsk syndrom, mens RCT-studien av Babio N et al. inkluderte deltakere i alderen 55-80 år med metabolsk syndrom eller høy risiko for å utvikle metabolsk syndrom, diabetes type 2 eller hjerte- og karsykdom (21, 23). RCT-studien av López LV et al. inkluderte barn og unge i alderen 12-18, hvor deltakerne hadde fedme og minst en av komponentene til metabolsk syndrom (22). Tverrsnittstudien av Park YM et al. inkluderte deltakere i alderen 20-90 år som var friske fra før av, mens tverrsnittstudien til Sureda A et al. inkluderte deltakere i alderen 12-65 år, både friske og med metabolsk syndrom eller noen av komponentene (24, 25). Kastorini CM et al. inkluderte 50 studier hvor de fleste deltakerne var i voksen alder (>18), men én av studiene bestod av deltakere fra 17-årsalderen (26). Noen av studiene i metaanalysen oppga kun gjennomsnittsalderen. Metaanalysen inkluderte studier med både friske personer, personer med metabolsk syndrom eller høy risiko for å utvikle metabolsk syndrom. De fleste av studiene inkluderte både menn og kvinner, men 15 av dem inkluderte kun enten kvinner eller menn.

Størrelsen på utvalget i primærstudiene varierte fra 49 til 7447 deltakere, mens metaanalysen tok for seg totalt 534 906 deltakere (21-26). Studiene i metaanalysen hadde deltakerantall som varierte fra 24 til 497 308 deltakere. Det kunne vært en fordel å inkludere flere deltakere i studien av López LV et al., for å bedre kunne sikre at resultatene var reelle eller tilfeldige.

4.3.3 Studievarighet

RCT-studiene hadde studievarighet fra 16 uker til litt over 4 og et halvt år (21-23). Studien av López LV et al. varte i 16 uker, Sayón CO et al. varte i 12 måneder, mens Babio N varte i 4.8 år. Tverrsnittstudiene av Park YM et al. og Sureda A et al. samlet som tidligere nevnt kun inn data på ett tidspunkt (24-25). Studiene i metaanalysen av Kastorini CM et al. hadde studievarighet fra 4 uker til 5 år (26). En svakhet ved kort intervensjonsperiode, som ved López et al. sin studie, er at det kan være vanskelig å påvise store forskjeller. Ved å ha en lengre intervensjonsperiode ville man muligens sett større forskjeller mellom de to gruppene.

4.3.4 Vurdering av kosthold

Vurdering av etterlevelse av middelhavskostholdet varierte mellom de ulike studiene. I Sayón CO et al. ble det benyttet fire ulike skåringsverktøy for å måle etterlevelse av kostholdet; Mediterranean Diet Adherence Diet Score (MEDAS), som var et 14-elementers spørreskjema, Mediterranean Diet Score (MDS) og Prime Diet Quality Score (PDQS) (21). For å måle middelhavskostholdet med energirestriksjoner, ble det benyttet et 17-elementers spørreskjema, som var en mer restriktiv versjon av 14-elementersskjemaet. Babio N et al. benyttet 14-elementers spørreskjemaet (23). Park YM et al. og Sureda A et al. benyttet MDS (24-25). López LV et al. benyttet ikke MDS for å beregne deltakernes etterlevelse (22). I metaanalysen av Kastorini CM et al. varierte det hva som ble benyttet i studiene, men MDS var gjennomgående i de fleste studiene (26). Noen brukte også 10- eller 14-elementers spørreskjema. At det ble benyttet ulike verktøy for å måle etterlevelse så ikke ut til å ha innvirkning på resultatene, men ettersom nesten ingen av studiene, med unntak av Sureda A et al. forklarte ytterligere om hvilke matvarer som inngikk i deres score, kan det ha blitt utelatt noen matvarer uten at det ble poengtert. Det så imidlertid ikke ut til å være tilfelle.

Som tidligere nevnt i kapittel 4.3.2 varierte innholdet i kostholdet noe utfra geografisk område. Det kan være en fordel at kostholdet tilpasses til det enkelte landet, med tanke på ulikheter i tilberedning, hvor det muligens noen steder for eksempel brukes oljer som er mer rik på mettede fettsyrer og hvor fritering er mer vanlig enn hva det er i landene rundt Middelhavet. Likevel må det ikke endres i for stor grad for å kunne være sammenlignbart med de andre studiene.

Hvilke ressurser de ulike studiene hadde til rådighet, påvirket etterlevelse av kostholdet. I studien av Babio N et al. fikk intervensjonsgruppen som var supplert med kaldpresset olivenolje utlevert olivenolje tilsvarende en liter per uke, mens intervensjonsgruppen supplert med nøtter fikk utlevert nøtter tilsvarende 30 gram per dag (23). I studien av Sayón CO et al. fikk også intervensjonsgruppen utdelt olivenolje og nøtter (21). Intervensjoner hvor deltakerne får utdelt matvarer vil naturligvis ha et bedre utgangspunkt for høy etterlevelse sammenlignet med studier hvor det ikke blir utdelt noen matvarer. I praksis kan det være

vanskelig å adaptere et slikt kosthold i land hvor kaldpresset olivenolje og nøtter ikke er like tilgjengelig, og dermed er kostbare matvarer.

4.4 Relevans av funn og videre forskning

Effektene av middelhavskosthold varierte fra de ulike studiene (21-26). Noen observerte ingen signifikant forskjell i lipidprofilen eller blodtrykket, mens andre så gunstige effekter på de nevnte komponentene. De heterogene resultatene kan skyldes at studiene er gjennomført på ulike måter (29). Noen av RCT-studiene hadde for eksempel en kontrolldiett som skilte seg fra middelhavskostholdet i stor grad (som lavfett diett), mens andre hadde et tradisjonelt kosthold uten energirestriksjoner (med energirestriksjoner som intervensjon) (21-23)

Hvorvidt resultatene kan knyttes til selve middelhavskostholdet, eller om det er endring av livsstilen, er noe som kan diskuteres. En deltaker kan for eksempel ha gått fra et energitett kosthold bestående av et høyt inntak av karbohydrater, tilsatt sukker, salt og mettet fett, til å ha et totalt lavere energiinntak, som kan ha innvirkning på både kroppsvekt og blodglukose.

For intervensjonsgruppen i en av studiene, fikk de i tillegg til anbefalinger om middelhavskostholdet med energirestriksjoner, også anbefalinger om fysisk aktivitet, atferdsterapi og stressmestring, som viste bedre resultater enn de som kun fulgte det tradisjonelle middelhavskostholdet (21). En annen studie ga også intervensjonsgruppen større muligheter for høy etterlevelse ettersom de fikk delta på gruppesamlinger hvor målet var å motivere, mens kontrollgruppen ikke mottok noe annet enn kostråd (22). Det er mulig at det var oppfølgingen i seg selv som førte til at motivasjonen for å følge kostholdet økte blant deltakerne. Enhver endring som fører til sunnere kosthold og energiunderskudd vil muligens kunne være positivt dersom man har metabolsk syndrom eller noen av komponentene.

Det kan være interessant å fokusere ytterligere på hvorvidt det er selve oppfølgingen som fører til økt etterlevelse hos deltakerne. Det vil også være interessant å undersøke langtidseffektene av middelhavskostholdet hos friske mennesker eller hos mennesker med en eller flere risikofaktorer, for å undersøke den eventuelle forebyggende effekten nærmere.

5. Konklusjon

Denne oppgaven har ved hjelp av seks vitenskapelige artikler forsøkt å svare på følgende problemstilling; «i hvilken grad kan middelhavskosthold benyttes i primær- og sekundærforebyggingen av metabolsk syndrom?»

Basert på funn fra de inkluderte studiene ser det ut til at middelhavskosthold kan være et viktig kosthold i bekjempelse av metabolsk syndrom. Det ser spesielt ut til å kunne redusere nivået av blodglukose og midjeomkretsen sammenlignet med en kontrolldiett. Studien som undersøkte LDL-kolesterol så en reduksjon hos både intervensjons- og kontrollgruppen. Reduksjon av blodtrykket var imidlertid noe mer usikkert. Deltakerne som allerede hadde utviklet metabolsk syndrom ved baseline var dem som fikk størst utbytte av kostholdet.

Av bestanddeler i kostholdet var det spesielt kaldpresset olivenolje og dens høye innhold av enumettet fett som skilte seg ut. Kostholdets høye inntak av kostfiber og antioksidanter så også ut til å ha en viktig betydning for resultatene.

Middelhavskostholdet ser altså ut til å ha en bedre effekt på å reversere tilstanden heller enn å forebygge. For å kunne konstatere at kostholdet kan benyttes i primær- og sekundærforebygging kreves det mer forskning, men det ser ut til å kunne være en viktig del av behandlingen. Den forebyggende delen av kostholdet er noe mer usikker. Det var imidlertid ingen av de inkluderte studiene som observerte negative virkninger av kostholdet.

Referanseliste

1. Drevon CA. Mat og medisin - lærebok i generell og klinisk ernæring. Oslo: Cappelen Damm akademisk; 2017. 540 s.
2. Helsedirektoratet. Forebygging, utredning og behandling av overvekt og fedme hos voksne: nasjonale retningslinjer for primærhelsetjenesten. Oslo: Helsedirektoratet; 2010 [hentet 4. feb 2021]. Tilgjengelig fra:
<https://www.helsedirektoratet.no/retningslinjer/overvekt-og-fedme-hos-voksne/>
3. Rössner S. Overvekt og fedme. I Aktivitetshåndboken – Fysisk aktivitet i forebygging og behandling [Internett]. Helsedirektoratet [publisert nov 2008; hentet 1. feb 2021]. Tilgjengelig fra: <https://www.helsedirektoratet.no/veiledere/aktivitetshandboken/>
4. Hellénius ML. Metabolsk syndrom. I Aktivitetshåndboken – Fysisk aktivitet i forebygging og behandling [Internett]. Helsedirektoratet [publisert nov 2008; hentet 1. feb 2021]. Tilgjengelig fra:
<https://www.helsedirektoratet.no/veiledere/aktivitetshandboken/>
5. Indremedisineren [Internett]. [publisert 2018; hentet 31. mars 2021]. Tilgjengelig fra: <https://indremedisineren.no/indremedisineren/pdf/2018-03-indremedisineren.pdf>
6. Nasjonalforeningen for folkehelsen. Høyt blodtrykk [Internett]. [oppdatert 24. mars 2021; hentet 1. april 2021]. Tilgjengelig fra: <https://nasjonalforeningen.no/hjerte-og-kar/hoyt-blodtrykk/>
7. Börjesson M, Kjeldsen S, Dahlöf B. Høyt blodtrykk. I Aktivitetshåndboken – Fysisk aktivitet i forebygging og behandling [Internett]. Helsedirektoratet [publisert nov 2008; hentet 1. april 2021]. Tilgjengelig fra:
<https://www.helsedirektoratet.no/veiledere/aktivitetshandboken/>
8. Nasjonalforeningen for folkehelsen. Høyt kolesterol [Internett]. [oppdatert 24. mars 2021; hentet 1. april 2021]. Tilgjengelig fra: <https://nasjonalforeningen.no/hjerte-og-kar/hoyt-kolesterol/>
9. Henriksen C, Borchsenius C, Retterstøl K. Klinisk ernæring. Oslo: Gyldendal; 2019. 254 s.

10. NHI. Metabolsk syndrom [Internett]. [oppdatert 24. mars 2021; hentet 31. mars 2021].
Tilgjengelig fra: <https://nhi.no/kosthold/overvektfedme/metabolsk-syndrom/>
11. Elling I. Metabolsk syndrom [Internett]. Landsforeningen for hjerte- og lungesyke (LHL) [oppdatert 21. jan 2014; hentet 12. april 2021]. Tilgjengelig fra:
<https://www.lhl.no/hjerte-og-karsykdommer/metabolsk-syndrom/>
12. Nasjonalt råd for ernæring. Kostråd for å fremme folkehelsen og forebygge kroniske sykdommer – Metodologi og vitenskapelig kunnskapsgrunnlag [Internett]. HelseDirektoratet [publisert jan 2011; hentet 4. feb 2021]. Tilgjengelig fra:
<https://www.helsedirektoratet.no/rapporter/kostrad-for-a-fremme-folkehelsen-og-forebygge-kroniske-sykdommer-metodologi-og-vitenskapelig-kunnskapsgrunnlag/>
13. Arnesen E. Middelhavskosthold, hva er det egentlig? – Del 1. [Internett]. Norsk Tidsskrift for Ernæring (NTFE). [publisert desember 2018; hentet 8. feb 2021]. Tilgjengelig fra:
https://www.ntfe.no/journal/2018/4/ernaering-2018-04-a-1781/Middelhavskosthold,_hva_er_det_egentlig
14. Oldways. The Mediterranean Diet Pyramid [Internett]. [udatert; hentet 29. mars 2021].
Tilgjengelig fra: <https://oldwayspt.org/traditional-diets/mediterranean-diet>
15. Sortland K. Ernæring – mer enn mat og drikke. 5. utg. Bergen: Fagbokforlaget; 2015. 304 s.
16. Hjartåker A, Pedersen JI, Müller H, Anderssen SA. Grunnleggende ernæringlære. 3. utg. Oslo: Gyldendal akademisk; 2017. 475 s.
17. Skui M. Kalium og hjertet [Internett]. Landsforeningen for hjerte- og lungesyke (LHL) [oppdatert 21. jan 2014; hentet 15. april 2021]. Tilgjengelig fra: <https://www.lhl.no/et-sunnere-liv/ernaring-mat-og-helse/kalium-og-hjertet/>
18. Helsebiblioteket. PICO [Internett]. [oppdatert 3. juni 2016; hentet 12. april 2021].
Tilgjengelig fra: <https://www.helsebiblioteket.no/kunnskapsbasert-praksis/sporsmalsformulering/pico>
19. Dalland O. Metode og oppgaveskriving for studenter. 5. utg. Oslo: Gyldendal akademisk; 2015. 257 s.
20. Norsk senter for forskningsdata (NSD). Register over vitenskapelige publiseringskanaler [Internett]. Tilgjengelig fra: <https://dbh.nsd.uib.no/publiseringskanaler/Forside>

21. Sayón CO, Razquin C, Bulló M, Corella D, Fitó M, Romaguera D et al. Effect of a Nutritional and Behavioral Intervention on Energy-Reduced Mediterranean Diet Adherence Among Patients with Metabolic Syndrome. *JAMA*. 2015;322(15):1486-1499.
22. López LV, Díaz GS, Hernández JN, Torres AVM, Bravo PM, Tamayo MT. Mediterranean-style diet reduces metabolic syndrome components in obese children and adolescents with obesity. *BMC Pediatr*. 2014;14:175.
23. Babio N, Toledo E, Estruch R, Ros E, González MAM, Castañer O et al. Mediterranean diets and metabolic syndrome status in the PREDIMED randomized trial. *CMAJ*. 2014;186(17):E649-E657.
24. Park YM, Zhang J, Steck SE, Fung TT, Hazlett LJ, Han K et al. Obesity Mediates the Association between Mediterranean Diet Consumption and Insulin Resistance and Inflammation in US Adults. *J Nutr*. 2017;147(4):563-571.
25. Sureda A, Bibiloni MDM, Julibert A, Bouzas C, Argelich E, Llompart I et al. Adherence to the Mediterranean Diet and Inflammatory Markers. *Nutrients*. 2018;10(1).
26. Kastorini CM, Milionis HJ, Esposito K, Giugliano D, Goudevenos JA, Panagiotakos DB. The Effect of Mediterranean Diet on Metabolic Syndrome and its Components: A Meta-Analysis of 50 Studies and 534,906 Individuals. *JACC*. 2011;57(11):1299-1313.
27. Helsebiblioteket. Randomisert kontrollert undersøkelse – RCT [Internett]. [oppdatert 7. juni 2016; hentet 9. april 2021]. Tilgjengelig fra: <https://www.helsebiblioteket.no/kunnskapsbasert-praksis/kritisk-vurdering/rct>
28. Helsebiblioteket. Tverrsnittstudier [Internett]. [oppdatert 7. juni 2016; hentet 9. april 2021]. Tilgjengelig fra: <https://www.helsebiblioteket.no/kunnskapsbasert-praksis/kritisk-vurdering/tverrsnittstudie>
29. Helsebiblioteket. Metaanalyse [Internett]. [oppdatert 7. juni 2016; hentet 9. april 2021]. Tilgjengelig fra: <https://www.helsebiblioteket.no/kunnskapsbasert-praksis/kritisk-vurdering/metaanalyse>