



UiT Norges arktiske universitet

Det Helsevitenskapelige fakultet

Prevalens av metabolsk syndrom assosiert med selvrapportert fysisk aktivitet

En tverrsnittsstudie basert på den syvende Tromsøundersøkelsen 2015-2016

Audun Ramsvik

Masteroppgave i medisin profesjonsstudium (MED-3950), september 2020

Hovedveileder: Sameline Grimsgaard, professor dr. med. MPH, leder Tromsøundersøkelsen

Biveiledere: Vilde Lehne Michalsen, ISM. Ragnar Joakimsen, IKM.

Forord

Formålet med denne masteroppgaven var å se på prevalensen av det metabolske syndrom i ulike grupper av fysisk aktivitet.

Min interesse for fysisk aktivitet har alltid vært stor og iboende som tidligere idrettsutøver, med særlig fascinasjon over hvordan aktivitet, eller mangel på det, påvirker menneskets helse. Det var viktig for meg å skrive en oppgave om noe jeg hadde særskilt interesse for, og kontaktet derfor min tidligere Profkom-mentor Sameline Grimsgaard, vel vitende om at hun er leder for Tromsøundersøkelsen, med håp om å finne en oppgave innenfor nevnte tema. Jeg er takknemlig for å ha fått anledning til å skrive en oppgave om et tema jeg finner personlig interessant og på veien fått innblikk i en liten del av litteraturen innen det store feltet metabolsk syndrom.

Jeg vil rette en spesielt stor takk til mine to opprinnelige veiledere Sameline Grimsgaard og Vilde L. Michalsen for uvurderlig hjelp, gode diskusjoner og konstruktive tilbakemeldinger. I tillegg takkes Laila A. Hopstock for å ha bidratt veldig mye i innspurten som vikar for Sameline.

Audun Ramsvik

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Audun Ramsvik', with a stylized, cursive script.

23.08.20

Innholdsfortegnelse

Forord.....	I
Sammendrag.....	III
1 Innledning.....	1
1.1 Bakgrunn.....	1
1.2 Definisjon og epidemiologi.....	1
Kriterier for klinisk diagnose av MetS.....	2
1.3 Patofysiologi bak MetS.....	2
1.4 Behandling av MetS.....	3
Fysisk aktivitet som behandling av MetS med ledsagende effekter.....	3
1.5 Formål.....	4
2 Materiale og metode.....	4
2.1 Avhengig variabel: Metabolsk syndrom.....	4
2.2 Uavhengig variabel: Fysisk aktivitet.....	5
2.3 Eksklusjon av deltakere.....	5
2.4 Statistisk analyse.....	7
2.5 Etikk og personvern.....	7
3 Resultater.....	7
3.1 Deltakerkarakteristika.....	7
3.2 MetS i aldersgrupper.....	10
3.3 MetS i grupper av fysisk aktivitet i fritid.....	11
3.4 MetS etter nivå av fysisk aktivitet i fritid, i aldersgrupper.....	12
3.5 Assosiasjon mellom fysisk aktivitet i fritid og MetS.....	13
4 Diskusjon.....	14
5 Konklusjon.....	16
6 Referanser.....	17
7 Vedheng.....	21

Sammendrag

Bakgrunn: Det metabolske syndrom (MetS) brukes om en gruppering av risikofaktorer assosiert med en fordobling av risiko for kardiovaskulære sykdommer og fem ganger økt risiko for utvikling av diabetes mellitus type-2. Prevalensen øker globalt og utviklingen relateres til økning i prevalensen av fedme og nedgang i fysisk aktivitet.

Formål: Formålet med studien er å beskrive assosiasjonen mellom MetS og fysisk aktivitet i fritid blant deltakere i den syvende Tromsøundersøkelsen (Tromsø 7, 2015-2016), i kjønns- og aldersgrupper.

Materiale og metode: Totalt 21 083 kvinner og menn deltok i Tromsø 7, hvorav 19 789 deltakere (52 % kvinner) med valide data ble brukt til videre analyser i 10-års aldersgrupper fordelt etter kjønn. Forhold mellom alder og risikofaktorer/kriterier for MetS ble testet med Pearson's kji-kvadrattest. Assosiasjonen mellom MetS og fysisk aktivitet ble undersøkt etter kjønn med binomial logistisk regresjon (odds ratio (OR) og 95% konfidensintervall (KI)), ujustert og justert for alder, røyking og alkoholforbruk.

Resultater: Blant stillesittende menn var prevalensen av MetS 47,0 % i gruppen 40-49 år og 65,3 % i gruppen 70+ år, mens blant de aktive var tilsvarende prevalens 10,6 % og 27,3 %. Blant stillesittende kvinner var prevalensen 28,7 % i gruppen 40-49 år og 64,4 % i gruppen 70+ år, mens blant de aktive var tilsvarende prevalens 3,6 % og 40,0 %. MetS og fysisk aktivitet var inverst korrelert både i justerte og ujusterte modeller. Aktivitetsnivåene lett, moderat og aktiv var assosiert med OR på hhv. 0,64 (0,57-0,73), 0,38 (0,33-0,43) og 0,18 (0,13-0,24) for menn og 0,55 (0,48-0,62), 0,32 (0,27-0,38) og 0,24 (0,16-0,36) for kvinner ved justering for alder.

Konklusjon: MetS var inverst assosiert med selvrapportert aktivitetsnivå. Stillesittende og aktivt aktivitetsnivå hadde hhv. høyest og lavest andel MetS. Det anbefales å øke bevisstheten rundt viktigheten av fysisk aktivitet i fritids rolle i forhold til MetS.

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Metabolsk syndrom, heretter MetS, er et begrep som brukes om en gruppering av risikofaktorer relatert til kardiovaskulær sykdom og diabetes, bl.a. abdominal fedme, hypertensjon og dyslipidemi. Studier viser at MetS er assosiert med en dobling av risiko for kardiovaskulære sykdommer og en fem ganger økt risiko for å utvikle diabetes mellitus type 2, heretter T2D (1). Det anslås at 20-25 % av verdens voksne befolkning oppfyller kriteriene til dette syndromet (2), og prevalensen øker globalt. Denne utviklingen relateres til en økning i prevalensen av fedme og nedgang i fysisk aktivitet (3).

Nedgangen i fysisk aktivitet ser ut til å ha en sammenheng med at flere i dagens samfunn har stillesittende jobber og mengde fysisk aktivitet i arbeid går nedover (4, 5). Denne nedgangen skjer til tross for at trenden er at vi blir mer aktive på fritiden (4, 6). I de fleste land får mindre enn 50 % av den voksne befolkning anbefalt mengde fysisk aktivitet (7). Denne utviklingen kan bidra til økt prevalens av MetS.

1.2 Definisjon og epidemiologi

Forskjellige definisjoner av det MetS har i en årrekke blitt presentert og diskutert av forskjellige offentlige helseorganisasjoner, bl.a. *World Health Organization* (WHO), *American Heart Association* (AHA), *International Diabetes Federation* (IDF) m.fl. Først ut med en definisjon av MetS var WHO i 1998 som inkluderte insulinresistens som obligatorisk komponent. Insulinresistens er upraktisk og vanskelig å måle og ble derfor etter hvert erstattet med abdominal fedme som gir et adekvat mål på insulinresistens (8). Etter et forsøk på å enes om en felles definisjon ble det i 2009 publisert en artikkel som modifiserte «ATP-III-definisjonen» til *National Cholesterol Education Program* (NCEP, underlagt NHLBI), en såkalt «harmonisert ATP-III score» (3). Den består av 5 risikofaktorer, vist under, hvorav minst 3 kriterier må være til stede for å diagnostisere syndromet.

Kriterier for klinisk diagnose av MetS

Risikofaktorer	Grenseverdier
Økt midjeomkrets	≥94 cm hos menn, ≥80 cm hos kvinner (uropeisk)
Økt triglyserider (eller medikamentelt behandlet)	≥ 1,7 mmol/L
Redusert HDL-C (eller medikamentelt behandlet)	< 1,0 mmol/L hos menn; < 1,3 mmol/L hos kvinner
Økt blodtrykk (eller medikamentelt behandlet)	Systolisk ≥130 og/eller diastolisk ≥85 mmHg
Økt fastende blodsukker (eller diabetes mellitus type 2)	≥100 mg/dL (≥5,6 mmol/L)

Illustrasjon 1. Alle kriterier for MetS med grenseverdier.

Prevalensen ved MetS avhenger av alder, kjønn og hormoner (9-11). Prevalensen stiger jevnt etter alder, og i høyere grad for kvinner enn menn, dette akselerer særlig etter 50-årsalderen (9, 11). Dette skillet i prevalens mellom menn og kvinner etter overgangsalder skyldes i stor grad hormonelle endringer med lavere østrogennivåer med reduksjon av HDL-kolesterol og økt abdominal fedme som følge (10).

1.3 Patofysiologi bak MetS

De patofysiologiske mekanismene ved utvikling av MetS består av insulinresistens, visceralt fettvev, lavgradig inflammasjon og protrombotiske markører (12). I tillegg til økt risiko for utvikling av hjerte- og karsykdom og T2D, er MetS også knyttet til andre komorbiditeter, f.eks. protrombotiske tilstander, betennelsestilstander, ikke-alkoholisk fettlever, søvnforstyrrelser og lidelser relatert til reproduksjon, som polycystisk ovariesyndrom (PCOS) og erektil dysfunksjon (1). Patofysiologisk oppstår endeorganskade gjennom flere mekanismer ved MetS. For eksempel kan hypertensjon, som er en av fem kriterier, forårsake venstre ventrikkelhypertrofi, progressiv perifer arteriell sykdom og renal dysfunksjon (13). Den kumulative risikoen ved MetS virker å forårsake mikrovaskulær dysfunksjon, noe som ytterligere fremmer hypertensjon og forsterker insulinresistens (14). Sistnevnte påvirkes også av overflødig mengde fettsyrer i blodet. En proinflammatorisk tilstand bidrar i tillegg svært sannsynlig til syndromet (15).

De fleste med MetS er kategorisert med fedme (kroppsmasseindeks (KMI) ≥ 30 kg/m²) (16), blant disse er individer med hovedsakelig abdominal fedme mest utsatt for MetS. Overflødig visceralt fett har en sterk assosiasjon med MetS (17, 18). Det antas at overvekt tilfører overflødig fett til forskjellige organer og vev, spesielt muskel og lever. En høy andel fett i vev kalles ektopisk fett, og ektopisk fettvev i muskel assosieres sterkt med insulinresistens (19). Generelt kan det påpekes at MetS forårsakes av dysfunksjonelt fettvev og insulinresistens (12, 20).

1.4 Behandling av MetS

Målet med behandlingen for personer med MetS er å redusere de underliggende, modifierbare risikofaktorene som blant annet fedme, fysisk inaktivitet og ugunstig kosthold (21). Medikamentell behandling kan bidra til å bedre disse risikofaktorene hvis en effektiv livsstilsendring ikke utgjør en adekvat forskjell (21). Dersom ytterligere kalori restriksjon behøves kan bariatrisk kirurgi vurderes. Pasienter med fedme er potensielle kandidater for bariatrisk kirurgi ved KMI over 40 kg/m², eller over 35 kg/m² og med multiple risikofaktorer, f.eks. MetS (22). Vekttap på over 20 % kan oppnås ved nevnte metode, som igjen har en gunstig innvirkning på alle metabolske risikofaktorer (23).

Fysisk aktivitet som behandling av MetS med ledsagende effekter

Fysisk aktivitet har flere gunstige effekter på MetS (24), som å bidra til energibalanse, redusere insulinresistens, samt øke fysisk form som uavhengig reduserer risiko for hjerte- og karsykdom (25, 26). Derfor bør man overveie oppstart av systematisk og regelmessig fysisk aktivitet som en essensiell del av klinisk behandling mot MetS. Det råder en generell konsensus om at de første målene i behandlingen er et vekttap på 10 % og å øke fysisk aktivitet av moderat intensitet til minst 150 minutter per uke (27). Livsstilsendring av denne sorten vil halvere overgangen fra prediabetes til diabetes, noe som er mer effektivt enn bruk av Metformin (28).

Det er gjort metaanalyser på mangfoldige studier av effekten av aerob trening på MetS, med funn av signifikant forbedring av KMI og midjemål (kroppssammensetning), fastende blodsukker, HDL-kolesterol, LDL-kolesterol, triglyserider, systolisk og diastolisk blodtrykk, samt maksimalt oksygenopptak (29, 30). Effekten av kombinert aerob trening med styrketrening er omtrent den samme som kun ved aerob trening, og det er ikke funnet signifikant forskjell mellom disse treningsmetodene med tanke på behandlingseffekt for MetS

(29). Aktiviteter med energiforbruk tilsvarende raskere enn vanlig gangtakt er uavhengig forbundet med redusert risiko for T2D (31). Flere kliniske studier bekrefter at fysisk aktivitet er et effektivt verktøy for å forebygge og behandle endret glukosemetabolisme (31). For aktivitetsnivå i fritid tyder et moderat-høyt aktivitetsnivå på redusert sannsynlighet for å utvikle MetS (32, 33).

1.5 Formål

Formålet med studien var å beskrive assosiasjonen mellom MetS og fysisk aktivitet i fritid blant deltakere i den syvende Tromsøundersøkelsen (2015-2016) i kjønns- og aldersgrupper.

2 Materiale og metode

Tromsøundersøkelsen er en befolkningsbasert helseundersøkelse hvor studiedeltakerne er fra Tromsø kommune. Den ble startet opp i 1974 etter en epidemi av hjerte- og karsykdom i den vestlige verden med særlig høy dødelighet i Nord-Norge, og har totalt hatt 7 datainnsamlinger (Tromsø 1-Tromsø 7) med 7-8 års mellomrom (34). Den siste datainnsamlingen, Tromsø 7, ble gjennomført i 2015-16. Alle innbyggere i alderen 40 år og oppover ble invitert (totalt 32 951) og 21 083 menn og kvinner deltok, hvilket tilsvarer et oppmøte på 65%.

I Tromsø 7 ble data samlet inn ved spørreskjemaer, biologiske prøver og kliniske undersøkelser. Det ble uthentet informasjon om fysisk aktivitet i fritid, røyking (nå/før/aldri), alkoholforbruk (aldri/månedlig/2-4x i måneden/2-3x i uken/4 eller flere i uken), diabetes (nei/ja/før), bruk av insulin (nå/før/aldri), tabletter mot diabetes (nå/før/aldri), medikamentell behandling av blodtrykk (nå/før/aldri) og bruk av kolesterolsenkende midler (nå/før/aldri).

Ved klinisk undersøkelse ble det målt høyde og vekt, midjeomkrets og blodtrykk samt blodprøver for måling av bl.a. lipidprofil, HbA1c og glukose. Høyde og vekt ble målt til nærmeste desimal med lette klær og uten sko. Kroppsmasseindeks (KMI) ble beregnet som vekt (kg)/høyde (m)².

2.1 Avhengig variabel: Metabolsk syndrom

Avhengig variabel i studien er MetS, som ble diagnostisert hos en deltaker dersom hvilken som helst sum på 3 av følgende 5 kriterier var oppfylt: 1: Midjemål på ≥ 94 cm hos menn og ≥ 80 cm hos kvinner. 2: Triglyserider $\geq 1,7$ mmol/L. 3: HDL-kolesterol $< 1,0$ mmol/L hos menn og $< 1,3$ mmol/L hos kvinner. 4: Systolisk blodtrykk ≥ 130 og/eller diastolisk blodtrykk

≥ 85 mmHg, og/eller bruk av blodtrykkssenkende medikament. 5: HbA1c $\geq 5,8$ %, og/eller selvrapportert diabetes, og/eller bruk av insulin eller diabetestabletter.

Kriteriet om økt fastende blodsukker med $\geq 5,6$ mmol/L kan ikke benyttes da Tromsø 7 har målt HbA1c og ikke-fastende glukose. Derfor har dette kriteriet blitt omgjort til HbA1c med cut-off $\geq 5,8$ % etter gammel målemetode, da dette anses som en optimal grenseverdi for pre-diabetes (35, 36).

Jamfør harmonisert ATP-III-score kan kriteriene for HDL-kolesterol og triglyserider oppfylles ved bruk av spesifikk medikamentell behandling med kolesterolsenkende midler. I oppgaven har variabelen for bruk av kolesterolsenkende midler blitt utelatt som oppfyllende faktor, da dette ville oppfylt to kriterier og gitt en betydelig høyere prevalens av MetS. I tillegg har den største gruppen kolesterolsenkende midler, statiner, hovedsakelig effekt på LDL-kolesterol gjennom sin virkning som HMG-CoA reduktasehemmere, til tross for noe effekt på HDL-kolesterol og triglyserider (37, 38).

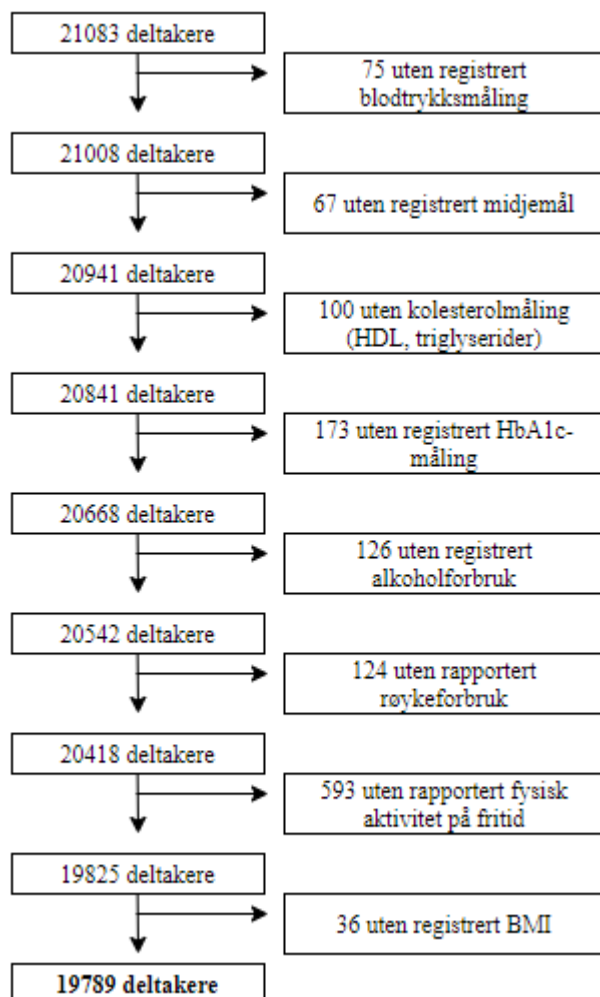
2.2 Uavhengig variabel: Fysisk aktivitet

Oppgavens uavhengige variabel er fysisk aktivitet i fritid. Fysisk aktivitet i fritid ble vurdert med spørsmål ved bruk av "Saltin-Grimby" skalaen (39), der deltakerne fikk mulighet til å velge ett av fire alternativ: 1: Lesing, se på TV eller annen stillesittende aktivitet (stillesittende), 2: Gå, sykling eller andre former for trening minst 4 hver uke (lett fysisk aktivitet), 3: Idrett på fritid, tungt hagearbeid osv. minst 4 timer i uken (moderat fysisk aktivitet), og 4: Deltakelse i hard trening eller idrettskonkurranser regelmessig flere ganger i uken (aktiv/hard fysisk aktivitet). Variabelens fire alternativer er kategorisert som stillesittende, lett, moderat og aktiv.

2.3 Eksklusjon av deltakere

Flytskjemaet under viser hvordan deltakere har blitt ekskludert. Totalt ble 1294 deltakere ekskludert fra studien, samtlige grunnet manglende data for variabler vurdert som nødvendige både for å diagnostisere MetS og for relevante justeringer mht. Odds Ratio. Derfor ble deltakere med manglende data for alle fem kriterier for MetS, samt fysisk aktivitet i fritid, KMI, alkohol og røyking ekskludert.

Deltakere med manglende data for variabler som ble vurdert som ikke essensielle for å diagnostisere MetS, eks. selvrapportert diabetes, samt medikamenter relatert til diabetes og hypertensjon, ble ikke ekskludert fra studien. Dette ble gjort for å unngå unødvendig ekskludering av deltakere, ettersom disse variablene var støttevariabler og ikke ble brukt videre i analysene. For disse støttevariablene ble manglende data ad hoc imputert som «nei». Det kan antas at deltakere ikke svarte på sykdoms- og medisin spørsmålene fordi de var irrelevante, men dette er en antakelse som det er lite støtte for i litteraturen. Først og fremst ble det gjort for å forenkle utregning av prosent/andel i tabell over deltakerkarakteristikk, slik at disse forholder seg til samme nevner (totale antall i utvalget). Antall med manglende data som ble satt til «nei» var som følger: n=483 for selvrapportert diabetes, n=452 for bruk av insulin, og n=382 for bruk av diabetestabletter.



Illustrasjon 2. Oversikt over deltakerekklusjon.

2.4 Statistisk analyse

IBM SPSS Statistics 26 ble brukt i alle statistiske analyser. Deskriptiv analyse av utvalget ble utført separat for kjønn og 10-års aldersgrupper, hvor forskjell mellom aldersgrupper ble testet med enveis ANOVA. Fordeling av risikofaktorer for MetS er presentert separat for kjønn og 10-års aldersgrupper. Assosiasjon mellom hver risikofaktor og aldersgrupper ble testet med Pearson's kji-kvadrattest. Fordeling av risikofaktorer for MetS ble angitt for kategorier av fysisk aktivitet og assosiasjonen mellom disse ble testet med Pearson's kji-kvadrattest. Fordeling av MetS på tvers av aldersgrupper og fysisk aktivitet ble testet med Pearson's kji-kvadrattest. Til sist ble assosiasjonen mellom MetS (utfallsvariabel) og fysisk aktivitetsnivå (forklaringsvariabel) undersøkt med binomial logistisk regresjon i tre kjønnsinndelte modeller. For alle logistiske regresjonsmodeller er stillesittende aktivitetsnivå referansegruppe, hvor modell 1 er ujustert, modell 2 er justert for alder, og modell 3 er justert for alder, røyking og alkoholforbruk. Ujusterte og justerte odds ratio (OR) og 95% konfidensintervall (KI) for assosiasjon mellom MetS og fysisk aktivitet i fritid ble rapportert. P-verdi $< 0,05$ er tolket som statistisk signifikant.

2.5 Etikk og personvern

Tromsøundersøkelsen er godkjent av Datatilsynet og anbefalt av Regionale komiteer for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk, REK. Hver deltaker av studien har undertegnet et skriftlig informert samtykke, med samtykke til å også bruke dataene i fremtidig forskning. For denne masteroppgaven er det søkt Tromsøundersøkelsen om anonymt datasett, det vil si uten mulighet til bakveisidentifisering (blant annet ved gruppering av variabler som alder og KMI). Det er derfor ikke behov for egen REK-godkjenning eller vurdering fra NSD.

3 Resultater

3.1 Deltakerkaraktistika

Tabell 1 viser deltakerkaraktistikker for det totale utvalget etter kjønn og i 10-årige aldersgrupper. Høyde og vekt faller med økende alder hos begge kjønn, og midjemålet øker. HDL-kolesterol er høyere, triglyserider er lavere og HbA1c er høyere med alder. Andel aldri-røykere er høyest i den yngste aldersgruppen og lavest i den eldste. Det bemerkes at den eldste aldersgruppen har mest spredt distribusjon av alkoholforbruk, med flest som oppgir å aldri ha drukket alkohol og nest flest som drikker hyppigst. Det sees høyere andel som oppgir

medikamentbruk for blodtrykk, kolesterol og diabetes med økende aldersgruppe hos begge kjønn.

For begge kjønn er det aldersgruppe 40-49 år som har de høyeste nivåene av moderat og aktiv fysisk aktivitet i fritid, mens gruppen 60-69 år har lavest moderat nivå og høyest lett nivå. Gruppen 70+ år har lavest aktivt nivå og høyest nivå av stillesittende. Kvinner har ca. 15 % flere med rapportert lett aktivitetsnivå enn menn for hver aldersgruppe, mens menn har ca. 10 % høyere andel med moderat nivå, og øvrig noe høyere andel stillesittende og aktiv i alle aldersgrupper foruten stillesittende i aldersgruppen 70+ år.

Tabell 1. Deltakerkarakteristika, kvinner og menn i 10-års aldersgrupper, n=19 789.

Tromsøundersøkelsen 2015-2016.

	40-49 år	50-59 år	60-69 år	70+ år	P-verdi*
Menn	n=2948	n=2685	n=2382	n=1491	
Høyde (cm)	179,4 (6,6)	178,7 (6,6)	176,7 (6,5)	174,7 (6,3)	<0,001
Vekt (kg)	90,4 (14,7)	89,2 (13,9)	86,7 (13,5)	83,7 (12,9)	<0,001
KMI (kg/m ²)	28,1 (4,2)	27,9 (4,0)	27,7 (3,9)	27,4 (3,8)	<0,001
Midjemål (cm)	99,3 (11,7)	100,0 (10,9)	100,6 (11,1)	101,5 (10,5)	<0,001
Systolisk blodtrykk (mmHg)	126,8 (14,9)	131,0 (17,1)	135,8 (18,4)	141,3 (20,0)	<0,001
Diastolisk blodtrykk (mmHg)	77,5 (9,4)	79,9 (9,9)	79,2 (9,6)	76,0 (9,7)	<0,001
HDL (mmol/L)	1,32 (0,36)	1,37 (0,38)	1,44 (0,43)	1,48 (0,44)	<0,001
Triglyserider (mmol/L)	1,87 (1,27)	1,82 (1,13)	1,62 (0,91)	1,45 (0,76)	<0,001
HbA1C (%)	5,53 (0,56)	5,69 (0,66)	5,83 (0,74)	5,93 (0,68)	<0,001
Selvrapportert diabetes	2,5 (74)	4,7 (125)	7,6 (182)	9,1 (136)	<0,001
Bruker blodtrykksenkende	7,6 (225)	16,9 (453)	35,4 (844)	47,1 (703)	<0,001
Bruker kolesterolsenkende	4,4 (130)	11,5 (308)	24,5 (584)	37,8 (563)	<0,001
Bruker insulin	1,4 (40)	1,6 (42)	2,2 (52)	2,6 (39)	0,004
Bruker diabetestabletter	1,6 (46)	3,1 (84)	5,9 (141)	7,5 (112)	<0,001
Røyking					<0,001
Nå	13,0 (382)	15,6 (419)	14,1 (337)	7,8 (117)	<0,001
Før	35,7 (1052)	39,7 (1066)	51,1 (1217)	60,4 (901)	<0,001
Aldri	51,4 (1514)	44,7 (1200)	34,8 (828)	31,7 (473)	<0,001
Alkohol					<0,001
Aldri	4,6 (137)	5,4 (146)	5,0 (120)	9,9 (147)	<0,001
Månedlig eller sjeldnere	23,0 (677)	16,5 (444)	17,2 (410)	28,3 (422)	<0,001
2-4 ganger i måneden	43,5 (1282)	42,4 (1139)	38,0 (905)	31,0 (462)	<0,001
2-3 ganger i uken	24,4 (720)	29,3 (786)	29,9 (712)	21,3 (317)	<0,001

4 eller flere ganger i uken	4,5 (132)	6,3 (170)	9,9 (235)	9,6 (143)	<0,001
Fysisk aktivitet i fritid					<0,001
Stillesittende	16,0 (472)	13,9 (374)	15,1 (359)	16,2 (242)	0,106
Lett	42,7 (1260)	51,5 (1383)	56,0 (1333)	54,8 (817)	<0,001
Moderat	34,8 (1027)	30,5 (820)	26,7 (637)	27,5 (410)	<0,001
Aktiv	6,4 (189)	4,0 (108)	2,2 (53)	1,5 (22)	<0,001
Kvinner	n=3267	n=3103	n=2482	n=1431	
Høyde (cm)	166,1 (6,4)	165,0 (6,2)	163,7 (6,2)	160,9 (6,0)	<0,001
Vekt (kg)	73,9 (15,0)	72,8 (13,7)	71,8 (12,9)	70,8 (13,2)	<0,001
KMI (kg/m ²)	26,8 (5,2)	26,7 (4,8)	26,8 (4,6)	27,3 (4,8)	0,001
Midjemål (cm)	89,1 (13,3)	90,3 (12,6)	91,5 (12,4)	93,3 (12,5)	<0,001
Systolisk blodtrykk (mmHg)	116,5 (14,6)	123,0 (17,5)	132,5 (20,3)	145,3 (21,6)	<0,001
Diastolisk blodtrykk (mmHg)	71,1 (9,3)	73,3 (9,6)	73,6 (9,6)	73,9 (9,8)	<0,001
HDL (mmol/L)	1,64 (0,43)	1,74 (0,48)	1,80 (0,53)	1,80 (0,53)	<0,001
Triglyserider (mmol/L)	1,18 (0,70)	1,40 (0,81)	1,44 (0,75)	1,41 (0,68)	<0,001
HbA1C (%)	5,44 (0,48)	5,65 (0,55)	5,76 (0,52)	5,89 (0,59)	<0,001
Selvrapportert diabetes	2,1 (68)	2,9 (90)	5,3 (131)	8,2 (118)	<0,001
Bruker blodtrykksenkende	5,3 (174)	13,2 (409)	27,2 (676)	51,4 (735)	<0,001
Bruker kolesterolsenkende	1,7 (56)	7,4 (230)	19,3 (479)	32,9 (471)	<0,001
Bruker insulin	0,8 (25)	1,0 (31)	1,4 (35)	1,7 (25)	0,055
Bruker diabetestabletter	1,1 (35)	2,3 (70)	3,7 (92)	5,5 (78)	<0,001
Røyking					<0,001
Nå	12,6 (413)	17,9 (556)	15,5 (384)	8,9 (127)	<0,001
Før	35,9 (1173)	45,7 (1418)	51,6 (1280)	43,6 (624)	<0,001
Aldri	51,5 (1681)	36,4 (1129)	33,0 (818)	47,5 (680)	<0,001
Alkohol					<0,001
Aldri	6,4 (209)	6,8 (210)	8,5 (210)	20,9 (299)	<0,001
Månedlig eller sjeldnere	32,7 (1068)	24,1 (749)	24,3 (603)	30,7 (440)	<0,001
2-4 ganger i måneden	38,4 (1255)	39,5 (1227)	35,3 (876)	26,1 (374)	<0,001
2-3 ganger i uken	19,7 (645)	24,8 (768)	24,9 (619)	15,4 (221)	<0,001
4 eller flere ganger i uken	2,8 (90)	4,8 (149)	7,0 (174)	6,8 (97)	<0,001
Fysisk aktivitet i fritid					<0,001
Stillesittende	13,7 (449)	11,9 (368)	11,9 (296)	19,4 (278)	<0,001
Lett	58,3 (1906)	66,8 (2074)	72,6 (1801)	64,5 (923)	<0,001
Moderat	23,6 (772)	19,0 (589)	14,5 (361)	15,7 (225)	<0,001
Aktiv	4,3 (140)	2,3 (72)	1,0 (24)	0,3 (5)	<0,001
Verdier er angitt i gjennomsnitt (standardavvik) eller % (antall).					
*P-verdi angir forskjell mellom aldersgrupper testet med enveis ANOVA.					

3.2 MetS i aldersgrupper

Tabell 2 viser andel og antall deltakere som oppfyller enkeltkriterier for MetS etter kjønn og i 10-årige aldersgrupper. Alle variabler er statistisk signifikant assosiert med alder. Andel med forhøyet midjemål er høyere med økende alder, fra 67,2 % i gruppen 40-49 år til 77,8 % i gruppen 70+ år for menn og hhv. 74,3 % til 87,1 % for kvinner. Andelen med forhøyede triglyserider er lavere med økende alder hos menn (fra 46,2 % til 27,8 %), men er høyere med økende alder hos kvinner med 17,0 % for gruppen 40-49 år og stabiliseres på ca. 26-28 % for gruppen 50+ år. Andel med for lavt HDL-kolesterol er noe lavere hos både kvinner og menn med økende alder. For gruppen 40-49 år har omtrent dobbelt så mange menn som kvinner oppfylt kriteriet for forhøyet blodtrykk, med 41,8 % mot 20,1 %. I aldersgruppen 70+ år er det omtrent likt blant begge kjønn med hhv. 84,0 % og 86,6 %. Andel med forhøyet HbA1c er høyere med økende aldersgruppe hos begge kjønn, fra 16,7 % i gruppen 40-49 år og 55,5 % i gruppen 70+ år hos menn og 11,6 % i gruppen 40-49 år og 54,6 % i gruppen 70+ år hos kvinner.

Tabellen viser også at andelen som oppfyller ≥ 3 kriterier og dermed har MetS er høyere hos menn i de tre første aldersgruppene, med 31,3 % i gruppen 40-49 og 51,8 % i gruppen 70+ år, mens hos kvinner i gruppen 40-49 år har 16,9 % MetS og 53,7 % i gruppen 70+ år.

Tabell 2. MetS i aldersgrupper, n=19 789. Tromsøundersøkelsen 2015-2016.

	40-49 år	50-59 år	60-69 år	70+ år	P-verdi*
Menn	n=2948	n=2685	n=2382	n=1491	
Midjemål ≥ 94 cm	67,2 (1980)	71,3 (1915)	74,0 (1763)	77,8 (1160)	<0,001
Triglyserider $\geq 1,7$ mmol/L	46,2 (1361)	44,5 (1195)	37,7 (897)	27,8 (414)	<0,001
HDL < 1,0 mmol/L	13,6 (401)	11,2 (300)	9,5 (227)	8,5 (126)	<0,001
Blodtrykk $\geq 130/85$ mmHg	41,8 (1232)	57,6 (1547)	73,9 (1761)	84,0 (1252)	<0,001
HbA1c $\geq 5,8$ %	16,7 (491)	29,5 (792)	43,1 (1027)	55,5 (828)	<0,001
MetS (≥ 3 av 5 kriterier)	31,3 (922)	38,3 (1029)	46,4 (1105)	51,8 (772)	<0,001
Kvinner	n=3267	n=3103	n=2482	n=1431	
Midjemål ≥ 80 cm	74,3 (2426)	79,7 (2472)	83,2 (2066)	87,1 (1247)	<0,001
Triglyserider $\geq 1,7$ mmol/L	17,0 (554)	26,2 (814)	28,4 (706)	26,9 (385)	<0,001
HDL < 1,3 mmol/L	19,8 (646)	15,6 (483)	12,8 (318)	13,3 (190)	<0,001
Blodtrykk $\geq 130/85$ mmHg	20,1 (658)	38,9 (1206)	62,2 (1545)	86,6 (1239)	<0,001
HbA1c $\geq 5,8$ %	11,6 (379)	28,9 (897)	42,8 (1062)	54,6 (782)	<0,001
MetS (≥ 3 av 5 kriterier)	16,9 (552)	28,3 (878)	39,7 (985)	53,7 (768)	<0,001

Verdier er angitt i % (antall).

Kriteriene for blodtrykk og HbA1c kan oppfylles med medikamentell behandling.

*P-verdi angir assosiasjon med aldersgrupper testet med Pearson's kji-kvadrattest.

3.3 MetS i grupper av fysisk aktivitet i fritid

Tabell 3 viser andel og antall som oppfyller enkeltkriterier for MetS og MetS inndelt etter kjønn og fysisk aktivitet i fritid. For både kvinner og menn er alle kriterier samt MetS statistisk signifikant assosiert med fysisk aktivitetsnivå ($p < 0,001$), og samtlige assosiasjoner er invert korrelerte. Forhøyet midjemål er det enkeltkriteriet som dominerer ved alle aktivitetsnivå hos kvinner og menn, unntatt aktiv kategori hos menn hvor flesteparten oppfyller blodtrykkskriteriet. Differansen i prevalens av MetS mellom aktiv og stillesittende kategori er 38,5 % blant menn og 33,3 % blant kvinner.

Tabell 3. MetS i grupper av fysisk aktivitet i fritid, n=19 789. Tromsøundersøkelsen 2015-2016.

	Stillesittende	Lett	Moderat	Aktiv	P-verdi*
Menn	n=1447	n=4793	n=2894	n=372	
Midjemål \geq 94 cm	85,1 (1231)	75,7 (3629)	62,4 (1805)	41,1 (153)	<0,001
Triglyserider \geq 1,7 mmol/L	50,3 (728)	43,3 (2076)	33,6 (973)	24,2 (90)	<0,001
HDL < 1,0 mmol/L	8,1 (262)	11,6 (557)	7,5 (216)	5,1 (19)	<0,001
Blodtrykk \geq 130/85 mmHg	65,1 (942)	62,9 (3017)	57,5 (1665)	45,2 (168)	<0,001
HbA1c \geq 5,8 %	42,0 (608)	34,8 (1667)	27,6 (800)	16,9 (63)	<0,001
MetS (\geq 3 av 5 kriterier)	54,1 (783)	43,9 (2102)	30,6 (885)	15,6 (58)	<0,001
Kvinner	n=1391	n=6704	n=1947	n=241	
Midjemål \geq 80 cm	89,9 (1251)	81,5 (5463)	70,7 (1376)	50,2 (121)	<0,001
Triglyserider \geq 1,7 mmol/L	34,4 (478)	24,6 (1649)	15,8 (308)	10,0 (24)	<0,001
HDL < 1,3 mmol/L	25,7 (358)	15,8 (1060)	10,5 (204)	6,2 (15)	<0,001
Blodtrykk \geq 130/85 mmHg	54,7 (761)	46,9 (3141)	34,7(676)	29,0 (70)	<0,001
HbA1c \geq 5,8 %	37,8 (526)	31,0 (2080)	24,3 (474)	16,6 (40)	<0,001
MetS (\geq 3 av 5 kriterier)	45,7 (636)	31,8 (2130)	19,9 (387)	12,4 (30)	<0,001

Verdier er angitt i % (antall).
Kriteriene for blodtrykk og HbA1c kan oppfylles med medikamentell behandling
*P-verdi angir assosiasjon med fysisk aktivitet i fritid testet med Pearson's kji-kvadrattest.

3.4 MetS etter nivå av fysisk aktivitet i fritid, i aldersgrupper

Tabell 4 viser andel og antall med MetS i aldersgrupper etter kjønn og fysisk aktivitet i fritid. Samtlige assosiasjoner er statistisk signifikante med $p < 0,001$ for alle grupper unntatt kvinner i aldersgruppe 70+ med 0,002. Prevalensen av MetS er lavere med økende aktivitetsnivå.

Denne assosiasjonen er til stede i alle aldersgrupper, men de absolutte andelene er høyere med økende aldersgruppe. Differansen i prevalens av MetS mellom stillesittende og aktivt nivå på tvers av aldersgrupper er ca. 35 % hos menn og 20 % hos kvinner.

Innad i hvert nivå av fysisk aktivitet sees en sammenheng mellom økt prevalens av MetS og økning i aldersgruppe. Blant stillesittende menn var prevalensen av MetS 47,0 % i gruppen 40-49 år og 65,3 % i gruppen 70+ år, mens blant de aktive var tilsvarende prevalens 10,6 % og 27,3 %. Blant stillesittende kvinner var prevalensen 28,7 % i gruppen 40-49 år og 64,4 % i gruppen 70+ år, mens blant de aktive var tilsvarende prevalens 3,6 % og 40,0 %.

Tabell 4. MetS etter nivå av fysisk aktivitet i fritid, i aldersgrupper, n=19 789.

Tromsøundersøkelsen 2015-2016.

	Stillesittende	Lett	Moderat	Aktiv	P-verdi*
Menn	n=1447	n=4793	n=2894	n=372	
40-49 år	47,0 (222)	36,3 (453)	22,1 (227)	10,6 (20)	<0,001
50-59 år	50,5 (189)	41,5 (574)	30,4 (249)	15,7 (17)	<0,001
60-69 år	59,6 (214)	48,7 (649)	35,6 (227)	28,3 (15)	<0,001
70+ år	65,3 (158)	52,1 (426)	44,4 (182)	27,3 (6)	<0,001
Kvinner	n=1391	n=6704	n=1947	n=241	
40-49 år	28,7 (129)	18,1 (345)	9,5 (73)	3,6 (5)	<0,001
50-59 år	44,8 (165)	28,6 (593)	17,8 (105)	20,8 (15)	<0,001
60-69 år	55,1 (163)	39,7 (715)	27,4 (99)	33,3 (8)	<0,001
70+ år	64,4 (179)	51,7 (477)	48,9 (110)	40,0 (2)	0,002

Verdier er angitt i % (antall).
*P-verdi angir assosiasjon med MetS testet med Pearson's kji-kvadrattest.

3.5 Assosiasjon mellom fysisk aktivitet i fritid og MetS

Tabell 5 viser odds for MetS etter kjønn ved ulike nivåer av fysisk aktivitet i fritid i ikke-justerte (univariat) og justerte (multivariat) modeller. Modell 1 (ujustert) viser en negativ assosiasjon mellom utfallsvariabel og forklaringsvariabel, med lavere OR for MetS med høyere grad av fysisk aktivitetsnivå for begge kjønn. Aldersjustering av modellen (modell 2) gir tilnærmet uforandrede estimater. Ytterligere justering for røyking og alkoholforbruk (modell 3) gir minimal endring av estimater. Det er størst variasjon mellom modellene ved aktivt aktivitetsnivå for kvinner.

Tabell 5. OR for MetS etter fysisk aktivitet i fritid justert for ulike variabler, n= 19 789. Tromsøundersøkelsen 2015-2016.

	Modell 1	Modell 2	Modell 3
Menn			
<u>Fysisk aktivitet</u>	OR (95% KI)	OR (95% KI)	OR (95% KI)
Stillesittende	1,0	1,0	1,0
Lett	0,66 (0,59 - 0,75)	0,64 (0,57 - 0,73)	0,68 (0,60 - 0,77)
Moderat	0,37 (0,33 - 0,43)	0,38 (0,33 - 0,43)	0,41 (0,36 - 0,47)
Aktiv	0,16 (0,12 - 0,21)	0,18 (0,13 - 0,24)	0,20 (0,15 - 0,27)
Kvinner			
<u>Fysisk aktivitet</u>	OR (95% KI)	OR (95% KI)	OR (95% KI)
Stillesittende	1,0	1,0	1,0
Lett	0,55 (0,49 – 0,62)	0,55 (0,48 – 0,62)	0,61 (0,54 – 0,69)
Moderat	0,29 (0,25 – 0,34)	0,32 (0,27 – 0,38)	0,37 (0,32 – 0,44)
Aktiv	0,17 (0,11 – 0,25)	0,24 (0,16 – 0,36)	0,30 (0,20 – 0,44)
*Modell 1 er ujustert. Modell 2 er justert for alder. Modell 3 er justert for alder, røyking og alkoholforbruk.			

4 Diskusjon

Det sentrale formålet med denne oppgaven var å beskrive prevalens av MetS i grupper av kjønn og alder, samt analysere assosiasjonen mellom MetS og nivåer av selvrapportert fysisk aktivitet i fritid i en generell norsk befolkning av voksne og eldre. Hovedfunn i studien er høyere prevalens av MetS med økende alder, samt invers assosiasjon mellom fysisk aktivitet og MetS for begge kjønn, også ved justering for alder, røyking og alkoholforbruk.

Prevalens av MetS i kjønn og aldersgrupper

For begge kjønn er det en sterk positiv assosiasjon mellom prevalensen av MetS og alder, og blant kvinner er denne assosiasjonen sterkere enn blant menn. Dette er resultater som stemmer overens med tidligere forskning (9, 40, 41) og redegjort for gjennom fysiologiske mekanismer tilknyttet menopausen (11, 12). Prevalensen av MetS etter kjønn og alder fremstår noe høy i denne studien sammenlignet med andre tidligere studier på europeiske populasjoner (9). Dette kan skyldes flere årsaker, bl.a. at dette er en studie basert på nyere data og trenden for MetS er stigende. Det kan også skyldes den modererte målemetoden av fastende blodsukker i denne studien med bruk av HbA1c med cut-off $\geq 5,8$ %. I tillegg viser tidligere studier til variasjoner i prevalensen av MetS mellom land som ikke kunne forklares av kjønn og alder, noe som kan tyde på forskjeller i gener, livsstil eller populasjonsseleksjon mellom land (9, 42).

Det mest prevalente enkeltkriteriet på tvers av alder og aktivitetsnivå for begge kjønn er forhøyet midjemål. Unntaket er blant aktive menn og menn i gruppen 70+ år hvor blodtrykkskriteriet er mest prevalent. Blant kvinner i gruppen 70+ år er disse to kriteriene nærmest tilsvarende prevalente, et funn som finnes igjen i tidligere studier (9) og som støttes i litteraturen grunnet kvinners raske blodtrykksøkning etter menopause (43).

Det er færre som oppfyller kriteriene for HDL-kolesterol for begge kjønn og triglyserider blant menn med økende alder, dette relateres til hyppigere bruk av kolesterolsenkende medikamenter med økende alder. Til tross for vurderingen om å unnlate bruk av kolesterolsenkende medikamenter fra å oppfylle de respektive kriterier i denne oppgaven, stemmer assosiasjonen overens med annen forskning gjort ved bruk av ATP-III kriteriene, selv om prevalensen for de nevnte kriteriene er høyere i andre studier (44, 45). Den positive assosiasjonen mellom de øvrige kriteriene for MetS stemmer overens med funn i andre tidligere studier for både kjønn og aldersgrupper (9).

Assosiasjon mellom MetS og fysisk aktivitetsnivå

Et annet sentralt funn i studien er den inverse relasjonen mellom MetS og fysisk aktivitet for samtlige aldersgruppe, blant menn spesielt. Blant kvinner så man lignende tendenser, men med noe variasjon i mønsteret: I gruppene 50-59 år og 60-69 år var det lavest prevalens av MetS ved moderat aktivitetsnivå. Det bemerkes at 54,4 % flere menn enn kvinner rapporterte aktivt aktivitetsnivå, hvorav det kun var 10 kvinner i 70+ år.

Assosiasjonen mellom MetS og fysisk aktivitetsnivå i denne studien fremstår usedvanlig sterk sammenlignet med andre tverrsnittstudier på samme område (45-47). Det trekkes fram at det er benyttet forskjellige metoder for måling av aktivitetsnivå, og at det er heller få tverrsnittstudier som undersøker denne assosiasjonen. Det er derimot gjennomført metaanalyse av 17 prospektive studier som undersøker denne problemstillingen, med populasjonsstørrelse fra 612 til 9203 med et gjennomsnitt på ca. 3785 deltakere (48). Denne gjennomgangen rapporterer en relativ risiko for MetS på 0,80 (0,75-0,85) for høy versus lav fysisk aktivitet i fritid. Her benyttet 15 studier ATP III-kriteriene, mens fysisk aktivitet defineres på forskjellige måter, herav benyttet flere Saltin-Grimby metoden. Diskrepansen i assosiasjonen kan skyldes ulik målemetode for fysisk aktivitet, ulik populasjonsstørrelse og justering for ytterligere faktorer som f.eks. kosthold og utdanningsnivå.

Styrker og svakheter

Denne studien har flere styrker. For det første benyttes oppdaterte tall fra en stor norsk befolkningsstudie med en populasjonsstørrelse på 19 789 deltakere etter seleksjon og høy deltakelsesrate på 65 %. I tillegg benyttes ATP-III kriteriene som er en anerkjent definisjon av MetS, og Saltin-Grimby spørreskjemaet for definisjon av fysisk aktivitetsnivå, som har vist moderat til god validitet i populasjonen (39). Det er også brukt objektive mål på bl.a. høyde, vekt og midjemål.

Det finnes flere begrensninger ved studien, bl.a. mulig seleksjonsbias ved at de som ikke deltok kan skille seg ut fra deltakerne. Det er tidligere gjort studier på ikke-deltakere som kan tyde på at de har høyere prevalens av kroniske sykdommer, dårligere helse og høyere mortalitet, men at dette er diagnoseavhengig (49, 50). I tillegg har det blitt vist at deltakere har en tendens til å overestimere eget fysisk nivå ved bruk av Saltin-Grimby sammenlignet

med objektivt målt fysisk aktivitet (51). Valg av studiedesign er også en begrensende faktor ettersom en tverrsnittstudie ikke kan utrede for kausalitet (52).

Det etterlyses videre forskning på denne studiens problemstilling over tid i Tromsøundersøkelsen for å bedre forstå årsaks-virkningsforholdet i denne populasjonen. Det åpnes opp for å justere for flere kofaktorer, bl.a. kosthold, utdanningsnivå, stressnivå samt arbeidsrelatert aktivitet. Tidligere studier på sosiodemografisk korrelasjon med varianter av fysisk aktivitet tyder på at de med høyt arbeidsrelatert aktivtetsnivå har lavere utdanning, lavere inntekt og røyker mer (5, 53).

5 Konklusjon

Denne tverrsnittstudien av voksne og eldre deltakere i en norsk befolkningsundersøkelse viste at prevalensen av MetS var inverst assosiert med selvrapportert aktivitetsnivå. Denne assosiasjonen var til stede i alle aldersgrupper og kjønn, og var ikke konfundert av røyking og alkoholforbruk. Det anbefales å øke bevisstheten rundt viktigheten av fysisk aktivitet i fritidsrolle i forhold til MetS.

6 Referanser

1. Cornier MA, Dabelea D, Hernandez TL, Lindstrom RC, Steig AJ, Stob NR, et al. The metabolic syndrome. *Endocr Rev.* 2008;29(7):777-822.
2. Alberti KG, Zimmet P, Shaw J. Metabolic syndrome--a new world-wide definition. A Consensus Statement from the International Diabetes Federation. *Diabet Med.* 2006;23(5):469-80.
3. Alberti KG, Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ, Cleeman JI, Donato KA, et al. 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.* 2009;120(16):1640-5.
4. Knuth AG, Hallal PC. Temporal trends in physical activity: a systematic review. *J Phys Act Health.* 2009;6(5):548-59.
5. Morseth B, Jacobsen BK, Emaus N, Wilsgaard T, Jorgensen L. Secular trends and correlates of physical activity: The Tromso Study 1979-2008. *BMC Public Health.* 2016;16(1):1215.
6. Morseth B, Hopstock LA. Time trends in physical activity in the Tromso study: An update. *PLoS One.* 2020;15(4):e0231581.
7. Sisson SB, Katzmarzyk PT. International prevalence of physical activity in youth and adults. *Obes Rev.* 2008;9(6):606-14.
8. Carey DG, Jenkins AB, Campbell LV, Freund J, Chisholm DJ. Abdominal fat and insulin resistance in normal and overweight women: Direct measurements reveal a strong relationship in subjects at both low and high risk of NIDDM. *Diabetes.* 1996;45(5):633-8.
9. Vishram JK, Borglykke A, Andreassen AH, Jeppesen J, Ibsen H, Jorgensen T, et al. Impact of age and gender on the prevalence and prognostic importance of the metabolic syndrome and its components in Europeans. The MORGAM Prospective Cohort Project. *PLoS One.* 2014;9(9):e107294.
10. Gambacciani M, Ciaponi M, Cappagli B, Benussi C, De Simone L, Genazzani AR. Climacteric modifications in body weight and fat tissue distribution. *Climacteric.* 1999;2(1):37-44.
11. Pucci G, Alcidi R, Tap L, Battista F, Mattace-Raso F, Schillaci G. Sex- and gender-related prevalence, cardiovascular risk and therapeutic approach in metabolic syndrome: A review of the literature. *Pharmacol Res.* 2017;120:34-42.
12. Grundy SM. Metabolic syndrome update. *Trends Cardiovasc Med.* 2016;26(4):364-73.
13. Cuspidi C, Sala C, Zanchetti A. Metabolic syndrome and target organ damage: role of blood pressure. *Expert Rev Cardiovasc Ther.* 2008;6(5):731-43.
14. Serne EH, de Jongh RT, Eringa EC, RG IJ, Stehouwer CD. Microvascular dysfunction: a potential pathophysiological role in the metabolic syndrome. *Hypertension.* 2007;50(1):204-11.
15. Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ. The metabolic syndrome. *Lancet.* 2005;365(9468):1415-28.
16. Park YW, Zhu S, Palaniappan L, Heshka S, Carnethon MR, Heymsfield SB. The metabolic syndrome: prevalence and associated risk factor findings in the US population from the Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *Arch Intern Med.* 2003;163(4):427-36.

17. Tchernof A, Despres JP. Pathophysiology of human visceral obesity: an update. *Physiol Rev.* 2013;93(1):359-404.
18. Despres JP. Is visceral obesity the cause of the metabolic syndrome? *Ann Med.* 2006;38(1):52-63.
19. Shulman GI. Ectopic fat in insulin resistance, dyslipidemia, and cardiometabolic disease. *N Engl J Med.* 2014;371(12):1131-41.
20. Goossens GH. The role of adipose tissue dysfunction in the pathogenesis of obesity-related insulin resistance. *Physiol Behav.* 2008;94(2):206-18.
21. Grundy SM, Cleeman JI, Daniels SR, Donato KA, Eckel RH, Franklin BA, et al. Diagnosis and management of the metabolic syndrome: an American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute Scientific Statement. *Circulation.* 2005;112(17):2735-52.
22. Wolfe BM, Kvach E, Eckel RH. Treatment of Obesity: Weight Loss and Bariatric Surgery. *Circ Res.* 2016;118(11):1844-55.
23. Buchwald H, Avidor Y, Braunwald E, Jensen MD, Pories W, Fahrbach K, et al. Bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis. *JAMA.* 2004;292(14):1724-37.
24. Lakka TA, Laaksonen DE. Physical activity in prevention and treatment of the metabolic syndrome. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2007;32(1):76-88.
25. Farrell SW, Finley CE, Grundy SM. Cardiorespiratory fitness, LDL cholesterol, and CHD mortality in men. *Med Sci Sports Exerc.* 2012;44(11):2132-7.
26. Grundy SM, Barlow CE, Farrell SW, Vega GL, Haskell WL. Cardiorespiratory fitness and metabolic risk. *Am J Cardiol.* 2012;109(7):988-93.
27. American Diabetes A. Standards of medical care in diabetes--2014. *Diabetes Care.* 2014;37 Suppl 1:S14-80.
28. Diabetes Prevention Program Research G, Knowler WC, Fowler SE, Hamman RF, Christophi CA, Hoffman HJ, et al. 10-year follow-up of diabetes incidence and weight loss in the Diabetes Prevention Program Outcomes Study. *Lancet.* 2009;374(9702):1677-86.
29. Ostman C, Smart NA, Morcos D, Duller A, Ridley W, Jewiss D. The effect of exercise training on clinical outcomes in patients with the metabolic syndrome: a systematic review and meta-analysis. *Cardiovasc Diabetol.* 2017;16(1):110.
30. Wewege MA, Thom JM, Rye KA, Parmenter BJ. Aerobic, resistance or combined training: A systematic review and meta-analysis of exercise to reduce cardiovascular risk in adults with metabolic syndrome. *Atherosclerosis.* 2018;274:162-71.
31. Montesi L, Moscatiello S, Malavolti M, Marzocchi R, Marchesini G. Physical activity for the prevention and treatment of metabolic disorders. *Intern Emerg Med.* 2013;8(8):655-66.
32. Ilanne-Parikka P, Laaksonen DE, Eriksson JG, Lakka TA, Lindstr J, Peltonen M, et al. Leisure-time physical activity and the metabolic syndrome in the Finnish diabetes prevention study. *Diabetes Care.* 2010;33(7):1610-7.
33. Clarke J, Janssen I. Is the frequency of weekly moderate-to-vigorous physical activity associated with the metabolic syndrome in Canadian adults? *Appl Physiol Nutr Metab.* 2013;38(7):773-8.
34. Jacobsen BK, Eggen AE, Mathiesen EB, Wilsgaard T, Njolstad I. Cohort profile: the Tromso Study. *Int J Epidemiol.* 2012;41(4):961-7.
35. Frønsdal KB LV, Fure B. HbA1c in the diagnosis of type 2 diabetes. *NIPH.* 2013.
36. Nam HK, Cho WK, Kim JH, Rhie YJ, Chung S, Lee KH, et al. HbA1c Cutoff for Prediabetes and Diabetes Based on Oral Glucose Tolerance Test in Obese Children and Adolescents. *J Korean Med Sci.* 2018;33(12):e93.

37. Feingold KR. Maximizing the benefits of cholesterol-lowering drugs. *Curr Opin Lipidol.* 2019;30(5):388-94.
38. McTaggart F, Jones P. Effects of statins on high-density lipoproteins: a potential contribution to cardiovascular benefit. *Cardiovasc Drugs Ther.* 2008;22(4):321-38.
39. Grimby G, Borjesson M, Jonsdottir IH, Schnohr P, Thelle DS, Saltin B. The "Saltin-Grimby Physical Activity Level Scale" and its application to health research. *Scand J Med Sci Sports.* 2015;25 Suppl 4:119-25.
40. Hildrum B, Mykletun A, Hole T, Midthjell K, Dahl AA. Age-specific prevalence of the metabolic syndrome defined by the International Diabetes Federation and the National Cholesterol Education Program: the Norwegian HUNT 2 study. *BMC Public Health.* 2007;7:220.
41. Park E, Kim J. Gender- and age-specific prevalence of metabolic syndrome among Korean adults: analysis of the fifth Korean National Health and Nutrition Examination Survey. *J Cardiovasc Nurs.* 2015;30(3):256-66.
42. Assmann G, Guerra R, Fox G, Cullen P, Schulte H, Willett D, et al. Harmonizing the definition of the metabolic syndrome: comparison of the criteria of the Adult Treatment Panel III and the International Diabetes Federation in United States American and European populations. *Am J Cardiol.* 2007;99(4):541-8.
43. Maas AH, Franke HR. Women's health in menopause with a focus on hypertension. *Neth Heart J.* 2009;17(2):68-72.
44. Devers MC, Campbell S, Simmons D. Influence of age on the prevalence and components of the metabolic syndrome and the association with cardiovascular disease. *BMJ Open Diabetes Res Care.* 2016;4(1):e000195.
45. Gelaye B, Revilla L, Lopez T, Sanchez S, Williams MA. Prevalence of metabolic syndrome and its relationship with leisure time physical activity among Peruvian adults. *Eur J Clin Invest.* 2009;39(10):891-8.
46. Gallardo-Alfaro L, Bibiloni MDM, Mateos D, Ugarriza L, Tur JA. Leisure-Time Physical Activity and Metabolic Syndrome in Older Adults. *Int J Environ Res Public Health.* 2019;16(18).
47. Waden J, Thorn LM, Forsblom C, Lakka T, Saraheimo M, Rosengard-Barlund M, et al. Leisure-time physical activity is associated with the metabolic syndrome in type 1 diabetes: effect of the PPARgamma Pro12Ala polymorphism: the FinnDiane Study. *Diabetes Care.* 2007;30(6):1618-20.
48. He D, Xi B, Xue J, Huai P, Zhang M, Li J. Association between leisure time physical activity and metabolic syndrome: a meta-analysis of prospective cohort studies. *Endocrine.* 2014;46(2):231-40.
49. Knudsen AK, Hotopf M, Skogen JC, Overland S, Mykletun A. The health status of nonparticipants in a population-based health study: the Hordaland Health Study. *Am J Epidemiol.* 2010;172(11):1306-14.
50. Langhammer A, Krokstad S, Romundstad P, Heggland J, Holmen J. The HUNT study: participation is associated with survival and depends on socioeconomic status, diseases and symptoms. *BMC Med Res Methodol.* 2012;12:143.
51. Emaus A, Degerstrom J, Wilsgaard T, Hansen BH, Dieli-Conwright CM, Furberg AS, et al. Does a variation in self-reported physical activity reflect variation in objectively measured physical activity, resting heart rate, and physical fitness? Results from the Tromso study. *Scand J Public Health.* 2010;38(5 Suppl):105-18.
52. Setia MS. Methodology Series Module 3: Cross-sectional Studies. *Indian J Dermatol.* 2016;61(3):261-4.

53. Wallmann-Sperlich B, Froboese I. Physical activity during work, transport and leisure in Germany--prevalence and socio-demographic correlates. *PLoS One*. 2014;9(11):e112333.

7 Vedheng

Referanse: Morseth B, Jacobsen BK, Emaus N, Wilsgaard T, Jørgensen L. Secular trends and correlates of physical activity: The Tromsø Study 1979-2008. <i>BMC Public health</i> (2016) 16:1215.			Studiedesign: Kohortestudie	
			Grade - kvalitet	Middels – 2/3
Formål	Materiale og metode	Resultater	Diskusjon/kommentarer/sjekkliste	
Formålet var å beskrive sekulære trender i fysisk aktivitet fritid (LTPA) og fysisk aktivitet i arbeid (WPA) fra 1979 til 2008. I tillegg ble det utforsket potensielle tverrsnitts- og longitudinelle korrelasjoner til LTPA og WPA.	Data ble samlet inn fra 34898 individer (49,7 % menn) med alder > 20 år som deltok i minst en Tromsøundersøkelse mellom 1979 og 2008. I hver undersøkelse fullførte deltakerne et selvrapporteringsskjema og undergikk fysisk undersøkelse. LTPA og WPA ble vurdert av den validerte «Saltin-Grimby» 4-skala spørsmål. Potensielle korrelasjoner av LTPA og WPA (kjønn, alder, KMI, utdanning, røyking, selvrapportert kardiovaskulær sykdom, selvopplevd helse og ansettelsesstatus) ble testet ved bruk av ordinell logistisk regresjon.	Den aldersjusterte prevalensen av inaktive deltakere i fritid forble relativt stabil rundt 20 % fra 1979 til 2008 (område 19,9 – 23,6 %). Den aldersjusterte prevalensen av moderat-veddig aktiv LTPA avtok fra 23,2 % i 79-80 til 53,4 % i 07-08 (P <0.05). Kjønn, alder, utdanning og røyking ble identifisert som tverrsnittskorrelater av LTPA og WPA (P<0.05). Menn hadde høyere odds for å delta i LTPA enn kvinner (justert OR 1.52 [95 % KI 1.39-1.67] i 07-08), mens assosiasjonen mellom kjønn og WPA skiftet over tid. Høyt utdanningsnivå, ikke-røyker, og høy WPA var assosiert med høy LTPA, mens lavt utdanningsnivå, røyker, og høye nivåer av LTPA var assosiert med høy WPA (P <0.05). Generelt avtok odds for å delta i LTPA og WPA med alder (P<0.05). Individer med sunn KMI hadde høyere odds for å ha et høyere LTPA-nivå enn de som var under- og overvektig (P <0.05). Longitudinelle analyser identifiserte kjønn, alder, utdanning, røyking, WPA og LTPA målt i 79-80 som avgjørende faktorer for LTPA i 07-08.	Sjekkliste: <ul style="list-style-type: none"> • Var gruppene sammenliknbare i forhold til viktige bakgrunnsfaktorer? Ja. • Er gruppene rekruttert fra samme populasjon/befolkningsgruppe? Ja. • Var de eksponerte individene representative for en definert befolkningsgruppe/populasjon? Ja • Var studien prospektiv? Ja • Ble eksposisjon og utfall målt likt og pålitelig i de to gruppene? Ja • Ble mange nok personer i kohorten fulgt opp? Ja • Er det utført frafallsanalyser? • Var oppfølgingstiden lang nok til å påvise positive og/eller negative utfall? Ja • Er det tatt hensyn til viktige konfunderende faktorer i design/gjennomføring? Ja • Er den som vurderte resultatene (endepunktene) blindet gruppetilhørighet? Irrelevant Hva diskuterer forfatterne som: Styrke: Størrelse på kohorten, langvarig periode og høy deltakelsesgrad, noe som muliggjør høy representasjon, noe som er avgjørende ved prevalensstudier. Benyttet et longitudinelt design i en delprøve av mer enn 5000 deltakere. Svakhet: Selv med høye deltakerandeler i alle undersøkelser (65–78%), kan ikke-deltakere være forskjellige fra deltakerne, og innføre potensiell seleksjonsbias.	
Konklusjon				
I norske voksne var andelen med stillesittende arbeid (WPA) økende fra 1979 til 2008, mens andelen inaktive på fritiden (LTPA) var stabil. Å være kvinne, eldre, røyker, over- eller undervektig og lav utdanning var assosiert med lavere aktivitetsnivå på fritid.				
Land				
Norge				
År data innsamling				
1979-2008.				
			Studiedesign: Pasientserie	

Referanse: Joseph J, Svartberg J, Njølstad I, Schirmer H. Risk factors for type 2 diabetes in groups stratified according to metabolic syndrome: a 10-year follow-up of The Tromsø Study. <i>Eur J Epidemiol</i> (2011) 26:117–124.			Grade – kvalitet: Middels - 2
Formål	Materiale og metode	Resultater	Diskusjon/kommentarer/sjekkliste
The aim of this study was to determine differences in risk factors for type 2 diabetes between groups with high or low metabolic score.	<p>Rekruttering deltakere Tromsøundersøkelsen 1994-2005.</p> <p>Inklusjons-/eksklusjonskriterier. Menn og kvinner som deltok i -94 og -05 som <i>ikke</i> hadde diabetes mellitus type 2 i -94.</p> <p>Datagrunnlaget 26093 deltakere.</p> <p>De syke – definert hvordan – klare kriterier for diagnose? Metabolsk score ut fra NCEP ATP III der >3 ga høy metabolsk score. Tilfeller ble klassifisert som at de ikke hadde diabetes, type 1 eller diabetes type 2, basert på glukosemålinger. Hvis de hadde ikke-faste glukose > 11,1 mmol / L, fastende glukose >7,0 mmol / L, 2 timers glukosebelastning > 11,1 mmol / L L eller HbA1c > 7,0% i sykehusets laboratoriedatabase eller registrert bruk av insulin eller orale antidiabetika ble brukt for å diagnostisere diabetes. Type 1 og type 2 ble skilt ved C-peptid.</p> <p>Statistiske metoder SAS og SPSS brukt for datanalyser. Logistisk regresjon for å teste kategoriske variabler, samt til å sammenligne ROC-områder. HR utregnet ved Cox proporsjonell hazard-modell.</p>	<p>Hovedfunn 492 ny tilfeller av diabetes type 2 ble registrert. Alder, KMI og triglyserider predikerte diabetes type 2 sterkere hos personer med lav metabolsk score, mens høyt HDL-kolesterol ikke var beskyttende i denne lavrisikogruppen. Risikoen forbundet med en positiv familiehistorie ble ikke påvirket av nivået av metabolsk score. I tillegg var røyking, lav utdanning og hos menn også fysisk inaktivitet uavhengige risikofaktorer bare hos de med lav metabolsk score. Å tilsette disse ikke-metabolske risikofaktorene økte riktig klassifisering fra et ROC-område på 77,2 til 87,1% (P-verdi \ 0,0001).</p> <p>Bifunn Halvparten av tilfellene av diabetes type 2 forsvant ved å bruke høy metabolsk poengsum for risikoforutsigelse.</p>	<p>Sjekkliste:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Var studien basert på et tilfeldig utvalg fra en egnet pasientgruppe? Ja •Var det sikret at utvalget ikke var selektert? Ja •Var inklusjonskriteriene klart definert? Ja •Var svarprosenten høy nok? Ja •Var alle pasientene i samme stadium av sykdommen? •Var oppfølgingen tilstrekkelig (type/omfang) for å få endepunkt? Diskutabelt •Ble det brukt objektive kriterier for å vurdere/validere endepunktene? Ja •Ved sammenligninger av pasientserier, er seriene tilstrekkelig beskrevet? •Er prognostiske faktorer beskrevet? Ja •Var registreringen prospektiv? Nei <p>Hva diskuterer forfatterne som:</p> <p>-Styrke: Studien ble utført i en generell populasjon og inkluderte et stort antall menn og kvinner med et bredt aldersområde ved start og hadde lang oppfølging. Verifiseringen av diabetes var grundig, og inkluderte bruk av spørreskjemaer, sykehusjournaler og laboratorierapporter. I tillegg har diagnostiseringen blitt utført ved det eneste sykehuset i denne regionen.</p> <p>-Svakhet: Begrensningen i denne studien er mangel på en baseline-screening for diabetes, dvs. ved å ha fastende plasma-glukose eller oral glukosetoleransetest. Bruken av sykehusjournaler for å diagnostisere diabetes type 2 kan videre føre til bias, ettersom pasienter med velregulert diabetes ivaretatt av fastlege ikke plukkes opp.</p>
Konklusjon			
Halvparten av tilfellene av diabetes type 2 ble oversett ved å bruke en høy metabolsk score for identifikasjon. I lavrisikogruppen med lav metabolsk score, røyking, lavt utdanningsnivå i tillegg til fysisk inaktivitet hos menn, forbedret signifikant identifikasjonen. Dette åpner for målrettet forebygging av diabetes type 2 for større grupper av befolkningen i risikogruppen.			
Land			
Norge			
År data innsamling			
1994-2005.			

Studiedesign: Kohortestudie

Referanse: Jacobsen BK, Aars NA. Changes in body mass index and the prevalence of obesity during 1994–2008: repeated cross-sectional surveys and longitudinal analyses. The Tromsø Study.			Grade - kvalitet	Middels – 2
Formål	Materiale og metode	Resultater	Diskusjon/kommentarer/sjekkliste	
<p>Å bestemme den gjennomsnittlige kroppsmasseindeksen (KMI, kg / m²) og utbredelsen av undervekt (KMI <20) og overvekt (KMI ≥30) i 3 populasjonsbaserte undersøkelser, og for å beskrive langsgående endringer i løpet av 1994–2008 i gjennomsnittlig KMI, og utbredelsen av lav vekt og overvekt.</p>	<p>Totalt 29 688 forskjellige deltakere i 1 eller flere av tre undersøkelser (1994–1995, 2001–2002 og 2007–2008). Langsgående analyser omfattet 9845 deltakere i alderen 25–69 år i 1994 som deltok i undersøkelsene 1994–1995 og 2007–2008 og 4202 menn og kvinner som deltok i alle tre undersøkelsene. Alle statistiske analyser ble utført ved bruk av SAS V.9.4.22. De inkluderte enkle beskrivende analyser, χ^2 tester, uavhengig t-test og lineær regresjon. Aldersjustering av gjennomsnittlig KMI i de tre undersøkelsene ble utført med den direkte metoden, med bestanden av Tromsø 4 som referansepopulasjon. En p-verdi på <0,05 ble ansett som statistisk signifikant.</p>	<p>Aldersjustert (alderen 30–84 år) prevalens av overvekt økte fra henholdsvis 9,8% og 11,8% hos menn og kvinner i 1994–1995 til henholdsvis 20,9% og 18,5% i 2007–2008. Økningen i gjennomsnittlig aldersjustert KMI var sterkere fra 1994–1995 til 2001–2002 enn fra 2001–2002 til 2007–2008. Langsgående resultater bekreftet at endringen i KMI fra 1994–1995 til 2001–2002 var større (0,9 kg / m² (95% KI 0,8 til 1,0) hos menn og 1,3 kg / m² (95% KI 1,2 til 1,4) hos kvinner) fra 2001–2002 til 2007–2008 (0,2 kg / m² (95% KI 0,1 til 0,3) hos menn og kvinner). De yngste deltakerne hadde den største økningen (p <0,001).</p>	<p>Sjekkliste:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Var gruppene sammenliknbare i forhold til viktige bakgrunnsfaktorer? Ja •Er gruppene rekruttert fra samme populasjon/befolkningsgruppe? Ja •Var de eksponerte individene representative for en definert befolkningsgruppe/populasjon? Ja •Var studien prospektiv? Ja •Ble eksposisjon og utfall målt likt og pålitelig i de to gruppene? Ja •Ble mange nok personer i kohorten fulgt opp? Ja •Er det utført frafallsanalyser? Nei •Var oppfølgingstiden lang nok til å påvise positive og/eller negative utfall? Ja •Er det tatt hensyn til viktige konfunderende faktorer i design/ gjennomføring? Ja •Er den som vurderte resultatene (endepunktene) blindet gruppetilhørighet? Irrelevant <p>Hva diskuterer forfatterne som:</p> <p>-Styrke: Høyde og vekt ble målt ved bruk av standardiserte prosedyrer, ikke selvrapportert. Selvrapportert vekt og høyde vil sannsynligvis bli hhv. undervurdert og overvurdert. Selv om deltakelsesraten har sunket noe (fra 72% i undersøkelsen 1994–1995 til 66% i undersøkelsen gjennomført i 2007–2008) har undersøkelsen fortsatt høy svarprosent sammenlignet med lignende studier i Norge som ble gjennomført i samme periode.</p> <p>-Svakhet: En betydelig andel av den inviterte befolkningen deltok ikke i undersøkelsene. I alle tre undersøkelsene (Tromsø 4, 5 og 6) hadde de som ikke deltok en tendens til å være menn og (bortsett fra kvinner i Tromsø 6) til å ha lavere alder enn deltakerne. En studie av seleksjonsbias blant deltakere i Tromsø 2-undersøkelsen fant at de som ikke deltok var overrepresentert blant unge, ugifte menn og deltakere som ikke deltok i Tromsøundersøkelsen har en tendens til å ha økt dødelighet.</p>	
Konklusjon				
Gjennomsnittlig KMI og utbredelsen av overvekt øker fortsatt i Tromsø, og økningen er sterkest i de yngste aldersgruppene. Økningen i KMI var imidlertid mindre markert i den siste perioden (fra 2001–2002 til 2007–2008) enn i den første perioden (1994–1995 til 2001–2002)				
Land				
Tromsø, Norge				
År data innsamling				
1994–1995, 2001–2002 og 2007–2008				

Referanse: Hopstock LA, et. al. Longitudinal and secular trends in total cholesterol levels and impact of lipid-lowering drug use among Norwegian women and men born in 1905–1977 in the population-based Tromsø Study 1979–2016. *BMJ Open* (2017) 7:e015001.

Studiedesign: Kohortestudie

Grade - kvalitet

Middels - 2

Formål	Materiale og metode	Resultater	Diskusjon/kommentarer/sjekkliste
<p>Å analysere både sekulære trender av totalt serumkolesterol og langsgående trender og bruk av lipidsenkende i en generell populasjon, dette fordi tidligere studier viser en kolesterolnedgang de siste tiårene, men mangler data for å følge individer født i forskjellige tiår gjennom livet.</p>	<p>Undersøkte endringer i aldersspesifikk og fødselskohorte-spesifikk totalt kolesterolnivå (TC) hos 43 710 kvinner og menn født i 1905–1977 (i alderen 20–95 år ved screening) i den befolkningsbaserte Tromsøundersøkelsen. 59 % av deltakerne hadde mer enn én og opptil seks gjentatte totalkolesterolmålinger i løpet av 1979–2016. Lineære blandede modeller ble brukt til å teste for tidstrender.</p>	<p>Gjennomsnittlig totalkolesterol sank i løpet av 1979–2016 hos både kvinner og menn i alle aldersgrupper. Nedgangen i totalkolesterol i aldersgruppen 40–49 år var 1,2 mmol/L hos kvinner og 1,0 mmol/L hos menn. Både 80ende og 20ende percentilen av populasjonens totalkolesterol-distribusjon sank hos begge kjønn og i alle aldersgrupper. Langsgående analyse viste at totalkolesterol økte med alderen til et maksimum rundt middelalderen etterfulgt av en nedgang. Ved en gitt alder avtok totalkolesterol betydelig med økning i fødselsår. Bruken av lipidsenkende medikamenter var sjelden i 1994, økte deretter, men var lav (<3% hos kvinner og <5% hos menn) blant de yngre enn 50 år i alle undersøkelser. Mellom 1994 og 2016 forklarte lipidsenkende medikamentell behandling hos personer 50 år og eldre 21% og 28% av reduksjonen i totalkolesterol-nivåer hos henholdsvis kvinner og menn.</p>	<p>Sjekkliste:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Var gruppene sammenliknbare i forhold til viktige bakgrunnsfaktorer? Diskutabelt •Er gruppene rekruttert fra samme populasjon/befolkningsgruppe? Ja •Var de eksponerte individene representative for en definert befolkningsgruppe/populasjon? Ja •Var studien prospektiv? Ja •Ble eksposisjon og utfall målt likt og pålitelig i de to gruppene? Ja •Ble mange nok personer i kohorten fulgt opp? Ja •Er det utført frafallanalyser? •Var oppfølgingstiden lang nok til å påvise positive og/eller negative utfall? Ja •Er det tatt hensyn til viktige konfunderende faktorer i design/gjennomføring? Ja •Er den som vurderte resultatene (endepunktene) blindet gruppetilhørighet? Irrelevant <p>Hva diskuterer forfatterne som:</p> <p>-Styrke: Inkluderte gjentatte målinger av totalkolesterol og lipidsenkende medikamentbruk hos de samme individene i et populasjonsbasert utvalg over fire tiår.</p> <p>- Svakheter: - Pga. forskjellige prøvetakingsprosedyrer mellom undersøkelsene kunne ikke alle fødselskohorter følges fra ung voksen alder til eldre. - 41 % av deltakerne bidro med bare 1 blodprøve. - Data om vekt, kosthold og andre potensielle mediatorer av kolesterolforandringer er ikke inkludert i analysene.</p>
Konklusjon			
<p>Det ble funnet en betydelig nedgang i gjennomsnittlig totalkolesterol-nivå i befolkningen generelt mellom 1979 og 2016 i alle aldersgrupper. I fødselskohorter økte totalkolesterol med alderen til et toppunkt rundt middelalderen etterfulgt av en nedgang.</p>			
Land			
Tromsø, Norge			
År data innsamling			
1979-2016			

Referanse: K.G.M.M. Alberti et al. "Harmonizing the metabolic syndrome". <i>Circulation</i> (2009). 120:1640-1645		Studiedesign: Litteraturstudie													
		Grade - kvalitet	Middels												
Formål	Materiale og metode	Resultater	Diskusjon/kommentarer/sjekkliste												
Enes om kriterier for metabolsk syndrom	Populasjon: - IDF + AHA/NHLBI Hovedutfall: - Felles definisjonskriterier. Viktige konfunderende faktorer: - Midjemål; etnisitet.	Hovedfunn Table 1. Criteria for Clinical Diagnosis of the Metabolic Syndrome <table border="1"> <thead> <tr> <th>Measure</th> <th>Categorical Cut Points</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elevated waist circumference*</td> <td>Population- and country-specific definition</td> </tr> <tr> <td>Elevated triglycerides (drug treatment for elevated triglycerides is an alternate indicator†)</td> <td>≥150 mg/dL (1.7 mmol/L)</td> </tr> <tr> <td>Reduced HDL-C (drug treatment for reduced HDL-C is an alternate indicator†)</td> <td><40 mg/dL (1.0 mmol/L) males; <50 mg/dL (1.3 mmol/L) females</td> </tr> <tr> <td>Elevated blood pressure (antihypertensive drug treatment in a patient with a history of hypertension is an alternate indicator)</td> <td>Systolic ≥130 and/or diastolic ≥85 mm Hg</td> </tr> <tr> <td>Elevated fasting glucose‡ (drug treatment of elevated glucose is an alternate indicator)</td> <td>≥100 mg/dL</td> </tr> </tbody> </table> HDL-C indicates high-density lipoprotein cholesterol. *It is recommended that the IDF cut points be used for non-Europeans either the IDF or AHA/NHLBI cut points used for people of European origin if more data are available. †The most commonly used drugs for elevated triglycerides and reduced HDL-C are fibrates and nicotinic acid. A patient taking 1 of these drugs can be presumed to have high triglycerides and low HDL-C. High-dose ω-3 fatty acid supplements can also be used to reduce triglycerides. ‡Most patients with type 2 diabetes mellitus will have the metabolic syndrome by the proposed criteria.	Measure	Categorical Cut Points	Elevated waist circumference*	Population- and country-specific definition	Elevated triglycerides (drug treatment for elevated triglycerides is an alternate indicator†)	≥150 mg/dL (1.7 mmol/L)	Reduced HDL-C (drug treatment for reduced HDL-C is an alternate indicator†)	<40 mg/dL (1.0 mmol/L) males; <50 mg/dL (1.3 mmol/L) females	Elevated blood pressure (antihypertensive drug treatment in a patient with a history of hypertension is an alternate indicator)	Systolic ≥130 and/or diastolic ≥85 mm Hg	Elevated fasting glucose‡ (drug treatment of elevated glucose is an alternate indicator)	≥100 mg/dL	Sjekkliste: • Formålet klart formulert? Ja. • Var gruppene sammenliknbare i forhold til viktige bakgrunnsfaktorer? Etnisitet mtp. midjemål diskusjon • Er gruppene rekruttert fra samme populasjon/befolkningsgruppe? • Nei • Er det tatt hensyn til viktige konfunderende faktorer i design/gjennomføring? Irrelevant Hva diskuterer forfatterne som: • Styrke Framlagt definisjon av metabolsk syndrom som 3 av 5 gitte kriterier. Modifisert ATP III. • Svakhet Diskusjon om kriteriet midjemål. «Populasjonsspesifikt». EU: 94 cm mann, 80 cm kvinne US: 102 cm mann, 88 cm kvinne Japan: 85 cm mann, 90 cm kvinne Scenario: Japansk mann oppvokst i USA. Bruke etnisitet og se bort fra hjemland? Fordrer til videre forskning på feltet. Annen litteratur som styrker/svekker resultatene? Argument for at midjemål ikke trengs som kriterie i USA, pga. høy prevalens av fedme og at kriteriet er korrelert til de 4 andre komponentene av syndromet. Prevalens steg ca. 5 % uten.
Measure	Categorical Cut Points														
Elevated waist circumference*	Population- and country-specific definition														
Elevated triglycerides (drug treatment for elevated triglycerides is an alternate indicator†)	≥150 mg/dL (1.7 mmol/L)														
Reduced HDL-C (drug treatment for reduced HDL-C is an alternate indicator†)	<40 mg/dL (1.0 mmol/L) males; <50 mg/dL (1.3 mmol/L) females														
Elevated blood pressure (antihypertensive drug treatment in a patient with a history of hypertension is an alternate indicator)	Systolic ≥130 and/or diastolic ≥85 mm Hg														
Elevated fasting glucose‡ (drug treatment of elevated glucose is an alternate indicator)	≥100 mg/dL														
Konklusjon															
Enes om 5 kriterier, og at midjemål ikke er en forutsetning. Dette kriteriet må forskes videre på.															
Land															
USA, EU m.fl.															
År data innsamling															
Møte om definisjoner 2005. Artikkel utgitt 2009.															

