



UiT Norges arktiske universitet

Det helsevitenskapelige fakultet

## **Kroppssammensetning, aldring og assosiasjon med fysisk funksjon**

En tverrsnittstudie i Tromsøundersøkelsen 2015-2016

Aksel Sørensen Ulvang

Veileder: Jonas Johansson, ISM UiT

Biveileder: Laila Arnesdatter Hopstock, ISM UiT

Masteroppgave i medisin (MED-3950), vår 2021


# Forord

Gjennom arbeidet med oppgaven føler jeg at jeg har tilegnet meg ikke bare mye ny kunnskap, men også veldig mye nyttig kunnskap som jeg vil ta med meg videre når jeg snart skal ut i yrkeslivet. Dette er kunnskap jeg tror blir mer og mer relevant fremover. Det gjelder ikke bare kunnskap knyttet til temaet, men også kunnskap om forskning og databehandling jeg har tilegnet meg i arbeidet.

Arbeidet med oppgaven startet høsten 2019 med identifisering av tema for oppgaven og skriving av prosjektbeskrivelse. Datamaterialet ble gitt til meg på sensommeren 2020. Hoveddelen av arbeidet er gjort våren 2021.

Jeg vil rette en stor takk til veileder Jonas Johansson ved institutt for samfunnsmedisin, UiT for uvurderlig hjelp i tilnærmet alle aspekter ved oppgaven, men særlig bruk av statistikkprogrammet og i å snevre inn et stort tema til denne oppgaven. Jeg vil også rette en takk til biveileder Laila Arnesdatter Hopstock som bidro i planleggingen av oppgaven, samt med veldig gode tilbakemeldinger på skrivingen.

Til sist vil jeg takk min samboer for motivasjon og støtte i arbeidet med oppgaven.



Aksel Sørensen Ulvang

30. mai 2021

# Innholdsfortegnelse

Sammendrag .....	IV
1 Innledning .....	1
1.1 Bakgrunn .....	1
1.2 Kroppssammensetning og kroppssammensetningsprofiler .....	2
1.3 Dual-Energy X-ray Absorptiometry .....	3
1.4 Sarkopeni .....	3
1.5 Osteoporose .....	4
1.6 Samlebegreper .....	4
1.7 Fysiske funksjonsmål .....	4
1.8 Rasjonale for oppgaven .....	5
2 Formål .....	5
2.1 Problemstilling .....	5
3 Material og metode .....	6
3.1 Populasjon .....	6
3.2 Utvalg .....	6
3.3 Variabler .....	7
3.4 Etikk og personvern .....	7
3.5 Inndeling i diagnoser og grupper .....	8
3.5.1 Kroppssammensetningsprofiler .....	8
3.5.2 Osteoporose og sarkopeni .....	8
3.5.3 Samlegrupper/-variabler .....	9
3.6 Statistisk analyser .....	9
4 Resultater .....	10
4.1 Kroppssammensetning .....	10

4.1.1	Osteoporose, sarkopeni og fedme .....	10
4.1.2	Samlegrupper .....	12
4.2	Kroppssammensetning og fysisk funksjon.....	13
5	Diskusjon.....	15
5.1	Forekomst.....	15
5.2	Fysisk funksjon .....	18
5.3	Styrker og svakheter .....	18
5.4	Mulige konsekvenser.....	20
5.5	Veien videre .....	20
6	Konklusjon .....	21
	Referanseliste .....	22
	Vedlegg .....	27
	Sammendrag av kunnskapsevaluering .....	28

# Sammendrag

**Bakgrunn:** I Norge har vi en aldrende befolkning (1). Kroppssammensetning kan si noe om en persons helsestatus og diagnostisere enkelte sykdommer (2), og endres med økende alder (3, 4). Kjennskap til kroppssammensetning kan ha betydning for forebygging og behandling av aldersrelatert sykdom. Dette gjelder både eksisterende og «nye» tilstander, eller samlebegreper, som osteosarkopeni og osteosarkopenisk fedme (5-7).

**Formål:** Å utforske hvordan ulike kroppssammensetningsprofiler er assosiert med ulike risikofaktorer og fysisk funksjon.

**Metode:** Med data fra den sjuende Tromsøundersøkelsen (2015-2016) ble det funnet forekomst av ulike kroppssammensetningsprofiler, og det ble undersøkt hvordan disse er assosiert med fysisk funksjon.

**Resultat:** Data fra 3539 deltagere (58,6% kvinner) med alder 40-85 år ble analysert. Forekomsten av osteoporose, sarkopeni og fedme samsvarte godt med funn fra andre vitenskapelige artikler. Forekomsten av samlegruppene osteosarkopeni, osteoporotisk og sarkopenisk fedme, og osteosarkopenisk fedme var betydelig lavere enn tidligere funn. Sarkopenisk fedme var sterkest assosiert med redusert grepsstyrke og total SPPB-skår, mens osteosarkopeni var sterkest assosiert med redusert ganghastighet (m/s) og tid på å reise seg fra stol x 5. Funnene var signifikante.

**Konklusjon:** Alle de «nye» tilstandene var assosiert med reduksjon i tester på fysisk funksjon, men ikke alle var assosiert med større reduksjon enn de tradisjonelle kroppssammensetningsprofilene. Mer forskning for å samkjøre forskningsfeltet med tanke på diagnosekriterier og grenseverdier, samt undersøkelse av kliniske endepunkt for samlebegrepene trengs.

# 1 Innledning

## 1.1 Bakgrunn

I Norge har vi i likhet med mange andre land en aldrende befolkning (1). Ifølge WHO vil verdens befolkning over 60 år øke fra 12% i 2015 til 22% i 2050 (8). Det er flere grunner til dette, blant annet økt forventet levealder og lavere fertilitet (9). Videre er det ifølge WHO lite som tyder på at eldre i dag opplever alderdommen med bedre helse enn sine foreldre (8). Siden aldring fører til en økt forekomst av ulike sykdommer (10), vil dette medføre at en økt andel av befolkningen vil ha aldersrelaterte helseproblemer i fremtiden. Ny innsikt om slike helseproblemer er derfor ønskelig for å bedre livene til enkeltpersoner, og fordi prevensjon og korrekt behandling vil kunne føre til store besparelser for samfunnet (11).

For å møte de fremtidige utfordringene som en aldrende befolkning vil gi er det viktig med ny og dypere kunnskap. Dette vil gjøre oss i stand til å gi tilstrekkelig behandling, oppdage personer med økt risiko, og forhindre unødvendige lidelser og kostnader gjennom forebyggende tiltak. «Geroscience» er et voksende, interdisiplinært fagfelt som tar sikte på å møte disse utfordringene på best mulig måte (10).

I Norge finnes det gode retningslinjer for forebygging, diagnostisering og behandling av osteoporose (12), som kan regnes som en «klassisk» aldersrelatert sykdom. Sarkopeni har tidligere ikke fått like stor oppmerksomhet, til tross for at det er en uavhengig risikofaktor for fall og brudd (13), men har nå fått egen ICD-kode (14). Forskning på dette feltet er høyst aktuelt (13). I tillegg har det i senere år kommet forslag fra forskere til flere «nye» tilstander, eller samlebegreper, som osteosarkopeni og osteosarkopenisk fedme (5-7), som mulig er sterkere assosiert med sykdom og redusert funksjon enn de mer etablerte diagnosene.

Hvis Norge skal møte fremtidens utfordringer med en aldrende befolkning er det viktig å vite status for aldersrelaterte sykdommer her hjemme.

## 1.2 Kroppssammensetning og kroppssammensetningsprofiler

Kroppssammensetning sier noe om hvor mye de ulike bestanddelene i kroppen utgjør av totalen, som regel av totalvekten (15). Avhengig av kroppssammensetningen kan man si noe om en persons kroppssammensetningsprofil, eksempelvis om personen har ulike sykdommer som fedme, osteoporose eller sarkopeni (2).

Det finnes ulike mål for å si noe om overvekt og fedme, og disse er antropometriske mål eller mål på kroppssammensetning. Kroppsmasseindeks (KMI, på engelsk body mass index, BMI) er et etablert antropometrisk mål på overvekt og fedme (16), men sier kun noe om forholdet mellom høyde og vekt, og ikke noe om selve kroppssammensetningen. Dermed kan personer med lik KMI ha svært forskjellig fordeling av muskel- og fettmasse, med dertil forskjellig risiko for sykdom og helsestatus (15). Særlig hos eldre har KMI vist seg å være et dårlig mål (17).

Ulike billeddiagnostiske verktøy kan dele kroppen inn i to hovedkategorier; beinmasse og myk masse. Myk masse deles igjen inn i fettmasse og «lean mass», hvor lean mass innebærer muskelmasse, bindevev, organer og ligamenter (18). Målinger av kroppssammensetning kan si noe om en persons helse, risiko for enkeltsykdommer, og det brukes som fundament i diagnostikken av sykdommer som for eksempel osteoporose og sarkopeni (2, 3, 12).

Muskelmasse angir hvilken andel av kroppens masse som består av muskelvev. Appendicular skeletal muscle mass (ASM) defineres som summen av muskelmasse i kroppens fire lemmer (19). For å bedre kunne sammenligne muskelmasse mellom individer er det vanlig å dele ASM på vekt, høyde<sup>2</sup> eller KMI (19). Da brukes begrepet appendicular skeletal mass indeks (ASMI).

Kroppsfett kan deles inn på ulike måter. Det vanligste er å skille mellom kroppsfett/underhudsfett og visceralt fett (18). Det er finnes også flere ulike måter å måle kroppsfett, samt type fett på, blant annet DXA, magnettomografi (MR) og computertomografi (CT) (18).

Som nevnt kan kroppssammensetning si noe om en persons helsestatus og risiko for sykdom. Kroppssammensetningen endres også med økende alder (3, 4), og kjennskap til disse endringene kan ha betydning for forebygging og behandling av aldersrelatert sykdom. Eksempelvis ble det nylig oppdaget at flertallet (68%) av eldre voksne i en studie hadde

normal KMI og samtidig høy andel kroppsfett (20). Dette er noen av grunnene til at målinger av kroppssammensetning er et bedre verktøy enn KMI for å angi risiko for sykdom (15, 17, 18).

### **1.3 Dual-Energy X-ray Absorptiometry**

DXA, også kalt DEXA, er en av de bedre metodene for måling av kroppssammensetning (2). I tillegg kan andre billedundersøkelser som CT og MR brukes (15), men disse er mer kostnadskrevende, tidkrevende og kan ha uønskede effekter som høy strålebelastning (2).

Ved bruk av to ulike røntgenstråler kan slike apparater skille mellom fettvev og muskelvev, samt måle tettheten i bein (bone mineral density, BMD) (21). I klinikken brukes DXA-målinger hovedsakelig i diagnostikken av osteoporose (21), men målinger med DXA kan også brukes til muskel- og fedmeforskning. Med stadig bedre, billigere og mer tilgjengelig helseteknologi, kan det tenkes at DXA-målinger, eller tilsvarende, får en større plass i klinikken, også utenfor større institusjoner (22).

DXA har flere fordeler fremfor andre bildeteknologier for måling av kroppssammensetning, for eksempel CT; kostnadene er lavere og strålingen en utsettes for (< 10 mikrosieverts) er lik den daglige stråleeksponeringen (2, 23). MR kan også brukes, og er i enkelte målinger mer nøyaktig enn DXA (18), men er dyrere og mer tidkrevende. DXA-målinger vil typisk gi valide verdier for kroppsfett, men er ikke like godt for visceralt fett som MR (18). I en nyere artikkel er DXA-målinger nå foreslått som gullstandard for målinger av muskelmasse på grunn av dens gode presisjon, lave kostnader og minimale eksponering for stråling (23).

### **1.4 Sarkopeni**

Ifølge revidert definisjon fra European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP2) defineres sarkopeni som en progressiv og generalisert muskelsykdom med lav muskelfunksjon og lav eller dårlig muskelmasse/-kvalitet (13). Sarkopeni er assosiert med økt sannsynlighet for helseplager, inkludert fall, brudd, mortalitet og fysisk uførhet (4, 13). Siden 2016 har sarkopeni også hatt en egen diagnosekode i WHO's diagnosesystem, ICD 10-CM: M62.84 (14).



EWGSOP2 bruker lav muskelstyrke som hovedparameter for sarkopeni, og tilstanden skal derfor mistenkes ved funn av lav muskelstyrke. Diagnosen bekreftes ved lav muskelkvalitet eller -kvantitet på målinger med DXA, MR eller lignende. Videre avgjøres alvorlighetsgraden av tester som måler fysisk funksjon (13). I den forrige definisjonen av sarkopeni fra den europeiske arbeidsgruppen, EWGSOP1, var det eneste kriteriet for diagnosen lav muskelmasse, mens lav fysisk funksjon ble brukt til å bedømme alvorlighetsgraden (24).

## 1.5 Osteoporose

Osteoporose defineres av Norsk endokrinologisk forening som en systemisk skjelettsykdom med redusert beinmasse og forandring i mikroarkitekturen i bein, og som gir økt bruddrisiko (12). Ifølge Nasjonal veileder i endokrinologi settes diagnosen ved T-skår  $\leq -2,5$  i lumbalkolumna, lårbeinhalsen eller total hofta ved hjelp av DXA og/eller ved lavenergibrudd (12). T-skår oppgis i antall standardavvik fra normal beintetthet, målt hos friske unge voksne (25). Ved en T-skår mellom -1,0 og -2,5 kalles tilstanden osteopeni (26).

## 1.6 Samlebegreper

I de senere år har det også blitt definert noen «nye» tilstander hvor for eksempel osteoporose og sarkopeni begge er tilstede (2). Når osteoporose og sarkopeni opptrer sammen brukes begrepet osteosarkopeni, som også er assosiert med økt risiko for fall, brudd og sykehusinnleggelse (5). Viktigheten av å se disse tilstandene i sammenheng styrkes også av ny kunnskap som viser samhandling mellom muskel og skjelett utover det rent mekaniske (27). Ved sameksistens av osteoporose og sarkopeni ved samtidig fedme er begrepet osteosarkopenisk fedme introdusert (7).

## 1.7 Fysiske funksjonsmål

Med fysisk funksjon menes hvordan kroppen fungerer med tanke på bevegelse, altså hvordan kroppen som bevegelsesapparat fungerer. God fysisk funksjon krever eksempelvis en god kombinasjon av bevegelighet, muskelstyrke, mobilitet og balanse.

Det finnes mange ulike mål for fysisk funksjon, og flere av disse brukes i klinisk praksis og forskning. I datasettet til denne oppgaven har deltagerne gjennomført grepsstyrke i begge hender, Short Physical Performance Battery (SPPB) og Timed up and go (TUG).

## 1.8 Rasjonale for oppgaven

Det foreligger lite forskning på samlegruppene nevnt over og deres effekt på helse og fysisk funksjon. Samtidig som disse nye tilstandene blir foreslått og identifisert, er det også et behov for å se om de har en klinisk relevans eller ikke. I tillegg, for at Norge best mulig skal møte fremtidens utfordringer med en aldrende befolkning, må vi vite hvordan forholdene er her hjemme med tanke på forekomst av disse tilstandene.

## 2 Formål

Målet med oppgaven er å utforske hvordan ulike kroppssammensetningsprofiler er assosiert med ulike risikofaktorer og fysisk funksjon. Videre er det ønskelig å se hvordan dette sammenfaller med allerede etablerte terskelverdier for osteoporose, sarkopeni og osteosarkopenisk fedme.

### 2.1 Problemstilling

Problemstillingen for oppgaven handler om å undersøke hvorvidt samlegupper innenfor kroppssammensetningsprofilene har økt sammenheng med fysisk funksjon sammenlignet med de mer etablerte kroppssammensetningstilstandene. Forskningsspørsmålet er:

Er det noen forskjell i assosiasjon med fysisk funksjon mellom etablerte kroppssammensetningsprofiler (fedme, osteoporose og sarkopeni) og de «nye» kombinasjonstilstandene (osteosarkopeni, osteoporotisk fedme, sarkopenisk fedme og osteosarkopenisk fedme)?

## 3 Material og metode

### 3.1 Populasjon

Data for oppgaven kommer fra Tromsøundersøkelsen. Tromsøundersøkelsen er Norges mest omfattende befolkningsundersøkelse, og ble gjennomført første gang i 1974 (28). Siden da har det blitt gjennomført totalt syv undersøkelser (Tromsø1 1974, Tromsø2 1979-1980, Tromsø3 1986-1987, Tromsø4 1994-1995, Tromsø5 2001, Tromsø6 2007-2008, og Tromsø 2015-2016), med varierende antall deltagere og stadig mer datainnsamling. Deltagerne har besvart spørreskjema og intervju, avgitt biologiske prøver av blant annet blod og urin, og gjennomgått omfattende kliniske undersøkelser. Fra Tromsø4 og fremover har Tromsøundersøkelsen bestått av en basisundersøkelse (Del1-undersøkelse) for totalutvalget, og en tilleggundersøkelse (Del2-undersøkelse) for et predefinert underutvalg. Del2-utvalget har gjennomgått mer omfattende kliniske undersøkelser som blant annet DXA-måling og fysiske funksjonstester.

Siste gjennomførte undersøkelse var Tromsø7 i 2015-2016 (29). Til Tromsø7 ble alle 40 år og eldre bosatt i Tromsø kommune invitert (N=32 591). Et predefinert utvalg (N=13 028) av totalutvalget skulle inviteres til Del2-undersøkelse. Dette utvalget bestod i hovedsak av et tilfeldig utvalg, med tillegg av tidligere deltagere i DXA-, øye- og ekkokardiogramundersøkelser i Tromsø6. Totalt møtte 65% av de inviterte (N=21 083) til Tromsø7 Del1. Ved oppmøte til Del1 ble de utvalgte deltagerne til Del2 tildelt time til Del2 omlag 14 dager senere. Totalt møtte 64% av det predefinerte utvalget (N=8 346) til Del2 (90% av de som møtte til Del1 og ble invitert til Del2). Del2-undersøkelsene ble igjen delt inn i underutvalg, der noen deltagere deltok på alle undersøkelsene og noen deltagere deltok bare på deler av undersøkelsene. Totalt ble det gjort DXA-måling av 3 683 deltagere.

### 3.2 Utvalg

Analysene for oppgaven inkluderer data fra 3548 deltagere som har gjennomført målinger på både DXA og fysisk funksjon i Tromsø7. Ingen av deltagerne ønsket å reservere seg mot at dataen ble brukt i medisinsk forskning.

### 3.3 Variabler

Dataen består av informasjon om 5-års aldersgruppe, kjønn, høyde, vekt, midjemål, fysisk funksjon (SPPB, stand up and walk-test, gripestyrke), og t-skår, muskelmasse og fettprosent fra DXA-undersøkelse. For gripestyrke ble det benyttet maksverdien til deltagerne, avhengig av hvilken hånd de hadde testet best med og hvilken av de tre målingene på testdagen som ga høyest verdi. For t-skår ble det benyttet den totalt laveste målte verdien for høyre og venstre side i de ulike lokalisasjonene hvor dette var gjeldende.

Grepsstyrke testes ved hjelp av et dynamometer. Deltageren får tilpasset grepet og blir bedt om å gripe så hardt de kan, deretter avleses det på dynamometer hvor stor kraft som ble generert, vanligvis i kilogram (30). Gripestyrken i hendene er korrelert med den generelle styrken til pasienten, og er en enkel og billig test for å måle pasientens muskelfunksjon (13). EWGSOP1 og 2 har definerte terskelverdier for kvinner og menn som avgjør hvorvidt en skal mistenke sarkopeni eller ikke (13, 24).

SPPB er opprinnelig en test for fysisk funksjon hos eldre, og har vist seg å ha gode prediksjonsevner for død, sykehjemsinnleggelse, fremtidig funksjonsfall, sykehusinnleggelse med mer (31). Testbatteriet består av testing av balanse, evne til å reise seg fra stol fem ganger på tid og ganghastighet over 4 meter (32). Hver av testene gir 4 poeng for totalt 12 poeng, hvor høy poengsum indikerer god fysisk funksjon (32).

Stand up walk, eller timed up and go test (TUG), testes ved at deltageren sitter i en stol før hen reiser seg, går 3 meter på gulvet før de snur seg, går tilbake og setter seg (33). Tiden pasienten bruker sier noe om pasientens balanse, evnen til å reise seg og evne til å gå. Det er også vist assosiasjon med TUG-skår og mortalitet (34).

### 3.4 Etikk og personvern

Datainnsamlingen for Tromsø7 er godkjent av Regionale komite for medisinsk og helsefaglig forskning (REK) Nord (REK Nord referanse 2014/940) og Datatilsynet. Det ble ved søknad til Tromsøundersøkelsen om data til statistisk analyse for denne masteroppgaven bedt om et anonymisert datasett. Datasettet inneholder 20 variabler (Vedlegg 1), hvorav kombinasjoner av variablene alder og høyde kan ansees å gi risiko for bakveisidentifisering. For å sikre anonymisering ble datasettet endret før utlevering til veileder og student. Variabel for alder

ble gruppert i 5-års aldersgrupper istedenfor alder som kontinuerlig variabel. For variabelen høyde ble 10 deltagere fra hvert ytterpunkt (høyest og lavest) ekskludert. Ved bruk av anonyme data er det ikke behov for søknad til REK eller Nasjonalt senter for dataforskning (NSD) for dette prosjektet. Deltagere i Tromsøundersøkelsen har avgitt skriftlig samtykke til at deres data kan bli brukt i forskning. Data fra deltagere som har trukket sitt samtykke blir ikke utlevert til analyse.

## **3.5 Inndeling i diagnoser og grupper**

### **3.5.1 Kroppssammensetningsprofiler**

For hver deltager var det mål på høyde og vekt. Ved å bruke formelen for KMI (vekt i kilogram/høyde i meter<sup>2</sup>) ble det regnet ut KMI for hver deltager (35). Deltagerens KMI ble brukt til å dele de inn «har ikke fedme»,  $KMI < 30 \text{ kg/m}^2$ , og «har fedme»,  $KMI \geq 30 \text{ kg/m}^2$ . Inndelingen er i henhold til WHO's inndeling (35).

Fra DXA-målingene ble deltagerens totale prosentandel kroppsfett gitt. Dette ble igjen brukt til å dele inn deltagerne i gruppene «ikke fedme» og «fedme» basert på kroppsfett. Grenseverdiene for fedme ble satt til  $\geq 35\%$  og  $\geq 25\%$  for henholdsvis kvinner og menn, og er verdier som er brukt i litteraturen (36).

ASM ble funnet ved å summere total muskelmasse i armer og bein, gitt av DXA-målinger. I likhet med EWGSOP1 og EWGSOP2 ble høyde<sup>2</sup> (høyde x høyde) brukt som nevner for å regne ASMI, og det ble brukt samme grenseverdier som EWGSOP1 foreslår for å bekrefte diagnosen sarkopeni, henholdsvis  $< 5,5 \text{ kg/m}^2$  og  $< 7,26 \text{ kg/m}^2$  for kvinner og menn (24).

### **3.5.2 Osteoporose og sarkopeni**

Deltagerne ble tildelt diagnosen osteoporose hvis de oppfylte kriteriene i henhold til Nasjonal veileder i endokrinologi (12), og det ble brukt laveste verdi av t-skår for hver deltager. Sarkopeni-diagnosen ble gitt i henhold til kriteriene til EWGSOP1, hvor ASMI-skår ble brukt som diagnostisk i henhold til kjønns spesifikke grenseverdier (24). Det ble også brukt kriteriene fra EWGSOP2, men da dette ga lav forekomst ble det valgt å bruke EWGSOP1.

### **3.5.3 Samlegrupper/-variabler**

For deltagere som tilfredsstilte kravene for osteoporose og sarkopeni ble det dannet en variabel kalt osteosarkopeni. Hvis deltagerne også tilfredsstilte kravene for fedme i henhold til prosent kroppsfett ble det dannet en variabel for osteosarkopenisk fedme. Ved samtidig fedme og sarkopeni fikk deltageren diagnosen sarkopenisk fedme, og ved samtidig fedme og osteoporose fikk deltageren diagnosen osteoporotisk fedme.

## **3.6 Statistisk analyser**

Deskriptiv data er presentert med totalt antall deltagere for hver kategori, samt prosentandel og gjennomsnitt med standardavvik i parentes hvor dette er aktuelt. Samvariasjon ble målt med Pearsons korrelasjonsanalyse. Regresjonsanalyse ble gjort med lineær regresjon, og er presentert med ikke-standardiserte b-verdier med 95%-konfidensintervall, justert for alder og kjønn. Alle analyser er gjort i IBM SPSS 27 for Mac. Signifikansnivå ble satt til 0,05.

## 4 Resultater

Tabell 1 gir en oversikt over kjønns- og aldersfordelingen av utvalget, samt gjennomsnitt. Av utvalgets 3539 deltagere var 2075 (58,6%) kvinner. Deltagerne var mellom 40 og 85 år, med gjennomsnittlig alder 64.1 (9,1) år.

Tabell 1 – Fordeling av deltagere basert på kjønn og alder, samt gjennomsnittlig høyde, vekt og KMI med standardavvik

	<b>Kvinner</b>	<b>Prosent</b>		<b>Menn</b>	<b>Prosent</b>
		<b>(SD)</b>			<b>(SD)</b>
<b>Antall</b>	2075	58,6		1464	41,4
<b>Alder</b>	64,1	(9,0)		63,9	(9,0)
<b>40</b>	55	2,7		44	3
<b>45</b>	69	3,3		50	3,4
<b>50</b>	79	3,8		58	4
<b>55</b>	193	9,3		126	8,6
<b>60</b>	420	20,2		301	20,6
<b>65</b>	482	23,2		397	27,2
<b>70</b>	428	20,6		225	15,4
<b>75</b>	237	11,4		170	11,6
<b>80</b>	112	5,4		91	6,2
<b>Høyde</b>	163,0	(6,2)		176,5	(6,7)
<b>Vekt</b>	71,3	(13,0)		86,0	(13,2)
<b>KMI</b>	26,8	(4,7)		27,5	(3,7)

### 4.1 Kroppssammensetning

#### 4.1.1 Osteoporose, sarkopeni og fedme

Basert på DXA-målinger hadde 354 osteoporose og 1729 osteopeni, henholdsvis 10.0 og 48.9%. 1386 (39.2%) hadde beintetthet over -1 standardavvik. Totalt 68 deltagere manglet data på beintetthet.

Etter EWGSOP1s kriterier for sarkopeni var forekomsten 155 (10,6%) og 93 (4,5%) for henholdsvis menn og kvinner. Forekomsten av diagnostisert sarkopeni etter EWGSOP2s kriterier med både lav muskelfunksjon og muskelkvantitet var 7 (0,5%) for menn og 3 (0,1%) for kvinner.

Av 3516 deltagere med tilstrekkelige data hadde 761 (21,9%) KMI  $\geq$  30, tilsvarende fedme ifølge WHO, henholdsvis 447 (21,5%) kvinner og 322 (22,0%) menn. Ved å bedømme fedme ut fra kroppsfett var det totalt 2887 (81,6%) som tilfredsstilte de kjønns spesifikke kravene, henholdsvis 1745 (84,1%) kvinner og 1142 (78,1%) menn. Se tabell 2.

Korrelasjonen mellom fedme basert på KMI og kroppsfett var lav – 0,25. Korrelasjonen var signifikant innenfor 95%-nivå.

Tabell 2 – Forekomst av osteoporose, sarkopeni og fedme fordelt på kjønn

	<b>Kvinner</b>	<b>Prosent</b>	<b>Menn</b>	<b>Prosent</b>
<b>Osteoporose</b>				
- Frisk	735	35,4	651	44,5
- Osteopeni	1052	50,7	677	46,3
- Osteoporose	237	11,4	117	8
- Mangler	51	2,5	17	1,2
<b>Sarkopeni</b>				
- EWGSOP1	93	4,5	155	10,6
- Mangler	2	0,1	-	-
<b>Fedme</b>				
- KMI				
Ikke fedme	1628	78,5	1142	78
Fedme	447	21,5	322	22
- Fettprosent				
Ikke fedme	330	15,9	320	21,9
Fedme	1745	84,1	1142	78,1



### 4.1.2 Samlegrupper

Tabell 3 viser at det var 36 (1,7%) kvinner og 32 (2,2%) menn som tilfredsstilte kriteriene for både osteoporose og sarkopeni, altså osteosarkopeni med EWGSOP1s definisjon for sarkopeni. For osteoporotisk fedme var forekomsten ulik avhengig av hvilket kriterium man benyttet for fedme. For KMI var forekomsten 19 (0,9%) for kvinner og 11 (0,8%) for menn. For kroppsfett var den 155 (7,5%) for kvinner og 90 (6,2%) for menn. Forekomst av sarkopenisk fedme varierte også avhengig av fedmekriterium. For KMI var det 2 (0,1%) menn og ingen kvinner med sarkopenisk fedme etter EWGSOP1, for kroppsfett 34 (1,6%) kvinner og 106 (7,3%) menn.

For osteosarkopenisk fedme, hvor både osteoporose, sarkopeni og fedme er til stede sammen, var det ingen deltagere som tilfredsstilte kravene basert på KMI. Kun 8 (0,4%) kvinner og 21 (1,4%) tilfredsstilte kravene når fedme var definert etter kroppsfett.

Tabell 3 – Forekomst av osteosarkopeni, osteoporotisk fedme, sarkopenisk fedme og osteosarkopenisk fedme

	Kvinner	Prosent	Menn	Prosent
<b>Osteosarkopeni</b>				
- EWGSOP1	36	1,7	32	2,2
<b>Osteoporotisk fedme</b>				
- KMI	19	0,9	11	0,8
- Kroppsfett	155	7,5	90	6,2
<b>Sarkopenisk fedme</b>				
- KMI				
EWGSOP1	-	-	2	0,1
- Kroppsfett				
EWGSOP1	34	1,6	106	7,3
<b>Osteosarkopenisk fedme</b>				
- KMI				
EWGSOP1	-	-	-	-
- Kroppsfett				
EWGSOP1	8	0,4	21	1,4

## 4.2 Kroppssammensetning og fysisk funksjon

Tabell 4 viser sammenheng mellom de ulike kroppssammensetningsprofilene og fysisk funksjon. Dette ble undersøkt for hver gruppe av kroppssammensetning mot funksjonsmålene 1) maksimal grepsstyrke, 2) reise seg fra stol x 5, 3) ganghastighet i meter per sekund og 4) totalskår ved SPPB. Kroppsfett ble brukt for å definere fedme i de ulike gruppene i disse analysene. Se tabell 4.

For funksjonsmålene grepsstyrke og total SPPB-skår var det sarkopenisk fedme som var sterkest assosiert med reduksjon, med en regresjonskoeffisient på henholdsvis -6,445 (KI 95% -7,482 – -5,409,  $p < 0,001$ ) og -0,617 (KI 95% -0,830 – -0,403,  $p < 0,001$ ).

For funksjonsmålet reise seg fra stol x 5 og ganghastighet i meter per sekund var det osteosarkopeni som var sterkest assosiert med reduksjon, med en regresjonskoeffisient på henholdsvis 1,221 (KI 95% 0,441 – 2,000,  $p = 0,002$ ) og -0,075 (KI 95% -0,130 – -0,021,  $p = 0,006$ ).

Regresjonsanalysen var ikke signifikant for fedme og grepsstyrke, eller for osteosarkopenisk fedme og reise seg fra stol x5, ganghastighet i meter per sekund og total SPPB-skår.

Tabell 4 – Regresjonskoeffisientene med konfidensintervall for de ulike kroppssammensetningene og fysisk funksjon, justert for alder og kjønn

	Fedme	KI95	Osteoporose	KI95	Sarkopeni	KI95	Osteoporotisk fedme	KI95	Sarkopenisk fedme	KI95	Osteosarkopenisk fedme	KI95	p
<b>Grepstyrke</b>	0,372b	-0,902	-1,635a	-2,325	-5,440a	-6,226	-1,593a	-2,371	-6,445a	-7,482	-4,688a	-6,166	-8,161
		0,157 0,168		-0,946 0,001		-4,655 0,001		-0,815 0,001		-5,409 0,001		-3,211 0,001	-3,649 0,001
<b>Reise seg x 5</b>	1,207a	0,934	0,473a	0,110	0,695a	0,271	0,756a	0,345	1,123a	0,561	1,221a	0,441	-0,092
		1,481 0,001		0,837 0,011		1,119 0,001		1,166 0,001		1,685 0,001		2,000 0,002	2,310 0,070
<b>Ganghastighet (m/s)</b>	-0,072a	-0,091	-0,046a	-0,071	-0,037a	-0,066	-0,057a	-0,086	-0,052a	-0,091	-0,075a	-0,130	-0,093
		0,001		0,001		0,015		0,001		0,008		0,006	0,073 0,816
<b>Totalskår SPPB</b>	-0,377a	-0,424	-0,223a	-0,363	-0,476a	-0,639	-0,328a	-0,482	-0,617a	-0,830	-0,452a	-0,753	-0,576
		0,001		0,002		0,001		0,001		0,001		0,003	0,323 0,617

a – signifikant innenfor 95%-konfidensintervall

b – ikke signifikant innenfor 95%-konfidensintervall

## 5 Diskusjon

### 5.1 Forekomst

Prevalensen av fedme definert ved KMI i populasjonen i denne oppgaven samsvarer med nasjonale data for fedme fra Folkehelseinstituttet (data fra flere norske studier, inkludert Tromsøundersøkelsen) (37). Prevalensen av fedme definert med prosent kroppsfett var noe lavere enn hva som var rapportert i en australsk populasjon (38), men da med andre grenseverdier enn det som ble brukt her. Forekomsten av osteoporose og sarkopeni samsvarer også godt med oppgitt forekomst i litteratur (24, 39). For osteopeni var det høyere forekomst enn forventet, sammenlignet med en lignende, kinesisk populasjon (39).

Det var en klar forskjell i forekomsten av fedme avhengig av målemetode, dette gjaldt for begge kjønn. Den store forskjellen i prevalens av fedme avhengig av diagnosekriterier er også noe som er sett tidligere (20, 36), det samme gjelder for den lave korrelasjonen mellom KMI-fedme og kroppsfett-fedme (20). Eldre har vist seg å ha større andel kroppsfett av total kroppsmasse (20), noe som jo i alle fall delvis forklarer forskjellene i forekomst av fedme basert på målemetode. Det er derfor mulig en i større grad burde bruke målinger av kroppsfett, ikke KMI, for å avgjøre pasienters overvekt og fedme-status for å fange opp flere med tilstanden, særlig hos eldre.

For samlegruppene osteosarkopeni, osteopenisk fedme, sarkopenisk fedme og osteosarkopenisk fedme finnes det begrenset med data i litteraturen hva gjelder prevalens, særlig blant pasienter under 60 år. Prevalensen blant deltagerne i Tromsøundersøkelsen er betydelig lavere for alle samlegruppene enn hva som tidligere er oppgitt, foruten sarkopenisk fedme hos menn som falt innenfor det som tidligere er rapportert. Den reduserte forekomsten kan skyldes at denne oppgaven inkluderer personer under 60 år, mens flere av de andre studiene kun har tatt for seg eldre deltagere.

Fahimfar et al. rapporterte en aldersjustert prevalens for osteosarkopeni på 33,8% for menn og 33,9% for kvinner blant iranere over 60 år (40). Det ble brukt t-skår  $< -1,0$  for osteopeni/osteoporose og lignende grenseverdier for sarkopeni som her (40). Den betydelig høyere forekomsten skyldes nok en kombinasjon av annen definisjon av osteoporose samt en eldre befolkning. En oversiktsartikkel oppgir forekomsten av osteosarkopeni blant friske eldre

til 4,7 – 40% (5). Dette er betydelig høyere enn funne her, med en forekomst på 1,7% og 2,2% for henholdsvis kvinner og menn.

Osteoporotisk fedme, diagnostisert med KMI for fedme og risiko for beinbrudd for osteoporose, hadde en prevalens på 3,7% blant 507 tyske menn mellom 65 og 90 år (41). Dette er igjen høyere enn det som ble funnet her for osteoporotisk fedme basert på KMI og beintetthetsmålinger. Blant italienske pasienter over 65 år innlagt for tap av funksjon og sengeliggende var forekomsten av osteopenisk fedme 7,9%, med andre grenseverdier for fedme (6). Dette er bare litt høyere enn hva som var rapportert i denne oppgaven for osteoporotisk fedme basert på kroppsfett.

For sarkopenisk fedme er det oppgitt forekomst fra 6,1 – 42,9% for menn og 7,3 – 18,1% for kvinner hos personer over 60 år i ulike studier (42). Prevalensen varierte avhengig av sarkopeni- og fedmekriterier og studiepopulasjonens alder og etnisitet. Prevalensen hos menn har særlig stort spenn i de ulike studiene, men funnene i denne oppgaven (7,3%) faller innenfor dette spekteret ved bruk av kroppsfett som kriterium for fedme. For kvinnene i denne oppgaven var det en mye lavere forekomst (1,6%) enn i annen litteratur. Sarkopenisk fedme basert på KMI var kun tilstede hos to mannlige deltagere i denne oppgaven.

I den tidligere nevnte italienske studien var forekomsten av osteosarkopenisk fedme, med t-skår under -1,0, lignende, kjønns spesifikk sarkopenikriterier og fedmegrenser basert på kroppsfett 6,9% (6). Blant 258 postmenopausale amerikanske kvinner hadde 12,4% osteosarkopenisk fedme, men med t-skår -1,0 og en annen sarkopenidefinisjon (43). Dette er igjen betydelig høyere enn hva forekomsten i denne oppgaven.

Den lavere prevalensen av samlegruppene blant deltagerne i denne oppgaven sammenlignet med funnene i litteraturen nevnt over kan ha flere årsaker. For det første var populasjonen i de fleste av de andre studiene eldre enn populasjonen her. Da disse tilstandene har økt forekomst med alder vil følgelig forekomsten synke med synkende gjennomsnittsalder. I tillegg var det som regel brukt andre kriterier for fedme, osteoporose og sarkopeni i de andre studiene, hvor noen var veldig forskjellig fra de som er brukt her. Noen av studiene inkluderte også bare innlagte pasienter, og vil derfor ikke være direkte sammenlignbar med populasjonen i denne undersøkelsen. Hvorvidt etnisitet og geografi spiller en rolle er uvisst.

Bruken av mer nøyaktige kroppssammensetningsmålinger er tidligere vist seg å korrelere med kardiometabolske risikofaktorer og metabolsk syndrom, men den kliniske relevansen er usikker (44).

Det var forholdsmessig flere menn enn kvinner med diagnosene sarkopeni, osteosarkopeni, osteoporotisk fedme basert på kroppsfett, sarkopenisk fedme uansett fedmemål og for osteosarkopenisk fedme. For samlegruppene hvor sarkopeni inngår kan nok dette i alle fall delvis forklares av at det var forholdsmessig flere menn enn kvinner med sarkopeni blant deltagerne. Det er tidligere vist kjønnsforskjeller i prevalensen av sarkopeni, men denne endrer seg med alder (45). Da flesteparten av deltagerne i undersøkelsen var under 70 år skulle en forvente høyere forekomst hos kvinner enn hos menn i følge Kirchengast og Huber (45), men de hadde andre grenseverdier for sarkopeni. Castillo et al. fant generelt høyere forekomst hos menn enn hos kvinner (46), men også de hadde andre kriterier for sarkopeni.

EWGSOP2 ønsket oppdatert definisjon av tilstanden basert på kliniske og vitenskapelige funn (13), men denne fører kanskje til at færre får diagnosen. Dette er i alle fall gjeldende for deltagerne i denne undersøkelsen, hvor forekomsten av sarkopeni ble lavere etter EWGSOP2s kriterier enn den var EWGSOP1s kriterier. Det er mulig EWGSOP2s definisjon er bedre til å predikere tap av funksjon og/eller sykelighet, men denne definisjonen passet ikke inn i formålet for studien da EWGSOP2 bruker mer enn kroppssammensetning til å definere sarkopeni.

Det er tydelig at det burde foreligge standardiserte definisjoner og kriterier for tilstandene som er undersøkt i denne oppgaven, slik at forskning lettere kan sammenlignes. Dette gjør det i stor grad for osteoporose, men flere av studiene referert her brukte både osteopeni og osteoporose for samlegruppene, som gir høyere prevalens. For sarkopeni brukes det fortsatt ulike kriterier for å sette diagnosen som gjør direkte sammenligning av funn vanskelig. Også for fedme, når det diagnostiseres med kroppsfett, brukes det flere forskjellige grenseverdier. Det er ønskelig med mer samkjørte kriterier da dette vil gi data som er lettere å sammenligne og anvende for beslutningstagerne. Videre trengs det videre forskning på konsekvensene av samletilstandene målt mot kliniske endepunkter for å se hvorvidt disse tilstandene er klinisk relevante, eller om det er tilstrekkelig med de etablerte enkelttilstanden slik de er i dag.

## 5.2 Fysisk funksjon

På forhånd kunne en tenkt seg at det var sarkopeni og samlegrupper med sarkopeni som ville ha størst påvirkning på fysisk funksjon da dette er tilstander med redusert muskelkvantitet. Regresjonsanalysen av kroppssammensetning mot fysisk funksjon viste også dette, selv om alle kroppssammensetningsprofilene var assosiert med redusert fysisk funksjon, foruten fedme som viste økt grepsstyrke (ikke statistisk signifikant). Osteosarkopenisk fedme hadde også redusert fysisk funksjon for alle funksjonsmålene, men var kun signifikant for grepsstyrke. Manglende signifikans skyldes trolig få deltagere med denne tilstanden, da det er lite trolig at de med osteosarkopenisk fedme skulle hatt statistisk signifikant bedre funksjon enn de andre samlegruppene. Det er tidligere vist redusert grepsstyrke og ganghastighet hos postmenopausale amerikanske kvinner med osteosarkopenisk fedme, sammenlignet med de som kun hadde fedme (43).

Videre viste fedme seg å være en bedre prediktor for redusert skår på reise seg fra stol x 5 og ganghastighet (m/s) enn både osteoporose og sarkopeni, samt osteoporotisk og sarkopenisk fedme. Dette kan tyde på at fedme også har stor påvirkning på fysisk funksjon, selv om det ikke gir utslag på diagnostiske kriterier. Kanskje har de normal muskelstyrke, men den økte vekten gjør at de får redusert funksjon på testene. Dette kan indikere at muskelstyrke i ben må ses i relasjon til vekten når sammenhengen med fysisk funksjon evalueres. Fedme basert på kroppsfett, med normal KMI, har også vist seg å ha høyere forekomst av både osteoporose og sarkopeni (20).

Det foreligger lite forskning på samlegruppene og deres effekt på fysisk funksjon, og det er derfor vanskelig å si noe om funnene i denne oppgaven er representative eller ikke.

## 5.3 Styrker og svakheter

En styrke med studien er bruk av data fra en befolkningsundersøkelse av voksne og eldre kvinner og menn, med relativt høyt oppmøte (65%), der et tilfeldig utvalg har blitt undersøkt for kroppssammensetning og fysisk funksjon. Likevel kan ikke risiko for seleksjon utelukkes. De 35% som ikke møtte til undersøkelsen kan antas å være sykere enn de som møtte. Seleksjon av friskere og høyere utdannede deltagere til befolkningsundersøkelser har tidligere blitt vist i Helseundersøkelsen i Nord-Trøndelag (HUNT) (47). En seleksjon av deltagere med

bedre helse og høyere funksjonsnivå kan føre til en lavere forekomst av tilstandene blant deltagerne enn hva forekomsten er i befolkningen. Høyere funksjonsnivå vil også kunne føre til bedre resultater på de fysiske testene blant deltagere i denne oppgaven enn tilfellet er i befolkningen.

En klar svakhet ved studien er at datasettet i anonymiseringsøyemed ikke inneholder mer utfyllende informasjon. Dermed kan en ikke si om dårlige resultater, især på de fysiske testene, skyldes tilstandene det foreligger informasjon om (sarkopeni, osteoporose og fedme) eller om det er andre tilstander som medfødt funksjonshemming, skader eller sykdom i muskel- og skjelettsystemet som for eksempel leddgikt, kardiovaskulære eller nevrologiske sykdommer som for eksempel hjertesvikt og slag som påvirker fysisk funksjon. Flere sykdommer som påvirker fysisk funksjon har økende insidens med økende alder (48-50). Dette blir delvis korrigert for med at resultatene er justert for alder, men et alternativ kunne vært å ekskludere deltagere med andre underliggende sykdommer.

I tillegg er deltagerne en relativt homogen gruppe. Dette gjør at resultatene kanskje ikke er like generaliserbar som de hadde vært med materiale fra en mer heterogen deltagergruppe med tanke på nasjonalitet og etnisitet. Samtidig er det relativt mange deltagere som representerer populasjonen lokalt, og resultatene vil derfor trolig være overførbart nasjonalt.

Valg av grenseverdier for de ulike tilstandene var også en utfordring da det benyttes mange ulike verdier i litteraturen. Da det per nå ikke finnes internasjonal konsensus for sarkopeni, osteosarkopeni og de andre samlingstilstandene ble det etter beste evne valgt grenseverdier som i størst mulig grad er anerkjent. Valg av andre grenseverdier ville kanskje gjort sammenligningen med annen forskning lettere. Med ytterligere forskning vil en forhåpentligvis komme fram til en enighet rundt grenseverdier, og på den måten gjøre det lettere å sammenligne fremtidig forskning.

Ulike DXA-måleutstyr har ulike grenseverdier/dataalgoritmer (2, 21). Det er brukt samme maskin for alle deltagere. Hvis en skal sammenligne data og resultater fra denne oppgaven må en være oppmerksom på at det kan være forskjeller mellom maskiner. Det vil da være ønskelig med sammenlignbare eller like algoritmer i de ulike DXA-apparatene. Også de andre målingene på deltagerne i denne oppgaven er gjort likt med like protokoller, som gjør at dataen er sammenlignbar mellom deltagerne.



## 5.4 Mulige konsekvenser

Forekomsten av de ulike tilstandene varierte stort med tanke på hvor godt de samsvarte med forekomsten i annen litteratur. Særlig de sammensatte gruppene hadde dårlig samsvar med tidligere funn. Dataene fra denne oppgaven kan således bidra til feltet, om ikke annet for å vise at det fortsatt er et stykke å gå i kartleggingen av disse tilstandene. Det samme gjelder sammenhengen mellom samlegruppene og fysisk funksjon, hvor funnene her kan brukes i videre forskning da det i dag ikke finnes mange studier som tar for seg dette. Dette kan bidra til å avgjøre hvorvidt samletilstandene er kliniske relevante eller ikke.

Fra resultatene har vi sett at de sammensatte tilstandene har størst påvirkning av fysisk funksjon, og det bør kanskje derfor bli et økt fokus på disse «sammensatte» tilstandene. Med mer og bedre forskning vil kunnskapen øke, og det vil bli lettere for klinikere og beslutningstagere å gjøre tiltak for denne gruppen pasienter. Hvis disse sammensatte tilstandene blir utbredt i klinikken, er det en styrke at disse kan diagnostiseres fra en relativt enkel og trygg undersøkelse (DXA-måling) som klinikere kan ta beslutninger utfra.

Fra tidligere har en sett at KMI ikke er optimalt for å anslå adipøse personer på individnivå, særlig hos eldre, og dataene i denne oppgaven viser noe av det samme. Likevel er det funnet at antropometriske målinger er godt korrelert med DXA-mål på fedme, også med tanke på kardiometabolske risikofaktorer (44). Det ble i denne oppgaven funnet lav korrelasjon mellom diagnosen fedme fra antropometriske mål og DXA-mål. Hvorvidt det bør gjøres endringer i tilnærmingen til personer med fedme er vanskelig å si, men oppgaven bidrar i alle fall til å kaste lys over denne problemstillingen.

## 5.5 Veien videre

Det er ønskelig om videre forskning kan undersøke om funnene fra denne oppgaven også er gjeldende for andre befolkningsgrupper andre steder i verden. Videre forskning bør også tilstrebe å samkjøre definisjoner, diagnosekriterier og grenseverdier slik at resultater og funn lettest mulig kan sammenlignes.

Det hadde også vært ønskelig å undersøke forskjellen mellom fedme basert på KMI og prosent kroppsfett i de ulike samlegruppene mot endepunktet fysisk funksjon. Dette kan gjøres med det samme datamaterialet som er brukt i denne oppgaven. Med slik data vil en

kanskje i større grad se samsvar med tidligere forskning da bruk av KMI for å definere fedme er mest utbredt.

Videre bør lignende studier også se på andre funksjonsmål og endepunkter. Dette vil kunne belyse konsekvensene av disse tilstandene utover det som er gjort i denne oppgaven.

Kohortstudier med deltagere med de ulike tilstandene vil bedre kunne si noe om konsekvensene for hver enkelt. Noen av funksjonsmålene som er brukt i denne oppgaven har for eksempel vist seg å ikke samsvare godt med fall hos eldre (51).

## 6 Konklusjon

Av 3539 deltagere i Tromsøundersøkelsen 7 var det cirka 10 % personer med osteoporose, 40 % med osteopeni og 7 % med sarkopeni etter EWGSOP1s kriterier. Totalt hadde 81,6 % fedme basert på kjønns spesifikk grenseverdier for kroppsfett. Forekomsten av osteosarkopeni var 1,9 %, osteoporotisk fedme 6,9 %, sarkopenisk fedme 4,0 % og osteosarkopenisk fedme 0,8 %. Forekomsten av samlegruppene var i hovedsak lavere enn hva som er oppgitt i tidligere forskning, men det var lite data som var direkte sammenlignbar.

Alle kroppssammensetningsprofilene som ble brukt i undersøkelsen var assosiert med redusert fysisk funksjon for alle funksjonsmålene brukt, foruten fedme som var assosiert med økt grepsstyrke. Sarkopenisk fedme var sterkest assosiert med reduksjon i grepsstyrke og total SPPB-skår, mens osteosarkopeni var sterkest assosiert med reduksjon i reise seg fra stol x 5 og ganghastighet (m/s). Osteosarkopenisk fedme var også assosiert med redusert skår på fysiske tester, men det var bare statistisk signifikant reduksjon for grepsstyrke. Det er fra før lite forskning på disse tilstandene og fysisk funksjon, og det kreves mer forskning. Funnene i denne oppgaven kan bidra i dette arbeidet.

## Referanseliste

1. Statistisk sentralbyrå. Eldrebølgen slår lenger inn over Europa enn Norge [Internett]. [www.ssb.no](http://www.ssb.no): Statistisk sentralbyrå; 2003 [updated 07.04.2003; cited 2021 29. mai]. Available from: <https://www.ssb.no/befolkning/artikler-og-publikasjoner/eldrebolgen-slaar-lenger-inn-over-europa-enn-norge>.
2. Shepherd J, Ng BK, Sommer MH, Heymsfield SB. Body composition by DXA. Bone. 2017;104:101-5.
3. Baumgartner RN. Body Composition in Healthy Aging. Ann N Y Acad Sci. 2000;904(1):437-48.
4. Fillipin LI, Teixeira VN, Monteiro da Silva MP, Miraglia F, Silva F. Sarcopenia: a predictor of mortality and the need for early diagnosis and intervention. Aging Clinical and Experimental Research 2015;27:249-54.
5. Kirk B, Saedi AA, Duque G. Osteosarcopenia: A case of geroscience. Aging Medicine. 2019;00:1-10.
6. Perna S, Spadaccini D, Nichetti M, Avanzato I, Faliva MA, Rondanelli M. Osteosarcopenic visceral obesity and osteosarcopenic subcutaneous obesity, two new phenotypes of sarcopenia: Prevalence, metabolic profile, and risk factors. Journal of Aging Research. 2018;1(2018):6147426.
7. Ilich JZ, Kelly OJ, Inglis JE, Panton LB, Duque G, Ormsbee MJ. Interrelationship among muscle, fat, and bone: Connecting the dots on cellular, hormonal, and whole body levels. Ageing Research Reviews. 2014;15(1):51-60.
8. World Health Organization. Ageing and health [Internett]. [www.who.int](http://www.who.int), 2018 [updated 05.02.2018; cited 2021 29. mai]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>.
9. World Health Organization. Population ageing [Internett]. [www.who.int](http://www.who.int) 2010 [updated Oktober 2010; cited 2021 29. mai]. Available from: <https://www.who.int/features/qa/72/en/>
10. Franceschi C, Garagnani P, Morsiani C, Conte M, Santoro A, Grignolio A, et al. The Continuum of Aging and Age-Related Diseases: Common Mechanisms but Different Rates. Frontiers in Medicine. 2018;5(61).
11. Gregersen FA, Melberg HO. I hvor stor grad vil eldrebølgen bidra til økte helsekostnader? Samfunnsøkonomen. 2014;128(7):32-7.

12. Finnes TE, Syversen U, Høiberg M, Pretorius M, Eriksen EF. Nasjonal veileder i Endokrinologi - Osteoporose [Internett]. Endokrinologi.no: Norsk endokrinologisk forening; 2020 [updated 26.02.2020; cited 2021 29. mai]. Available from: <http://www.endokrinologi.no/index.php?action=showtopic&topic=hD856nBp>
13. Cruz-Jentoft A, Bahat G, Bauer J, Boirie B, Bruyere O, Cederholm T, et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing*. 2019;48(1):16-31.
14. Anker SD, Morley JE, Haehling Sv. Welcome to the ICD-10 code for sarcopenia. *Journal of cachexia, sarcopenia and muscle*. 2016;7(5):512-4.
15. Perreault L, MD. Determining body composition in adults. In: Pi-Sunyer FX, MD, MPH, editor. UpToDate2019
16. Folkehelseinstituttet. Kroppsmasseindeks (KMI) og helse [Internett]. fhi.no, 2004 [updated 01.03.2015; cited 2021 29. mai]. Available from: <https://www.fhi.no/fp/overvekt/kroppsmasseindeks-kmi-og-helse/>.
17. Batsis JA, Mackenzie TA, Bartels SJ, Sahakyan KR, Somers VK, F LJ. Diagnostic accuracy of body mass index to identify obesity in older adults: NHANES 1999-2004. *Int J Obes*. 2016;40(5):761-7.
18. Borga M, West J, Bell JD, Harvey NC, Romu T, Heymsfield SB, et al. Advanced body composition assessment: From body mass index to body composition profiling. *J Investig Med*. 2018;66(5):1-9.
19. Baumgartner RN, Koehler KM, Gallagher D, Romero L, Heymsfield SB, Ross RR, et al. Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. *Am J Epidemiol*. 1998;147(8):8.
20. Scott D, Johansson J, Ebeling PR, Nordstrom P, Nordstrom A. Adiposity without obesity: associations with osteoporosis, sarcopenia, and falls in the healthy ageing initiative cohort study. *Obesity*. 2020;28(11):2232-41.
21. Lewiecki ME. Overview of dual-energy x-ray absorptiometry. 2019 [cited 09. oktober 2019]. In: UpToDate [Internet]. Internett, [cited 09. oktober 2019]. Available from: [https://www.uptodate.com/contents/overview-of-dual-energy-x-ray-absorptiometry?search=dxa%20scan&source=search\\_result&selectedTitle=1~150&usage\\_type=default&display\\_rank=1](https://www.uptodate.com/contents/overview-of-dual-energy-x-ray-absorptiometry?search=dxa%20scan&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1).
22. Kaufmann JJ, Luo G, Siffert RS. A portable real-time ultrasonic bone densitometer. *Ultrasound Med Biol*. 2007;33(9):1445-52.

23. Bucknix F, Landi F, Cesari M, et al. Pitfalls in the measurement of muscle mass: a need for a reference standard. *Journal of cachexia, sarcopenia and muscle*. 2018;9(2):269-78.
24. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie B, Cederholm T, Landi F, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing*. 2010;39:412-23.
25. Kirk B, Zanker J, Duque G. Osteosarcopenia: epidemiology, diagnosis, and treatment - facts and numbers. *Journal of cachexia, sarcopenia and muscle*. 2020;11:609-18.
26. Holck P. Osteopeni - Store medisinske leksikon 2021 [Available from: <https://sml.snl.no/osteopeni>].
27. Brotto M, Bonewald L. Bone and muscle: Interactions beyond mechanical. *Bone*. 2015;80:109-14.
28. UiT The Arctic University of Norway. Tromsøundersøkelsen: Om Tromsøundersøkelsen [Nettside]. [www.uit.no](http://www.uit.no) 2019 [cited 2021 29. mai]. Available from: <https://uit.no/research/tromsundersokelsen>
29. UiT The Arctic University of Norway. Tromsøundersøkelsen 7 [Nettside]. [www.uit.no2019](http://www.uit.no2019) [cited 2021 29. mai]. Available from: <https://uit.no/research/tromsundersokelsen>.
30. Bohannon RW, Peolsson A, Massy-Westropp N, Desrosiers J, Bear-Lehman J. Reference values for adult grip strength measured with a Jamar dynamometer: a descriptive meta-analysis. *Physiotherapy*. 2006;92(1):11-5.
31. Guralnik JM, Simonsick EM, Ferrucci L, Glynn RJ, Berkman LF, Blazer DG, et al. A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *J Gerontol*. 1994;42(2):85-94.
32. Bergh S, Lyshol H, Selbæk G, Strand BH, Taraldsen K, Thingstad P. Short Physical Performance Battery (SPPB) 2013 [Available from: <https://www.legeforeningen.no/contentassets/870420284b7d4cb98100191ff93e7983/sppb.pdf>]
33. Podiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": A test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc*. 1991;39(2):142-8.
34. Bergland A, Jørgensen L, Emaus N, Strand BH. Mobility as a predictor of all-cause mortality in older men and women: 11,8 year follow-up in the Tromsø study. *BMC Health Serv Res*. 2017;17(1).
35. World Health Organization. Obesity and overweight 2020 [updated April 1st 2020]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>.

36. Okorodudu DO, Jumean MF, Montori VM, Romero-Corral A, Somers VK, Erwin PJ, et al. Diagnostic performance of body mass index to identify obesity as defined by body adiposity: a systematic review and meta-analysis. *Int J Obes*. 2010;34(5):791-9.
37. Folkehelseinstituttet. Overweight and obesity in Norway [www.fhi.no](http://www.fhi.no) [updated 03.11.2017. Available from: <https://www.fhi.no/en/op/hin/health-disease/overweight-and-obesity-in-norway---/>].
38. Pasco JA, Holloway KL, Dobbins AG, Kotowicz MA, Williams LJ, Brennan SL. Body mass index and measures of body fat for defining obesity and underweight: a cross-sectional, population-based study. *BMC Obesity*. 2014;1(1):9-.
39. Tian L, Yang R, Wei L, Liu L, Liu J, Yang Y, et al. Prevalence of osteoporosis and related lifestyle and metabolic factors of postmenopausal women and elderly men. *Medicine*. 2017;96(43):e8294.
40. Fahimfar N, Tajrishi FZ, Gahribzadeh S, Shafiee G, Tanha K, Heshmat R, et al. Prevalence of Osteosarcopenia and Its Association with Cardiovascular Risk Factors in Iranian Older People: Bushehr Elderly Health (BEH) Program. *Calcif Tissue Int*. 2019;106:364-70.
41. Genest F, Schneider M, Zehnder A, Lieberoth-Leden D, Seefried L. Differential impact of osteoporosis, sarcopenia and obesity on physical performance in aging men. *Endocrine Connections*. 2021;10(3):256-64.
42. Roh E, Choi KM. Health consequences of sarcopenic obesity: a narrative review. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2020;11(332).
43. Ilich JZ, Inglis JE, Kelly OJ, McGee DL. Osteosarcopenic obesity is associated with reduced handgrip strength, walking abilities, and balance i postmenopausal women. *Osteoporos Int*. 2015;26:2587-95.
44. Lundblad MW, Jacobsen BK, Johansson J, Grimsgaard S, Andersen LF, Hopstock LA. Anthropometric measures are satisfactory substitutes for the DXA-derived visceral adipose tissue in the association with cardiometabolic risk - The Tromsø Study 2015-2016. *Obesity science & practice*. 2021.
45. Kirchengast S, Huber J. Gender and age differences in lean soft tissue mass and sarcopenia among healthy elderly. *Anthropol Anz*. 2009;62(2):139-51.
46. Castillo EM, Goodman-Gruen D, Kritiz-Silverstein D, Morton DJ, Wingard DL, Barrett-Connor E. Sarcopenia in elderly men and women. *Am J Prev Med*. 2003;25(3):226-31.

47. Langhammer A, Krokstad S, Romundstad P, Heggeland 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).
48. Wolf PA, D'Agostino RB, Belanger AJ, Kannel WB. Probability of stroke: a risk profile from the Framingham Study. *Stroke.* 1991;22(3):312-8.
49. Conrad N, Judge A, Tran J, Mohseni H, Hedgecott D, Crespillo AP, et al. Temporal trends and patterns in heart failure incidence: a population-based study of 4 million individuals. *Lancet.* 2018;391(10120):572-80.
50. Shane Anderson A, Loeser RF. Why is osteoarthritis an age-related disease? *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2011;24(1):15-26.
51. Pettersson B, Nordin E, Ramnemark A, Lundin-Olsson L. Neither Timed Up and Go test nor Short Physical Performance Battery predict future falls among independent adults aged  $\geq 75$  years living in the community. *Journal of Frailty, Sarcopenia and Falls.* 2020;5(2):24-30.

# Vedlegg

0 out of 21083 excluded from your selection, did not consent to medical research.

## **GENERAL INFORMATION - GENERAL INFORMATION**

AGE\_GROUP\_T7 - Age 5-year groups per 31.12.2015

40 : 40-44  
45 : 45-49  
50 : 50-54  
55 : 55-59  
60 : 60-64  
65 : 65-69  
70 : 70-74  
75 : 75-79  
80 : 80-84  
85 : 85-89  
90 : 90-94  
95 : 95-99

SEX\_T7 - Sex

1 : Male  
0 : Female

## **PHYSICAL EXAMINATION - PHYSICAL EXAMINATION**

HEIGHT\_T7 - Height in cm at time of attendance part 1 TU7. Remark: For this project 10 highest and 10 lowest discretized

WEIGHT\_T7 - Weight in kg at time of attendance part 1 TU7

WAIST\_T7 - Waist circumference (cm)

## **PHYSICAL FUNCTION - PHYSICAL FUNCTION**

SPPB\_WALKSPEED\_TIME1\_T72 - Walking speed test 1 (sec, ms)

SPPB\_WALKSPEED\_TIME2\_T72 - Walking speed test 2 (sec, ms)

SPPB\_STANDUPX5\_T72 - Time to stand up and sit down, 5 repetitions (sec,ms)

SPPB\_TOTAL\_SCORE\_T72 - Total score for the SPPB battery test

STAND\_UP\_WALK\_T72 - Stand up and walk (seconds)

GRIP\_STRENGTH\_RIGHT\_1\_T72 - Right hand, first grip strenght measurement (kg)

GRIP\_STRENGTH\_LEFT\_1\_T72 - Left hand, first grip strenght measurement (kg)

GRIP\_STRENGTH\_RIGHT\_2\_T72 - Right hand, second grip strenght measurement (kg)

GRIP\_STRENGTH\_LEFT\_2\_T72 - Left hand, second grip strenght measurement (kg)

GRIP\_STRENGTH\_RIGHT\_3\_T72 - Right hand, third grip strenght measurement (kg)

GRIP\_STRENGTH\_LEFT\_3\_T72 - Left hand, third grip strenght measurement (kg)

## **DEXA HIP - DEXA HIP**

TSCORE\_NECK\_LEFT\_T72 - T-Score Neck left

TSCORE\_TOTALHIP\_LEFT\_T72 - T-Score Total left

TSCORE\_NECK\_RIGHT\_T72 - T-Score Neck right

TSCORE\_TOTALHIP\_RIGHT\_T72 - T-Score Total right

## **DEXA TOTAL BODY ENHANCED ANALYSIS - DEXA Total body measurements with enhanced analysis**

LEANARM\_HKR\_EA\_T72 - Lean mass arms g, total body measurement

LEANLEGS\_HKR\_EA\_T72 - Lean mass legs g, total body measurement

FATPERC\_REG\_TOT\_HKR\_EA\_T72 - Region %Fat total body, total body measurements



# Sammendrag av kunnskapsevaluering

Referanse:		Design: Diagnostisk studie	
Batsis JA, Mackenzie TA, Bartels SJ, Sahakyan KR, Somers VK og Lopez-Jimenez F. Diagnostic accuracy of body mass index to identify obesity in older adults: NHANES 1999-2004. International Journal of Obesity. 2011;6: 40 (761-767). Doi: 10.1038/ijo.2011.5.243		GRADE Lav til moderat	
<b>Formål</b>	<b>Materiale og metode</b>	<b>Resultater</b>	<b>Diskusjon/kommentarer</b>
Fastslå den diagnostiske nøyaktigheten til BMI for å identifisere fedme basert på prosent kropps fett hos eldre mennesker ved bruk av etablerte grenseverdier for overvekt og fedme.	NHANES-studier (National health and nutrition examination) for perioden 1999-2004 ble brukt til å identifisere personer $\geq 60$ år med DXA-målinger. De ble kategorisert ja/nei til å ha forhøyet kropps fett, $\geq 25\%$ hos menn, $\geq 35\%$ hos kvinner) og forhøyet BMI med $\geq 25$ og $\geq 30$ . På grunn av måleutstyret ble personer $\geq 192,5$ cm høy og $\geq 136,4$ kg tung ekskludert.	Det ble identifisert 4984 med tilfredsstillende målinger fra de ulike NHANES studiene, 2453 menn og 2531 kvinner. Gjennomsnittlig BMI og prosent kropps fett var $28,0 \text{ kg/m}^2$ og $30,8\%$ hos menn, og $28,5 \text{ kg/m}^2$ og $42,1\%$ hos kvinner.  En BMI $\geq 30 \text{ kg/m}^2$ hadde lav sensitivitet og moderat høy spesifisitet: Hos menn $32,9\%$ og $80,8\%$ , konkordans-indeks $0,66$ . Hos kvinner $38,5\%$ og $78,5\%$ , konkordans-indeks $0,69$ . I denne kategorien ble $41,0$ og $45,1\%$ korrekt klassifisert med fedme, hos henholdsvis menn og kvinner.  En BMI $\geq 25 \text{ kg/m}^2$ hadde en moderat-høy sensitivitet og spesifisitet: Hos menn $80,7\%$ og $99,6\%$ , konkordans-indeks $0,81$ . Hos kvinner $76,9\%$ og $98,8\%$ , konkordans-indeks $0,84$ . I denne kategorien ble $80,8$ og $78,5\%$ korrekt klassifisert med fedme, hos henholdsvis menn og kvinner.  Ideell BMI for å diagnostisere fedme hos menn og kvinner er henholdsvis $24,91$ og $24,1 \text{ kg/m}^2$ i denne populasjonen.  For BMI $\geq 30 \text{ kg/m}^2$ reduseres sensitiviteten fra $40,3\%$ til $14,5\%$ og $44,5\%$ til $23,4\%$ , mens spesifisiteten forholder seg høy ( $> 98\%$ ), hos henholdsvis menn og kvinner, hvis man sammenligner de i aldersgruppen $60-69,9$ år med de $\geq 80$ år. Korrekt klassifisering av fedme med grenseverdi på $30 \text{ kg/m}^2$ reduseres fra $48,1\%$ til $23,9\%$ og fra $49,0\%$ til $19,6\%$ hos menn og kvinner mellom disse aldersgruppene.	<b>Sjekkliste:</b> <input type="checkbox"/> Er formålet klart formulert? Ja. <input type="checkbox"/> Er referansetesten egnet? Ja, regnes ofte som gullstandard. <input type="checkbox"/> Er sykdomsstatus for pasientpopulasjonen klart beskrevet? Ja. <input type="checkbox"/> Fikk alle deltakerne begge testene? Ja, alle deltagere gjennomførte de samme testene. <input type="checkbox"/> Ble testene utført adskilt/blindet slik at testresultat ikke var kjent? Alle testene ble gjennomført samtidig, og diagnosen ble ikke satt før i ettertid. <input type="checkbox"/> Ble testene utført iht protokoll for utførelse? Ja, likt for alle. <input type="checkbox"/> Er «gullstandard» validert (krit pos test.)? Ja. <input type="checkbox"/> Resultater – Sens/Spes/PPV/NPV: Lav sensitivitet og moderat til høy spesifisitet. Høy PPV og lav NPV. <input type="checkbox"/> Kan resultatene overføres til praksis? Ja, men krever mer omfattende undersøkelser i klinikken, men det er mulig det samfunnsøkonomisk er lønnsomt. Ny og rimeligere teknologi kan også bidra. <input type="checkbox"/> Vil kunnskapen fra testresultatet forbedre pasienthåndteringen /prognose? Ja, potensielt. Krever at resultatene brukes i praksis.  <b>Hva diskuterer forfatterne som.</b> <b>Styrke:</b> Nasjonal representasjon/generaliserbar. <b>Svakhet:</b> Svakheter ved NHANES, kun hjemmeboende eldre, vilkårlige grenseverdier for fedme basert på kropps fett. Omgjøring av kontinuert variabel til dikotom variabel.  <b>Viser forfatterne til annen litteratur som styrker/svekker resultatene? Ja.</b>
<b>Land</b>			
<b>USA</b>			
<b>Ar data innsamling</b>			
1999-2004			

Table 2B. Diagnostic performance for BMI using cutoffs of  $\geq 25$  and  $\geq 30 \text{ kg/m}^2$  by age group and sex.

	BMI $\geq 25 \text{ kg/m}^2$				BMI $\geq 30 \text{ kg/m}^2$			
	Sensitivity	Specificity	PPV	NPV	Sensitivity	Specificity	PPV	NPV
Men								
20-29 years	80,7	99,6	96,9	32,9	41,0	99,6	99,6	41,0
30-39 years	75,2	99,6	96,9	32,9	41,0	99,6	99,6	41,0
40-49 years	75,2	99,6	96,9	32,9	41,0	99,6	99,6	41,0
50-59 years	75,2	99,6	96,9	32,9	41,0	99,6	99,6	41,0
60-69 years	32,9	98,8	96,9	32,9	14,5	98,8	96,9	32,9
70-79 years	32,9	98,8	96,9	32,9	14,5	98,8	96,9	32,9
80+ years	32,9	98,8	96,9	32,9	14,5	98,8	96,9	32,9
Women								
20-29 years	38,5	98,5	96,9	32,9	45,1	98,5	96,9	45,1
30-39 years	38,5	98,5	96,9	32,9	45,1	98,5	96,9	45,1
40-49 years	38,5	98,5	96,9	32,9	45,1	98,5	96,9	45,1
50-59 years	38,5	98,5	96,9	32,9	45,1	98,5	96,9	45,1
60-69 years	38,5	98,5	96,9	32,9	23,9	98,5	96,9	32,9
70-79 years	38,5	98,5	96,9	32,9	23,9	98,5	96,9	32,9
80+ years	38,5	98,5	96,9	32,9	23,9	98,5	96,9	32,9

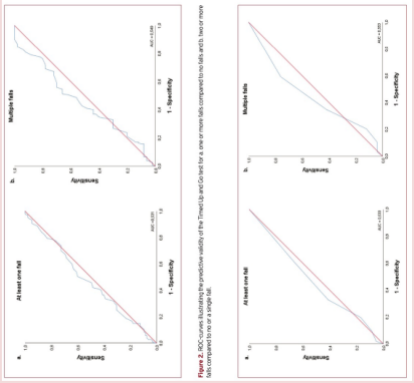
Abbreviations: BMI, body mass index; Cutoffs, concordance index; LR, positive likelihood ratio; LR, negative likelihood ratio; NPV, negative predictive value; PPV, positive predictive value. All sensitivity, specificity, correctly classified values and predictive values represent percentages.

Referanse:		Design: Oversiktsartikkel	
Okorodudu DO, Jumean MF, Montori VM, Romero-Corral A, Somers VK, Erwin PJ og Lopez-Jimenez F. Diagnostic performance of body mass index to identify obesity as defined by body adiposity: a systematic review and meta-analysis. International Journal of Obesity. 2010; 34 (791-799).		GRADE	Moderat-høy
Formål	Materiale og metode	Resultater	Diskusjon/kommentarer
Undersøke BMIs evne til å oppdage adipositet i henhold til prosent kroppsfett, altså BMIs sensitivitet og spesifisitet for adipositet.	Systematisk review og meta-analyse av studier tok for seg BMIs evne til å identifisere adipositet. Søk ble gjort i MEDLINE, EMBASE, Cochrane, Database of Systematic Reviews, Cochrane CENTRAL, WEB of Science og SCOPUS.  På bakgrunn av informasjon i tittel og sammendrag ble irrelevante artikler eliminert fra det primære søket. Gjensstående artikler ble så lest i sin helhet for å se om de møtte inklusjonskriterier. Det ble også gjort kryss-referanser mellom selekterte artikler og korrespondert med forfattere.  Inklusjonskriterier var at studiene måtte ha undersøkt BMIs evne til å oppdage adipositet gitt standardverdier for diagnostikk, samt brukt en anerkjent måleteknikk for kroppssammensetning som referansestandard for prosent kroppsfett.  Artiklene vurdert med tanke på kvalitet, særlig med tanke på validiteten av diagnostiske tester.  Det ble innhentet samlet statistikk for for sensitivitet, spesifisitet, likelihood-ratio for en positiv og negativ test (LRs) og diagnostisk odds-ratio (DOR). Inconsistency-statistikk (I2) ble brukt til å vurdere potensiell heterogenitet.  Analyser ble gjort i Meta-DiSc, versjon 1.4.	Det initiale søket ga 3341 potensielle artikler, av disse ble 25 artikler som møtte inklusjonskriteriene inkludert for systematisk review og meta-analyse. Studiene var publisert mellom 1990 og 2008, og inkluderte 31 968 voksne.  BMI viste en samlet sensitivitet til å identifisere adipositet på 0,50 (95% KI 0,43-0,57) og en samlet spesifisitet på 0,90 (95% KI 0,85-0,94). Likelihood-ratio for positiv test var 5,88 (KI 4,24-8,15), I <sup>2</sup> 97,8%, for negativ test var det 0,43 (KI 0,37-0,50), I <sup>2</sup> 98,5%. Diagnostisk odds-ratio var 17,93 (KI 12,56-25,53), I <sup>2</sup> 91,7%.  Det ble observert betydelig heterogenitet mellom studier basert på Forrest-plott. Det var også høy verdi på inkonsekvens-indeks for samlede estimater.  Grenseverdier for prosent kroppsfett og de ulike regionene til studiene kan delvis forklare heterogeniteten i de samlede DOR-estimatene.	<b>Er formålet klart formulert?</b> Ja.  <b>Vil kunnskapen fra testresultatet forbedre pasienthåndteringen?</b> Ja, dersom funnene brukes i klinisk praksis.  <b>Diskusjon:</b> Forfatterne viser til at formålet med artikkelen og dens resultater er viktige og aktuelle. Det påpekes også at funnene fra denne artikkelen videre styrker oppfatningen av at dagens definisjon av fedme på individnivå må revideres.  Videre påpekes tidligere funn med tanke på BMI og dens assosiasjon med sykkelighet, dødelighet og kroppsfett. Det problematiseres at bruken av BMI er såpass indoktrinert, kanskje mer på grunn av sin enkle bruk heller en dens rolle i pasient- og befolkningshelse, da resultatene fra studien viser BMIs lave sensitivitet på individnivå. Her pekes det til lignende studier med lignende funn.  Det vises til lignende studier som har sett på korrelasjonen mellom BMI og kroppsfett viser at personer med intermedie BMI er en heterogen gruppe med tanke på kroppsfett, og at BMI her lett kan overse pasienter med helseisiko man gjerne ser hos de med høy BMI.  Til sist trekkes det frem BMIs verdi i bruk på pasienter med høye verdier, da den viser godt samsvar med andre målemetoder.  <b>Hva diskuterer forfatterne som.</b> <b>Styrke:</b> Stor geografisk variasjon i artiklene. <b>Svakhet:</b> Potensielt publikasjonsbias i oversiktsartiklene, stor heterogenitet i datamaterialet, ulike gullstandarder brukt.  <b>Viser forfatterne til annen litteratur som styrker/svekker resultatene?</b> Ja, til litteratur som styrker funnene.
<b>Konklusjon</b>	Vanlige brukte grenseverdier for BMI til å diagnostisere fedme har høy spesifisitet, men lav sensitivitet for å oppdage adipositet da BMI ikke klarer å identifisere halvparten av pasientene med overflødig kroppsfett-prosent.		
<b>Land</b>			
Internasjonal			
<b>År data innsamling</b>			
1950-2008			

<p><b>Referanse:</b> Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyere O, Cederholm T, Cooper C, et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. Age and Ageing. 2019; 48 (16-31). Doi: 10.1093/ageing/afy169</p>	<p><b>Formål</b></p> <p>Å oppdatere den originale definisjonen av sarkopeni for å gjenspeile vitenskapelig og klinisk evidens fra det siste tiåret, samt identifisere viktige variabler og grenseverdier, og gi en algoritme for bruk. Dette for å øke konsistens i studiedesign, klinisk diagnose og helsefjerner for personer med sarkopeni.</p>	<p><b>Materiale og metode</b></p> <p>Arbeidsgruppen, European working group on sarcopenia in older people (EWG SOP), ble organisert av European geriatric medicine society og bestod av to grupper; en skrivegruppe på 16 medlemmer og en eksternt gruppe på 13 medlemmer. De originale medlemmene fra EWG SOP1 ble invitert, og andre relevante europeiske forskere ble invitert til å delta.</p> <p>Skrivegruppen møttes første gang i februar 2018 for å identifisere hvordan definisjonen og diagnostiske karakteristikk måtte oppdateres, starte å søke konsensus rundt diagnostikk og behandlingsstrategi, og delegerer områder for videre litteratursøk.</p> <p>Etter dette ble det gjennomført litteratursøk, og et preliminært manuskript ble distribuert for å gi tilbakemelding. Det ble gitt tilbakemelding, og de møttes igjen i juni 2018 for å ferdigstille de endelige anbefalingene etter en ny runde med tilbakemeldinger.</p> <p>Etter ferdigstillelse ble manuskriptet gjennomgått og godkjent av ulike fagmiljøer: EuGMS, ESCEO, ESPEN, IAGG-ER og IOF.</p>	<p><b>Resultater</b></p> <p>I denne reviderte retningslinjen trekkes muskelstyrke frem som et hovedelement i sarkopeni, og viktigere enn muskelmasse til å si noe om uønskede utfall. Muskelstyrke brukes derfor som primærparameter for sarkopeni, og mål av muskelstyrke er også det mest pålitelige målet på muskelfunksjon.</p> <p>Sarkopeni er trolig tilstede ved deteksjon av lav muskelstyrke. Diagnosen sarkopeni bekreftes ved tilstedeværelse av lav muskelkvalitet eller -kvantitet. Alvorlighetsgraden bestemmes av tilstedeværelse av redusert fysisk funksjon.</p> <p><b>Table 1.</b> 2018 operational definition of sarcopenia</p> <p>Probable sarcopenia is identified by Criterion 1. Diagnosis is confirmed by additional documentation of Criterion 2. If Criteria 1, 2 and 3 are all met, sarcopenia is considered severe.</p> <p>(1) Low muscle strength (2) Low muscle quantity or quality (3) Low physical performance</p>	<p><b>Design: Guidelins/retningslinjer</b></p> <p>GRADE</p> <p>Høy</p>	<p><b>Diskusjon/kommentarer</b></p> <p>Er formålet klart formulert? Ja.</p> <p>Vil kunnskapen fra testresultatet forbedre pasienthåndteringen/pasientens velvære/prognose? Ja. Kunnskapen vil være viktig i fremtidig håndtering av sarkopeni, samt være viktig for videre forskning.</p> <p>Forfatterne bruker ny og relevant forskning til å komme frem til sine resultater hva gjelder definisjon av tilstanden sarkopeni. Videre gjennomgår de validiteten til tester og verktøy som brukes i dag, og viser til begrensningene til disse. Du undersøker også mulig alternativ og nye tester og verktøy som kan være relevant å bruke, eventuelt som kan være til nytte i fremtiden.</p> <p>Når det gjelder å finne grenseverdier for sarkopeni trekker forfatterne frem at det fortsatt ikke er overenkomster, og at dette påvirker utvikling i feltet med tanke på gjennomgående verdier i studier. Studien forsøker derfor å introdusere grenseverdier som forhåpentligvis kan være universelle, og brukes globalt.</p> <p>Forfatterne diskuterer også flere punkter som gjenstår i forståelsen og kunnskapen om sarkopeni, blant annet bakgrunnen for tilstanden, kvalitetsikring av tester og grenseverdier, samt utfall av tilstanden. De påpeker flere punkter som krever videre utforskning, blant annet muligheter for intervensjon av sykdommen, identifikasjon av høyrisikopasienter, generaliserbare og valide grenseverdier, hvilke mål som best predikerer utfall, og hvilke utfall måler best behandling.</p> <p>Hva diskuterer forfatterne som. <b>Styrke:</b> Bidrar til konsensus i forskningsmiljøet rundt identifikasjon, diagnostisering og testing for sarkopeni. <b>Svakhet:</b> Vitenskapelige grenseverdier for noen tester. Manglende data på ulike folkegrupper, samt generaliserbarhet.</p>
<p><b>Konklusjon</b></p> <p>EWG SOP2 fokuserer på lav muskelstyrke som en nøkkelkarakteristikk for sarkopeni, bruker lav muskel kvantitet og kvalitet for å bekrefte diagnosen, og bruker dårlig fysisk funksjon til å bedømme alvorlighetsgrad. De har også oppdatert den kliniske algoritmen som brukes til å finne tilfeller av sarkopeni, stille diagnosen og bedømme alvorlighetsgrad. De gir også terskelverdier som identifiserer og karakteriserer sarkopeni.</p>	<p><b>Land</b></p>	<p><b>Ar data innsamling</b></p> <p>2010-2018</p>			

Studiedesign: Kohortestudie			
Formål	Materiale og metode	Resultater	Grade - kvalitett   av
<p>Referanse: Ilich JZ, Inglis JE, Kelly OJ, McGee DL. Osteosarcopenic obesity is associated with reduced handgrip strength, walking abilities, and balance in postmenopausal women</p> <p>Formålet var 1) å identifisere kohorter med osteosarkopenisk fedme, osteopenisk/osteoporotisk fedme og sarkopenisk fedme fra en populasjon av postmenopausale, hvite kvinner som var overvektige/fedme, og 2) evaluere mål på fysisk funksjon i alle tre grupper sammenlignet med de som kun hadde fedme.</p> <p><b>Konklusjon</b></p> <p>Funne i studien indikerer dårligere funksjon hos kvinner med osteosarkopenisk fedme, særlig sammenlignet med kvinner med kun fedme, som indikerer økt risiko for beinbrudd og immobilitet på grunn av kombinert reduksjon i bein og muskelmasse med samtidig økt fettmasse.</p> <p>USA</p>	<p><b>Populasjon:</b> Selektert fra over 300 postmenopausale, hvite kvinner rekruttert fra reklame i aviser og eldrecentre til to longitudinelle kliniske studier. Populasjonen det ble selektert fra var relativt friske og fri fra kroniske sykdommer som hypertensjon, thyroidea- eller nyresykdom, kreft, diabetes eller alvorlig osteoporose. De gikk heller ikke på hormonterapi eller andre legemidler som påvirker skjelett, kroppssammensetning eller det endokrine systemet. Høyt forbruk av sigaretter eller alkohol førte også til eksklusjon. Fra populasjonen var det 258 kvinner som var overvektige/fedme (kroppsfett% &gt; 35%), og som hadde tilstrekkelig data på kroppssammensetning og fysisk funksjon til å være med i studien.</p> <p>Kohorter: 1) Fedme (%KF &gt; 35%), ingen osteoporose/-peni eller sarkopeni, 2) osteopenisk fedme (%KF &gt; 35%, t-skår &lt; -1), ingen sarkopeni, 3) sarkopenisk fedme (%KF &gt; 35%, sarkopeni basert på appendikulær muskelmasse justert for høyde og fettmasse), ingen osteopeni, og 4) osteosarkopenisk fedme (%KF &gt; 35%, t-skår &lt; -1 og sarkopeni).</p> <p><b>Hoved utfall:</b> Grepsstyrke målt med dynamometer, normal og rask ganghastighet over 8 meter, samt stå på høyre og venstre fot så lenge de klarte opp til 30 sekunder.</p> <p><b>Viktige konfunderende faktorer:</b> Ikke nevnt</p> <p><b>Statistiske metoder:</b> Alle variabler ble testet med Kolmogorov-Smirnov test for normalitet og log-transformert ved manglende normalitet. Fysisk funksjon ble sammenlignet med kohortene med ANCOVA-analyse kontrollert for alder og BMI. Alle analyser i SPSS 21.0, SAS og JMP. P &lt; 0,05 som signifikansnivå.</p>	<p><b>Hovedfunn:</b></p> <p><b>Forekomst:</b></p> <p>As. 258 hvite, postmenopausale kvinner med %KF ≥ 35% med gjennomsnittsalder 61,6 og gjennomsnittlig BMI 29,1. 32 deltagere hadde osteosarkopenisk fedme, 28 sarkopenisk fedme, 99 osteopenisk fedme og 99 hadde kun fedme.</p> <p><b>Kroppssammensetning og fysisk funksjon:</b></p> <p>Grepstyrke, ganghastighet og ståtid på en fot var lavest hos kvinnene med osteosarkopenisk fedme, men kun signifikant sammenlignet med kvinnene med kun fedme. Sarkopenisk fedme hadde også signifikant lavere skår for grepstyrke sammenlignet med fedme. Osteosarkopenisk fedme, osteopenisk og sarkopenisk fedme hadde signifikant lavere normal ganghastighet enn fedme, men kun osteosarkopenisk fedme og sarkopenisk fedme var signifikant for rask ganghastighet. Kun osteosarkopenisk fedme hadde signifikant lavere tid stående på en fot sammenlignet med kun fedme.</p> <p>Signifikans ved <math>p &lt; 0,05</math>.</p>	<p><b>Diskusjon/kommentarer/sjekkliste</b></p> <p><b>Sjekkliste:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Formålet klart formulert? Ja</li> <li>Er gruppen rekruttert fra samme populasjon/befolkningsgruppe? Ja (seleksjons bias)</li> <li>Var gruppen sammenliknbare i forhold til viktige bakgrunnsfaktorer? Nei. Det var større forskjeller i BMI, total kroppsfett i kg, ALM, t-skår, og selvrapportert fysisk funksjon. Var de eksponerte individene representative for en definert befolkningsgruppe/populasjon? Ja</li> <li>Ble eksposisjon og utfall målt likt og pålitelig i gruppene? Ja, alle gjorde samme målinger og oppga samme informasjon</li> <li>Er den som vurderte resultatene (endepunkt- ene) blindet for gruppetilhørighet? Nei</li> <li>Er det utført frafallanalyser? Nei, ikke relevant</li> <li>Er det tatt hensyn til viktige konfunderende faktorer i design/gjennomføring/analyser? Det er gjort tester for normalitet og transformasjon av data ved manglende normalitet.</li> <li>Tror du på resultatene? Ja</li> <li>Kan resultatene overføres til den generelle befolkningen? Deltagerne tilhører en spesifikk gruppe, men kan overføres til den generelle befolkningen i denne gruppen.</li> <li>Annent litteratur som styrker/svekker resultatene? Flere studier som bekrefter deler av funnene hver for seg, men ikke samlet. Hva betyr resultatene for endring av praksis? Individuelt med, eller med mistenkt osteosarkopenisk fedme bør evalueres og informert om preventive tiltak, da redusert fysisk funksjon og tilstandene hver for seg gir økt risiko for sykkelighet og død.</li> </ul> <p><b>Hva diskuterer forfatterne som:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Styrker:</b> Statistiske metoder for å unngå type I og II feil i analysene.</li> <li><b>Svakheter:</b> Liten studiepopulasjon som ikke reflekterer mange i den aldersgruppen. Undersøker «nye» diagnoser med uklare terskelverdier.</li> </ul>



<p><b>Referanse:</b> Pettersson B, Nordin E, Rammemark A, Lundin-Olsson L. Neither Timed Up and Go test nor Short Physical Performance Battery predict future falls among independent adults aged <math>\geq 75</math> years living in the community. <i>Journal of Falls, Sarcopenia and Falls</i>. 2020; 5(2):24-30.</p>	<p><b>Formål</b></p> <p>Evaluere den prediktive validiteten til TUG og SPPB med tanke på fremtidige fall.</p>	<p><b>Populasjon:</b> Personer rekruttert fra organisasjoner fra eldre, reklame i lokal presse og primærhelsetjenesten. Inklusjonskriterier var alder <math>\geq 75</math> år, hjemmeboende, MIMSE-skår <math>\geq 24</math>, SPPB-skår <math>\geq 7</math>, TUG-tid <math>&lt; 15</math> sekunder og skår på 19 eller 20 i p-ADL med Barthel Index of Activities of daily living. Totalt 202 personer inkludert (fra en tidligere studie), 70,1% kvinner.</p> <p><b>Hovedutfall:</b> Selvrapperte fall i løpet av ett år. Det ble ført daglig journal, sendt til forskerteamet månedlig. Fall ble definert som en hendelse hvor deltageren utslisikket endte på gulvet eller bakken, uavhengig av årsaken til dette og uavhengig av konsekvensen av fallet. Deltagere ble oppringt for strukturert intervju når et fall ble rapportert.</p>	<p><b>Resultater</b></p> <p><b>Hovedfunn</b></p> <p><b>Resultater:</b> Det ble ikke funnet noen relasjon mellom antall fall per person i løpet av ett år og TUG-tid eller SPPB-skår. Hverken TUG-tid eller SPPB-skår var assosiert med fremtidig risiko for fall.</p> <p>ROC-kurver for prediksjonsevnen til TUG (øverst) for ett fall mot ingen, og for <math>\geq 2</math> fall mot ett eller ingen. Samme for SPPB (nederst).</p>  <p>AUC for TUG-tid var 0,5 (95% KI: 0,5-0,6) for de med minst ett fall, og 0,5 (95% KI: 0,5-0,6) for de med flere fall. For SPPB var AUC for TUG-tid henholdsvis 0,5 (95% KI: 0,5-0,6) og 0,5 (95% KI: 0,5-0,6). Det var lignende verdier for kvinner og menn.</p> <p><b>Bifunn:</b> Relativt høy fallfrekvens hos personer med testverdier en fra tidligere har vurdert å gi lav fallrisiko.</p>	<p><b>Studiedesign: Prospektiv studie</b></p> <p>Grade - kvallitet Lav-moderat</p> <p>Diskusjon/kommentarer/sjekkliste</p>
<p><b>Konklusjon</b></p> <p>Studien støtter ikke anbefalingen om å bruke TUG og SPPB som verktøy for å identifisere eldre, hjemmeboende med god funksjon sin risiko for fall.</p>	<p><b>Materiale og metode</b></p>	<p><b>Viktige konfunderende faktorer:</b> Ikke beskrevet.</p> <p><b>Statistiske metoder:</b> Spearmans Rank Order for å bedømme relasjon mellom antall fall på ett år og tid på TUG og skår på SPPB. Receiver operating characteristics (ROC)-kurver for TUG og SPPB for deltagerne med minst ett fall mot de med ingen, og to eller flere fall sammenlignet med ingen eller ett fall. Areas under curve (AUC) ble også kalkulert. Alle analyser ble gjort i SPSS versjon 25.0.</p>	<p><b>Sjekkliste:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Formålet klart formulert? Ja.</li> <li>Var deltagerne representative for en definert befolkningsgruppe/populasjon? Ja, men dette er en ganske avgrenset del av populasjonen med svært spesifikke inklusjonskriterier. Dog var det denne gruppen som var definert i formålet.</li> <li>Målinger: Det er ikke oppgitt hvordan baseline-målinger ble gjennomført, men trolig sammenlignbar hos alle deltagerne. Hovedutfall var selvrapportert, Er den som vurderte resultatene (endepunkt- ene) blindet for gruppetilhørighet? Nei.</li> <li>Var studien prospektiv? Ja.</li> <li>Ble mange nok personer i kohorten fulgt opp? Ja, alle inkluderte deltagerne ble fulgt opp.</li> <li>Er det utført frafallanalyser? Nei, ikke nødvendig.</li> <li>Var oppfølgingstiden lang nok til å påvise positive og/eller negative utfall? Perioden var 1 år, men det ble ikke funnet sammenheng. Lengre oppfølgingstid vil vært nok vært mer sårbar for konfunderende faktorer.</li> <li>Er det tatt hensyn til viktige konfunderende faktorer i design/gjennomføring/analyser? Dette er ikke diskutert i oppgaven, annet enn at deltagerne hadde god mental og fysisk helse. Prevalens av ulike tilstander som kan påvirke resultat var oppgitt deskriptivt, men ikke tatt høyde for i analysene.</li> <li>Tror du på resultatene? Ja.</li> <li>Kan resultatene overføres til den generelle befolkningen? Nei, kun til sammenlignbare populasjoner da inklusjonskriteriene var svært spesifikke, og vil ekskludere mange fra den generelle befolkningen i denne aldersgruppen. Annen litteratur som styrker/svækker resultatene? Det trekkes frem andre studier med lignende funn, men også studier med motsidende funn.</li> <li>Hva betyr resultatene for endring av praksis? Resultatene viser at de nevnte testene ikke gir ønsket informasjon om fallrisiko hos denne befolkningsgruppen, og at bedre verktøy for å vurdere denne er ønskelig.</li> </ul> <p><b>Hva diskuterer forfatterne som:</b></p> <p><b>Styrke:</b> Deltagerne fikk grundige instruksjoner i innrapporteringen, se svakheter, og god månedlig oppfølging. Tidligere større studier med lignende funn.</p> <p><b>Svakhet:</b> Selvrapportert data som gjør at det er knyttet usikkerhet til dens validitet. Deltagerne er kanskje ikke representative for populasjonen.</p>	
<p>Sverige</p>	<p><b>Ar data innsamling</b></p> <p>Ikke angitt</p>			

