



Tidsskriftet
DEN NORSKE LEGEFORENING

Helsetjenestekostnader ved overvekt og fedme på individnivå versus populasjonsnivå – en HUNT-studie

ORIGINALARTIKKEL

CHRISTINA HANSEN EDWARDS

christina.h.edwards@ntnu.no

Institutt for samfunnsmedisin og sykepleie
NTNU

Forfatterbidrag: analyse og tolking av data, utforming/design, utarbeiding/revisjon av manuset og godkjenning av innsendte manusversjon.

Christina Hansen Edwards er helseøkonom og postdoktor.

Forfatteren har fylt ut ICMJE-skjemaet og oppgir ingen interessekonflikter.

GUDRUN WAALER BJØRNELV

Institutt for samfunnsmedisin og sykepleie
NTNU

og
Avdeling for helseledelse og helseøkonomi
Universitetet i Oslo

Forfatterbidrag: analyse og tolking av data, utforming/design, utarbeiding/revisjon av manuset og godkjenning av innsendte manusversjon.

Gudrun Waaler Bjørnelv er helseøkonom, førsteamanuensis og postdoktor.

Forfatteren har fylt ut ICMJE-skjemaet og oppgir ingen interessekonflikter.

KARSTEN ØVRETVEIT

K.G. Jebsen-senter for genetisk epidemiologi
og

HUNT forskningssenter

Forfatterbidrag: utforming/design, utarbeiding/revisjon av manuset og godkjenning av innsendte manusversjon.

Karsten Øvretveit er stipendiat.

Forfatteren har fylt ut ICMJE-skjemaet og oppgir ingen interessekonflikter.

KRISTIAN HVEEM

Institutt for samfunnsmedisin og sykepleie
NTNU

og
K.G. Jebsen-senter for genetisk epidemiologi

og
HUNT forskningssenter

og
Sykehuset Levanger

Forfatterbidrag: utforming/design, utarbeiding/revisjon av manuset og godkjenning av innsendte manusversjon.

Kristian Hveem er professor.

Forfatteren har fylt ut ICMJE-skjemaet og oppgir ingen interessekonflikter.

JOHAN HÅKON BJØRNGAARD

Institutt for samfunnsmedisin og sykepleie

NTNU

og

Fakultet for sykepleie og helsevitenskap

Nord universitet

Levanger

Forfatterbidrag: idé, tolking av data, utforming/design, utarbeiding/revisjon av manuset og godkjenning av innsendte manusversjon.

Johan Håkon Bjørngaard er professor.

Forfatteren har fylt ut ICMJE-skjemaet og oppgir ingen interessekonflikter.

BAKGRUNN

Måten forskningsresultater blir presentert på, påvirker hvordan resultatene blir tolket. Vi viser betydningen av å presentere sammenhengen mellom kroppsmasseindeks (BMI) og helsetjenestekostnader både fra et individperspektiv og et populasjonsperspektiv.

MATERIALE OG METODE

Med målinger av høyde og vekt fra Helseundersøkelsen i Trøndelag (HUNT) koblet til registeropplysninger om spesialisthelsetjenestekostnader og demografi estimerte vi sammenhengen mellom BMI og spesialisthelsetjenestekostnader gjennom regresjonsanalyser.

RESULTATER

Fra et individperspektiv var sammenhengen mellom BMI og spesialisthelsetjenestekostnader sterkest hos personer med fedme grad 2 og 3 (BMI ≥ 35 kg/m²). Fra et populasjonsperspektiv var derimot sammenhengen sterkest ved overvekt (BMI ≥ 25 kg/m²) eller fedme grad 1 (BMI ≥ 30 kg/m²), siden det er flere som befinner seg i dette BMI-området.

FORTOLKNING

Studien understreker viktigheten av å inkludere populasjonsperspektivet i forskningsstudier og i politiske beslutningsprosesser. Personer med alvorlig fedme har høy individuell risiko, men deres forbruk av helsetjenester har mindre betydning for de totale helsetjenestekostnadene, siden de er færre i antall.

HOVEDFUNN

Ved å estimere sammenhengen mellom kroppsmasseindeks (BMI) og spesialisthelsetjenestekostnader illustrerer vi ulikhetene ved individperspektivet og populasjonsperspektivet: Lav sykdomsrisiko i en stor andel av populasjonen kan føre til minst like mange sykdomstilfeller som høy sykdomsrisiko i en liten andel av populasjonen.

Fra et individperspektiv var kostnaden ved fedme høyest hos personer med alvorlig fedme (BMI > 35 kg/m²).

Fra et populasjonsperspektiv, der man tar hensyn til andelen i populasjonen som har normalvekt, overvekt eller fedme, var kostnaden høyest ved overvekt eller mild grad av fedme (BMI 25–35 kg/m²), siden denne gruppen er større.

Geoffrey Roses betydningsfulle og fortsatt aktuelle artikkel fra 1985 illustrerer viktigheten av å skille mellom individperspektivet og populasjonsperspektivet (1). Hovedbudskapet er at lav sykdomsrisiko i en stor andel av populasjonen kan føre til minst like mange sykdomstilfeller som høy sykdomsrisiko i en liten andel av populasjonen.

Selv om Roses beskrivelse av styrker og svakheter ved de to perspektivene har vært kjent lenge, vektlegges fortsatt individperspektivet mest i dag, gjerne gjennom tiltak ved høy risiko og forsøk på persontilpasset medisin. I et populasjonsperspektiv ser man på fordelingen av sykdom i hele populasjonen og med det også den samfunnsmessige byrden av mindre alvorlige tilfeller av lidelser. I denne artikkelen viser vi hvorfor det ikke er gunstig å kun vektlegge et individperspektiv. Vi bruker eksempelet kroppsmasseindeks (BMI) og helsetjenestekostnader som et velegnet mål på total sykdomsbyrde.

Høy BMI er en veletablert årsak til sykkelighet og tidlig død (2). I nasjonale behandlingsretningslinjer anbefales behandling av personer med fedme grad 2 (BMI ≥ 35 kg/m²) eller midjemål over 102 cm for menn og 88 cm for kvinner. Faktorer som vektrelatert risiko og komorbiditet påvirker også anbefalingen. Retningslinjene er dermed rettet mot reduksjon av sykkelighet hos individer med høyest sykdomsrisiko (3).

I perioden 1984–2008 økte andelen med fedme (BMI ≥ 30 kg/m²) i Norge fra 8 % til 23 % hos menn og fra 13 % til 23 % hos kvinner (4). Men det var ikke kun andelen med fedme som økte. For hvert tiår mellom 1980 og 2000 økte gjennomsnittlig BMI med omtrent ett BMI-poeng (5). Denne økningen var et resultat av at hele BMI-fordelingen ble forskjøvet mot høyere BMI. Kroppsmasseindeksen økte altså både blant dem med lav BMI og dem med høy BMI.

I denne studien estimerte vi endring i spesialisthelsetjenestekostnader ved ett poengs forskjell i BMI ved ulike BMI-nivåer. Siden det er flere personer med overvekt enn personer med fedme i befolkningen, antok vi at individperspektivet og populasjonsperspektivet ville gi ulike resultater.

Materiale og metoder

Vi benyttet data fra tredje runde av Helseundersøkelsen i Trøndelag (HUNT3), Norsk pasientregister og Statistisk sentralbyrå.

Alle innbyggere i det tidligere fylket Nord-Trøndelag ≥ 20 år ble invitert til HUNT3, og 54 % deltok (6). Datainnsamlingen besto av spørreundersøkelser, intervjuer og kliniske målinger, inkludert målinger av høyde (til nærmeste centimeter) og vekt (til nærmeste halvkilogram) (6). Sosiodemografiske variabler som røykestatus, sivilstatus, urbanitet og fødeland var selvrapporterte. HUNT3-studien (2006–08) ble gjennomført på et tidspunkt som overlappet med oppstarten av Norsk pasientregister i 2008.

HUNT3-dataene ble koblet til data om spesialisthelsetjenestebruk og diagnoserelaterte grupper (DRG) basert på innrapportering til Norsk pasientregister i perioden 2009–16. I tillegg brukte vi data fra Statistisk sentralbyrå om inntekt og utdanning i det samme året som individet svarte på HUNT-undersøkelsen, samt dato for død eller migrasjon i perioden 2009–16.

Årlige spesialisthelsetjenestekostnader for hvert år fra 2009 til 2016 ble beregnet ved å multiplisere DRG-kostnadsvekten med den respektive årsspesifikke gjennomsnittskostnaden (7). Personer som ikke var registrert med helsetjenestebruk i et gitt år, men som bodde i Norge, ble antatt å ha null helsetjenesteforbruk. Personer som ikke var bosatt i Norge i et gitt år, ble ekskludert det året. For personer som døde, ble helsetjenestebruk inkludert til og med det året de døde. Vi beregnet så gjennomsnittlige helsetjenestekostnader per år justert til 2016 norske kroner gjennom konsumprisindeksen (8).

Sammenhengen mellom BMI og spesialisthelsetjenestekostnader ble estimert med en topartsmodell. I første trinn brukte vi logistisk regresjon for å estimere sammenhengen mellom BMI og sannsynligheten for å bruke helsetjenester (helsetjenestekostnad > 0). Så brukte vi en generell lineær modell med log-link og gammafordeling for å estimere sammenhengen mellom BMI og mengde helsetjenestebruk (helsetjenestekostnader gitt at helsetjenestekostnadene var større enn null). De to delene av modellen ble kombinert ved bruk av metodene beskrevet av Deb og medarbeidere (9).

Vi justerte for variabler som vil kunne konfundere forholdet mellom BMI og helsetjenestekostnader, basert på kunnskap fra en systematisk litteraturgjennomgang av Kent og medforfattere fra 2017 (10): alder (kontinuerlig), utdanning (grunnskole, videregående skole, kort høyere utdanning (≤ 3 år) og lang høyere utdanning (> 3 år), røykestatus (aldri-røyker, tidligere røyker, dagligrøyker og sporadisk røyker), sivilstand (gift/samboer, aldri gift, enke/enkemann og skilt/separert), urbanitet (landsbygda eller tettsted), inntekt (kontinuerlig) og fødeland (født i Norge av norske foreldre og alle andre) (10). I alle analysene ble BMI inkludert som en kontinuerlig variabel.

Tidligere forskning har vist at sammenhengen mellom BMI og helsetjenestekostnader er ikke-lineær (11–14). For å estimere den ikke-lineære sammenhengen mellom BMI og helsetjenestekostnader la vi til en kvadratisk BMI-term i regresjonslikningen.

I individperspektivet rapporterer vi den marginale endringen (marginalforskjellen) i helsetjenestekostnader per enhets endring i BMI. Tidligere studier har vist at sammenhengen mellom BMI og helsetjenestekostnader er U- eller J-formet (11–14). Dette innebærer at kostnadene for et individ med veldig lav eller veldig høy BMI er høyere enn kostnaden for et individ som er normalvektig. Dermed forventer vi at marginalforskjellen av å gå fra en BMI på 15 kg/m² til 16 kg/m² er negativ (helsetjenestebruken er synkende og kostnadene minker), mens marginalforskjellen av å gå fra BMI 30 kg/m² til 31 kg/m² er positiv (helsetjenestebruken er økende og kostnadene øker).

For å estimere effekter i et populasjonsperspektiv multipliserte vi marginalforskjellene for hver BMI-verdi med andelen HUNT3-deltagere som hadde den spesifikke BMI-verdien. For eksempel ble marginalforskjellen mellom BMI 20 kg/m² og 21 kg/m² multiplisert med andelen individer med BMI 20,00–20,99 kg/m² osv. Deretter multipliserte vi de BMI-justerte marginalforskjellene med antallet individer som var 20 år og eldre i Norge i 2022 (2 103 744 menn og 2 086 792 kvinner (15)). Siden sammenhengen mellom BMI og helsetjenestekostnader tidligere har vist seg å være kjønnsespesifikk, gjorde vi analyser både for menn og kvinner.

ETISKE ASPEKTER

Studien er godkjent av Regional komité for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk (REK) og av alle relevante registreiere (søknads-ID 30029, søknadsnummer 2016/537).

Resultater

Utvalget besto av 22 648 menn og 27 391 kvinner med en gjennomsnittsalder på 53 år (standardavvik 19,0) (tabell 1). Totalt hadde 75 % av menn og 61 % av kvinner overvekt (BMI > 25 kg/m²) eller fedme (BMI > 30 kg/m²). Av disse hadde 3,7 % av menn og 6,6 % av kvinner fedme grad 2 (BMI ≥ 35 kg/m²), som tilsier at terskelen for behandling i spesialisthelsetjenesten er nådd. 22,4 % av mennene hadde midjemål > 102 cm, og 23,4 % av kvinner hadde midjemål > 88 cm (3).

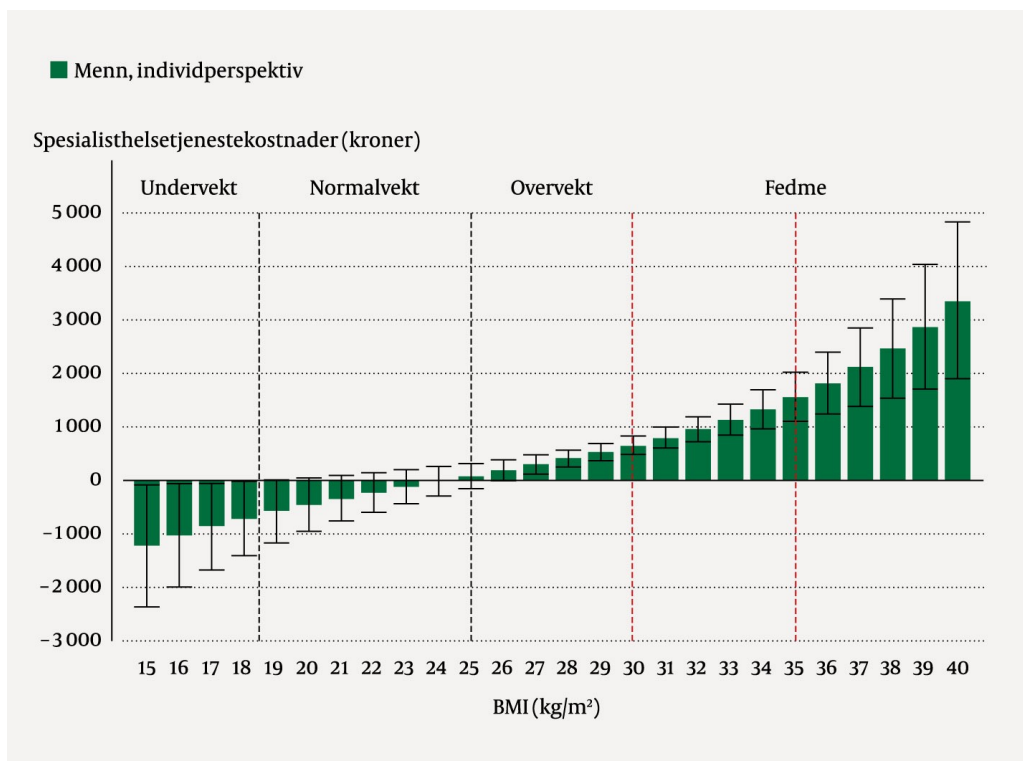
Tabell 1

Deskriptiv informasjon om utvalget (alle som deltok i HUNT 3), delt inn i menn og kvinner. Tallene representerer antall (n) og prosentandel (%) i de ulike kategoriene.

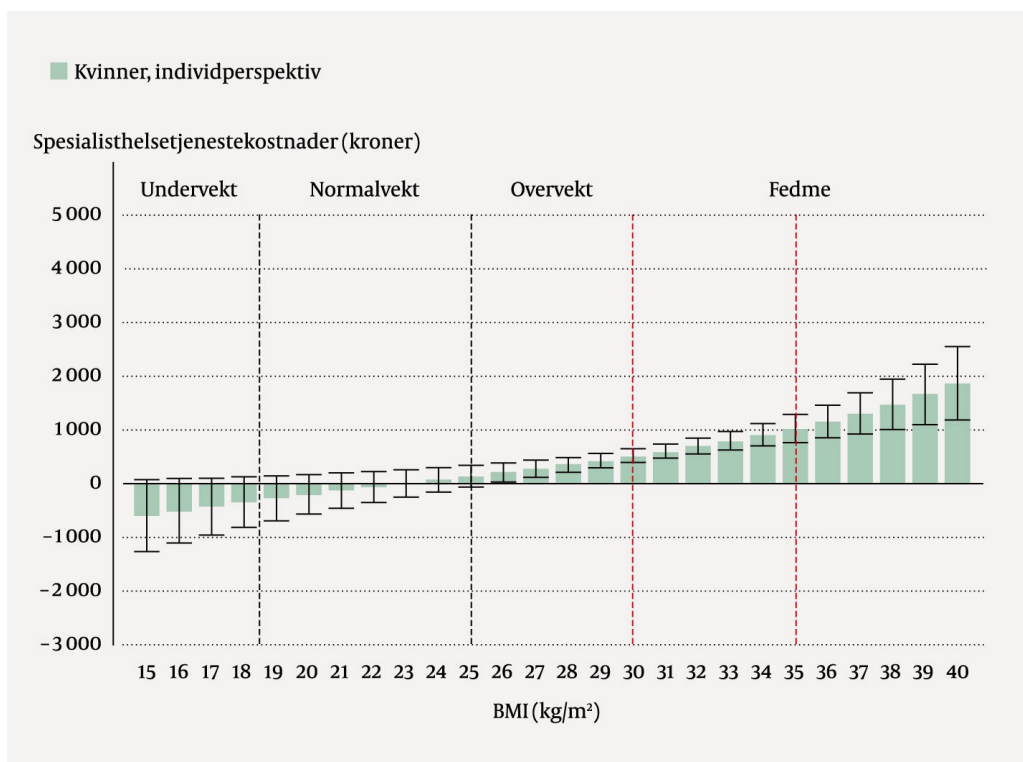
Variabel	Kategori	Menn Antall (%)	Kvinner Antall (%)
Total	Alle	22 648 (100,0)	27 391 (100,0)
BMI-kategori (kg/m ²)	Undervekt (BMI < 18,5)	69 (0,3)	234 (0,9)
	Normalvekt (BMI 18,5–25)	5 631 (24,9)	10 418 (38,0)
	Overvekt (BMI 25–30)	11 863 (52,4)	10 334 (37,7)
	Fedmekategori 1 (BMI 30–35)	4 241 (18,7)	4 599 (16,8)
	Fedmekategori 2+ (BMI ≥ 35)	844 (3,7)	1 806 (6,6)
Utdanningsnivå	Grunnskole	4 524 (20,0)	6 390 (23,3)
	Videregående skole	13 091(57,8)	13 098 (47,8)
	Høyskole/universitet < 4 år	3 626 (16,0)	7 046 (25,7)
	Høyskole/universitet ≥ 4 år	1 347 (5,9)	737 (2,7)
	Manglende informasjon	60 (0,3)	120 (0,4)
Røykestatus	Aldri-røyker	8 970 (39,6)	11 829 (43,2)
	Tidligere røyker	7 976 (35,2)	7 863 (28,7)
	Dagligrøyker	3 313 (14,6)	5 133 (18,7)
	Sporadisk røyker	1 820 (8,0)	1 757 (6,4)
	Manglende informasjon	569 (2,5)	809 (3,0)
Sivilstatus	Gift/samboer	13 994 (61,8)	15 372 (56,1)
	Ugift	5 761 (25,4)	5 826 (21,3)
	Enke/enkemann	766 (3,4)	3 255 (11,9)
	Skilt/separert	2 087 (9,2)	2 899 (10,6)
	Manglende informasjon	40 (0,2)	39 (0,1)
Urbanitet	Urbant bomiljø	14 337 (63,3)	17 420 (63,6)
	Ruralt bomiljø	8 049 (35,5)	9 573 (34,9)
	Manglende informasjon	262 (1,2)	398 (1,5)

BMI OG HELSETJENESTEKOSTNADER

I et individperspektiv var endringen i spesialisthelsetjenestekostnader ved ett BMI-poengs økning størst i ytterkantene av BMI-fordelingen (figur 1, figur 2). Det vil si at dersom vi sammenligner en mann med BMI på 37 kg/m² med en mann med BMI på 38 kg/m², så økte de forventede spesialisthelsetjenestekostnadene med 2 110 kroner, mens for tilsvarende sammenligning av menn med BMI 27 kg/m² og 28 kg/m² økte de forventede spesialisthelsetjenestekostnadene med 293 kroner. Tilsvarende, en kvinne med BMI 37 kg/m² sammenlignet med en kvinne med BMI 38 kg/m² ga en økning i forventede spesialisthelsetjenestekostnader på 1 306 kroner, mens tilsvarende sammenligning av kvinner med BMI 27 kg/m² og 28 kg/m² ga en økning på 277 kroner.

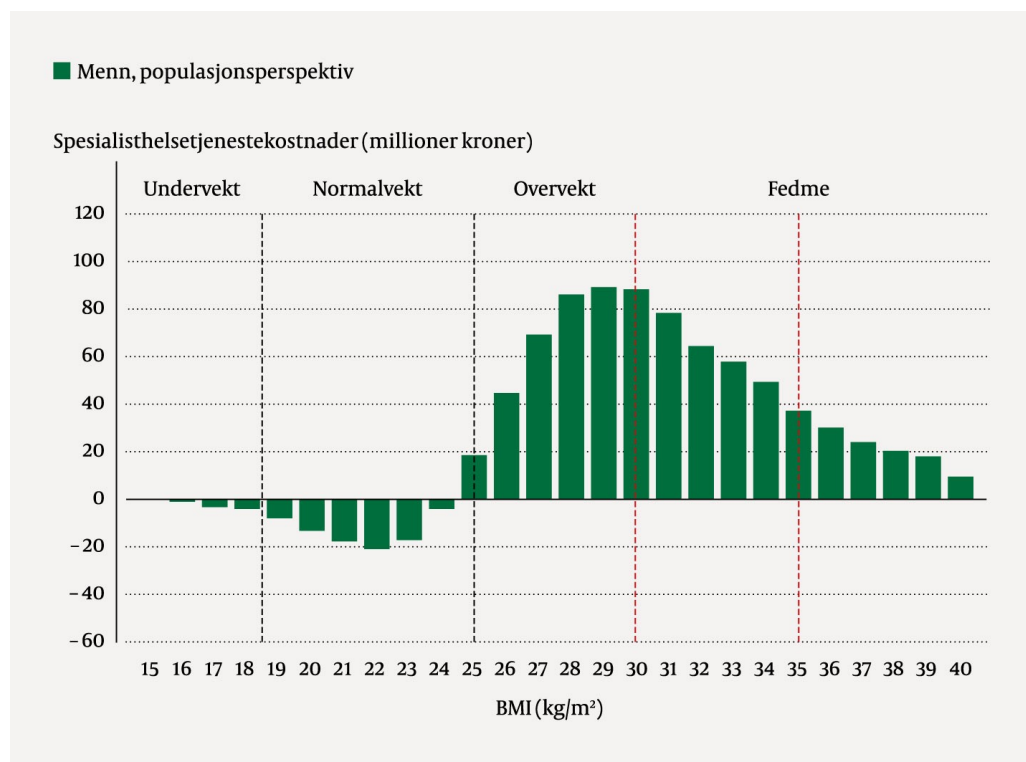


Figur 1 Marginale spesialisthelsetjenestekostnader ved en enhets økning i BMI for menn i Norge, estimert fra et individperspektiv. De røde linjene (ved BMI 30 kg/m² og 35 kg/m²) indikerer behandlingsterskelene for BMI. BMI påvirker de marginale kostnadene i størst grad ved ytterpunktene av skalaen. 95 % konfidensintervaller vises for å illustrere grad av usikkerhet rundt estimatene.

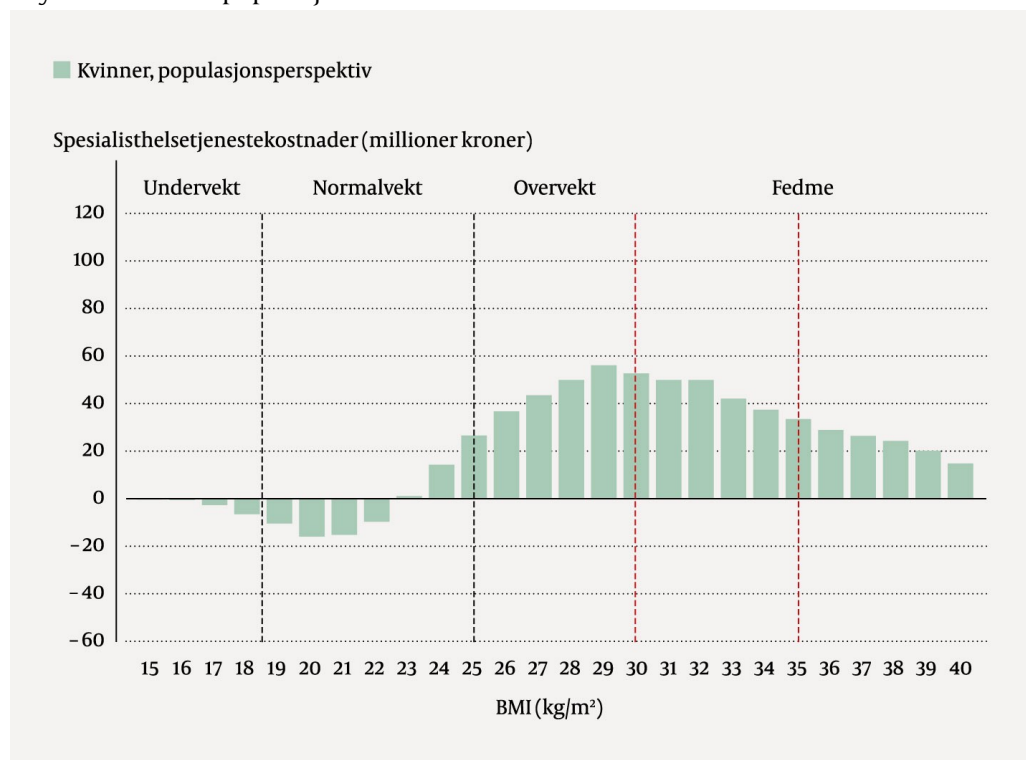


Figur 2 Marginale spesialisthelsetjenestekostnader ved en enhets økning i BMI for kvinner i Norge, estimert fra et individperspektiv. De røde linjene (ved BMI 30 kg/m² og 35 kg/m²) indikerer behandlingsterskelene for BMI. BMI påvirker de marginale kostnadene i størst grad ved ytterpunktene av skalaen. 95 % konfidensintervaller vises for å illustrere grad av usikkerhet rundt estimatene.

Sett fra et populasjonsperspektiv (figur 3, figur 4) var den høyeste endringen i spesialisthelsetjenestekostnader ved ett BMI-poengs økning i den delen av populasjonen som hadde overvekt (BMI 25–30 kg/m²) eller mild fedme (BMI 30–35 kg/m²). Dette gjaldt både for menn og kvinner. Funnene impliserer at fra et populasjonsperspektiv er det størst potensial for reduksjon i spesialisthelsetjenestekostnader rundt BMI 29/30 kg/m².



Figur 3 Marginale spesialisthelsetjenestekostnader ved en enhets økning i BMI for menn i Norge, estimert fra et populasjonsperspektiv. De røde linjene (ved BMI 30 kg/m² og 35 kg/m²) indikerer behandlingsterskelene for BMI. Når vi tar hensyn til hvor stor andel av populasjonen som befinner seg ulike steder på BMI-skalaen, er de marginale kostnadene høyest i den del av populasjonen som har overvekt.



Figur 4 Marginale spesialisthelsetjenestekostnader ved en enhets økning i BMI for kvinner i Norge, estimert fra et populasjonsperspektiv. De røde linjene (ved BMI 30 kg/m² og 35 kg/m²) indikerer behandlingsterskelene for BMI.

35 kg/m²) indikerer behandlingsterskelene for BMI. Når vi tar hensyn til hvor stor andel av populasjonen som befinner seg ulike steder på BMI-skalaen, er de marginale kostnadene høyest i den del av populasjonen som har overvekt.

La oss bruke samme eksempel som over: Dersom alle menn med BMI på 37 kg/m² økte BMI-en til 38 kg/m², kunne vi forvente en økning i helsetjenestekostnader på 24 473 152 kroner, sammenlignet med 69 604 936 kroner dersom alle menn med en BMI på 27 kg/m² økte BMI-en til 28 kg/m². Tilsvarende, dersom alle kvinner med en BMI på 37 kg/m² økte BMI-en til 38 kg/m², ville de forventede helsetjenestekostnadene bli 26 405 928 kroner, sammenlignet med 43 325 082 kroner dersom alle kvinner med en BMI på 27 kg/m² økte til 28 kg/m².

Diskusjon

Vi har vist verdien av å benytte både et individperspektiv og et populasjonsperspektiv når man studerer sammenhengen mellom BMI og spesialisthelsetjenestekostnader. I et individperspektiv økte helsetjenestekostnadene mest blant personer med alvorlig fedme. I et populasjonsperspektiv, derimot, økte kostnadene mest i den delen av populasjonen som hadde overvekt. Denne forskjellen er primært drevet av at det er en større andel av populasjonen som har overvekt enn alvorlig fedme.

Disse to perspektivene reflekterer ulike strategier for å redusere sykkelighet og helsetjenestebruk som resultat av forhøyet BMI. Den første strategien innebærer å behandle personer som krysser en gitt behandlingsterskel. Dette er bruk av individperspektivet, som er utbredt i dagens helsevesen (3). Den andre strategien innebærer å forebygge årsakene til forekomst av fedme i populasjonen, hvor små endringer i BMI på populasjonsnivå kan ha betydelige konsekvenser på samfunnsnivå. En slik tilnærming vil kunne bidra til å redusere konsekvensene av mild og moderat BMI-forhøyning blant store deler av befolkningen, men kan også redusere andelen personer som krysser behandlingsterskelen i øvre del av fordelingen (1).

Artikkelen har svakheter som bør diskuteres. For det første ønsket vi å estimere effekten som BMI har på spesialisthelsetjenestekostnader gjennom økt sykkelighet. Samtidig vet vi at sammenhengen mellom BMI og spesialisthelsetjenestekostnader er utsatt for konfundering fra målbare og ikke-målbare faktorer, revers kausalitet og målefeil (16). Målet med denne studien var ikke å gi bedre estimat på kausale effekter av BMI på helsetjenestekostnadene. Det finnes mange tidligere studier der dette allerede er gjort (17). Vi bruker en metode som i stor grad ligger til grunn for dagens anbefalinger om vekt og vektgrenser, og har justert for mulige konfunderende variabler (10). Til tross for begrensninger med metoden illustrerer vår analyse godt hvordan tolkningen kan endre seg avhengig av om man bruker et individperspektiv eller et populasjonsperspektiv.

For det andre, de estimerte spesialisthelsetjenestekostnadene er basert på perioden 2009–16. Siden 2016 har nye behandlingsformer for fedme blitt tilgjengelig (18), og dette vil kunne påvirke spesialisthelsetjenestekostnadene forbundet med fedme.

For det tredje kan vi ikke være sikre på at assosiasjoner mellom BMI og spesialisthelsetjenestebruk basert på HUNT-deltagere er representativt for Norge. Vi har ikke nasjonale data på BMI i Norge, og dermed er det ikke mulig å teste denne antagelsen. Det er ikke utenkelig at det er geografiske variasjoner i helsetjenestetilbudet til personer med overvekt og fedme. De spesifikke marginale estimatene kan derfor variere noe, men det er nærliggende å tro at fordelingen av marginalkostnader er tilnærmet lik den vi har vist.

En fjerde svakhet er at risikoen for sykdom (og spesialisthelsetjenestekostnader) kan bli påvirket av seleksjon med hensyn til alder og dødelighet. De friskeste personene med høy BMI overlever, noe som feilaktig vil krympe den estimerte risikoen for sykdom (og helsetjenestekostnadene). Dette vil imidlertid ikke endre de trendene vi ser i studien vår.

Til slutt må vi nevne at BMI har sine begrensninger som mål på fedme, blant annet siden denne ikke skiller mellom muskel- og fettmasse.

Artikkelen har også flere styrker. Geoffrey Roses perspektiv har ikke blitt vist eksplisitt for økonomiske utfall tidligere. Helsetjenestekostnader er en god måte å oppsummere total sykdomsbyrde på, og gjennom artikkelen gir vi et viktig bakteppe for diskusjonen om helsetjenestenes bæreevne. Til tross for at det lenge har vært kjent at forhøyet BMI er et samfunnsproblem, har populasjonsperspektivet fått mindre oppmerksomhet enn individperspektivet.

At populasjonsperspektivet ofte blir glemt, reflekteres i samfunnsdebatten, der søkelyset ofte er rettet mot individer med fedme og mindre mot populasjonens BMI-utvikling. Et eksempel på dette er NRK-programmet «Eit feitt liv» (19). Her får Ronny Brede Aase høre at han bidrar til å øke samfunnets helsetjenesteutgifter, og selv omtaler han seg som en «utgiftspost». Vår studie har derimot vist at fra et populasjonsperspektiv er samfunnskostnadene i størst grad drevet av personer med overvekt, ikke av dem med fedme. En tydeliggjøring av hvilket perspektiv som anvendes i diskusjoner omkring BMI, vil kunne bidra til å moderere fremstillingen av at alvorlig fedme er en stor utgiftspost. Dette kan bidra til å rette blikket mot fordelingen av BMI i befolkningen og det kollektive problemet utviklingen er (20).

Vårt eksempel med BMI belyser at dersom vi identifiserer intervensjoner med god effekt på populasjonsnivå, kan det være helsefordeler og økonomiske gevinster å hente om man implementerer kostnadseffektive tiltak i eller utenfor helsevesenet (21). Dersom vi lykkes i å identifisere kostnadseffektive populasjonsintervensjoner for å redusere faktorer som påvirker folks BMI, og dermed deres helse, vil intervensjonene trolig påvirke sykdomsbyrden ved en rekke andre sykdommer, i tillegg til sykdomsbyrden ved overvekt og fedme.

Konklusjon

Vi har beskrevet viktigheten av å studere konsekvenser av BMI både fra et individperspektiv og et populasjonsperspektiv. Selv om fedme er assosiert med høyere helsetjenestekostnader per individ, er helsetjenestekostnadene assosiert med overvekt større på grunn av antallet personer som er berørt. For den enkelte er det fedme som har størst konsekvenser, men for samfunnet er det overvekt. Vi oppfordrer forskere og klinikere til å evaluere intervensjoner fra begge perspektiver og beslutningstakere til å inkludere begge perspektivene i beslutningsprosesser.

Forskningsprosjektet er finansiert av Norges forskningsråd, prosjektnummer 250335/F20 og 295989.

Artikkelen er fagfelleurdert.

REFERENCES

1. Rose G. Sick individuals and sick populations. *Int J Epidemiol* 1985; 14: 32–8. [PubMed][CrossRef]
2. Hruby A, Hu FB. The epidemiology of obesity: a big picture. *Pharmacoeconomics* 2015; 33: 673–89. [PubMed][CrossRef]
3. Helsedirektoratet. Forebygging, utredning og behandling av overvekt og fedme hos voksne. Nasjonale retningslinjer for primærhelsetjenesten. <https://www.helsedirektoratet.no/tema/overvekt-og-fedme> Lest 5.8.2022.
4. Åsvold BO, Langhammer A, Rehn TA et al. Cohort Profile Update: The HUNT Study, Norway. *Int J Epidemiol* 2023; 52: e80–91. [PubMed][CrossRef]

5. Midthjell K, Lee CM, Langhammer A et al. Trends in overweight and obesity over 22 years in a large adult population: the HUNT Study, Norway. *Clin Obes* 2013; 3: 12–20. [PubMed][CrossRef]
6. Krokstad S, Langhammer A, Hveem K et al. Cohort profile: the HUNT study, Norway. *Int J Epidemiol* 2013; 42: 968–77. [PubMed][CrossRef]
7. Helsedirektoratet. Innsatsstyrt finansiering (ISF) – regelverk 2022. <https://www.helsedirektoratet.no/tema/finansiering/innsatsstyrt-finansiering-og-drg-systemet/innsatsstyrt-finansiering-isf> Lest 28.6.2023.
8. Statistisk sentralbyrå. Konsumprisindeksen, februar 2020. <https://www.ssb.no/priser-og-prisindekser/statistikker/kpi/maaned/2020-03-10> Lest 28.6.2023.
9. Deb P, Norton EC, Manning WG. Health econometrics using Stata. College Station, TX: Stata Press, 2017.
10. Kent S, Fusco F, Gray A et al. Body mass index and healthcare costs: a systematic literature review of individual participant data studies. *Obes Rev* 2017; 18: 869–79. [PubMed][CrossRef]
11. Aune D, Sen A, Prasad M et al. BMI and all cause mortality: systematic review and non-linear dose-response meta-analysis of 230 cohort studies with 3.74 million deaths among 30.3 million participants. *BMJ* 2016; 353: i2156. [PubMed][CrossRef]
12. Kuriyama S. Impact of overweight and obesity on medical care costs, all-cause mortality, and the risk of cancer in Japan. *J Epidemiol* 2006; 16: 139–44. [PubMed][CrossRef]
13. Laxy M, Stark R, Peters A et al. The Non-Linear Relationship between BMI and Health Care Costs and the Resulting Cost Fraction Attributable to Obesity. *Int J Environ Res Public Health* 2017; 14: 984. [PubMed][CrossRef]
14. Ward ZJ, Bleich SN, Long MW et al. Association of body mass index with health care expenditures in the United States by age and sex. *PLoS One* 2021; 16: e0247307. [PubMed][CrossRef]
15. Statistisk sentralbyrå. Befolkning. Tabell 07459: Befolkning, etter alder, statistikkvariabel, år og kjønn 2022. <https://www.ssb.no/statbank/table/07459/> Lest 28.6.2023.
16. Kinge JM, Morris S. The Impact of Childhood Obesity on Health and Health Service Use. *Health Serv Res* 2018; 53: 1621–43. [PubMed][CrossRef]
17. Cawley J, Biener A, Meyerhoefer C et al. Direct medical costs of obesity in the United States and the most populous states. *J Manag Care Spec Pharm* 2021; 27: 354–66. [PubMed][CrossRef]
18. Hjeltnes J, Lund RS, Sagen JV et al. Vektreduserende medisiner – for hvem, hvordan, hvor lenge? *Tidsskr Nor Legeforen* 2022; 142. doi: 10.4045/tidsskr.22.0115. [PubMed][CrossRef]
19. Eit feitt liv. 1. Eit feitt liv? Tv-program. NRK TV 2020. <https://tv.nrk.no/serie/eit-feitt-liv> Sett 28.6.2023.
20. Rubino F, Puhl RM, Cummings DE et al. Joint international consensus statement for ending stigma of obesity. *Nat Med* 2020; 26: 485–97. [PubMed][CrossRef]
21. Adams J, Mytton O, White M et al. Why Are Some Population Interventions for Diet and Obesity More Equitable and Effective Than Others? The Role of Individual Agency. *PLoS Med* 2016; 13: e1001990. [PubMed][CrossRef]

Publisert: 19. september 2023. *Tidsskr Nor Legeforen*. DOI: 10.4045/tidsskr.22.0726

Mottatt 22.11.2022, første revisjon innsendt 23.3.2023, godkjent 28.6.2023.

Publisert under åpen tilgang CC BY-ND. Lastet ned fra tidsskriftet.no 9. oktober 2023.