

Modell for estimering av kardiovaskulær risiko i Norge

Sammendrag

Bakgrunn. Retningslinjer for forebygging av hjerte- og karsykdommer omfatter beregning av samlet risiko. Den europeiske SCORE-funksjonen overestimerer den kardiovaskulære dødeligheten i Norge og er derfor lite anvendbar hos oss. Formålet med dette arbeidet er å presentere en ny risikofunksjon, NORRISK, for tiårs kardiovaskulær dødelighet, basert på nyere norske data. NORRISK omfatter kjønn, alder, systolisk blodtrykk, serumtotal kolesterolnivå og røyking.

Materiale og metode. Datagrunnlaget er nasjonale alders- og kjønnsspesifikke dødelighetsrater fra Statistisk sentralbyrå for perioden 1999–2003, risikofaktornivå i de regionale helseundersøkelsene for årene 2000–03 og relative risikoer basert på dødelighetsoppfølging av norske hjerte- og karundersøkelser fra perioden 1985–2002. Modellen kalibreres til dødelighetsnivået i 1999–2003.

Resultater. Tiårsrisikoen beregnet ved NORRISK ligger mellom SCOREs høyrisikofunksjon og SCOREs lavrisikofunksjon. Risikoen ifølge NORRISK øker sterkt med alderen. Nesten ingen under 50 år har en tiårsrisiko på over 5 % (europeisk grense for forhøyet risiko). Vel halvparten av mennene i 60-årsalderen kommer over grensen, mens bare 7 % av 60-årige kvinner gjør det. Selv om man senker risikogrensen for yngre aldersgrupper til 1 %, vil nesten ingen kvinner under 50 år komme over grensen.

Fortolkning. NORRISK-modellen kan være et nyttig og relevant klinisk verktøy. Den passer bedre enn SCORE til norske forhold i dag.

Oppgitte interessekonflikter: Ingen

Randi Selmer

randi.selmer@fhi.no
Divisjon for epidemiologi
Nasjonalt folkehelseinstitutt
Postboks 4404 Nydalen
0403 Oslo

Anja Schou Lindman

Divisjon for epidemiologi
Nasjonalt folkehelseinstitutt og
Avdeling for biostatistikk
Institutt for medisinske basalfag
Universitetet i Oslo

Aage Tverdal

Divisjon for epidemiologi
Nasjonalt folkehelseinstitutt

Jan I. Pedersen

Avdeling for ernæringsvitenskap
Institutt for medisinske basalfag
Universitetet i Oslo

Inger Njølstad

Institutt for samfunnsmedisin
Universitetet i Tromsø

Marit B. Veierød

Avdeling for biostatistikk
Institutt for medisinske basalfag
Universitetet i Oslo

Hjerteinfarkt er en multifaktoriell sykdom, og nyere retningslinjer for forebygging inkluderer beregning av samlet risiko. Det er utviklet mange risikomodeller for kardiovaskulær sykdom (ramme 1) (1–6).

Risikodiagrammet SCORE er inkludert i retningslinjene fra European Society of Cardiology fra 2003 (7). Diagrammet inngår også i de nylig oppdaterte retningslinjene (6), men denne gang supplert med en tabell over relativ risiko som et pedagogisk verktøy. SCORE-diagrammet anviser tiårs absolutt risiko for fatal kardiovaskulær sykdom basert på kjønn, alder, blodtrykk, serumtotal kolesterolnivå og røyking. Har en person en tiårsrisiko på 5 % eller mer, har han eller hun, ifølge retningslinjene, forhøyet risiko og bør følges opp med forebyggende tiltak.

Norsk Cardiologisk Selskap har ikke gitt sin tilslutning til de europeiske retningslinjene av 2003 (8). I Norge har dødeligheten av hjerte- og karsykdommer falt kraftig siden midten av 1970-årene (9), og vi har nylig vist at SCOREs høyrisikomodel overestimerer dødeligheten i nyere norske kohortstudier (10, 11). I denne artikkelen presenteres en ny norsk risikomodel, NORRISK, justert til nåværende risikofaktorprofil og dødelighetsnivå. Den er basert på norske data og angir tiårsrisiko for fatale hendelser. Vi beregner andelen som kommer over grensen på 5 % og

viser hvordan denne andelen endrer seg om vi endrer grensen for hva som er høy risiko.

Materiale og metode

Datagrunnlaget for NORRISK består av:

- Alders- og kjønnsspesifikke nasjonale dødelighetsdata
- Alders- og kjønnsspesifikke gjennomsnittsnivåer av risikofaktorene (risikofaktorprofilene)
- Relative risikoer knyttet til de aktuelle risikofaktorene beregnet fra norske kohortstudier.

Vi benytter en tretrinns kalibreringsprosedyre for å beregne tiårsrisiko. Fremgangsmåten er detaljert beskrevet i et appendiks (www.tidsskriftet.no/norriskappendiks).

Dødelighetsrater for perioden 1999–2003 er hentet fra Statistisk sentralbyrå (9). ICD-kodene er de samme som ble benyttet i SCORE-prosjektet, og inkluderer alle dødsfall av aterosklerotisk kardiovaskulær sykdom, inkludert plutselig død (5). Beregning av andelen som ikke dør i løpet av ti år, er vist i appendikset.

Risikofaktorprofilene er basert på de regionale helseundersøkelsene fra årene 2000–03 (Oslo: HUBRO; Oppland og Hedmark: OPPHED; Troms og Finnmark: TROFINN) (12). De ble gjennomført av Statens helseundersøkelser, senere Nasjonalt folkehelseinstitutt, i samarbeid med Oslo kommune og universitetene i Oslo og Tromsø. Beregningene ble gjort separat for menn og kvinner (appendikset).

Beregning av relative risikoer (detaljer i appendikset) er basert på dødelighetsoppfølging av norske kohorter – hjerte- og karundersøkelsene i 1985–88 i Finnmark, Sogn og Fjordane og Oppland, der personer i alde-

Hovedbudskap

- Retningslinjer for forebygging av hjerte- og karsykdommer omfatter beregning av samlet risiko
- NORRISK er et nytt verktøy basert på nyere norske dødelighetsdata og risikofaktorprofiler
- NORRISK angir tiårsrisikoen for død av aterosklerotisk hjerte- og karsykdom for kombinasjoner av risikofaktorene kjønn, alder, systolisk blodtrykk, serumtotal kolesterolnivå og røyking

ren 20–62 år var invitert, og hjerte- og karundersøkelsene i Nord-Trøndelag, Møre og Romsdal og Hordaland i 1989–92, der 65–67-åringene var invitert i forbindelse med 40-årsundersøkelsene (13, 14). Undersøkelsene ble gjennomført av Statens helseundersøkelser i samarbeid med fylkeslegene og med Universitetet i Tromsø.

Oppfølgingen av dødeligheten gjelder til og med 2002. Relativ risiko varierte noe, idet sammenhengen mellom risikofaktor og dødelighet avtok noe med økende alder. For kolesterolnivå varierte relativ risiko (RR) mellom 1,37 og 1,15 per 1 mmol/l økning i serum-kolesterolnivå mellom de yngste og eldste aldersgruppene. Vi har skjønnsmessig brukt RR = 1,25. Samme fremgangsmåte er benyttet for systolisk blodtrykk (RR per 1 mm Hg på 1,020) og røyking (RR = 2 for røykere versus ikke-røykere). Vi har også beregnet relativ risiko for ulike kombinasjoner av risikofaktorer på samme måte som i de nylig oppdaterte europeiske retningslinjene (6). For å se hvordan valg av relativ risiko påvirker resultatene har vi gjort sensitivitetsanalyser ved å variere disse med $\pm 15\%$.

For utvalgte verdier for tiårsrisiko har vi beregnet hvilke kombinasjoner av systolisk blodtrykk og total kolesterolnivå som gir disse risikoverdiene i henhold til NORRISK-modellen. Dette presenteres i figurer for menn og kvinner, for røykere og ikke-røykere og ved ulike alder.

Metoden forutsetter at personer med gjennomsnittlig nivå på de viktigste kardiovaskulære risikofaktorene følger de nasjonale dødelighetsratene. For å undersøke om dette stemmer har vi beregnet hvor stor andel som forventes å dø av kardiovaskulær sykdom i løpet av ti år ved å anvende NORRISK-modellen på deltakerne i de store helseundersøkelsene fra 2000–03. Vi sammenliknet dette med beregnet tiårsdødelighet i befolkningen, basert på de aldersspesifikke gjennomsnittlige dødelighetsratene fra Statistisk sentralbyrå (9). Vi har også sammenstilt resultatene med SCORE-beregninger fra et tidligere arbeid (10).

Resultater

Presentasjon av NORRISK

De aller færreste under 65 år dør av hjerte- og karsykdom i løpet av en tiårsperiode (tab 1). Disse andelenes er beregnet ut fra dødelighetsrater hentet fra dødsårsaksregisteret i Statistisk sentralbyrå og inngår i utviklingen av NORRISK-modellen.

Tiårsrisiko for kardiovaskulær død som funksjon av systolisk blodtrykk og serumtotal kolesterolnivå for menn og kvinner, røykere og ikke-røykere og ved ulike alder er vist i figur 1. I figuren er det linjer for fast definerte verdier av tiårsrisiko, og linjer med samme farge indikerer samme risiko. Vi har lagt inn linjer for tiårsrisiko på 1%, 2%, 4%, 5%, 8%, 16% og 32%. Grenseverdien på 5% er angitt med rødt. For eksempel vil en kvinne på 60 år som røyker og har et

systolisk blodtrykk på 150 mm Hg og et serum-kolesterolnivå på 6 mmol/l ha en beregnet risiko på 4% for å dø av kardiovaskulær sykdom i løpet av de neste ti år. Kombinasjonen av et systolisk blodtrykk på 125 mm Hg og et serum-kolesterolnivå på 8 mmol/l gir samme tiårsrisiko.

Personer som har forhøyede verdier for flere risikofaktorer kan ha en risiko som er mange ganger høyere enn en person med optimale verdier (tab 2).

Sammenlikning med SCORE

og med nasjonale dødelighetsrater

Anvendelse av NORRISK-modellen på 40 og 60 år gamle menn og kvinner i de siste helseundersøkelsene (2000–03) gir en predikert tiårs kardiovaskulær dødelighet som ligger litt over tiårsdødeligheten beregnet ut fra nasjonale dødelighetsrater for samme periode (tab 3). NORRISK ligger betydelige lavere enn SCOREs høyrisikomodel og litt høyere enn SCOREs lavrisikomodel, unntatt for kvinner på 40 år, der NORRISK ligger høyest. Sensitivitetsanalyser ved variasjon av relative risikoer 15% opp og ned gir liten endring i gjennomsnittsrisiko.

Andel med høy risiko

Alderen spiller en stor rolle for risikoen. Nesten ingen under 50 år har en tiårs kardiovaskulær dødsrisiko på over 5%, mens nesten alle mannlige røykere på 60 år går over grensen (tab 4).

Sensitivitetsanalyser ved en variasjon i relativ risiko på $\pm 15\%$ gir en variasjon i andelen over 5%-grensen fra 4,2% til 9,8% hos kvinner i alderen 59–61 år, sammenliknet med basisestimatet på 6,8%. I de andre gruppene er det minimale forskjeller mellom høyt og lavt alternativ (ikke vist).

Grensen for høy risiko – 5% – er satt mer eller mindre vilkårlig. Ett alternativ er å benytte forskjellige grenser i ulike aldersgrupper (fig 2). Hvis man øker grensen til 8%, vil andelen personer over grenseverdien synke fra 53% til 23% hos 60-årige menn. Ved å senke grensen i yngre aldersgrupper til f.eks. 2% vil 0,4% av 40-årige menn og 9,8% av menn på 45–46 år komme over grensen, sammenliknet med 0,0% og 0,1% ved en 5%-grense. Ingen 40-årige kvinner og bare 0,2% av 45-årige kvinner vil ha en tiårsrisiko på over 2%. Selv med en risikogrense på 1% hos kvinner vil nesten ingen 40-åringene og kun 1% av 45-åringene komme over.

Diskusjon

En ny risikomodel for dødelighet av hjerte- og karsykdommer er presentert. Den er kalibrert til dagens dødelighetsnivå og passer bedre enn SCORE-modellen for norske forhold i dag. Men bare nye kohortstudier vil vise om vi har fordelt risikoen riktig på de ulike risikonivåene.

Flere land har utviklet egne SCORE-diagrammer justert til nasjonale forhold (15). NORRISK avviker fra disse ved at vi har be-

Ramme 1

Fakta om risikomodeller for kardiovaskulær sykdom og død

- Hjerteinfarkt er en multifaktoriell sykdom, og retningslinjer for forebygging må baseres på beregning av samlet risiko
- Det er utviklet mange risikofunksjoner for hjerte- og karsykdommer
 - En norsk risikoskår for hjerteinfarkt, Westlunds infarktskår (1), har vært brukt i de store hjerte- og karundersøkelsene i norske fylker helt siden Oslo-undersøkelsen i 1972, men er lite kjent internasjonalt
 - Risikomodeller basert på den amerikanske Framingham-studien dannet grunnlaget for europeiske retningslinjer for forebygging av koronar hjertesykdom i klinisk praksis 1994 og 1998 (2–4). Framingham-modeller anvendt på europeiske befolkninger har ofte vist en overestimert av risikoen både i befolkninger med lav og i befolkninger med høy kardiovaskulær dødelighet
 - Det europeiske SCORE-prosjektet (Systematic COronary Risk Evaluation) utviklet i 2003 risikofunksjoner for tiårs kardiovaskulær dødelighet basert på europeiske studier – én for områder med tradisjonelt lav dødelighet og én for områder med høy (5). Norge ble definert å tilhøre sistnevnte. Problemet med SCORE-tabellene er at de angir risikoen for kardiovaskulær dødelighet slik den var for 15–20 år siden. Nyere norske data har vist at SCOREs høyrisikofunksjon overestimerer dødeligheten i Norge og at mesteparten av den mannlige befolkning over 60 år vil bli definert som høyrisikoindivider som trenger forebyggende behandling. I de nylig oppdaterte europeiske retningslinjene inngår SCORE-tabellene supplert med tabell over relativ risiko (6)
- I denne artikkelen presenteres en ny risikomodel, NORRISK, tilpasset nåværende risikofaktornivå og dødelighetsnivå i Norge

nyttet relative risikoer fra norske kohortstudier, de andre har benyttet relative risikoer fra SCORE-databasen.

NORRISK har det samme dilemmaet som SCORE – det er en sterk effekt av alder. Nesten ingen under 50 år har over 5% risiko for å dø av hjerte- og karsykdom innen ti år. For aldersgruppen 59–61 år hadde 53% av mennene en predikert risiko på over 5%, og dette gjaldt nesten alle mannlige røykere i denne alderen. Konsekvensen av å sette

Tabell 1 Andel (%) som ikke dør av aterosklerotisk kardiovaskulær sykdom i løpet av ti år for norske menn og kvinner i de aktuelle aldersgrupper beregnet fra årsaksspesifikke dødelighetsrater (9)

Alder (år)	Menn	Kvinner
40	99,6	99,9
50	98,4	99,5
55	97,2	99,1
60	94,7	98,1
65	90,3	95,9

grensen for høy risiko ved 5 % er at en stor andel av den mannlige befolkning over 60 år vil bli definert som høyrisikoindivider også når vi bruker NORRISK. Et alternativ er å bruke ulike grenser i ulike aldersgrupper. Ved å høyne grensen til 8 % vil andelen personer over grenseverdien synke til 23 % blant 60-årige menn. Selv om vi senker grensen til 2 % eller 1 % i yngre aldersgrupper, vil nesten ingen kvinner under 50 år fanges opp. Dette avspeiler at det hos yngre kvinner uten kjent hjerte- og karsykdom er en svært lav tiårs dødsrisiko.

Alle funksjoner for å beregne absolutt ri-

siko har det dilemmaet at unge personer med høy relativ risiko, men fortsatt lav absolutt risiko ikke fanges opp. De europeiske retningslinjene av 2003 foreslo å fremskrive alderen til 60 år for yngre personer og deretter lese av risikoen (7). Slik vil man kunne se hvordan risikoen for denne pasienten vil utvikle seg i fremtiden. Denne løsningen er omdiskutert og vil kunne medføre overbehandling av mennesker i yngre aldersgrupper (8). I de nylig oppdaterte europeiske retningslinjene har man supplert SCORE-diagrammene med et diagram over relativ risiko (6) til bruk som et pedagogisk verktøy spesielt overfor personer med lav absolutt risiko, men høy relativ risiko i forhold til sin aldersgruppe. Vi har derfor valgt å gjøre det samme for NORRISK. Relativ risiko i denne modellen er litt høyere enn for SCORE-modellen, men mønsteret er det samme. I Norge har man brukt Westlunds risikoskår i de store hjerte- og karundersøkelsene siden 1972 (1). Den estimerer relativ risiko. Ved å bruke denne skåren kan man finne personer med høy relativ risiko i forhold til sin egen aldersgruppe. Denne risikoskåren er lite kjent internasjonalt, men kan være et alternativ til modeller basert på absolutt risiko.

Et alternativ er å vurdere vunne leveår. Yngre personer har generelt lav tiårsrisiko, men hvert dødsfall hos en ung person er forbundet med mange flere tapte leveår enn et dødsfall i høyere alder. Dette taler også mot ensidig å legge vekt på absolutt risiko. Det å bli eldre innebærer i seg selv en sterk økning i risiko. Det er en avveining hvordan man skal gjøre en fornuftig grenseoppgang mellom normal aldring og høy kardiovaskulær risiko.

Endepunktet for NORRISK er en fatal hjerte- og karhendelse. Sannsynligheten for et ikke-fatalt infarkt øker ikke så sterkt med stigende alder som dødeligheten gjør. Det er fordi dødeligheten (letaliteten) av hjerteinfarkt øker med alderen (16). Yngre menn og kvinner kan ha økt risiko for ikke-fatalt infarkt selv om dødeligheten er svært lav. Det er mulig at en modell for både ikke-fatale og fatale endepunkter bedre fanger opp yngre kvinner med forhøyet risiko for infarkt, men vi mangler foreløpig norske data for å kunne utvikle en slik modell.

Tidligere europeiske retningslinjer inkluderte et risikodiagram basert på Framingham-data (2–4), der både morbiditet og mortalitet inngår som endepunkter. Det er dokumentert at Framingham-modellen, som er basert på amerikanske data, overestimerer koronar risiko i både høy- og lavrisikopopulasjoner i Europa (5). Videre er det problematisk at de ikke-fatale endepunktene som er benyttet i Framingham-studien avviker fra endepunkter brukt i de fleste andre kohortstudier og kliniske studier. Definisjonen av endepunkter og manglende lokale data gjør det vanskelig å justere den modellen til bruk i europeiske land, inkludert Norge.

Framingham-modellene inkluderer både

Tabell 2 NORRISK: Relativ risiko for kardiovaskulær død i forhold til personer med optimale risikofaktorer (systolisk blodtrykk = 120 mm Hg, kolesterolnivå = 4 mmol/l og ikke-røyker)

Systolisk blodtrykk (mm Hg)	Ikke-røykere					Røykere				
	Kolesterolnivå (mmol/l)					Kolesterolnivå (mmol/l)				
	4	5	6	7	8	4	5	6	7	8
180	3	4	5	6	8	7	8	10	13	16
160	2	3	3	4	5	4	6	7	9	11
140	1	2	2	3	4	3	4	5	6	7
120	1	1	2	2	2	2	3	3	4	5

Tabell 3 Predikert tiårs kardiovaskulær dødelighet (%) i Norge basert på risikofaktornivået i helseundersøkelser 2000–03, beregnet ved SCOREs høyrisiko- og lavrisikomodel og NORRISK sammenliknet med beregnet tiårsdødelighet basert på nasjonale gjennomsnittlige dødelighetsrater. Sensitivitetsanalyser (lav/høy) med effektestimater 15 % lavere/høyere enn anvendt i NORRISK

	Alder (år) ¹	N	SCORE		NORRISK			Beregnet dødelighet 1999–2003 ²
			Høyrisiko ²	Lavrisiko ²	Estimat	Sensitivitetsanalyser		
						Lav	Høy	
Menn	40	1 752	0,79	0,39	0,51	0,49	0,53	0,44
	60	2 170	8,47	4,63	6,20	5,95	6,49	5,35
Kvinner	40	2 211	0,09	0,06	0,12	0,11	0,12	0,11
	60	2 073	3,12	2,04	2,32	2,20	2,47	1,87

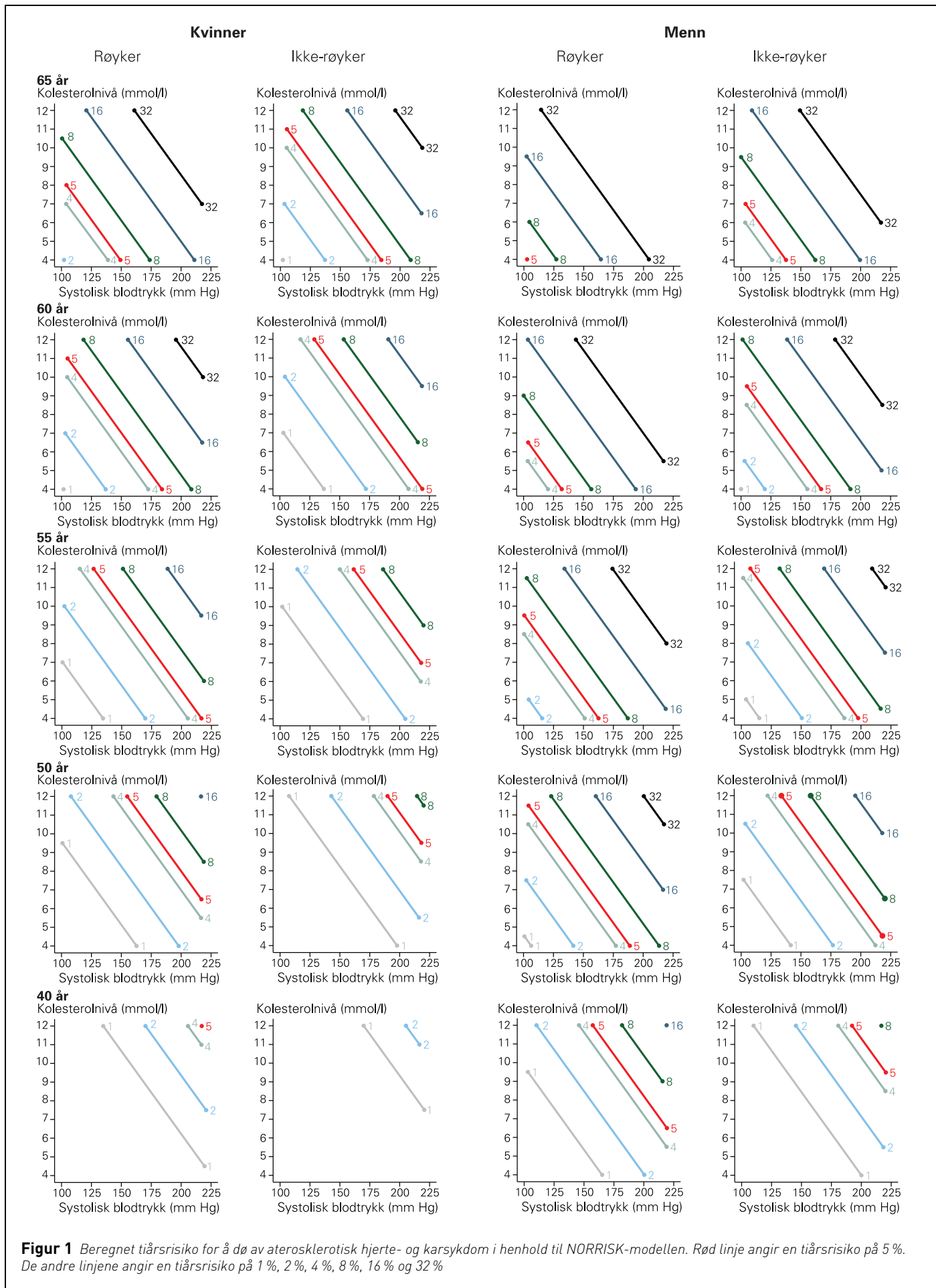
¹ Aldersgrupper som inngikk i SCORE

² Fra Lindman og medarbeidere (10)

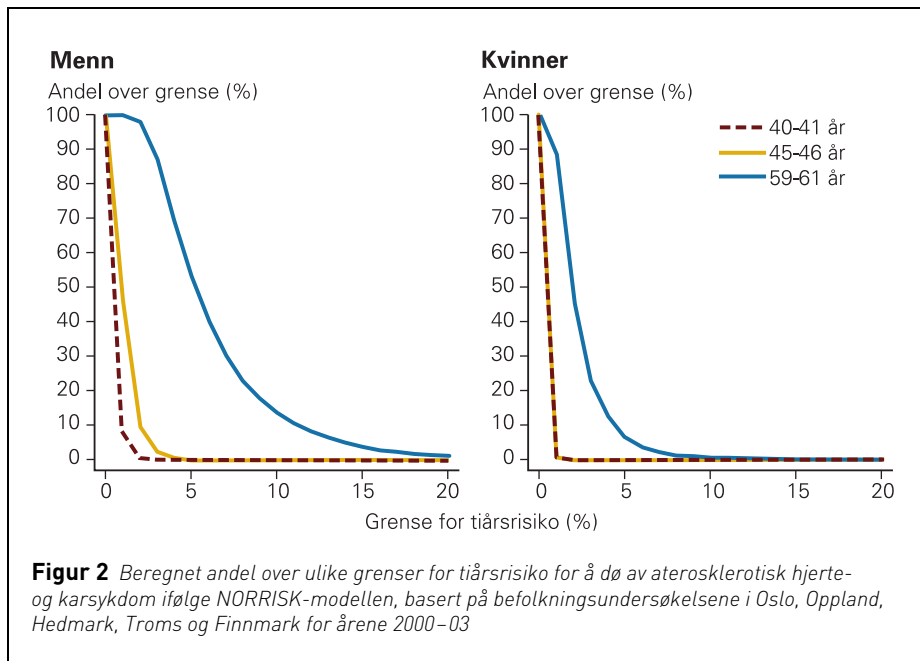
Tabell 4 Estimert andel med tiårsrisiko ≥ 5 % i norske helseundersøkelser fra 2000–03 med NORRISK

Alder (år) ¹	Ikke-røyker		Røyker		Totalt	
	N	Prosentandel ≥ 5 %	N	Prosentandel ≥ 5 %	N	Prosentandel ≥ 5 %
<i>Menn</i>						
40–41	2 396	0,0	1 176	0,0	3 572	0,0
45–46	2 357	0,0	1 229	0,4	3 586	0,1
59–61	3 175	40,0	1 193	89,2	4 368	53,4
<i>Kvinner</i>						
40–41	2 863	0,0	1 564	0,0	4 427	0,0
45–46	2 735	0,0	1 622	0,0	4 357	0,0
59–61	3 465	2,2	1 282	19,3	4 747	6,8

¹ Aldersgrupper som ble invitert til helseundersøkelser i Oslo, Hedmark, Oppland, Troms og Finnmark



Figur 1 Beregnet tiårsrisiko for å dø av aterosklerotisk hjerte- og karsykdom i henhold til NORRISK-modellen. Rød linje angir en tiårsrisiko på 5%. De andre linjene angir en tiårsrisiko på 1%, 2%, 4%, 8%, 16% og 32%



LDL- og HDL-kolesterolnivå samt diabetes. Originalpresentasjonen av SCORE viste imidlertid at inklusjon av total kolesterol-HDL-ratio i stedet for kun total kolesterol ikke ga store forskjeller i risikoprediksjon (5). Vi holder parallelt på med et arbeid (upublisert) hvor vi både anvender SCORE-modellen basert på total kolesterol og modellen som inkluderer ratioen total kolesterol : HDL-kolesterol. Det ser ut til at risikoestimatene blir nokså like for nordmenn med de to modellene, men for en del innvandrergupper blir estimatene høyere med modellen som inkluderer total kolesterol-HDL-ratioen. Det gjenstår imidlertid å se hvilken av de to modellene, med og uten HDL-kolesterolnivå, som gir best prediksjoner i forhold til observert dødelighet. Når det gjelder diabetikere, anslås det i de siste retningslinjene at risikoen grovt sett kan anses som tre ganger høyere for menn og fem ganger høyere for kvinner i forhold til den angitte risiko i diagrammet (6). Dette kan trekkes inn også ved bruk av NORRISK. På den annen side skal alle personer med hjerte- og karsykdom eller diabetes uansett følges opp av lege. NORRISK-diagrammet gjelder først og fremst asymptomatiske personer uten kjent hjerte- og karsykdom eller diabetes.

Norske studier har vist at majoriteten av voksne menn og kvinner vil være høyrisikoindivider dersom man strengt følger de europeiske retningslinjene fra 2003, inkludert høyrisikoversjonen av SCORE-diagrammet med aldersprosjeksjon (17–20). Andelen med en tiårsrisiko på over 5 % er betydelig lavere med NORRISK, men vil fortsatt være svært høy i enkelte grupper – eksempelvis nær 90 % hos 60-årige menn som røyker.

Hjerte- og karsykdommer representerer fortsatt de viktigste dødsårsakene i Norge (9). Forebygging er svært ressurskrevende. Både for den enkelte, for helsevesenet og for

myndighetene er det viktig å vite hvor ressursene helst bør settes inn. Kunnskap om den faktiske sykdoms- og dødsrisiko ved ulike nivåer av kardiovaskulære risikofaktorer inngår i beslutningsgrunnlaget for forebyggende tiltak. Det er ikke avgjort hvilken modell for risikoberegning som skal anbefales i klinisk praksis i Norge. Den nye risikomodellen, NORRISK, er et alternativ.

Vi takker deltakerne i de store befolkningsundersøkelsene i Norge og dem som sto for gjennomføringen. Vi vil også takke dr. Tony Fitzgerald (Cork, Irland) fra det europeiske SCORE-prosjektet for innføring i metoder for å kalibrere risikomodeller til dagens dødelighetsnivå.

Litteratur

- Westlund K, Nicolaysen R. Ten-year mortality and morbidity related to serum cholesterol. A follow-up of 3,751 men aged 40–49. *Scand J Clin Lab Invest Suppl* 1972; 127: 1–24.
- Pyörälä K, De Backer G, Graham I et al. Prevention of coronary heart disease in clinical practice: recommendations of the Task Force of the European Society of Cardiology, European Atherosclerosis Society and European Society of Hypertension. *Atherosclerosis* 1994; 110: 121–61.
- Wood D, De Backer G, Faergeman O et al. Prevention of coronary heart disease in clinical practice: recommendations of the Second Joint Task Force of European and other Societies on Coronary Prevention. *Atherosclerosis* 1998; 140: 199–270.
- Prevention of coronary heart disease in clinical practice. Recommendations of the Second Joint Task Force of European and other Societies on Coronary Prevention. *Eur Heart J* 1998; 19: 1434–503.
- Conroy RM, Pyörälä K, Fitzgerald AP et al. Estimation of ten-year risk of fatal cardiovascular disease in Europe: the SCORE project. *Eur Heart J* 2003; 24: 987–1003.
- Graham I, Atar D, Borch-Johnsen K et al. European guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: executive summary. Fourth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2007; 14 (suppl 2): E1–E40.

- De Backer G, Ambrosioni E, Borch-Johnsen K et al. European guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. Third Joint Task Force of European and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice. *Eur Heart J* 2003; 24: 1601–10.
- Otterstad JE, Klemsdal TO, Tverdal A. New European guidelines for cardiovascular prevention. Can they be implemented in Norwegian practice? Oslo: Norsk Cardiologisk Selskap, 2003. www.hjerte.no/?module=Articles&action=ArticleFolder.publicOpenFolder&ID=269 (25.7.2007).
- Dødsårsaker 2004. www.ssb.no/emner/03/01/10/dodsarsak (25.7.2007).
- Lindman AS, Selmer R, Tverdal A et al. The SCORE risk model applied to recent population surveys in Norway compared to observed mortality in the general population. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2006; 13: 731–7.
- Lindman AS, Veierød MB, Pedersen JI et al. The ability of the SCORE high-risk model to predict 10-year cardiovascular disease mortality in Norway. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2007; 14: 501–7.
- Helseregistre og helsestatistikk. www.fhi.no/artikler/?id=50655 (oppdatert 7.11.2006) [sitert 13.12.2006].
- Bjartveit K, Foss OP, Gjervig T. The cardiovascular disease study in Norwegian counties. Results from first screening. *Acta Med Scand Suppl* 1983; 675: 1–184.
- Tverdal A, Selmer RM. 40-åringsundersøkelsene – 400 000 menn og kvinner har møtt opp. *Tidsskr Nor Lægeforen* 2002; 122: 2641–2.
- HeartScore. www.escardio.org/knowledge/decision_tools/heartscore/ (oppdatert 2006) [sitert 13.12.2006].
- Jenkins JS, Flaker GC, Nolte B et al. Causes of higher in-hospital mortality in women than in men after acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1994; 73: 319–22.
- Getz L, Kirkengen AL, Hetlevik I et al. Ethical dilemmas arising from implementation of the European guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. A descriptive epidemiological study. *Scand J Prim Health Care* 2004; 22: 202–8.
- Getz L, Sigurdsson JA, Hetlevik I et al. Estimating the high risk group for cardiovascular disease in the Norwegian HUNT 2 population according to the 2003 European guidelines: modelling study. *BMJ* 2005; 331: 551.
- Hartz I, Njølstad I, Eggen AE. Does implementation of the European guidelines based on the SCORE model double the number of Norwegian adults who need cardiovascular drugs for primary prevention? The Tromsø study 2001. *Eur Heart J* 2005; 26: 2673–80.
- Brekke M, Rekdal M, Straand J. Which population groups should be targeted for cardiovascular prevention? A modelling study based on the Norwegian Hordaland Health Study (HUSK). *Scand J Prim Health Care* 2007; 25: 105–11.

Manuskriptet ble mottatt 31.1. 2007 og godkjent 17.10. 2007. Medisinsk redaktør Erlend Hem.