

De prevalentie van het metabool syndroom in Nederland: verhoogd risico op hart- en vaatziekten en diabetes mellitus type 2 bij een kwart van de personen jonger dan 60 jaar

M.B.Bos, J.H.M.de Vries, B.H.R.Wolffenbuttel, H.Verhagen, J.L.Hillege en E.J.M.Feskens

Doel. Het bepalen van de prevalentie van het metabool syndroom in twee Nederlandse onderzoekspopulaties van 28-59 jaar en het vergelijken met de prevalentie van hypercholesterolemie.

Opzet. Descriptief.

Methode. Gegevens werden gebruikt van de onderzoekspopulaties uit het 'Monitoring risicofactoren en gezondheid Nederland'(MORGEN)-onderzoek (1993-1995) en het 'Prevention of renal and vascular end-stage disease'(PREVEND)-onderzoek (1998-1999). Het metabool syndroom werd vastgesteld wanneer personen aan minimaal 3 van de volgende 5 criteria voldeden uit de richtlijn van het 'National cholesterol education program', 'Adult treatment panel III' (NCEP-2001): hyperglykemie, lage HDL-concentratie, hypertriglyceridemie, hypertensie en abdominale obesitas. De prevalentiecijfers werden gewogen naar de Nederlandse bevolkingsopbouw naar leeftijd en geslacht in de onderzoeksjaren op basis van gegevens van het Centraal Bureau voor de Statistiek.

Resultaten. De prevalentie van het metabool syndroom bedroeg gemiddeld 14%; 19% voor mannen en 12% voor vrouwen in het MORGEN-onderzoek, en 16% en 10% voor mannen respectievelijk vrouwen in het PREVEND-onderzoek. De prevalentie bij personen onder de 40 jaar bedroeg 12% voor mannen en 5% voor vrouwen. De prevalentie nam sterk toe met de leeftijd. Van personen met abdominale obesitas en hypertensie voldeed 68% aan de criteria van het metabool syndroom, van personen met abdominale obesitas gecombineerd met hypertriglyceridemie voldeed 94% aan de criteria. De prevalentie van het metabool syndroom vertoonde weinig overlap (4%) met de prevalentie van hypercholesterolemie ($\geq 6,5$ mmol/l). In totaal had 26% van de onderzoekspopulaties het metabool syndroom en/of hypercholesterolemie.

Conclusie. Circa 1 miljoen Nederlandse volwassenen jonger dan 60 jaar hadden in de jaren negentig van de vorige eeuw het metabool syndroom (prevalentiecijfer 14%). Op basis van het metabool syndroom dan wel hypercholesterolemie heeft een kwart van de Nederlanders onder de 60 jaar een verhoogd risico op hart- en vaatziekten en diabetes mellitus type 2.

Ned Tijdschr Geneeskd. 2007;151:2382-8

Het metabool syndroom, ook wel insulineresistentiesyndroom, dysmetabool syndroom of syndroom X genoemd, is een belangrijke risicofactor voor diabetes mellitus type 2 en hart- en vaatziekten.¹⁻⁶ Het metabool syndroom refereert

aan een clustering van meerdere risicofactoren, zoals glucosetolerantie, hypertensie, obesitas en dyslipidemie.

Gedurende de afgelopen jaren zijn verschillende definitieën opgesteld voor het metabool syndroom, die recent ook in dit tijdschrift werden samengevat.⁷ De definitie volgens het Amerikaanse 'National cholesterol education program', 'Adult treatment panel III' (NCEP-2001) wordt veel gebruikt en is gebaseerd op een aantal diagnostische criteria die gemakkelijk toepasbaar zijn in de klinische praktijk, zoals bloeddruk, middelomvang en de nuchtere plasmaconcentraties van glucose, HDL-cholesterol en triglyceriden.⁸ De diagnose 'metabool syndroom' wordt gesteld wanneer bij minimaal 3 van deze 5 criteria afwijkingen zijn gevonden. Door deze aanpak wordt er geen nadruk gelegd op één afzonderlijke component en wordt er geen onderliggende oorzaak van het metabool syndroom gesuggereerd.

Vooraf na de introductie van het metabool syndroom in

Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Centrum voor Voeding en Gezondheid, Bilthoven.

Mw.ir.M.B.Bos, assistent-in-opleiding (tevens: Wageningen Universiteit, afd. Humane Voeding, Wageningen); hr.dr.H.Verhagen, toxicoloog-voedingskundige.

Wageningen Universiteit, afd. Humane Voeding (Bode 62), Postbus 8129, 6700 EV Wageningen.

Mw.dr.J.H.M.de Vries, voedingskundige; mw.dr.ir.E.J.M.Feskens, epidemioloog.

Universitair Medisch Centrum Groningen, Groningen.

Afd. Endocrinologie: hr.prof.dr.B.H.R.Wolffenbuttel, internist-diabetoloog,

Afd. Cardiologie, Trialcoördinatiecentrum: hr.dr.J.L.Hillege, cardioloog.

Correspondentieadres: mw.dr.ir.E.J.M.Feskens (edith.feskens@wur.nl).

de richtlijn van het NCEP-2001 is er in de biomedische literatuur veel aandacht gekomen voor dit risicofactorencluster. Recent zijn echter ook enkele vraagtekens geplaatst bij de klinische relevantie ervan.⁹ Het metabool syndroom lijkt bijvoorbeeld een minder goede voorspeller van hart- en vaatziekten te zijn dan de 'Framingham-risicoscore'.⁵⁻¹⁰ Hoewel de definitie van het metabool syndroom deels overeenkomt met de 'Framingham-risicoscore' en ook met de zogenaamde SCORE-risicofunctie in de nieuwe NHG-standaard 'Cardiovasculair risicomanagement',¹¹ bestaan er ook verschillen. Deze betreffen vooral de risicofactoren hypercholesterolemie, leeftijd en roken. Meer inzicht in de totale omvang van de populatie met een hoog risico op hart- en vaatziekten kan daarom worden verkregen door de prevalentie van het metabool syndroom te vergelijken met die van hypercholesterolemie.

Een goede schatting van de prevalentie van het metabool syndroom geeft echter niet alleen inzicht in de omvang van de populatie met een hoog risico op hart- en vaatziekten, maar levert ook informatie op over het risico op diabetes mellitus type 2 en de mogelijke betekenis voor de volksgezondheid. Dat geldt in mindere mate voor de andere genoemde risicofuncties, mede doordat abdominale obesitas daarin niet is opgenomen.

In 1990 bedroeg de prevalentie van het metabool syndroom, wanneer dit gedefinieerd werd volgens de NCEP-2001-criteria, 26% bij mannen en 19% bij vrouwen van 50-74 jaar (de 'Hoorn-studie').⁴ In de periode 1993-1995 varieerde de prevalentie op basis van oudere criteria¹²⁻¹³ van 3% bij vrouwen van 20-39 jaar tot 33% bij mannen van 55 jaar en ouder.¹⁴

In dit onderzoek hebben wij de prevalentie van het metabool syndroom, gedefinieerd volgens de NCEP-2001-criteria, vastgesteld bij personen in de leeftijd van 28-59 jaar in de recentste beschikbare representatieve steekproeven van de Nederlandse bevolking op dit terrein. Deze bleken te dateren uit de periode 1993-1999. Wij zijn vervolgens nagegaan in hoeverre de niet-biochemische parameters (abdominale obesitas en hypertensie) en de combinatie van hypertriglyceridemie en abdominale obesitas, ook wel bekend als 'hypertriglyceridemic waist',¹⁵ goede indicatoren zijn voor het metabool syndroom. Tenslotte onderzochten wij de overlap met de prevalentie van hypercholesterolemie.

PATIËNTEN EN METHODEN

Onderzoekspopulatie en weging. De onderzoekspopulatie bestond uit deelnemers van het 'Monitoring risicofactoren en gezondheid Nederland'(MORGEN)-onderzoek van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) en uit deelnemers van het 'Prevention of renal and vascular end-stage disease'(PREVEND)-onderzoek van het Universitair Medisch Centrum Groningen (UMCG).

In het MORGEN-onderzoek werd in de periode 1993-1997 jaarlijks een representatieve steekproef genomen van 20-59-jarigen uit Maastricht, Doetinchem en Amsterdam.¹⁶⁻¹⁷ Na afloop van het onderzoek werden de nuchtere insuline- en triglycerideconcentraties bepaald in 1378 opgeslagen bloedmonsters, afgenomen in de jaren 1993-1995. Voor deze additionele bepalingen werden per geslachts- en 5-jaarsleeftijdsstratum een gelijk aantal bloedmonsters geselecteerd.

Het PREVEND-onderzoek was een cohortonderzoek waarvan de eerste screening plaatsvond in 1998 en 1999.¹⁸ Alle inwoners van de stad Groningen in de leeftijd van 28-75 jaar werden uitgenodigd om aan de screening deel te nemen. Respondenten stuurden een ochtendurinemonster op waarin de albumine-uitscheiding werd bepaald. Vervolgens werden alle mensen bij wie een hoognormale albumine-uitscheiding (10-20 mg/l) of microalbuminurie (albumine-uitscheiding 20-200 mg/l) werd geconstateerd, uitgenodigd voor deelname aan de studie. Tevens werd een random-steekproef genomen onder de mensen met een niet-afwijkende albumine-uitscheiding. In de uiteindelijke onderzoekspopulatie werden deze groepen gecombineerd naar rato van de frequentie van albuminurie (hoog, hoognormaal, normaal) door middel van weefactoren. Hiermee vormden de gegevens een goede afspiegeling van de gescreeende PREVEND-populatie.¹⁸

Om de resultaten van beide onderzoeken goed te kunnen combineren, werd het interval van 28-59 jaar als leeftijdsgrens voor de onderzoekspopulatie van zowel het MORGEN- als het PREVEND-onderzoek aangehouden. Deelnemers bij wie de bloedafname plaatsvond in nuchtere staat en bij wie alle componenten van het metabool syndroom bepaald waren, werden geïncludeerd in de huidige gegevensanalyse; voor de MORGEN-studie 1125 deelnemers en voor de PREVEND-studie 5508. Er vond geen exclusie plaats op basis van ziektegeschiedenis, zoals de aanwezigheid van diabetes mellitus. Een overzicht van de kenmerken van de deelnemers staat in tabel 1.

Metingen en definities. In beide onderzoeken werd een gestandaardiseerde vragenlijst afgenomen met informatie over leeftijd, bekendheid wegens diabetes en gebruik van medicatie zoals bloedglucoseverlagende middelen, anti-hypertensiva en lipideverlagingsmiddelen. Lengte en gewicht werden gemeten en de 'body-mass index' (in kg/m²) werd berekend. De middelomtrek werd gemeten midden tussen de onderkant van de onderste rib en de bovenkant van het bekken. De bloeddruk in het MORGEN-onderzoek werd in duplo gemeten in zittende positie met een 'random zero'-sphygmomanometer. Het gemiddelde van 2 metingen werd gebruikt in de berekeningen. In het PREVEND-onderzoek werd de bloeddruk bij de deelnemers continu gemeten, gedurende 10 min op 2 verschillende dagen in liggende positie (automatische Dinamap XL Model 9300; Johnson-Johnson Medical,

TABEL 1. Kenmerken van mannelijke en vrouwelijke deelnemers van het MORGEN- en het PREVEND-onderzoek, per onderzoek gewogen naar leeftijdsopbouw van de Nederlandse bevolking in het jaar van het onderzoek (respectievelijk 1 januari 1994 en 1 januari 1998)

	gemiddelde (SD)	
	mannen	vrouwen
MORGEN-studie (1993-1995)		
aantal	583	542
leeftijd in jaren	41,9 (8,8)	42,0 (9,0)
glucose in mmol/l	5,6 (1,1)	5,2 (0,8)
totaalcholesterol in mmol/l	5,58 (1,10)	5,47 (1,18)
HDL-cholesterol in mmol/l	1,18 (0,30)	1,47 (0,37)
triglyceriden in mmol/l	1,46 (1,37)	1,03 (0,64)
systolische bloeddruk in mmHg	123,9 (15,5)	116,3 (16,1)
diastolische bloeddruk mmHg	80,9 (10,0)	76,1 (10,3)
BMI in kg/m ²	25,9 (3,7)	25,2 (4,4)
middelomvang in cm	93,7 (10,7)	81,9 (11,6)
diabetes mellitus* in %	1	0
gebruik van antihypertensiva in %	3,8	3,4
PREVEND-studiet (1998-1999)		
aantal	2575	2933
leeftijd in jaren	42,2 (9,3)	42,3 (8,5)
glucose in mmol/l	4,9 (1,0)	4,6 (0,9)
totaalcholesterol in mmol/l	5,57 (1,21)	5,38 (1,03)
HDL-cholesterol in mmol/l	1,18 (0,33)	1,55 (0,39)
triglyceriden in mmol/l	1,55 (1,33)	1,13 (0,64)
systolische bloeddruk in mmHg	128,0 (14,4)	117,7 (14,6)
diastolische bloeddruk mmHg	74,1 (9,0)	68,9 (7,8)
BMI in kg/m ²	25,7 (3,7)	25,2 (4,3)
middelomvang in cm	91,4 (11,0)	80,4 (11,0)
diabetes mellitus* in %	0,3	0,7
gebruik van antihypertensiva in %	4,0	5,5
MORGEN = 'Monitoring risicofactoren en gezondheid Nederland'; ¹⁶ 17		
PREVEND = 'Prevention of renal and vascular end-stage disease'; ¹⁸		
BMI = 'body-mass index'.		
*Afgemeten aan het gebruik van diabetesmedicatie of van een dieet.		
†De data uit de PREVEND-studie werden tevens gewogen naar studie-opzet. ¹⁹		

Inc., Tampa, FL, VS). Het gemiddelde van de laatste 2 metingen van beide registraties werd gebruikt in de berekeningen.

In het MORGEN-onderzoek werden de bepalingen van concentraties van plasmagluucose, totaal- en HDL-cholesterol uitgevoerd door het Centraal Klinisch Chemisch Laboratorium (CKCL) van het Erasmus MC te Rotterdam met behulp van gestandaardiseerde enzymatische methoden. Triglyceridewaarden werden enzymatisch gemeten op een Abbott Spectrum clinical analyzer (Abbott Laboratories, Chicago, IL, VS) door het Chemisch Laboratorium van de afdeling Humane Voeding van de Wageningen Universiteit. In het PREVEND-onderzoek werden de bepalingen van glucose, triglyceriden, totaal- en HDL-cholesterol ter plekke

verricht met behulp van de Kodak Elektrachem 'dry chemistry'-methode (Eastman Kodak, Rochester, NY, VS). Bloedglucoseconcentraties werden omgezet in equivalente plasmagluucoseconcentraties volgens de methode van Passing en Bablok ($(1,125 \times \text{bloedglucoseconcentratie}) - 0,4375$).

Volgens de definitie van NCEP-2001 is, zoals gezegd, het metabool syndroom aanwezig wanneer aan minimaal 3 van de volgende 5 criteria is voldaan: hyperglykemie (nuchtere glucoseconcentratie $\geq 6,1$ mmol/l), HDL-cholesterolconcentratie $< 1,0$ mmol/l voor mannen en $< 1,3$ mmol/l voor vrouwen, hypertriglyceridemie (triglycerideconcentratie $\geq 1,7$ mmol/l), hypertensie (systolisch ≥ 130 mmHg en/of diastolisch ≥ 85 mmHg, ofwel het gebruik van antihypertensiva), abdominale obesitas (middelomvang > 102 cm voor mannen en > 88 cm voor vrouwen).⁸ Voor hypercholesteremie werd een totaalcholesterolconcentratie $\geq 6,5$ mmol/l als criterium genomen, zoals aanbevolen in de nieuwe NHG-standaard 'Cardiovasculair risicomanagement'.

Statistiek. De resultaten werden gewogen naar opbouw van leeftijd (naar 5-jaarsleeftijdsklassen) en geslacht van de Nederlandse bevolking volgens gegevens van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) in het jaar van het onderzoek (voor de MORGEN-studie 1 januari 1994, voor de PREVEND-studie 1 januari 1998) met het computerprogramma SAS versie 9,0 (SAS Institute Inc., Cary, NC, VS). De gegevens van het PREVEND-onderzoek werden tevens gewogen naar rato van de frequentie van microalbuminurie dan wel hoognormale en normale urinaire albumineconcentratie in de gescreende populatie, zodat het uiteindelijke gegevensbestand een afspiegeling was van de gescreende populatie.¹⁸

De in dit onderzoek waargenomen prevalenties werden omgerekend naar het aantal personen in de Nederlandse bevolking bij wie de diagnose 'metabool syndroom' in hetzelfde jaar gesteld zou kunnen worden. Verschillen in prevalenties van het metabool syndroom en de afzonderlijke componenten daarvan tussen mannen en vrouwen werden getoetst met behulp van de χ^2 -toets. De cochrane-armitage-toets voor trend die beschikbaar is in de SAS-software werd gebruikt voor het toetsen van de prevalentie van metabool syndroom naar leeftijdsklasse.

RESULTATEN

Metabool syndroom. De kenmerken van de onderzoekspopulaties staan in tabel 1. De prevalentie van het metabool syndroom bij mannen bedroeg 19% in het MORGEN-onderzoek en 16% in het PREVEND-onderzoek en bij vrouwen respectievelijk 12 en 10% (tabel 2). Wanneer de prevalentiecijfers gevonden in deze beide onderzoeken werden geëxtrapoleerd naar de Nederlandse bevolking, kwam dit overeen met circa 1 miljoen personen met het metabool syndroom in de jaren negentig van de vorige eeuw. De pre-

TABEL 2. Prevalentie (in %) van het metabool syndroom en van de afzonderlijke componenten daarvan volgens de richtlijn van het 'National cholesterol education program', 'Adult treatment panel III' (NCEP-2001)⁸ bij mannen en vrouwen van 28-59 jaar in 2 onderzoeken (MORGEN-studie en PREVEND-studie), gewogen naar leeftijdsopbouw van de Nederlandse bevolking in het jaar van het onderzoek (respectievelijk 1 januari 1994 en 1 januari 1998)

	prevalentie in % (95%-BI)			
	MORGEN-studie		PREVEND-studie*	
	mannen (n = 583)	vrouwen (n = 542)	mannen (n = 2575)	vrouwen (n = 2933)
metabool syndroom (NCEP-2001)	19 (16-22)	12 (9-15)†	16 (15-17)	10 (9-11)†
lage HDL-cholesterolwaarde	34 (30-38)	33 (29-37)	36 (34-38)	28 (26-30)†
hypertensie‡	42 (38-46)	26 (22-30)†	44 (42-46)	21 (20-22)†
abdominale obesitas	21 (18-24)	23 (19-27)	13 (12-14)	23 (21-25)†
hyperglykemie	20 (17-23)	9 (7-11)†	5 (4-6)	3 (2-4)†
hypertriglyceridemie	24 (21-27)	13 (10-16)†	29 (27-31)	13 (12-14)†

MORGEN = 'Monitoring risicofactoren en gezondheid Nederland';^{16, 17} PREVEND = 'Prevention of renal and vascular end-stage disease'.¹⁸

*De data uit de PREVEND-studie werden tevens gewogen naar studieopzet.¹⁹

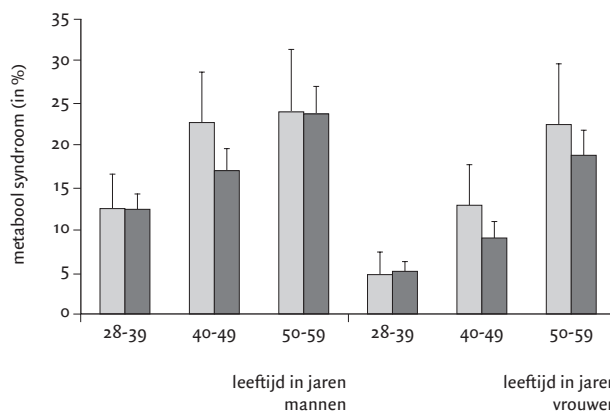
†Statistisch significant verschil tussen mannen en vrouwen ($p < 0,001$).

‡Als zodanig gold ook gebruik van antihypertensiva.

valentie nam sterk toe met de leeftijd (figuur). Uit toetsing bleek een significante trend met de leeftijd: voor mannen respectievelijk $p = 0,001$ en $p < 0,001$ in de MORGEN- en de PREVEND-studie, voor vrouwen $p < 0,0001$ en $p < 0,0001$.

Reeds bij personen onder de 40 jaar was de prevalentie aanzienlijk: bij mannen 12% ten opzichte van 5% bij vrouwen. Na het 50e levensjaar was de prevalentie bij mannen en vrouwen vergelijkbaar hoog (20-25%). Meer dan de helft van alle mannen met abdominale obesitas had het metabool syndroom (MORGEN-studie: 58%; PREVEND-studie: 64%) (tabel 3). Voor vrouwen met abdominale obesitas lag de prevalentie wat lager: 44 en 39% in respectievelijk het MORGEN- en het PREVEND-onderzoek. Bij mannen en vrouwen met zowel abdominale obesitas als hypertensie was de prevalentie 68%.

Opgesplitst naar de 3 risicofactoren die deel uitmaken van het metabool syndroom en in plasma gemeten worden, was de prevalentie van het metabool syndroom circa 54% voor personen met hypertriglyceridemie en circa 41% voor mannen en 30% voor vrouwen met een lage HDL-cholesterolwaarde. Voor personen met hyperglykemie werd, in tegenstelling tot de overige resultaten, een aanzienlijk verschil gevonden tussen de 2 onderzoeken, waarbij een zeer hoge prevalentie werd gevonden in het PREVEND-onderzoek (zie tabel 3). Voor de groep deelnemers met zowel hypertriglyceridemie als abdominale obesitas varieerde de uiteindelijke prevalentie van het metabool syndroom van 86% voor vrouwen in het PREVEND-onderzoek tot 97% voor mannen in het MORGEN-onderzoek. De prevalentie van hypercholesterolemie (totaalcholesterolconcentratie $\geq 6,5$ mmol/l) op basis van beide onderzoeken was gemiddeld 17%; dit was hoger dan die van het metabool syndroom



Prevalentie van het metabool syndroom volgens de richtlijn van het 'National cholesterol education program', 'Adult treatment panel III' (NCEP-2001)⁸ bij mannen en vrouwen per leeftijdscategorie in 2 onderzoeken (□: 'Monitoring risicofactoren en gezondheid Nederland'(MORGEN)-studie^{16, 17} en ■: 'Prevention of renal and vascular end-stage disease'(PREVEND)-studie),¹⁸ gewogen naar leeftijdsopbouw van de Nederlandse bevolking in het jaar van het onderzoek (respectievelijk 1 januari 1994 en 1 januari 1998); de verticale lijnstukken geven het 95%-BI aan.

TABEL 3. Prevalentie (in %) van het metabool syndroom volgens de richtlijn van het 'National cholesterol education program', 'Adult treatment panel III' (NCEP-2001)* bij subgroepen van personen die voldeden aan 1 of 2 deelcriteria daarvan: mannen en vrouwen van 28-59 jaar in 2 onderzoeken (MORGEN-studie en PREVEND-studie), gewogen naar leeftijdsopbouw van de Nederlandse bevolking in het jaar van het onderzoek (respectievelijk 1 januari 1994 en 1 januari 1998)

deelcriterium	prevalentie in % (95%-BI)			
	MORGEN-studie		PREVEND-studie*	
	mannen	vrouwen	mannen	vrouwen
lage HDL-cholesterolwaarde	42 (35-49)	28 (21-35)	41 (38- 44)	30 (27-33)†
hypertensie†	33 (27-39)	32 (24-40)	33 (30-36)	36 (32-40)
abdominale obesitas	58 (49-67)	44 (35-53)	64 (59-69)	39 (35-43)†
hyperglykemie	48 (39-57)	44 (30-58)	70 (62-78)	82 (73-91)
hypertriglyceridemie	57 (49-65)	57 (45-69)	51 (48-54)	50 (47-57)
abdominale obesitas + hypertensie†	64 (53-75)	67 (55-79)	75 (70-80)	69 (63-75)
abdominale obesitas + hypertriglyceridemie	97 (92-102)	93 (84-102)	96 (93-99)	86 (81-91)†

MORGEN = 'Monitoring risicofactoren en gezondheid Nederland';¹⁶ 17 PREVEND = 'Prevention of renal and vascular end-stage disease'.¹⁸

*De data uit de PREVEND-studie werden tevens gewogen naar studieopzet.¹⁹

†Statistisch significant verschil tussen mannen en vrouwen ($p < 0,01$).

‡Als zodanig gold ook gebruik van antihypertensiva.

(gemiddeld 14%). Echter, de overlap tussen beide risicogroepen was klein. Van de onderzoekspopulatie had 4% beide risicofactoren.

Hypercholesterolemie. Van de deelnemers had 13% hypercholesterolemie zonder metabool syndroom; omgekeerd had 9% metabool syndroom zonder hypercholesterolemie (resultaten niet getoond). De totale hoogrisicogroep op basis van metabool syndroom en/of hypercholesterolemie omvatte 26% van de onderzoekspopulatie.

BESCHOUWING

Dit onderzoek geeft aan dat in de jaren negentig van de vorige eeuw de prevalentie van het metabool syndroom in de Nederlandse volwassen bevolking tot 60 jaar 15-22% bedroeg voor mannen en 9-15% voor vrouwen. Dit komt neer op circa 1 miljoen Nederlandse volwassenen. Het merendeel van hen had geen hypercholesterolemie. Ongeveer een kwart van de personen jonger dan 60 jaar had een hoog risico op basis van metabole risicofactoren, inclusief hypercholesterolemie.

Opmerkelijk is verder de relatief hoge prevalentie van het metabool syndroom bij mannen jonger dan 40 jaar. Wij trachtten een zo goed mogelijke indruk van de Nederlandse bevolking te verkrijgen en het MORGEN-onderzoek is opgezet als een representatieve steekproef daaruit. De terugweging van de resultaten naar de onderzoeksopzet maakte het PREVEND-onderzoek eveneens een goede representatie van de gescreende populatie, hoewel de onderzoeksopzet op zichzelf verrijkt was met personen met microalbuminurie.

Doordat de resultaten van de MORGEN-studie globaal overeenkwamen met die van de PREVEND-studie, gaven deze onderzoeken samen een goed beeld van de Nederlandse bevolking in de jaren negentig. Het was niet mogelijk om te corrigeren voor het verschijnsel dat in wetenschappelijk onderzoek de respondenten gemiddeld een hogere sociaal-economische status hebben en daardoor waarschijnlijk iets gezonder zijn dan de algemene bevolking.¹⁹

Omdat het aantal mensen met overgewicht en geringe lichamelijke activiteit in Nederland de afgelopen jaren is gestegen,²⁰ 21 kan men verwachten dat ook het aantal mensen met het metabool syndroom is toegenomen. In dit onderzoek zagen wij echter geen verschil tussen de prevalentie van het metabool syndroom in het MORGEN-onderzoek uitgevoerd in 1993-1995 en die in het PREVEND-onderzoek uitgevoerd in 1998 en 1999. Er was tevens geen groot verschil in de prevalentie van het metabool syndroom in de leeftijdscategorie van 50-74 jaar tussen de 'Hoorn-studie' uit 1990 met prevalenties bij mannen van 26% en bij vrouwen van 19%⁴ en het PREVEND-onderzoek met een prevalentie van respectievelijk 24% en 26%. Dit suggereert dat de prevalentie over de jaren negentig in ieder geval niet sterk is gewijzigd.

In eerder gepubliceerde onderzoeken van het metabool syndroom gedefinieerd volgens WHO-criteria in Europa begin jaren negentig vond men een prevalentie van 15% in de populatie van 30-89 jaar³ en prevalenties die varieerden van 7-36% bij mannen en van 5-22% bij vrouwen van 40-54 jaar.¹⁴ Evenals in het huidige onderzoek was de prevalentie van het metabool syndroom in deze Europese onderzoeken hoger bij mannen dan bij vrouwen en nam de prevalentie

sterk toe met de leeftijd. Echter, bij het beschouwen van man-vrouwverschillen kan de leeftijd van de onderzoeks-populaties verstoring werken. In ons onderzoek nam de prevalentie van het metabool syndroom juist bij vrouwen sterk toe met de leeftijd en was het man-vrouwverschil prominenter onder jongere dan onder oudere leeftijdscategorieën (zie de figuur). Hormonale veranderingen liggen hier mogelijk aan ten grondslag, aangezien de menopauze samenhangt met een toename in het abdominale vetdepot.²²

De betekenis van het gebruik van de entiteit 'metabool syndroom' in de klinische praktijk wordt soms in twijfel getrokken.⁹ In sommige onderzoeken wordt gevonden dat het metabool syndroom meerwaarde heeft ten opzichte van bestaande risicofactoren bij het voorspellen van het risico voor hart- en vaatziekten.²³ Anderen laten echter geen toegevoegde waarde zien ten opzichte van de 'Framingham-risicoscore' en vinden dat het aantal risicofactoren meer informatie is voor de voorspelling van hart- en vaatziekten.⁴ Deze opvatting gaat ervan uit dat men in de praktijk alle afzonderlijke risicofactoren kan en wil meten. Het metabool syndroom omvat echter meer risicofactoren dan de onderdelen van de definitie alleen, zoals subchronische inflammatie, 'small-dense' LDL en verminderde stollingsneiging, die niet routinematig gemeten worden.²⁴ In dat geval kan de vaststelling van het metabool syndroom gezien worden als een verkorte aanwijzing voor een uitgebreider cluster van risicofactoren.²⁴ Gezien de clustering ook in onze Nederlandse onderzoekspopulaties is het duidelijk dat men bij individuen met 1 of 2 kenmerken van het metabool syndroom alert moet zijn op de aanwezigheid van andere risicofactoren. Zo liet ons onderzoek zien dat meer dan de helft van alle mannen en ongeveer 40% van de vrouwen met abdominale obesitas minimaal nog 2 andere risicofactoren heeft – en daarmee het metabool syndroom (zie tabel 3). Ongeveer twee derde van zowel de vrouwen als de mannen met zowel abdominale obesitas als hypertensie heeft minimaal nog een andere risicofactor.

Dit onderzoek toonde aan dat de prevalentie van het metabool syndroom in de Nederlandse volwassenen onder de 60 jaar hoog is, maar tevens weinig overlap vertoont met de diagnose 'hypercholesterolemie'. In totaal had een kwart van de volwassen Nederlanders tot 60 jaar een verhoogd risico op hart- en vaatziekten of diabetes mellitus type 2. Dit is relevante informatie voor de klinische praktijk en het beleid wat betreft verwachtingen voor de toekomstige zorgvraag, maar maakt ook de noodzaak zichtbaar voor preventie door middel van bijvoorbeeld het aanpassen van de leefstijl.

Dit onderzoek was niet mogelijk geweest zonder de medewerking aan de dataverzameling van de epidemiologen, artsen en onderzoeksmedewerkers van het MORGEN-onderzoek en het PREVEND-onderzoek. Prof.dr.ir.C.P.G.M.de Groot en prof.dr.ir.F.J.Kok gaven commentaar op eerdere versies van het manuscript.

Belangenconflict: geen gemeld. Financiële ondersteuning: Nederlandse Hartstichting (2003Bo68). Het MORGEN-onderzoek is gefinancierd door het ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport en het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Het PREVEND-onderzoek is financieel ondersteund door de Nierstichting Nederland (Eo33).

Aanvaard op 20 januari 2007

Literatuur

- 1 Lakka HM, Laaksonen DE, Lakka TA, Niskanen LK, Kumpusalo E, Tuomilehto J, et al. The metabolic syndrome and total and cardiovascular disease mortality in middle-aged men. *JAMA*. 2002;288:2709-16.
- 2 Isomaa B, Almgren P, Tuomi T, Forsen B, Lahti K, Nissen M, et al. Cardiovascular morbidity and mortality associated with the metabolic syndrome. *Diabetes Care*. 2001;24:683-9.
- 3 Hu G, Qiao Q, Tuomilehto J, Balkau B, Borch-Johnsen K, Pyorala K. Prevalence of the metabolic syndrome and its relation to all-cause and cardiovascular mortality in nondiabetic European men and women. *DECOD Study Group. Arch Intern Med*. 2004;164:1066-76.
- 4 Dekker JM, Girman C, Rhodes T, Nijpels G, Stehouwer CD, Bouter LM, et al. Metabolic syndrome and 10-year cardiovascular disease risk in the Hoorn Study. *Circulation*. 2005;112:666-73.
- 5 Wannamethee SG, Shaper AG, Lennon L, Morris RW. Metabolic syndrome vs Framingham Risk Score for prediction of coronary heart disease, stroke, and type 2 diabetes mellitus. *Arch Intern Med*. 2005;165:2644-50.
- 6 Sattar N, Gaw A, Scherbakova O, Ford I, O'Reilly DS, Haffner SM, et al. Metabolic syndrome with and without C-reactive protein as a predictor of coronary heart disease and diabetes in the West of Scotland Coronary Prevention Study. *Circulation*. 2003;108:414-9.
- 7 Olijhoek JK, Martens FMAC, Banga JD, Visseren FLJ. Het metabool syndroom: een cluster van vasculaire risicofactoren. *Ned Tijdschr Geneesk*. 2005;149:859-65.
- 8 Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. Executive summary of the third report of The National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (adult treatment panel III). *JAMA*. 2001;285:2486-97.
- 9 Kahn R, Buse J, Ferrannini E, Stern M. The metabolic syndrome: time for a critical appraisal. Joint statement from the American Diabetes Association and the European Association for the Study of Diabetes. *Diabetologia*. 2005;48:1684-99.
- 10 McNeill AM, Rosamond WD, Girman CJ, Golden SH, Schmidt MI, East HE, et al. The metabolic syndrome and 11-year risk of incident cardiovascular disease in the atherosclerosis risk in communities study. *Diabetes Care*. 2005;28:385-90.
- 11 Burgers JS, Simoons ML, Hoes AW, Stehouwer CDA, Stalman WAB. Richtlijn 'Cardiovasculair risicomanagement'. *Ned Tijdschr Geneesk*. 2007;151:1068-74.
- 12 Alberti KG, Zimmet PZ. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Part 1: diagnosis and classification of diabetes mellitus provisional report of a WHO consultation. *Diabet Med*. 1998;15:539-53.

- 13 Balkau B, Charles MA. Comment on the provisional report from the WHO consultation. *European Group for the Study of Insulin Resistance (EGIR)*. *Diabet Med*. 1999;16:442-3.
- 14 Balkau B, Charles MA, Drivsholm T, Borch-Johnsen K, Wareham N, Yudkin JS, et al. Frequency of the WHO metabolic syndrome in European cohorts, and an alternative definition of an insulin resistance syndrome. *Diabetes Metab*. 2002;28:364-76.
- 15 Lemieux I, Pascot A, Couillard C, Lamarche B, Tchernof A, Almeras N, et al. Hypertriglyceridemic waist: a marker of the atherogenic metabolic triad (hyperinsulinemia; hyperapolipoprotein B; small, dense LDL) in men? *Circulation*. 2000;102:179-84.
- 16 Houterman S, Verschuren WMM, Oomen CM, Boersma-Cobbaert CM, Kromhout D. Trends in total and high density lipoprotein cholesterol and their determinants in the Netherlands between 1993 and 1997. *Int J Epidemiol*. 2001;30:1063-70.
- 17 Lean ME, Han TS, Seidell JC. Impairment of health and quality of life in people with large waist circumference. *Lancet*. 1998;351:853-6.
- 18 Pinto-Sietsma SJ, Janssen WM, Hillege HL, Navis G, Zeeuw D de, Jong PE de. Urinary albumin excretion is associated with renal functional abnormalities in a nondiabetic population. *J Am Soc Nephrol*. 2000;11:1882-8.
- 19 Loon AJ van, Tijhuis M, Picavet HS, Surtees PG, Ormel J. Survey non-response in the Netherlands: effects on prevalence estimates and associations. *Ann Epidemiol*. 2003;13:105-10.
- 20 Visscher TL, Seidell JC. Time trends (1993-1997) and seasonal variation in body mass index and waist circumference in the Netherlands. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2004;28:1309-16.
- 21 Visser M, Pluijm SME, Horst MHL van der, Poppelaars JL, Deeg DJH. Leefstijl van 55-64-jarige Nederlanders in 2002/'03 minder gezond dan in 1992/'93. *Ned Tijdschr Geneesk*. 2005;149:2973-8.
- 22 Toth MJ, Tchernof A, Sites CK, Poehlman ET. Menopause-related changes in body fat distribution. *Ann N Y Acad Sci*. 2000;904:502-6.
- 23 Sundstrom J, Riserus U, Byberg L, Zethelius B, Lithell H, Lind L. Clinical value of the metabolic syndrome for long term prediction of total and cardiovascular mortality: prospective, population based cohort study. *BMJ*. 2006;332:878-82.
- 24 Grundy SM. Does a diagnosis of metabolic syndrome have value in clinical practice? *Am J Clin Nutr*. 2006;83:1248-51.

Abstract

The prevalence of the metabolic syndrome in the Netherlands: increased risk of cardiovascular diseases and diabetes mellitus type 2 in one quarter of persons under 60

Objective. To estimate the prevalence of the metabolic syndrome in the Netherlands in two populations in the age category 28-59 years and to compare this with the prevalence of hypercholesterolaemia in these populations.

Design. Descriptive.

Method. Data from two Dutch population based studies were used: the 'Monitoring risicofactoren en gezondheid Nederland'(MORGEN) study ['Monitoring risk factors and health in the Netherlands' study] (1993-1995) and the 'Prevention of renal and vascular end-stage disease' (PREVEND) study (1998-1999). Subjects were identified as having the metabolic syndrome when they had at least three of the following five criteria according to the guideline of the 'National cholesterol education programme', 'Adult treatment panel III' (NCEP-2001): hyperglycaemia, low HDL-cholesterol level, hypertriglyceridaemia, hypertension or abdominal obesity. Final estimates were weighed according to the age- and sex distribution of the Dutch population during these survey years based on figures of the Dutch Central Bureau of Statistics.

Results. On average, the prevalence of the metabolic syndrome was 14%, 19% in men and 12% in women in the MORGEN study, and 16% and 10% in men and women in the PREVEND study. The prevalence in subjects below 40 was 12% for men and 5% for women. The prevalence increased considerably with age. Among subjects with both abdominal obesity and hypertension the prevalence was 68%. Among subjects with 'hypertriglyceridaemic waist' the prevalence was 94%. The prevalence of the metabolic syndrome showed little overlap with the prevalence of hypercholesterolaemia (≥ 6.5 mmol/l). In total, 26% of the subjects had either the metabolic syndrome or high total cholesterol levels.

Conclusion. Approximately 1 million Dutch adults below 60 years of age had the metabolic syndrome in the 1990's. Based on the total prevalence of the metabolic syndrome and hypercholesterolaemia, one quarter of the Dutch population younger than 60 runs an increased risk of cardiovascular disease and type 2 diabetes mellitus.

Ned Tijdschr Geneesk. 2007;151:2382-8