

7 Validiteit van de ontslagdiagnose 'Acuut Hartinfarct' in ziekenhuisregisters

A.H.H. Merry^{1,2}, J.M.A. Boer³, L.J. Schouten², E.J.M. Feskens⁴,
W.M.M. Verschuren³, A.P.M. Gorgels^{1,5}, P.A. van den Brandt^{1,2}

¹ School for Public Health and Primary Care (Caphri), Maastricht Universitair Medisch Centrum (MUMC+), Maastricht

² Afdeling Epidemiologie, Maastricht Universitair Medisch Centrum (MUMC+), Maastricht

³ Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), Bilthoven

⁴ Division of Human Nutrition, Wageningen Universiteit, Wageningen

⁵ Afdeling Cardiologie, Maastricht Universitair Medisch Centrum (MUMC+), Maastricht

7.1 Inleiding

Gedurende de laatste decennia is een daling in de sterfte aan coronaire hartziekten waarneembaar. Twee mogelijke verklaringen voor deze afnemende sterfte zijn enerzijds een daling in het risico om coronaire hartziekten te ontwikkelen, wat leidt tot een lagere incidentie en anderzijds een betere overleving van patiënten met coronaire hartziekten, wat leidt tot een lager letaliteitspercentage. Om onderscheid te maken tussen deze twee verklaringen is informatie nodig over de trend in de incidentie van coronaire hartziekten.¹ Hierbij is het wel van belang dat deze incidentiecijfers voldoende valide zijn.

Omdat in de meeste landen geen nationaal registratiesysteem voor hart- en vaatziekten bestaat, is een koppeling met de gegevens uit nationale registraties van ziekenhuisontslagdiagnoses en registraties van doodsoorzaken een veelgebruikte methode om de incidentie van coronaire hartziekten te schatten.^{1, 2} Recent is deze methode ook in Nederland toegepast door Koek et al.³ Door middel van koppeling van persoonsgegevens uit de Gemeentelijke Basisadministratie (GBA) met gegevens uit de Landelijke Medische Registratie van ziekenhuisopnamen (LMR) en de doodsoorzakenstatistiek van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) hebben zij de incidentie van een eerste acuut hartinfarct in Nederland in 2000 berekend.

Zij vonden een incidentie (per 100.000 persoonsjaren) van 293 voor mannen en 174 voor vrouwen. Sindsdien worden in Nederland de landelijke cijfers op basis van de gegevens uit de LMR en de doodsoorzakenstatistiek van het CBS berekend. Daarom is het belangrijk om te weten hoe valide deze incidentieberekeningen zijn.

Deze validiteit is echter afhankelijk van zowel de volledigheid en nauwkeurigheid van de gegevens in deze nationale registraties als van de nauwkeurigheid van de koppelingen met deze registraties. Om deze validiteit te onderzoeken hebben wij de incidentieberekeningen van een acuut hartinfarct op basis van de registratie van de Cardiovascular Registry Maastricht (CAREMA) Cohortstudie vergeleken met incidentieberekeningen op basis van de gegevens uit de registratie van ziekenhuisontslagdiagnoses van het Maastricht Universitair Medisch Centrum (MUMC+).

7.2 Methode

CAREMA-cohort

De onderzoekspersonen in het CAREMA-cohort zijn afkomstig uit het Maastrichtse deel van twee grote onderzoeksprojecten van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM): het Peilstationsproject Hart- en Vaatziekten 1987-1991⁴ en het project Monitoring van Risico-factoren en Gezondheid in Nederland (MORGEN-project) 1993-1997,⁵ inclusief het overgangsjaar (1992) tussen deze twee projecten. Het CAREMA cohort bestaat uit 21.148 mannen en vrouwen die bij aanvang van de studie in de gemeenten Maastricht, Eijsden, Margraten, Meerssen en Valkenburg aan de Geul woonden.

Follow-up

De follow-up periode van deze studie liep van 1987 tot en met 2003. Door middel van een koppeling met de GBA werden de vitale status en adresgegevens van de onderzoekspersonen bijgehouden. Indien uit deze gegevens bleek dat een persoon overleden was, werd via een koppeling met de doodsoorzakenstatistiek van het CBS de doodsoorzaak achterhaald. Om te achterhalen welke onderzoekspersonen gedurende de follow-up periode een hartaandoening hadden doorgemaakt, hebben we een

koppeling uitgevoerd met de ziekenhuisregistraties van het Maastricht Universitair Medisch Centrum (MUMC+). Ten eerste werd het cohort gekoppeld met het ziekenhuis informatiesysteem door middel van een combinatie van geboortedatum, geslacht, en de eerste vier letters van de achternaam.⁶ In totaal werden 20.632 cohortleden (97,6%) in dit informatiesysteem gevonden. De overige cohortleden hadden het MUMC+ waarschijnlijk (nog) niet voor medische redenen bezocht. Met behulp van het persoonsnummer uit dit informatiesysteem werden deze personen vervolgens gekoppeld met het Cardiologisch Informatiesysteem (CIS) van de afdeling Cardiologie van het MUMC+. In dit informatiesysteem zijn de gegevens opgeslagen van alle personen die de afdeling Cardiologie van het MUMC+ bezocht hebben, waaronder alle brieven aan de huisarts, informatie over bezoeken aan de polikliniek of eerste hart hulp, gegevens over opnames voor hartaandoeningen, en informatie over lichamelijke onderzoeken en behandelingen. De medische gegevens van de 4.694 cohortleden die bekend waren op de afdeling Cardiologie van het MUMC+, werden uit het CIS verzameld en gecodeerd door hiervoor geïnstrueerde onderzoeksassistenten onder begeleiding van een cardioloog (AG). Hierbij werd een diagnose van een acuut hartinfarct geregistreerd wanneer deze diagnose was gesteld door een cardioloog. De (ontslag)diagnose zoals vermeld in de brief aan de huisarts werd hierbij vaak als uitgangspunt genomen. In totaal werden 417 patiënten geregistreerd met een klinische diagnose van een acuut hartinfarct op basis van de informatie in het CIS waarvan 321 hartinfarcten (77%) voldeden aan de criteria van de European Society of Cardiology and the American College of Cardiology.⁷ Van de overige 96 patiënten was te weinig informatie bekend over het acuut hartinfarct, bijvoorbeeld ten aanzien van de ECG-afwijkingen, waardoor deze diagnoses niet getoetst konden worden aan deze criteria. Alle 417 patiënten met een acuut hartinfarct op basis van het CIS zijn in deze analyse meegenomen.

Incidentieberekeningen

In deze analyse werden de patiënten met een eerste acuut hartinfarct geïdentificeerd op basis van een acuut hartinfarct (ICD-9 code 410; ICD-10 codes I21-I22) als primaire of secundaire doodsoorzaak volgens het CBS en op basis van een klinische diagnose van een acuut hartinfarct in het CIS ofwel een ziekenhuisopname voor een acuut hartinfarct (ICD-9 code 410)

volgens de registratie van ziekenhuisontslagdiagnoses (hierna Hospital Discharge Registry (HDR) genoemd). Vervolgens werd de incidentie van een eerste acuut hartinfarct op twee manieren berekend:

- 1) Op basis van een diagnose in het CIS in combinatie met de doodsoorzakenstatistiek van het CBS.
- 2) Op basis van een ziekenhuisopname volgens de HDR in combinatie met de doodsoorzakenstatistiek van het CBS.

Vergelijking tussen het CIS en de HDR

Bij de vergelijking van de identificatie van patiënten met een acuut hartinfarct tussen het CIS en de HDR werd het CIS als gouden standaard beschouwd. Indien een persoon in beide systemen met een diagnose van een acuut hartinfarct geregistreerd was binnen een tijdslimiet van zes maanden voor of na de diagnosedatum in het CIS werd gesproken van een terecht positieve overeenkomst. Vervolgens hebben wij de sensitiviteit berekend door het aantal terecht positieve overeenkomsten te delen door het totaal aantal personen met een diagnose van een acuut hartinfarct in het CIS. De positief voorspellende waarde hebben wij berekend door het aantal terecht positieve overeenkomsten te delen door het totaal aantal personen met een ziekenhuisopname voor een acuut hartinfarct in de HDR. Naast de berekeningen voor het totale cohort hebben we deze maten ook berekend voor mannen en vrouwen en opgesplitst naar leeftijd bij diagnose.

7.3 Resultaten

Incidentie

Tijdens de follow-up periode 1987-2003 werden 481 incidente cases (372 mannen en 109 vrouwen) met een acuut hartinfarct geïdentificeerd op basis van het CIS in combinatie met het CBS. Op basis van deze aantallen werd de incidentie voor het totale cohort berekend op 212,2 per 100.000 persoonsjaren (tabel 7.1). Deze incidentie bedroeg 354,4 en 89,6 per 100.000 persoonsjaren voor mannen en vrouwen, respectievelijk.

Op basis van de HDR in combinatie met het CBS werden in dezelfde periode 417 incidente cases (319 mannen en 98 vrouwen) met een acuut hartinfarct

Tabel 7.1

Incidentieberekeningen van een acuut hartinfarct op basis van het CIS en de HDR in het CAREMA-cohort, 1987-2003.

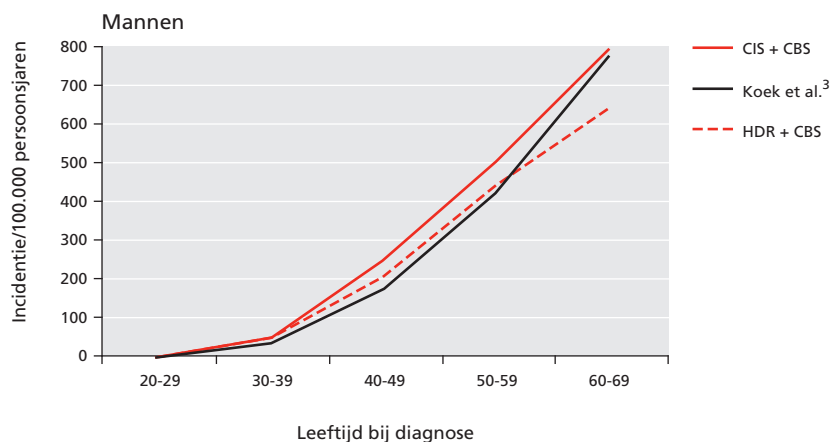
| | CIS en CBS | | HDR en CBS | |
|----------------|------------------------|---|------------------------|---|
| | Aantal Incidente cases | Incidentie per 100.000 persoonsjaren (95%-BI) | Aantal incidente cases | Incidentie per 100.000 persoonsjaren (95%-BI) |
| Totale cohort | 481 | 212,2 (193,2- 231,2) | 417 | 183,4 (165,8-201,0) |
| Mannen | | | | |
| 30 – 39 jaar | 10 | 48,4 (2,4-129,8) | 10 | 48,4 (2,4-129,8) |
| 40 – 49 jaar | 75 | 250,0 (193,4-306,6) | 62 | 206,4 (155,0-257,8) |
| 50 – 59 jaar | 154 | 504,7 (425,0-584,4) | 136 | 442,4 (368,1-516,8) |
| 60 – 69 jaar | 124 | 793,1 (653,5-932,7) | 102 | 641,3 (516,8-765,7) |
| ≥ 70 jaar | 9 | 823,5 (12,7-2305,1) | 9 | 786,7 (12,2-2202,1) |
| Totaal | 372 | 354,4 (318,4-390,4) | 319 | 302,2 (269,0-335,4) |
| Vrouwen | | | | |
| 30 – 39 jaar | 2 | 8,6 (0-53,9) | 2 | 8,6 (0-53,9) |
| 40 – 49 jaar | 16 | 47,6 (9,6-107,1) | 15 | 44,7 (8,1-102,7) |
| 50 – 59 jaar | 49 | 138,1 (99,4-176,7) | 42 | 118,2 (82,5-154,0) |
| 60 – 69 jaar | 37 | 187,7 (127,2-248,1) | 34 | 172,0 (114,2-229,8) |
| ≥ 70 jaar | 5 | 318,2 (0-1169,0) | 5 | 316,4 (0-1162,1) |
| Totaal | 109 | 89,6 (72,8-106,4) | 98 | 80,5 (64,5-96,4) |

Afkortingen: CIS, Cardiologisch Informatiesysteem; CBS, Centraal Bureau voor de Statistiek; HDR, Hospital Discharge Registry; BI, betrouwbaarheidsinterval.

Personen die bij aanvang van de studie bekend waren met 1) een zelfrapportage van een hartinfarct, bypassoperatie of dotterbehandeling of 2) een diagnose van een coronaire hartziekte of behandeling hiervoor in de betreffende registratie (n=347 voor CIS en n=330 voor de HDR) werden niet in de berekeningen meegenomen.

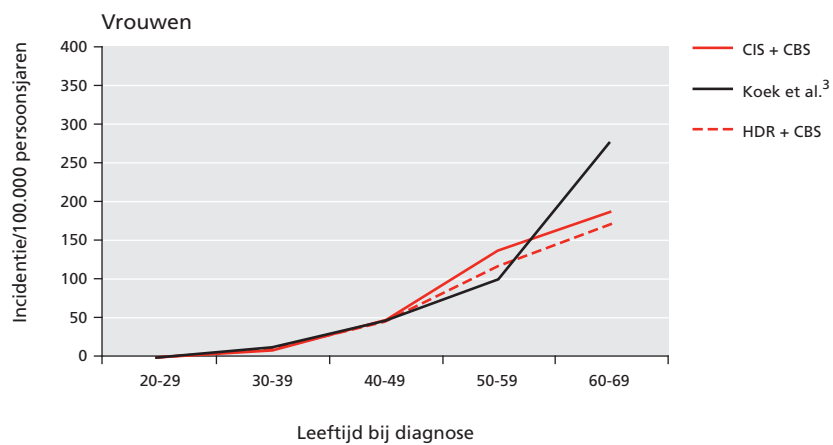
Figuur 7.1

Incidenties van een acuut hartinfarct per leeftijdscategorie bij diagnose en per geslacht in het CAREMA-cohort van 1987-2003.



Aantal incidente cases

| | | | | | |
|-----------|---|----|----|-----|-----|
| CIS + CBS | 0 | 10 | 75 | 154 | 124 |
| HDR + CBS | 0 | 10 | 62 | 136 | 102 |



Aantal incidente cases

| | | | | | |
|-----------|---|---|----|----|----|
| CIS + CBS | 0 | 2 | 16 | 49 | 37 |
| HDR + CBS | 0 | 2 | 15 | 42 | 34 |

CIS, Cardiologisch Informatie Systeem; HDR, Hospital Discharge Registry; CBS, Centraal Bureau voor de Statistiek. De figuren zijn gecensureerd op 70-jarige leeftijd vanwege het kleine aantal cases in de leeftijdscategorie ≥ 70 jaar.

geïdentificeerd. Op basis van deze aantallen bedroeg de berekende incidentie per 100.000 persoonsjaren 183,4 voor het totale cohort, 302,2 voor mannen en 80,5 voor vrouwen (tabel 7.1).

Figuur 7.1 toont de leeftijdsspecifieke incidentieberekeningen voor zowel mannen als vrouwen. Bij de mannen lijken met name in de oudere leeftijdscategorieën de incidenties op basis van de HDR en het CBS lager dan de incidenties op basis van het CIS en het CBS, hoewel de betrouwbaarheidsintervallen elkaar grotendeels overlappen (tabel 7.1), terwijl bij de vrouwen geen duidelijke verschillen waarneembaar zijn. Aan deze figuur zijn tevens de leeftijdsspecifieke incidentiecijfers van Koek et al.³ toegevoegd.

Vergelijking tussen het CIS en de HDR

Uit de vergelijking tussen het CIS en de HDR bleken 404 personen (83,3%) een diagnose van een acuut hartinfarct in beide registraties te hebben. Op basis hiervan werd de sensitiviteit berekend op 84% en de positief voorspellende waarde op 97% (tabel 7.2). Bij acht personen (1,6%) werd de tijdslimiet van zes maanden voor of na de diagnosedatum in CIS overschreden.

Tevens waren 69 personen (14,2%) alleen geregistreerd met een diagnose van een acuut hartinfarct in het CIS, terwijl vier personen (0,8%) alleen geregistreerd waren met deze diagnose in de HDR. De voornaamste redenen waarom personen alleen geregistreerd waren met een diagnose in het CIS, waren een andere ontslagdiagnose in de HDR (n=41), met name ICD-9 codes 413.9 (andere en niet-gespecificeerde angina pectoris) en 414.00 (coronaire atherosclerose), een (latere) diagnose van een acuut hartinfarct gesteld op de polikliniek (n=4), of een ziekenhuisopname in een ander Nederlands ziekenhuis (n=2) of in het buitenland (n=6). De vier personen die alleen bekend waren met een diagnose van een acuut hartinfarct in de HDR, waren allen met een andere hartaandoening geregistreerd in het CIS (drie personen met instabiele angina pectoris en één persoon met een stil hartinfarct).

Uit tabel 7.2 blijkt verder dat de sensitiviteit iets hoger is bij vrouwen, terwijl de positief voorspellende waarde iets hoger is bij mannen, hoewel deze verschillen niet significant zijn. Tevens zijn zowel voor het totale cohort als voor mannen en vrouwen apart de sensitiviteit en positief voorspellende waarde beiden iets hoger in de jongere leeftijdscategorie (< 50 jaar) vergeleken met de oudere leeftijdscategorie (≥ 50 jaar), hoewel ook deze verschillen niet significant zijn.

Tabel 7.2

Sensitiviteit (Se) and positief voorspellende waarde (VW⁺) voor het acuut hartinfarct in de HDR in vergelijking met het CIS in 1987-2003 binnen een tijdslimiet van zes maanden voor of na de diagnosedatum in CIS.

| | Totale cohort | | | | Mannen | | Vrouwen | | |
|--------------------------|-------------------------------|----------------|-----------------------------|------------------------------|----------------|-----------------------------|------------------------------|----------------|-----------------------------|
| | Aantal incidente cases* | Se (95%-BI) | VW ⁺ (95%-BI) | Aantal incidente cases | Se (95%-BI) | VW ⁺ (95%-BI) | Aantal incidente cases | Se (95%-BI) | VW ⁺ (95%-BI) |
| Totaal | 485 | 84 (81-87) | 97 (96-99) | 374 | 83 (80-87) | 97 (96-99) | 111 | 86 (80-93) | 96 (92-100) |
| Leeftijd bij diagnose | | | | | | | | | |
| < 50 jaar | 103 | 86 (80-93) | 99 (97-100) | 85 | 85 (77-92) | 99 (96-100) | 18 | 94 (84-100) | 100.0 - |
| ≥50 jaar | 382 | 83 (80-87) | 97 (95-99) | 289 | 83 (79-87) | 97 (95-99) | 93 | 85 (77-92) | 95 (90-100) |

Afkortingen: HDR, Hospital Discharge Registry; CIS, Cardiologisch Informatie Systeem; BI, Betrouwbaarheidsinterval.

* Totaal aantal cases met een diagnose van een acuut hartinfarct in één of beide registraties.

Personen die bij aanvang van de studie bekend waren met

1) een zelfrapportage van een hartinfarct, bypassoperatie of dotterbehandeling of

2) een diagnose van een coronaire hartziekte of behandeling hiervoor in één of beide registraties (n=349) werden niet in de berekeningen meegenomen.

7.4 Discussie

Hoewel de sensitiviteit en positief voorspellende waarde voor de diagnose van een acuut hartinfarct in de HDR relatief hoog tot zeer hoog waren, was een aanzienlijk deel van de patiënten (14,2%) alleen geregistreerd in het CIS. Deze patiënten waren ofwel met een andere diagnose ofwel helemaal niet geregistreerd in de HDR. Er zijn verscheidene verklaringen te geven voor deze verschillen tussen de twee registraties. Ten eerste zijn de gegevens uit het CIS verzameld en gecodeerd door hiervoor geïnstrueerde onderzoeks-assistenten onder begeleiding van een cardioloog (AG). Tevens is bij de identificatie van cases gebruik gemaakt van alle aanwezige informatie in het CIS, inclusief de periode na de ziekenhuisopname voor het acuut hartinfarct, terwijl in de HDR de ontslagdiagnose geregistreerd wordt op het moment dat de patiënt uit het ziekenhuis ontslagen wordt. Hierdoor is de identificatie van cases op basis van het CIS waarschijnlijk minder gevoelig voor misclassificatie.

Ten tweede werden voor de incidentieberekeningen gegevens gebruikt van het Maastricht Universitair Medisch Centrum (MUMC+). Vanwege de centrale en unieke ligging van het ziekenhuis in de regio Maastricht verwachten wij dat de cardiologische follow-up bijna volledig is. Naar verwachting zal slechts een klein deel van de patiënten gemist zijn, gedeeltelijk door diagnoses die gesteld zijn in een ander Nederlands ziekenhuis of in het buitenland. Een deel van deze patiënten (n=8) heeft echter in een later stadium de polikliniek van de afdeling Cardiologie van het MUMC+ bezocht, waardoor ze toch in het CIS geregistreerd zijn maar niet in de HDR van het MUMC+. Wanneer echter gebruikt wordt gemaakt van de landelijke HDR (oftewel de Landelijke Medische Registratie, LMR) zullen patiënten met een diagnose in een ander Nederlands ziekenhuis dan het MUMC+ wel gevonden worden, terwijl patiënten die gediagnosticeerd zijn in het buitenland, nog steeds gemist worden.

De identificatie van patiënten met een acuut hartinfarct op basis van het CIS en de HDR zijn in deze studie beiden gecombineerd met de doodsoorzakenstatistiek van het CBS. Dit kan geleid hebben tot een kunstmatige verbetering van de vergelijking tussen deze twee registraties. Indien voor de vergelijking personen geëxcludeerd werden die alleen geregistreerd waren in de doodsoorzakenstatistiek van het CBS, zagen we een daling in

de positief voorspellende waarde van 97,1% naar 96,6% en in de sensitiviteit van 84,0% naar 80,8%. Deze relatief grote daling in de sensitiviteit was te wijten aan een toename van het aantal patiënten dat alleen geregistreerd was in het CIS. De toevoeging van personen met een acuut hartinfarct als doodsoorzaak uit de gegevens van het CBS was dus met name gunstig voor de volledigheid van de identificatie van patiënten op basis van de HDR. De berekening van de incidentie op basis van de HDR en het CBS is vergelijkbaar met de methode die Koek et al. gebruikt hebben om de incidentie voor heel Nederland te berekenen. Daarom hebben we een verwachte incidentie voor het CAREMA-cohort berekend, gestandaardiseerd naar leeftijd en geslacht, aan de hand van de nationale incidentiecijfers van Koek et al.³ Uit de vergelijking van deze incidentiecijfers bleek dat het verwachte incidentiecijfer gebaseerd op Koek et al. (201,9 per 100.000 persoonsjaren) hoger was dan de incidentie op basis van de HDR in combinatie met het CBS (183,4 per 100.000 persoonsjaren), maar nog steeds lager dan de incidentie bepaald met gegevens uit het CIS en CBS (212,2 per 100.000 persoonsjaren). Het verschil tussen het verwachte incidentiecijfer en de incidentie op basis van de HDR van het MUMC+ kan deels verklaard worden door de lagere incidentie van ziekenhuisopnamen voor een acuut hartinfarct in de onderzoekspopulatie die zich beperkt tot de regio Maastricht, vergeleken met de gemiddelde Nederlandse bevolking.⁸ Tevens is de incidentie op basis van de HDR gebaseerd op de HDR-codering van één ziekenhuis (het MUMC+). Mogelijk is deze niet representatief voor de HDR-coderingen van alle Nederlandse ziekenhuizen waarop de cijfers van Koek et al. gebaseerd zijn. Verder moet bij deze vergelijking aangetekend worden dat de incidentiecijfers van op Koek et al. gebaseerd zijn op het jaar 2000, terwijl de berekende incidentiecijfers in het CAREMA-cohort gebaseerd zijn op de periode 1987-2003.

7.5 Conclusie

De schatting van de incidentie van een acuut hartinfarct op basis van een koppeling met de HDR van het MUMC+ en de doodsoorzakenstatistiek van het CBS leidt tot een lagere incidentie in vergelijking met een schatting op basis van een koppeling met het CIS in combinatie met het CBS. Hoewel de eerstgenoemde methode vaak gebruikt wordt vanwege het gebrek aan een

nationaal registratiesysteem voor hart- en vaatziekten, toont deze studie aan dat hierdoor een deel van de patiënten gemist wordt, wat mogelijk leidt tot een onderschatting van de werkelijke incidentie van een acuut hartinfarct. Indien deze misclassificatie van patiënten in de HDR echter constant is gebleven over de laatste tien jaar, heeft dit geen gevolgen voor de trends in de incidentie van een acuut hartinfarct.

'Take home messages'

- Een koppeling met de ontslagdiagnoses in de HDR in combinatie met de doodsoorzakenregistratie van het CBS voor de bepaling van de incidentie van een acuut hartinfarct geeft een onderschatting van de werkelijke incidentie.
- Indien de misclassificatie van patiënten in de HDR echter constant is gebleven over de laatste tien jaar, heeft dit geen gevolgen voor de trends in de incidentie van een acuut hartinfarct.
- Bij een diagnose van een acuut hartinfarct in de HDR in combinatie met het CBS is in het merendeel van de patiënten inderdaad sprake van een terechte diagnose.
- Daarbij hebben de patiënten die volgens het CIS onterecht met de diagnose van een acuut hartinfarct in de HDR zijn opgenomen, (bijna) altijd een andere coronaire hartaandoening.

Gebruikte literatuur

1. Kennedy GT, Stern MP, Crawford MH. Miscoding of hospital discharges as acute myocardial infarction: implications for surveillance programs aimed at elucidating trends in coronary artery disease. *Am J Cardiol.* 1984; 53(8):1000-2.
2. Mahonen M, Salomaa V, Keskimaki I, Moltchanov V. The feasibility of routine mortality and morbidity register data linkage to study the occurrence of acute coronary heart disease events in Finland. The Finnish Cardiovascular Diseases Registers (CVDR) Project. *Eur J Epidemiol.* 2000; 16(8):701-11.
3. Koek HL, de Bruin A, Gast A, et al. Incidence of first acute myocardial infarction in the Netherlands. *Neth J Med.* 2007; 65(11):434-41.
4. Van Leer EM, Seidell JC, Kromhout D. Dietary calcium, potassium, magnesium and blood pressure in the Netherlands. *Int J Epidemiol.* 1995; 24(6):1117-23.
5. Lean ME, Han TS, Seidell JC. Impairment of health and quality of life in people with large waist circumference. *Lancet.* 1998; 351(9106):853-6.
6. Van den Brandt PA, Schouten LJ, Goldbohm RA, Dorant E, Hunen PM. Development of a record linkage protocol for use in the Dutch Cancer Registry for Epidemiological Research. *Int J Epidemiol.* 1990; 19(3):553-8.
7. Alpert JS, Thygesen K, Antman E, Bassand JP. Myocardial infarction redefined--a consensus document of The Joint European Society of Cardiology/American College of Cardiology Committee for the redefinition of myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol.* 2000; 36(3):959-69.
8. Roedig A. Acut hartinfarct 2001-2004: ziekenhuisopnamen, per GGD-regio, gecorrigeerd voor leeftijd en geslacht. *The National Public Health Compass.* Vol. 2008. Bilthoven: National Institute for Public Health and the Environment, 2006.