

Mazelenepidemie in Nederland, 1999-2000

S.VAN DEN HOF, J.H.T.C.VAN DEN KERKHOF, P.B.G.TEN HAM, R.S.VAN BINNENDIJK,
M.A.E.CONYN-VAN SPAENDONCK EN J.E.VAN STEENBERGEN

Om complicaties na een mazeleninfectie te voorkómen is mazelenvaccinatie sinds 1976 opgenomen in het Nederlandse Rijksvaccinatieprogramma. Sinds 1987 wordt het bof-mazelen-rubella (BMR-)vaccin gegeven op de leeftijd van 14 maanden en 9 jaar. De gemiddelde landelijke vaccinatiegraad is jarenlang 94% geweest, de laatste jaren zelfs 96%.¹ Er zijn grote verschillen in vaccinatiegraad tussen gemeenten. In 1999 hadden 36 van de 539 (7%) gemeenten een vaccinatiegraad onder de 90%, waarvan 12 onder de 80%. Van deze 36 gemeenten liggen er 34 in het gebied waar de meeste bevolking gereformeerde groeperingen wonen (Zeeland, Zuid-Holland, Utrecht, Gelderland en de kop van Overijssel).¹ De mensen uit deze streng gereformeerde groeperingen zien om religieuze redenen af van vaccinatie en zijn zowel sociaal als geografisch geclusterd.² De andere, meer verspreid wonende ouders die hun kinderen niet laten vaccineren, geven verschillende redenen op om af te zien van vaccinatie. Een kleine antroposofisch georiënteerde groep ziet bijvoorbeeld af van vaccinatie (vooral met het BMR-vaccin), omdat zij van mening is dat het beter voor hun kinderen is de ziekte door te maken; zij nemen daarmee bewust het risico van ernstige complicaties van mazelen bij hun kinderen.

Melding. Sinds 1976 is mazelen meldingsplichtig; artsen melden patiënten via de Gemeentelijke Geneeskundige Dienst (GGD) bij de Inspectie voor de Gezondheidszorg. Het is bekend dat vóór 1976 elke 2 jaar een landelijke mazelenepidemie heerste in Nederland. Nadien waren er epidemische verheffingen in 1976, 1983, 1987-1988 en 1992-1994.³⁻⁵

Toen bekend werd dat er mazelen heerste in een groep met lage vaccinatiegraad in juni 1999, wat was bevestigd via serologisch onderzoek, en dat de kans op verspreiding aanzienlijk werd geacht, werd een casusregister aangelegd op het bureau van de Landelijke Coördinatie

SAMENVATTING

Doel. Beschrijving van de mazelenepidemie in Nederland in 1999-2000.

Opzet. Inventariserend descriptief.

Methoden. Geïntensiveerde surveillance van mazelen door een casusregister bij het bureau van de Landelijke Coördinatiestructuur Infectieziektebestrijding (LCI).

Resultaten. Er werden 3292 mazelenpatiënten gemeld, bijna allen uit regio's met een lage vaccinatiegraad. Van alle patiënten was 94% ongevaccineerd; 85% van hen om religieuze redenen. Van de 158 (5%) gevaccineerde patiënten hadden 157 de tweede dosis vaccin (nog) niet ontvangen. De incidentie van mazelen was hoger naarmate de vaccinatiegraad in de gemeente lager was. Dit gold zowel voor ongevaccineerde als voor gevaccineerde personen. Van de aangemelde patiënten waren er 3 overleden. Het percentage patiënten met ≥ 1 complicatie was 22% in de groep jonger dan 15 maanden, 19% in de groep 15 maanden-4 jaar, 16% in de groep 5-9 jaar, 11% in de groep 10-19 jaar, en 15% in de groep ouder dan 19 jaar.

Conclusie. Gezien de waargenomen complicaties ging het bij de beschreven epidemie niet om een onschuldige ziekte. Vaccinatie ging gepaard met effectieve bescherming tegen mazeleninfectie en bijbehorende complicaties. De groepsimmuniteit buiten ongevaccineerde groepen was voldoende om daar een epidemie te voorkomen. Overdracht naar gevaccineerde kinderen komt voor; de grootste risicofactor voor mazelen bij gevaccineerde kinderen is een verblijf in een regio met een lage vaccinatiegraad.

dinatiestructuur Infectieziektebestrijding (LCI) onder verantwoordelijkheid van de inspectie. Het doel van dit casusregister was om (a) het verloop van de epidemie goed te kunnen volgen, en (b) informatie te verkrijgen over complicaties en (redenen voor) ziekenhuisopname, welke informatie niet wordt aangeleverd via het reguliere meldingssysteem.

Wij geven hier een beschrijving van de aan het LCI gemelde mazelenpatiënten. Op de internetsite van het LCI (<http://www.lci.lcr.nl>) werd per 2 weken het aantal gemelde patiënten naar regio, leeftijd, vaccinatiestatus en complicaties weergegeven. Daarnaast werd de mazelenepidemie gemeld in internationale, deels elektronische vakbladen (Steenbergen J van. Measles - Netherlands (04). *PromED-mail*; 31 december 1999; <http://www.promedmail.org>; Steenbergen J van. Measles in the Netherlands. *Eurosurveillance Weekly* 1999;3:990930; <http://www.eurosurv.org/1999/990930.html>; Steenbergen J van. Measles in the Netherlands: update. *Eurosurveillance Weekly* 2000;4:000106; <http://www.eurosurv.org/2000/000106.html>).⁶

Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Centrum voor Infectieziekten Epidemiologie, Bilthoven.

Mw.S.van den Hof, epidemioloog; dr.R.S.van Binnendijk, viroloog; mw.dr.M.A.E.Conyn-van Spaendonck, arts-epidemioloog.

Gemeentelijke Geneeskundige Dienst (GGD) Zuid-Holland Zuid, Dordrecht.

J.H.T.C.van den Kerkhof, sociaal-geneeskundige.

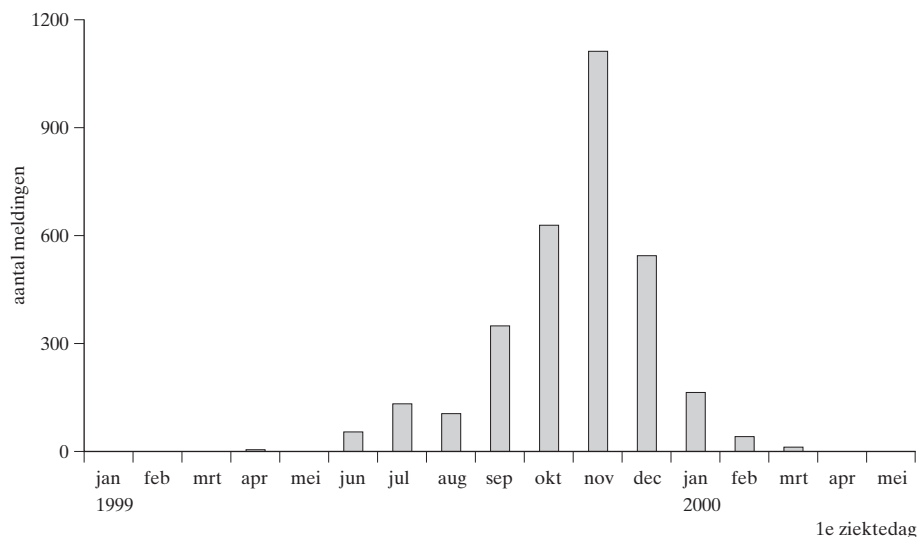
GGD Midden-Holland, Gouda.

P.B.G.ten Ham, sociaal-geneeskundige.

Landelijke Coördinatiestructuur Infectieziektebestrijding, Postbus 16.071, 2500 BB Den Haag.

J.E.van Steenbergen, arts-epidemioloog.

Correspondentieadres: J.E.van Steenbergen (jim@lci.lcr.nl).



FIGUUR 1. Aantal meldingen van mazelenpatiënten bij het bureau van de Landelijke Coördinatiestructuur Infectieziektebestrijding, naar jaar en maand van eerste ziektedag.

METHODEN

Meldingscriterium mazelen. Sinds april 1999, toen de nieuwe Infectieziektenwet van kracht werd, is het meldingscriterium voor mazelen een passend klinisch beeld in combinatie met óf (a) bevestiging van de infectie in het laboratorium (IgM-antistoffen in serum/liquor of een ≥ 4 -voudige IgG-titerstijging/seroconversie in sera, afgenomen in de acute fase en in de herstelfase) óf (b) contact (< 3 weken) met een persoon bij wie de infectie is vastgesteld.

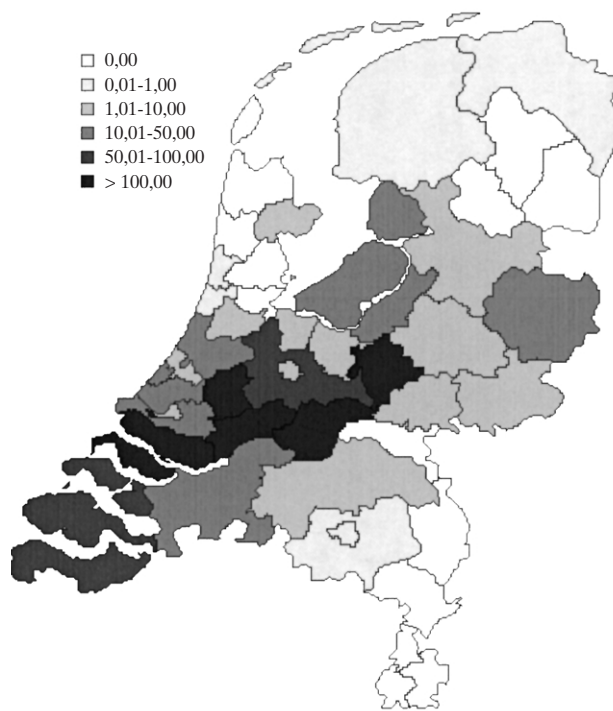
Na de reguliere melding van mazelen door de (huis)arts aan de GGD door middel van een meldingsformulier, werden nu extra aanvullende gegevens, voornamelijk over klachten en complicaties door GGD-medewerkers verzameld bij patiënten en huisartsen door middel van vragenlijsten. Twee tot drie weken daarna belden de GGD-medewerkers de huisartsen opnieuw om complicaties (pneumonie, otitis media of andere complicaties, en ziekenhuisopname) na te vragen.

De leeftijd van de patiënt bij het begin van de ziekte werd bepaald op basis van geboortedatum en datum van de eerste ziektedag. Als de eerste ziektedag niet bekend was, werd als benadering hiervoor gebruikt (in volgorde van voorkeur): de datum van de eerste dag koorts, van de eerste dag vlekjes, van het huisartsbezoek, van de vaststelling van de diagnose 'mazelen', van de melding door de arts van de patiënt aan de GGD, of van het invullen van de vragenlijst op de GGD.

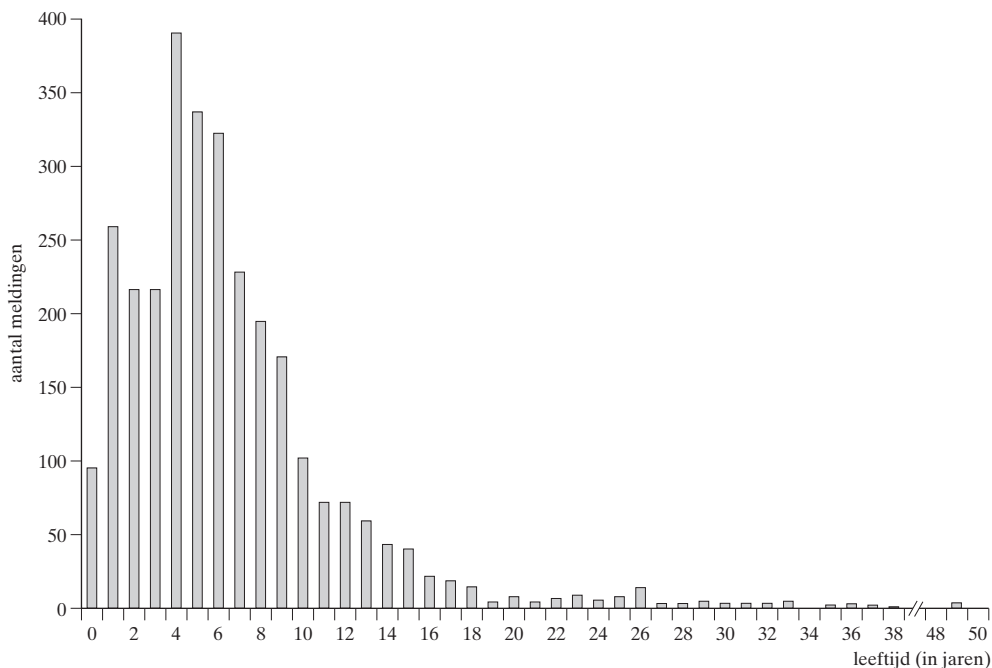
RESULTATEN

Na de eerste melding in juni 1999 t.m. de sluiting van het casusregister in mei 2000 werden in totaal 3292 patiënten gemeld, met de eerste ziektedag in de periode april 1999-mei 2000. 5 patiënten met de eerste ziektedag in april 1999 werden retrospectief gemeld in juli; er werden geen patiënten gemeld in mei 1999 (figuur 1). De piek van de epidemie lag in oktober en november 1999.

Vanuit 33 (66%) van de 50 GGD's werden patiënten gemeld. Van alle patiënten was 81% door 10 GGD's gemeld, alle met relatief veel bevindelijk gereformeerden woonachtig in het verzorgingsgebied. In figuur 2 is per GGD-regio het aantal gemelde patiënten per 100.000 inwoners weergegeven.



FIGUUR 2. Aantal meldingen van mazelenpatiënten per 100.000 inwoners bij het bureau van de Landelijke Coördinatiestructuur Infectieziektebestrijding, naar regio van de Gemeentelijke Geneeskundige Dienst.



FIGUUR 3. Aantal meldingen van mazelenpatiënten bij het bureau van de Landelijke Coördinatiestructuur Infectieziektebestrijding, naar leeftijd.

Leeftijd en geslacht. Van de 3286 (99,8%) patiënten van wie de leeftijd bekend was, waren er 4 (0,1%) jonger dan 6 maanden, 191 (6%) waren 6-14 maanden, 985 (30%) 15 maanden-4 jaar, 1456 (44%) 5-9 jaar, 555 (17%) 10-19 jaar, en 95 (3%) ouder dan 19 jaar (figuur 3).

Van 3182 (96%) gemelde patiënten was het geslacht bekend; 1618 (51%) waren man.

Vaccinatiestatus. De vaccinatiestatus van de patiënten is weergegeven in tabel 1. De meeste patiënten (94%) waren niet gevaccineerd. Van hen was 85% afkomstig uit een groep die om religieuze redenen afziet van vaccinatie. De overige 15% gaf zeer diverse redenen op waarom hun kinderen niet gevaccineerd waren, maar relatief vaak werd aangegeven dat men BMR-vaccinatie 'niet nodig' vond; de meesten gaven overigens aan wel gevaccineerd te zijn tegen difterie-(kinkhoest)-tetanus-poliomyelitis (D(K)TP).

Er werden 158 gevaccineerde patiënten gemeld: 139 met 1 dosis BMR of mazelenvaccin, 1 met 2 doses, en 18 met een onbekend aantal doses. Op basis van het geboortjaar bleken al deze 18 personen (nog) niet voor de tweede vaccinatie in aanmerking te zijn gekomen, dus ook zij waren 1 maal gevaccineerd. De incidentie van mazelen was hoger naarmate de vaccinatiegraad in een gemeente lager was. Dit gold zowel voor de niet gevaccineerde als voor de wel gevaccineerde kinderen (data niet weergegeven).

Complicaties. Van 519 (16%) patiënten was bekend dat zij één of meerdere complicaties kregen na de mazeleninfectie (overlijden, ziekenhuisopname, pneumonie, otitis media of overige complicatie(s) thuis; tabel 2). Er overleden 3 patiënten aan de gevolgen van een com-

PLICATIE na mazeleninfectie; een 2-jarig kind met preëxistent hartlijden kreeg een fatale decompensatie, een voorheen gezond 2-jarig kind kreeg myocarditis, en een 17-jarige kreeg nierfalen en 'adult respiratory distress syndrome'. Respiratoire complicaties zoals pneumonie waren de meest voorkomende redenen voor ziekenhuisopname. Otitis media en pneumonie waren de meest voorkomende complicaties bij thuis behandelde patiënten. Patiënten met 'overige complicatie(s) thuis' hadden voornamelijk respiratoire infecties, waarvoor vaak een antibioticum was voorgeschreven door de huisarts.

TABEL 1. Vaccinatiestatus en redenen voor niet-gevaccineerd zijn bij mazelenpatiënten gemeld bij het bureau van de Landelijke Coördinatiestructuur Infectieziektebestrijding in de periode juni 1999-mei 2000

	aantal patiënten (%) [*] (n = 3 292)
gevaccineerd	158 (5)
ongevaccineerd	3 092 (94)
< 15 maanden	
wel voornemens te vaccineren	96 (3)
religieus bezwaard	54 (2)
≥15 maanden	
religieus bezwaard	2 562 (83)
antroposofisch	100 (3)
kritisch/principieel	95 (3)
geboren voor de invoering van de vaccinatie	57 (2)
overig	70 (2)
onbekend	58 (2)
onbekend	42 (1)

^{*}Percentage van het totaal van 3 292.

TABEL 2. Complicaties bij mazelenpatiënten aangemeld bij het bureau van de Landelijke Coördinatiestructuur Infectieziektebestrijding in de periode juni 1999-mei 2000

complicatie	aantal patiënten (%) [*] (n = 3 292)
een of meerdere complicaties	519 (16)
overleden	3 (1)
ziekenhuisopname	72 (14)
otitis media thuis	187 (36)
pneumonie thuis	140 (27)
otitis en pneumonie thuis	29 (6)
overige complicaties thuis	88 (17)
geen complicaties	2 368 (72)
onbekend	405 (12)

^{*}Percentage van het totaal van 3 292.

Het percentage patiënten met één of meerdere complicaties was 22 in de groep jonger dan 15 maanden, 19 in de leeftijdsgroep 15 maanden-4 jaar, 16 in de leeftijdsgroep 5-9 jaar, 11 in de leeftijdsgroep 10-19 jaar, en 15 in de groep ouder dan 19 jaar. Ziekenhuisopname kwam frequenter voor in de volwassen leeftijdsgroep (ouder dan 19 jaar), namelijk 7% ten opzichte van 2% in alle andere leeftijdsgroepen.

BESCHOUWING

In de periode juni 1999-mei 2000 werden 3292 patiënten gemeld aan het LCI voor het casusregister, vrijwel allen uit regio's met een lage vaccinatiegraad. Verwacht wordt dat minimaal de helft van de 0-jarigen nog beschermd wordt door maternale antistoffen⁷ en bijna alle volwassenen door infecties tijdens eerdere epidemieën. Dit wordt weerspiegeld in de leeftijdsverdeling van de patiënten (zie figuur 3). Deze verdeling correleert goed met de gemeten prevalentie van antistoffen tegen mazelen bij bevindelijk gereformeerde personen in 1995-1996.⁷

Er was relatief weinig transmissie tijdens de zomerschoolvakantie, en het aantal patiënten nam snel toe na de vakantie. Dit toont hoe belangrijk scholen zijn bij de overdracht van mazelen.⁸

Vaccinatiestatus. Van de gemelde patiënten was 94% niet gevaccineerd. Dit weerspiegelt dat mazelenvaccinatie effectief beschermt tegen infectie. Om het percentage immune personen door vaccinatie verder te verhogen is in 1987 een tweede vaccinatie ingevoerd. Dat slechts 1 van de 158 gevaccineerde patiënten 2 maal gevaccineerd was, duidt op een positieve additionele bescherming door de tweede vaccinatie.

Complicaties. Door de aanvullende informatie uit het casusregister kregen wij beter inzicht in de aard van de complicaties na een mazeleninfectie. Complicaties en redenen voor ziekenhuisopname worden niet geregistreerd, noch bij de wettelijk verplichte, noch bij de aanvullende vrijwillige melding. Van 16% van de patiënten was bekend dat zij een lichte of ernstige complicatie hadden gekregen na mazeleninfectie. Vooral bovenste- en ondersteluchtweginfecties werden gemeld, zowel bij de in het ziekenhuis opgenomen als bij de thuis behandelde pa-

tiënten. Er overleden 3 patiënten en 72 andere patiënten werden in het ziekenhuis opgenomen. Volgens de Landelijke Medische Registratie (LMR) waren er ten tijde van deze epidemie 112 patiënten met de hoofd-diagnose 'mazelen' ('International classification of diseases' (ICD)-code 055) opgenomen. Deze cijfers geven aan dat mazelen geen onschuldige ziekte is, ook niet in het huidige vaccinatietijdperk.

Onderrapportage. In dezelfde periode dat er 3292 mazelenpatiënten aan het LCI werden gemeld, werden bijna 3400 patiënten gemeld bij de Inspectie voor de Gezondheidszorg. De 3% discrepantie tussen deze aantallen valt in het niet bij de discrepantie tussen het aantal gemelde patiënten en het werkelijk aantal mazelenpatiënten dat zich voordeed in Nederland tijdens deze epidemie.⁴ Van 72 patiënten in het casusregister was bekend dat zij werden opgenomen in het ziekenhuis. Bij de LMR zijn tenminste 112 opnamen bekend in 1999. Dit komt overeen met een onderrapportage van tenminste 35%.

In een onderzoek binnen de gemeente vanwaaruit de eerste melding van deze mazelenepidemie kwam, was bij ongeveer eenderde van alle kinderen met mazelen de huisarts geconsulteerd, en hadden de huisartsen ongeveer eenderde van de patiënten die zij zagen gemeld aan de GGD (C.E.D. van Isterdael, schriftelijke mededeling, 2001). Van alle gevallen van mazelen in deze specifieke huisartsenpraktijk werd slechts 11% gemeld. Dit is niet representatief voor alle huisartsen, maar geeft wel aan dat het werkelijke aantal patiënten zeker hoger lag. Er was waarschijnlijk relatief minder onderrapportage van gevaccineerde patiënten en patiënten met een gecompliceerd verloop na mazeleninfectie, in relatie tot het totaal aantal patiënten. Genoemde patiënten zullen eerder naar de huisarts gaan en huisartsen zullen deze patiënten eerder melden. Het hier waargenomen percentage gevaccineerde patiënten (6%) en het percentage patiënten met complicaties (16%) van het totaal aantal mazelenpatiënten zullen daarom in werkelijkheid lager zijn geweest.

Diagnostiek en moleculaire epidemiologie. De diagnose 'mazelen' op klinische gronden is in het vaccinatietijdperk minder betrouwbaar geworden. In Engeland en Wales en in Finland kon slechts 4-36% van de klinische mazelendiagnosen door laboratoriumonderzoek bevestigd worden.^{9 10} Andere virale exanthemen, zoals erythema infectiosum (vijfde ziekte) en rodehond, kunnen een zeer moeilijk van mazelen te onderscheiden klinisch beeld geven. Vooral in perioden met sporadische meldingen en aan het begin van een epidemische verheffing is het belangrijk een klinisch vermoeden te bevestigen door laboratoriumonderzoek; tijdens een mazelenepidemie is de a-priorikans op mazelen bij een klinisch vermoeden veel hoger. Omdat bloedafname als belastend ervaren wordt, wordt laboratoriumdiagnostiek vaak achterwege gelaten, ook bij sporadisch optredende mazelen.

Tijdens deze mazelenepidemie hebben GGD's biologische monsters (bloed, urine, keelwat, speeksel) verzameld om het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en

Milieu (RIVM) in staat te stellen niet-invasieve laboratoriumdiagnostiek voor een mazeleninfectie (bijvoorbeeld antistofbepaling in speeksel, 'reverse transcriptase'-polymerasekettingreactie in urine) te ontwikkelen en te valideren. Op basis van de voorlopige, gunstige resultaten denken wij in de nabije toekomst een richtlijn op te kunnen stellen voor niet-invasieve diagnostiek en moleculaire epidemiologie bij het vermoeden van mazelen in de algemene praktijk. Hiermee zal de betrouwbaarheid van de meldingen verhoogd kunnen worden en de herkomst van (mogelijk geïmporteerd) mazelenvirus bij elk nieuw geval te achterhalen zijn.

Verspreiding. In Nederland werd nauwelijks verspreiding van mazelen waargenomen van de regio's met een lage naar die met een hoge vaccinatiegraad. De groepsimmunitet in de rest van Nederland lijkt dus voldoende om daar een epidemie te voorkomen. De incidentie van mazelen was hoger in gemeenten met een lage vaccinatiegraad. Dit gold niet alleen voor niet gevaccineerde, maar ook voor wel gevaccineerde patiënten. Zoals ook eerder werd gevonden in Amerika,^{11 12} was de belangrijkste risicofactor bij gevaccineerde kinderen voor het krijgen van mazelen derhalve: verblijf in een regio met een lage vaccinatiegraad.

Net als tijdens de polio-epidemie in 1992 werd verspreiding via bezoekende familieleden naar een reformatorische groep in Canada waargenomen.¹³ Door zware maatregelen, zoals sluiting van de school, kon het aantal mazelenpatiënten in Canada worden beperkt tot 17.¹⁴

CONCLUSIE

De beschreven epidemie liet zien dat mazelen ook in een welvarend land als Nederland een ernstig verloop kan hebben. Vaccinatie biedt effectieve bescherming tegen mazeleninfectie en bijbehorende complicaties. Doordat de groepen die zich om religieuze redenen niet laten vaccineren sociaal en geografisch geclusterd zijn, zullen mazelenepidemieën in Nederland blijven voorkomen in deze groepen tot mazelen wereldwijd uitgeroeid is. De groepsimmunitet buiten deze ongevaccineerde groepen is voldoende om daar een epidemie te voorkomen, hoewel incidentele verspreiding naar gevaccineerde individuen wel voorkomt; de grootste risicofactor voor infectie van gevaccineerde kinderen is een verblijf in een regio met een lage vaccinatiegraad.

Het beschreven casusregister kwam tot stand door grote inzet van verpleegkundigen en artsen van de 33 Gemeentelijke Geneeskundige Diensten.

ABSTRACT

Measles epidemic in the Netherlands, 1999-2000

Objective. Description of measles epidemic in the Netherlands, 1999-2000.

Design. Observational descriptive study.

Methods. Intensified surveillance of measles cases by means of a case register established at the 'Landelijke Coördinatie-structuur Infectieziektebestrijding (LCI)' [National Co-ordina-

tion Centre for Communicable Disease Outbreak Management].

Results. There were 3,292 reported measles patients, most of whom came from areas with low vaccine coverage. Of these patients, 94% had not been vaccinated; in 85% of cases this was for religious reasons. Of the 158 (5%) vaccinated patients, 157 had not (yet) received a second dose of vaccine. The incidence of measles increased with decreasing vaccine coverage in a municipality, both for unvaccinated and vaccinated persons. Three of the reported patients died. The percentage of patients with one or more complications was 22% in the group < 15 months of age, 19% in the group 15 months-4 years, 16% in the group 5-9 years, 11% in the group 10-19 years, and 15% in the group > 19 years of age.

Conclusion. Considering the complications observed, the epidemic described involved a serious disease. Vaccination was accompanied by effective protection against measles infection and its complications. Herd immunity outside the unvaccinated groups was sufficient to prevent an epidemic there. However, incidental spread to vaccinated children did occur; the greatest risk factor for acquiring measles for vaccinated children is a stay in an area with low vaccine coverage.

LITERATUUR

- 1 Inspectie voor de Gezondheidszorg. Vaccinatietoestand Nederland per 1 januari 1999. Den Haag: Inspectie voor de Gezondheidszorg; 1999.
- 2 Douma J, Velema WH. Polio. Afwachten of afweren? Amsterdam: Ton Bolland; 1979. p. 134.
- 3 Bijkerk H, Bilkert-Moolman MAJ, Houtters HJ. De inentingstoestand bij aangegeven patiënten met mazelen tijdens de epidemie 1987/88. Ned Tijdschr Geneesk 1989;133:29-32.
- 4 Zwan CW van der, Plantinga AD, Rümke HC, Conyn-van Spaendonck MAE. Mazelen in Nederland; epidemiologie en de invloed van vaccinatie. Ned Tijdschr Geneesk 1994;138:2390-5.
- 5 Wallinga J, Hof S van den. Epidemiologie van mazelen in Nederland: een verkennende analyse van aangiften. Ned Tijdschr Geneesk 2000;144:171-4.
- 6 Measles outbreak - Netherlands, April 1999-January 2000. MMRW Morb Mortal Wkly Rep 2000;49:299-303.
- 7 Hof S van den, Berbers GAM, Melker HE de, Conyn-van Spaendonck MAE. Sero-epidemiology of measles antibodies in the Netherlands, a cross-sectional study in a national sample and in communities with low vaccine coverage. Vaccine 1999;18:931-40.
- 8 Finkenstädt, BF, Grenfell BT. Time series modelling of childhood diseases: a dynamical systems approach. Appl Statist 2000;49:187-205.
- 9 Ramsay ME, Brughra R, Brown D. Surveillance of measles in England and Wales: implications of a national saliva testing programme. Bull World Health Organ 1997;75:515-21.
- 10 Davidkin I, Valle M, Peltola H, Hovi T, Paunio M, Roivainen M, et al. Etiology of measles- and rubella-like illnesses in measles, mumps, and rubella-vaccinated children. J Infect Dis 1998;178:1567-70.
- 11 Salmon DA, Haber M, Gangarosa EJ, Phillips L, Smith NJ, Chen RT. Health consequences of religious and philosophical exemptions from immunization laws: individual and societal risks of measles. JAMA 1999;282:47-53.
- 12 Feikin DR, Lezotte DC, Harriman RF, Salmon DA, Chen RT, Hoffman RE. Individual and community risks of measles and pertussis associated with personal exemptions to immunization. JAMA 2000;284:3145-50.
- 13 Isolation of wild poliovirus type 3 among members of a religious community objecting to vaccination - Alberta, Canada, 1993. MMWR Morb Mortal Wkly Rep 1993;42:337-9.
- 14 Berichten van de LCI; mazelenbestrijding in Canada. Infectieziekten Bulletin 2000;11:14.

Aanvaard op 25 juli 2001