

EPIDEMIOLOGISCH ONDERZOEK

H. KALSBEEK

*Uit de Werkgroep TNO Tand- en Mondziekten.**Hoofd: Dr. A. Groeneveld.**Uit de vakgroep Sociale en Preventieve Tandheelkunde van de rijksuniversiteit te Utrecht.**Voorzitter: Prof. Dr. O. Backer Dirks.**Trefwoorden: Sociale tandheelkunde - Preventieve tandheelkunde - Epidemiologie**Inleiding*

Een groot deel van het onderzoek waar Prof. Dr. O. Backer Dirks in de afgelopen 40 jaar als uitvoerder of begeleider bij betrokken was kan onder het hoofd epidemiologie worden samengevat. Het meest bekende onderzoek was wel de studie naar het effect van drinkwaterfluoridering dat hiervoor door Kwant en Groeneveld werd besproken. Daarnaast zijn er echter een groot aantal andere onderzoeken uitgevoerd op het terrein van de epidemiologie. Aan de hand van deze projecten zullen enkele algemene problemen worden behandeld die zich bij dit type onderzoek voordoen. Eerst zal echter het begrip epidemiologie worden gedefinieerd.

Begripsomschrijving

Epidemiologie is de leer van de verspreiding van ziekten onder het volk (Sturmans, 1982). Het gaat daarbij niet alleen om infectieziekten maar ook om andere ziekten die de bevolking kunnen treffen. Meestal wordt het ontstaan van deze ziekten bepaald door diverse beïnvloedingen vanuit het fysisch-chemisch en sociaal milieu.

Het doel van epidemiologisch onderzoek kan zijn:

1. *beschrijven* in welke mate een bepaalde ziekte in de bevolking voorkomt;
2. *analyseren* welke factoren invloed hebben op het ontstaan van deze ziekte;
3. *evalueren* in hoeverre met behulp van bepaalde methoden of voorzieningen de ziekte kan worden bestreden.

Wegens het massaal voorkomen van

tandcariës en parodontopathieën is de methodiek van de epidemiologie bij uitstek geschikt om kennis te verkrijgen, benodigd voor de bestrijding van deze mondziekten.

Verricht onderzoek

Bij het onderzoek dat door Backer Dirks en zijn medewerkers werd verricht stond de onder 3. genoemde doelstelling meestal voorop (zie schema 1). Veelal werd met de uit experimenten verkregen gegevens tevens nader analyserend onderzoek uitgevoerd.

Naast de onderzoeken genoemd in schema 1 werd belangrijk onderzoek gedaan dat tot doel had de waarnemingsmethode van het cariësonderzoek te perfectioneren. Mede vanwege dit methodologisch onderzoek werd Backer Dirks ook in het buitenland als deskundige bekend.

De mate waarin mondziekten in Nederland feitelijk voorkwamen werd nooit vastgesteld. Wanneer hierover gegevens nodig waren werd Culemborg wel als een voor Nederland representatieve gemeente aangemerkt. Of dit werkelijk het geval was had men pas kunnen concluderen nadat een uit de gehele Nederlandse bevolking aselekt getrokken steekproef was onderzocht. De destijds wel gedane uitspraak dat in Nederland tussen 1955 en 1965 de cariësincentie met 50% toenam was gebaseerd op gegevens over proximale vlakken bij Culemborgse 15-jarigen. Een riskante extrapolatie. Door de hausse van epidemiologisch onderzoek in allerlei streken van Nederland sinds 1970 kon in 1980 met een veel hogere mate van zekerheid een uitspraak worden gedaan over een daling van de cariësincentie bij de jeugd in de tussenliggende periode.

Samenvatting:

Na een omschrijving van het begrip epidemiologie wordt het onderzoek van Backer Dirks en zijn medewerkers op dit terrein getoetst aan een ideaal model voor experimenteel onderzoek. Vervolgens worden enige opmerkingen gemaakt over het trekken van conclusies uit onderzoek en over het publiceren van onderzoeksresultaten. Het artikel wordt beëindigd met een korte beschouwing over het epidemiologisch onderzoek in de toekomst.

Onderzoeksopzet

Daar, zoals is gezegd, de meeste onderzoeken tot doel hadden het effect van een maatregel te evalueren werd in veel gevallen voor een experimentele opzet gekozen.

In schema 2 wordt een ideaal model getoond voor een epidemiologisch experimenteel onderzoek. Aan de hand van dit model zullen over de verschillende onderzoeken, genoemd onder 'evaluatie' in schema 1, enige opmerkingen worden gemaakt. De onderzoeken genoemd onder 'analyse' en 'beschrijving' blijven in dit artikel verder buiten beschouwing.

Het eerste onderzoek naar het effect van een tandpasta met 'natriumfluoride' voldeed geheel aan het getoonde model van schema 2. Toch kon in dit experiment geen effect van fluoride worden aangetoond. De reden was dat de interventie mislukte. Achteraf bleek dat de tandpasta geen fluoride bevatte doordat de fabrikant braakwijnsteenzuur had geleverd in plaats van natriumfluoride. Dit onderzoek, en ook het volgende waarbij het effect van ureum en ammonium in tandpasta werd getest (Backer Dirks e.a., 1953) moet men mede zien als een proefproject bedoeld om de methodiek van cariësonderzoek te ontwikkelen.

Bij het experiment met de loodfluoride bevattende applicatievloeistof (Winkler en Backer Dirks, 1948) werd bij de proefpersonen alleen de rechter gebits helft geapplianceerd. De linker kaak helft diende als controle. Het onderzoek duurde slechts een jaar, wat volgens de huidige normen veel te kort is.

 ONDERZOEKSPROJECTEN MET HOOFDDOELSTELLING
 EVALUATIE

onderzoek naar het effect van:

- tandpasta's met natriumfluoride en ureumammonium
- applicatievloeistof met loodfluoride
- gefluorideerd leidingwater
- tandpasta met lauroyl-sarcosinaat
- applicatievloeistof met tinfluoride
- yoghurt
- schooltandverzorging
- T.G.V.O.-projecten
- centrum kindertandverzorging inclusief T.G.V.O.-project

 ONDERZOEKSPROJECTEN MET HOOFDDOELSTELLING
 ANALYSE

onderzoek naar de relatie:

- lactobacillen en cariës
- *Streptococcus mutans* en cariës
- behandelingsbereidheid bij kinderen en onder meer de houding van de tandarts
- sociaal milieu-variabelen en cariës

 ONDERZOEKSPROJECT MET HOOFDDOELSTELLING
 BESCHRIJVING

onderzoek naar het voorkomen van:

- tandsteen bij kinderen

Schema 1. Overzicht van epidemiologische onderzoeken gerangschikt naar hoofddoelstelling.

In de proximale vlakken, beoordeeld met röntgenfoto's, bleek aan de geapliceerde zijde 30% minder cariës te zijn opgetreden dan aan de controlekant. In de pits- en fissuren was de cariëstoename links en rechts gelijk. Opgemerkt werd dat de waarnemingsfout bij onderzoek met spiegel en sonde groot was. Naar aanleiding daarvan werden methoden ontwikkeld met een grotere reproduceerbaarheid.

Bij het experiment drinkwaterfluoridering kon er geen sprake zijn van een at random verdeling van een steekproef in een test- en een controlegroep. Door middel van sociologisch onderzoek werden twee gelijkwaardige gemeenten (Tiel en Culemborg) gekozen. Daar het onderzoek 15 jaar duurde, is het niet zeker dat de twee steden ook aan het eind nog vergelijkbaar waren. Ondanks dit bezwaar hoeft aan de uitslag van het onderzoek niet te worden getwijfeld. De resultaten waren geheel in overeenstemming met

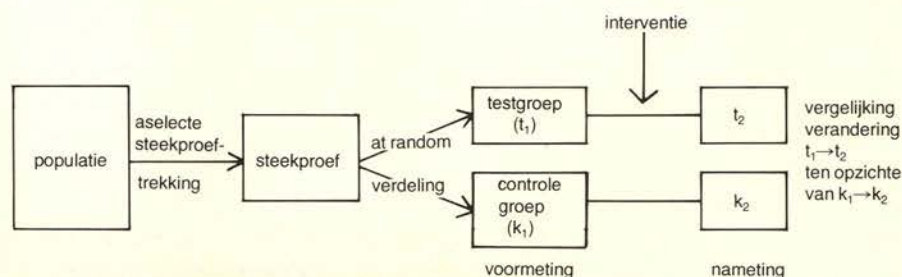
die van onderzoeken elders verricht. Daar er binnen groepen een enorme spreiding voorkomt in de mate van carieuze aantasting bij individuen moeten men in het algemeen vrij grote groepen onderzoeken om statistisch significante verschillen te kunnen aantonen. Om deze spreiding wat te verminderen werd wel gezocht naar groepen waarbinnen de leefomstandigheden ongeveer gelijk waren. Zo werd het onderzoek naar het effect van lauroyl-sarcosinaat in tandpasta uitgevoerd op drie jongensinternaten (Cariëswerkgroep TNO, 1955-1958). Het probleem daarbij was hoe men de jongens kon motiveren werkelijk te poetsen. De medewerking werd ingeroepen van de slaapzaalprefecten. Door middel van een ansichtkaart werden de jongens aangemoedigd hun tanden ook in de vakantie te borstelen en er werd een prijs uitgelooft voor de jongen met het schoonste gebit.

Het probleem van de biologische spreiding in het onderzoeksmateriaal werd op een zeer fraaie wijze opgelost bij het onderzoek naar het effect van tinfluoride in applicatievloeistof (Houwink, 1974). Eeneiige tweelingen fungeerden als proefpersonen. Bij een van het tweetal werd tinfluoride op de gebitselementen geapliceerd, bij de andere aangezuurd gedestilleerd water. Doordat zowel erfelijke- als milieufactoren gelijk waren verdeeld in de test- en controlegroep was een aantal van 38 kinderen in elke groep voldoende.

Bij het onderzoek naar de invloed van yoghurt op het ontstaan van cariës (Fick, 1966) vond de 'interventie' (yoghurt eten) thuis plaats. Een enquête moest opheldering geven over het yoghurtgebruik. Het is de vraag in hoeverre deze enquête, afgenomen bij kinderen van 9 en 14 jaar, een goed beeld

gaf over het gebruik van yoghurt gedurende de gehele periode dat cariës kon ontstaan. Een ander probleem bij dit onderzoek was dat de kinderen niet vooraf aselekt in een test- of controlegroep waren ingedeeld. Het was daardoor niet zeker dat de kinderen die wel en geen yoghurt aten, afgezien van de factor yoghurt, vergelijkbaar waren. Ook het onderzoek naar de invloed van schooltandverzorging (Kalsbeek, 1972) was gebaseerd op een vergelijking van proefpersonen waarbij achteraf werd vastgesteld of men aan deze invloed was blootgesteld. Er werd een vergelijking gemaakt tussen militaire rekruten afkomstig uit plaatsen met en zonder schooltandverzorging. Door subgroepen te vormen die in sociaal opzicht gelijkwaardig waren werd getracht de vergelijkbaarheid van de groepen te verhogen.

Bij de evaluatie van TGVO-projecten is het grootste probleem een goede controlegroep te verkrijgen. Aanvankelijk werd gedacht dat men kon volstaan met een voor- en nameting in een testgroep, waarbij onder 'testgroep' in dit verband meestal wordt verstaan de jeugd in een bepaalde gemeente. Toen duidelijk werd dat de cariësincentie bij de jeugd in Nederland daalde werden gemeenten zonder TGVO-project bij de vergelijking betrokken (Kalsbeek, 1982). Doordat de voorlichting niet beperkt bleef tot de projectgemeenten kon er geen echte controlegroep worden gevormd. Over het feitelijk effect van TGVO kan daardoor op dit moment geen uitspraak worden gedaan. Aan deze onbevredigende situatie waren de initiatiefnemers en de uitvoerders van de projecten voor een deel ook zelf schuldig. Vóórdat gegevens beschikbaar waren over het effect droegen zij ook buiten de project-



Schema 2. De gang van zaken bij een epidemiologisch experiment.

gebieden de boodschap uit dat TGVO een oplossing biedt voor het cariësprobleem bij de jeugd.

Conclusies trekken

Afhankelijk van de mate waarin het ideale experimentele model wordt benaderd zullen de conclusies uit een onderzoek meer of minder hard zijn. Zoals is aangetoond zijn er vrijwel altijd afwijkingen van het model zodat conclusies meestal zeer voorzichtig gesteld moeten worden.

In veel van de hiervoor besproken onderzoeken kon bij de nameting geen verschil worden aangetoond tussen de test- en de controlegroep.

Het experiment drinkwaterfluoridering en het onderzoek naar het effect van lokaal-applicatie met tinfluoride toonden zeer duidelijke verschillen. De neiging bestaat soms bij het ontbreken van een verschil het experiment als mislukt te beschouwen. Het enige criterium dat men zou mogen aanleggen om een experiment te beoordelen is de mate waarin het onderzoek (nieuwe) kennis oplevert. In die zin waren vrijwel alle onderzoeken een succes.

Publiceren

De veronderstelling dat na afloop van elk onderzoek de uitkomsten en de conclusies onmiddellijk gepubliceerd worden blijkt in een aantal gevallen niet juist. Daar kunnen diverse redenen voor zijn:

- Onderzoek levert niet alleen antwoorden op vragen maar roept ook nieuwe vragen op. De onderzoeker die geïnteresseerd is in zijn onderwerp zal daardoor soms liever verder willen gaan dan verkregen uitkomsten publiceren.
- De resultaten voldoen niet altijd aan de verwachting van de onderzoeker. Het is niet altijd leuk om 'negatieve' resultaten te publiceren. Moeilijker nog is het om resultaten te publiceren die ingaan tegen het paradigma van de groep waar de onderzoeker in werkt (Schaub en Eijkman, 1981).
- De onderzoeker kan beducht zijn

voor maatschappelijke consequenties. Met name kunnen uitkomsten van sociaal tandheelkundig onderzoek hard aankomen. Daarbij komt dat een voorzichtig geformuleerde conclusie ongenueanceerd in de publiciteit kan komen (voorbeeld: 'een effect van schooltandverzorging op lange termijn kan niet worden aangetoond' wordt 'schooltandverzorging heeft geen effect'). Soms kan het beleid van een organisatie geheel worden doorkruist door uitkomsten van onderzoek.

- Het schrijven van een artikel is een vorm van samenwerking. Indien de auteur door een meer ervaren onderzoeker wordt begeleid, moet hij kritiek kunnen verdragen. Door de kritische instelling van Backer Dirks was zijn ondersteuning buitengewoon leerzaam maar voor sommigen ook wel eens frustrerend.

Wat de reden daarvan ook moge zijn, geconstateerd kan worden dat sommige uitkomsten van het epidemiologisch onderzoek in de kast zijn blijven liggen. Een deel daarvan is waardevol genoeg om alsnog te publiceren.

Resultaat

Het resultaat van het epidemiologisch onderzoek mag niet worden onderschat. Behalve dat kennis werd verkregen over bijvoorbeeld het effect van fluoride werden velen zich door dit onderzoek bewust dat het cariësprobleem ernstig was en massaal moest worden bestreden.

De opkomst van TGVO en de algemene toepassing van fluoride in allerlei vormen was mede daarvan een gevolg.

Epidemiologisch onderzoek in de toekomst

De tijd is voorbij dat onderzoekers at random proef- en controlegroepen konden vormen om het effect van fluoridetoepassingen na te gaan. Doordat we nu weten dat fluoride het cariësproces remt is het ethisch niet langer verantwoord proefpersonen fluoride te onthouden. Het onderzoek zal daar-

door moeten worden gericht op geheel nieuwe preventiemethoden.

Doordat steeds meer kinderen cariësvrij blijven, ook zonder professionele hulp, vermindert de effectiviteit van maatregelen die zonder aanzien bij elk kind worden toegepast. Zowel het onderzoek als de praktijk zal zich meer moeten richten op methoden die effectief en toepasbaar zijn bij individuen met een hoog risico.

Door de meer kritische houding van de bevolking weigert een toenemend aantal personen medewerking te verlenen aan epidemiologisch onderzoek. Het wordt daardoor steeds minder zeker dat onderzoeksuitkomsten representatief zijn voor de bevolking als geheel. Dit is vooral bij beschrijvend epidemiologisch onderzoek een probleem.

Het epidemiologisch onderzoek tot nu toe betrof hoofdzakelijk het vóórkomen en voorkómen van tandcariës bij de jeugd. In de toekomst zal meer aandacht aan parodontale afwijkingen gegeven moeten worden, niet alleen bij de jeugd maar ook bij het volwassen deel van de bevolking.

In samenwerking met sociale wetenschappers zal tevens onderzoek gedaan moeten worden naar de houding van de bevolking ten aanzien van de preventie en behandeling van mondziekten.

Summary:

Title: Epidemiology.

After a definition of epidemiology a summary is given of the research projects in which Backer Dirks and his co-workers were engaged in this field. The design of the different studies is compared with an ideal model for epidemiological experiments. Some comments are made about drawing conclusions from studies and about the publication of results. The article concludes with a few remarks on the desirability of epidemiological studies in the future.

Literatuur:

1. Backer Dirks, O., Winkler, K. C., Aken, J. van (1953): A reproducible method for caries evaluation, III. Test in a therapeutic experiment with an ammoniated dentifrice. *J Dent Res* 32: 18-26.
2. Cariëswerkgroep TNO (1955-1958): Werkplannen en jaarverslagen.

3. Fick, J. M. (1966): Yoghurt en tandcariës. Experimenteel en epidemiologisch onderzoek naar de cariogene eigenschappen van yoghurt. Academisch proefschrift, universiteit Utrecht.
4. Houwink, B., Backer Dirks, O., Kwant, G. W. (1974): A nine-year study of topical application with stannous fluoride in identical twins and the caries experience five years after ending of the applications. *Caries Res* 8: 27-38.
5. Kalsbeek, H. (1972): Schooltandverzorging. Een sociaal-tandheelkundig onderzoek bij recruten. Academisch proefschrift, rijksuniversiteit Utrecht.
6. Kalsbeek, H. (1982): Het effect van T.G.V.O.-projecten bij de preventie van tandcariës. *Ned Tijdschr Tandheelkd* 89: 106-117.
7. Schaub, R. M. H., Eijkman, M. A. J. (1981): Epidemiologie in de tandheelkunde. Bohn, Scheltema en Holkema, Utrecht, Antwerpen.
8. Sturmans, F. (1982): Epidemiologie, theorie, methoden en toepassing. Dekker en v.d. Vegt, Nijmegen.
9. Winkler, K. C., Backer Dirks, O. (1948): Lokale applicatie met loodfluoride. *Ned Tijdschr Tandheelkd* 55: 219-229.

Oktober 1982.

Adres: Dr. H. Kalsbeek,
Stationsstraat 25,
4001 CD Tiel.

MONDMILIEU, BACTERIËN EN CARIËS

I. STREPTOCOCCUS MUTANS EN CARIËS

J. H. J. HUIS IN 'T VELD

W. H. VAN PALENSTEIN HELDERMAN

*Uit de vakgroep Sociale en Preventieve Tandheelkunde
van de rijksuniversiteit te Utrecht.*

Hoofd: Prof. Dr. O. Backer Dirks.

Trefwoorden: Bacteriologie - Cariologie - Voeding - Immunologie

Inleiding

Dit artikel en het volgende beogen een overzicht te geven van onderzoek naar plaque, bacteriën, mondmilieu en cariës, waarbij Prof. Dr. O. Backer Dirks gedurende zijn tijd aan de rijksuniversiteit te Utrecht betrokken is geweest.

In het wetenschappelijke werk van Backer Dirks heeft één kernvraag centraal gestaan: Wat is of zijn de belangrijkste factoren ten gevolge waarvan cariës ontstaat en met welke middelen of methoden kunnen we de ziekte voorkomen?

Vanuit historisch perspectief is het niet zo verwonderlijk dat de microbiologische aspecten van speeksel en tandplaque een voorname rol zijn toebedeeld. Samen met de ontwikkeling van betrouwbare en gevoelige methoden voor de detectie van cariëslesies vormen deze de basis voor een groot deel van zijn wetenschappelijke werk. Binnen dit kader werd ook ingespeeld op de rol van fluoriden en voeding op de tandplaqueflora.

Wanneer men zijn gehele wetenschappelijke werk overziet, valt een grote diversiteit aan onderwerpen te bespeuren, kenmerkend voor zijn benadering van wetenschappelijke problemen. Zijn kritische houding ten aanzien van onderzoekresultaten kwam reeds in één van zijn eerste publikaties naar voren. In een publikatie over een klinisch en bacteriologisch onderzoek naar de relatie tussen lactobacillen en cariës (Winkler en Backer Dirks, 1946) staat een typerende redenering te lezen:

'Er is een nauwe correlatie tussen de hoeveelheden lactobacillen en het aantal caviteiten. De lactobacillen zijn dus de oorzaak van de caviteiten of beide zijn het gevolg van de oorzakelijke factoren die bij het cariësproces een rol spelen. Het zij uitdrukkelijk gezegd, dat men op grond van dit onderzoek niet tussen de beide mogelijkheden kan kiezen, al moet men willicht op andere gronden aan de laatste mogelijkheid de voorkeur geven.'

Samenvatting:

In dit artikel wordt een overzicht gegeven van het onderzoek dat onder leiding van Prof. Dr. O. Backer Dirks bij de vakgroep Sociale en Preventieve Tandheelkunde de laatste 35 jaar is uitgevoerd en waarbij de rol van *Streptococcus mutans* bij het cariësproces centraal heeft gestaan.

Besproken worden resultaten van klinische studies naar de relatie *S. mutans* - cariës, het belang van extracellulaire en intracellulaire polysacchariden (EPS, IPS), gevormd door *S. mutans* bij het ontstaan van cariës en de relatie *S. mutans* - voeding (suikers, resp. suikervervangmiddelen). Voorts wordt aandacht besteed aan een mogelijke bestrijding van *S. mutans* via immunisatie.

Lactobacillen en cariës

In de vijftiger jaren werd de lactobacillen een belangrijke rol bij het cariësproces toebedeeld. Deze zienswijze is in de daarop volgende jaren langzaam veranderd. Het aantal lactobacillen in speeksel bleek dan wel een relatie met het aantal proximale caviteiten te vertonen, in plaque kwamen lactobacillen weinig voor. Wel werden lactobacillen gevonden in plaque diep in caviteiten. Deze waarnemingen leidden er toe dat in de loop der tijd steeds meer vraagtekens werden geplaatst bij de rol die lactobacillen zouden spelen bij de initiatie van het cariësproces; vraagtekens die door Backer Dirks en Winkler al in 1946 werden geplaatst.