

# Relatie tussen voeding en tandcariës in wetenschappelijk perspectief

H. Kalsbeek, tandarts<sup>1</sup>K.G. König, tandarts<sup>2</sup>

**Samenvatting.** Tandcariës ontstaat doordat bacteriën koolhydraten afbreken tot zuren die het tandmineraal oplossen. Daar bij het optreden van cariës ook andere factoren een rol spelen, zoals fluoridegebruik en mondhygiëne, is het verband tussen voeding en cariës minder sterk dan men zou verwachten. Hoewel een optimale voeding bijdraagt aan het ontstaan van goed gevormde tanden en kiezen, heeft de voeding in de eerste levensjaren weinig invloed op de vatbaarheid voor cariës van het blijvend gebit.

In dit artikel wordt ingegaan op cariësbevorderende en cariësremmende effecten van voedingsstoffen en voedingsmiddelen na de doorbraak van de gebitselementen. Uit recentelijk in Nederland uitgevoerd onderzoek blijkt dat frequent snoepen nog steeds een risicofactor is voor het optreden van cariës.

KALSBEEK H, KÖNIG KG. Relatie tussen voeding en tandcariës in wetenschappelijk perspectief. Ned Tijdschr Tandheelkd 1995; 102: 429-31.

Uit <sup>1</sup>de Divisie Collectieve Preventie van TNO Preventie en Gezondheid en <sup>2</sup>de Vakgroep Parodontologie en Preventieve Tandheelkunde van de Katholieke Universiteit Nijmegen.

Trefwoorden: Voeding – Tandcariës

Datum van acceptatie: 24 augustus 1995.

Adres: Dr. H. Kalsbeek, TNO-PG, Postbus 2215, 2301 CE Leiden.

## 1 Inleiding

Aan het eind van de vorige eeuw formuleerde Miller zijn chemo-parasitaire cariëstheorie die inhoudt dat tandcariës ontstaat als gevolg van een bacteriële omzetting van koolhydraten in zuren die tandmineraal oplossen.<sup>1</sup> Hoewel aan de juistheid van deze theorie niet wordt getwijfeld, is de stelling dat het gebruik van laag-moleculaire koolhydraten (suikers) de oorzaak is van cariës, moeilijk vol te houden. In Nederland wordt jaarlijks per hoofd van de bevolking meer dan 50 kg aan mono- en disacchariden (suikers) gebruikt. Desondanks is de cariësprevalentie bij kinderen niet hoger dan aan het begin van deze eeuw, toen veel minder suiker werd gebruikt.<sup>2</sup> Wie op grond van recente literatuur één oorzaak voor cariës zou moeten aanwijzen, zou eerder denken aan een ontoereikend gebruik van fluoride of onvoldoende mondhygiëne dan aan een te hoge suikerconsumptie. Cariës is echter een 'multi-causale' afwijking, dat wil zeggen een afwijking die door een complex van factoren wordt bepaald. Als we spreken over het verzamelbegrip voeding als één van de etiologische factoren, dan gaat het opnieuw om een gecompliceerd geheel van zowel cariësbevorderende als cariësremmende eigenschappen. Het doel van deze publikatie is daar een beschrijving van te geven. Het artikel eindigt met een voorbeeld van een recent in Nederland verrichte studie waaruit blijkt dat de voeding ook in de huidige tijd nog steeds een aantoonbare rol speelt bij het optreden van cariës.

## 2 Het effect van voeding tijdens de vorming van gebitselementen

Vaak wordt verondersteld dat een optimale voeding tijdens de vorming van gebitselementen deze minder vatbaar zou maken voor cariës. Niet te ontkennen valt dat bij stoornissen van de calciumstofwisseling in de vroege jeugd, bijvoorbeeld als gevolg van een tekort aan vitamine D, stoornissen in de glauzuurvorming optreden. Voedingsdeficiënties tijdens de tandvorming blijken echter vrijwel geen invloed te hebben op de resistentie van het gebit tegen cariës.<sup>3</sup> Hypoplastische gebitselementen ten gevolge van rachitis zijn bijvoorbeeld niet vatbaarder voor cariës dan goed gevormde elementen. Uit onderzoek blijkt dat een tekort aan voedsel zelfs samen kan gaan met een lage cariësprevalentie. Daar mag niet uit worden afgeleid dat bij voedselgebrek sterkere elementen ontstaan. De

verklaring moet worden gezocht in de fase na de doorbraak van tanden en kiezen: in een land met een gebrek aan voedingsmiddelen wordt minder vaak gegeten en de voedingsmiddelen die beschikbaar zijn, bevatten in het algemeen weinig suikers.

De enige stof waar een pre-eruptief effect van uitgaat, is fluoride. Het effect van fluoride vóór de doorbraak is echter beperkt in vergelijking met het effect op reeds doorgebroken gebitselementen.

Hoewel een optimaal samengestelde voeding dus van belang is voor het ontstaan van goed gevormde gebitselementen levert zo'n voeding geen belangrijke bijdrage aan de preventie van cariës.

## 3 Het effect van voeding na de doorbraak van de gebitselementen

### 3.1 Cariësbevorderende eigenschappen

Of en in welke mate een voedingsmiddel bijdraagt aan het optreden van cariës, wordt enerzijds bepaald door produktgebonden eigenschappen en anderzijds door de wijze waarop het voedingsmiddel wordt genuttigd.

Mono- en disacchariden zoals saccharose en glucose worden sneller door bacteriën vergist dan complexe koolhydraten en geven daardoor aanleiding tot een sterkere pH-daling. Op basis daarvan zou men kunnen veronderstellen dat het gehalte aan deze suikers bepalend is voor het cariësbevorderende effect. Dit is echter nauwelijks het geval. Ook voedingsmiddelen met een relatief laag suikergehalte geven aanleiding tot zuurvorming in de tandplaque, zeker indien het produkt lang in de mond verblijft. Een voedingsmiddel dat zetmeel en suiker bevat, met een lange retentietijd, is schadelijker dan een produkt dat vrijwel alleen uit suiker bestaat maar snel de mond passeert.<sup>4</sup>

Suikers in de voeding veroorzaken niet alleen een pH-daling in de plaque, ze stellen bacteriën (met name *Streptococcus mutans*) in staat een reservevoorraad polysacchariden te vormen, zowel binnen als buiten de bacteriecel. De periode waarin zuur kan worden gevormd, wordt hierdoor verlengd. Extracellulair polysaccharide bevordert bovendien de dikte van de plaque.

De verblijfsduur van het voedingsmiddel in de mond hangt af van diverse produktgebonden eigenschappen. Van belang is

of het om een drank of een vast voedingsmiddel gaat, en, in het laatste geval, of het produkt aan de gebitselementen blijft kleven. Bij graanprodukten speelt ook de partikelgrootte een rol. Een bepaalde hoeveelheid vet in een produkt kan de kleverigheid verminderen. Als op een voedingsmiddel moet worden gekauwd, zal dit tot een verhoogde speekselsecretie aanleiding geven waardoor de retentietijd wordt bekort. Dit is eveneens het geval als de speekselklieren door de smaak van het produkt worden geprikkeld, wat bijvoorbeeld bij zure dranken het geval is.

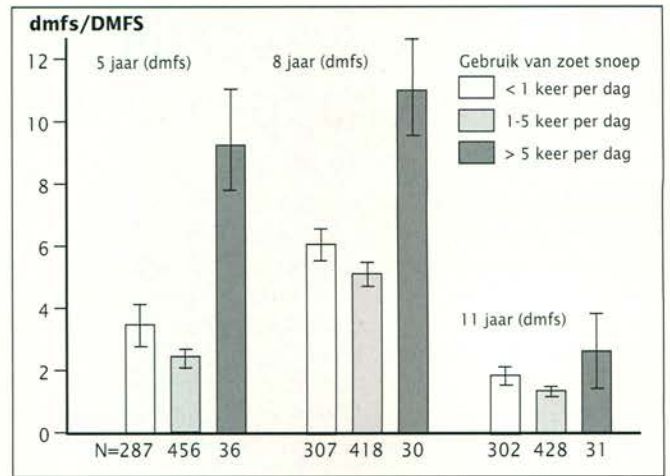
De frequentie waarin suikerbevattende produkten worden gebruikt, is waarschijnlijk de meest bepalende voedingsfactor voor het risico op cariës. Als de pH in de tandplaque als gevolg van zuurvorming daalt onder het kritische niveau van 5,5 zal er mineraal uit het gebitselement in oplossing gaan ('demineralisatie'), boven deze pH zal het element opnieuw mineraal opnemen ('remineralisatie'). Voor beide processen is tijd nodig. De verhouding tussen de tijdsduur van demineralisatie en remineralisatie is bepalend voor het uiteindelijk effect. Is de tijd waarin remineralisatie kan optreden in verhouding te kort, doordat de gebruiksfrequentie van suikerhoudende produkten hoog is, dan zal op den duur een cariëslaesie ontstaan. Een duidelijk voorbeeld van schade door frequent suikergebruik is 'zuigflescariës'. Een zuigfles stelt het kind in staat zo vaak als hij wil limonade of vruchtendrank tot zich te nemen, waardoor de pH in de tandplaque langdurig onder de kritische grens zal blijven. Een zelfde effect kan bij volwassenen optreden die voortdurend op een pepermuntje zuigen om van het roken af te komen.

Het cariogene effect van het gebruik van een voedingsmiddel hangt van diverse omstandigheden af die niet aan de voeding zijn gerelateerd. Indien de plaque dun is en speeksel in voldoende mate aanwezig, zal het zuur in de plaque snel worden geneutraliseerd. Bevat de plaque bovendien voldoende fluoride dan zal de demineralisatie minder ernstig zijn en de remineralisatie worden bevorderd, wat eveneens de kans op blijvende schade aanzienlijk doet afnemen. Is de speekselsecretie laag, wat het geval is tijdens de slaap of na het gebruik van bijvoorbeeld anti-histaminica, dan zal de pH-daling na het gebruik van een suikerbevattend voedingsmiddel lang aanhouden en is ernstige schade te verwachten. De praktische consequentie van het voorgaande is dat bij gezonde personen met een goede mondhygiëne waarbij gebruik wordt gemaakt van fluoridetandpasta, het gebruik van suikerbevattende produkten vijf à zes keer per dag, inclusief het gebruik tijdens de hoofdmaaltijden, in de meeste gevallen geen aanleiding zal geven tot het optreden van cariës. Is de speekselsecretie geremd, dan dient men extra attent te zijn op een goede mondhygiëne en het gebruik van suiker tussen de maaltijden zo veel mogelijk te beperken.

### 3.2 Cariësremmende eigenschappen

Aan diverse stoffen die in voedings- en genotmiddelen voorkomen, wordt een cariësremmend effect toegeschreven. Te denken valt aan de zoetstof xylitol en aan bepaalde bestanddelen van melk en kaas. Een stof die zeker cariësremmend werkt, is fluoride. De in ons land gebruikte voedingsmiddelen bevatten, met uitzondering van sommige theesoorten, vrijwel geen fluoride. Als *voedingsstof* speelt fluoride binnen het in Nederland gangbare voedingspatroon daarom geen rol van betekenis.

De voeding kan op verschillende manieren een remmende uitwerking hebben op het cariësproces. Gedacht kan worden aan voedingsmiddelen als leverancier van mineralen die nodig zijn bij de posteruptieve maturatie ('narijping') van gebitsele-



Afb. 1. Relatie tussen het gebruik van zoete versnaperingen tussen de maaltijden en het voorkomen van cariës bij kinderen van 5, 8 en 11 jaar. (Met toestemming overgenomen uit Caries Research 1994; 28: 477-83).<sup>9</sup>

menten. Belangrijker dan het gehalte aan mineralen, die immers in het speeksel al ruim voorhanden zijn, is het feit dat een produkt dat geen aanleiding geeft tot zuurvorming, bij gebruik een positieve invloed heeft op de remineralisatietijd, aangenomen dat het *in plaats van* een suikerbevattend produkt wordt gebruikt. Doordat de verhouding tussen de- en remineralisatie in gunstige richting verschuift, zal zowel de posteruptieve maturatie als het herstel van gedemineraliseerd tandglazuur worden bevorderd. Een vergelijkbaar effect kan uitgaan van produkten waarop moet worden gekauwd, zoals kauwgom, die, door de speekselsecretie te stimuleren, er voor zorgen dat zuren in de plaque sneller worden geneutraliseerd. Het door fabrikanten van xylitol-kauwgom geclaimde 'genezende' effect ten aanzien van cariës is waarschijnlijk vooral aan de twee hiervoor genoemde fenomenen te danken. Suikerbevattende kauwgom is cariogeen, ondanks het feit dat ook deze kauwgom de speekselsecretie stimuleert.<sup>5</sup> Van kauwgom met sorbitol wordt aangenomen dat deze niet of nauwelijks cariogeen is.

Dat bestanddelen van een produkt ook zelf een remmende invloed kunnen hebben op de zuurvorming, blijkt uit het feit dat koemelk, waarin 4% lactose voorkomt, minder cariogeen is dan water waarin een zelfde hoeveelheid van deze suiker is opgelost.<sup>6</sup> Verondersteld wordt dat van het melkeiwit en van het in melk opgeloste calcium en fosfaat een beschermende werking uitgaat. Ook aan kaas wordt een anticariogeen effect toegeschreven. Dit effect is enerzijds het gevolg van het hoge calciumgehalte van kaas, waardoor de zuurgraad van de plaque in gunstige zin wordt beïnvloed en wordt anderzijds veroorzaakt door de pittige smaak waardoor extra speeksel wordt afgescheiden. Aangetoond is dat men, door kaas te eten na een zoet gerecht, de demineralisatietijd bekort.<sup>7</sup> Vanwege het hoge gehalte aan verzadigd vet en het daardoor veroorzaakte risico op hart- en vaatziekten, is het echter niet verantwoord het gebruik van kaas om wille van cariëspreventie te propageren.

Soms wordt verondersteld dat de cariogeniteit van produkten afhangt van de mate waarin ze in de fabriek zijn bewerkt. In z'n algemeenheid geldt deze regel niet. Uit dierproeven blijkt bijvoorbeeld dat volkorenprodukten die suiker bevatten, meer cariës veroorzaken dan suikerhoudende produkten die met witmeel zijn gemaakt. De reden is waarschijnlijk dat het hogere vitaminegehalte de levenskansen van de bacteriën in de plaque verbetert. Ook krenten en rozijnen, die vroeger wel werden aanbevolen als vervanging van snoep uit de fabriek, blijken aanleiding te geven tot een sterke pH-daling in de plaque.

## 4 Epidemiologisch onderzoek

De meeste kennis van de relatie tussen voeding en cariës is verkregen uit dierproeven en laboratoriumproeven bij de mens, waarbij wordt nagegaan hoe de pH in de plaque verandert na het eten van bepaalde voedingsmiddelen. Wie door middel van epidemiologisch onderzoek de relatie tussen voeding en cariës wil bestuderen, ervaart diverse methodologische problemen. Eén daarvan wordt veroorzaakt door de multicausaliteit van cariës. Als men bijvoorbeeld bevolkingsgroepen vergelijkt ten aanzien van voeding en cariës, ziet men soms eenzelfde cariësprevalentie bij een verschillend voedingspatroon en, andersom, een verschil in cariësprevalentie bij een gelijk voedingspatroon. Dit komt doordat verschillen in mondhygiënisch gedrag of fluoridegebruik een zuivere vergelijking onmogelijk maken. Een tweede probleem is dat de factor 'voeding' niet in één maat is uit te drukken. Een keuze moet worden gemaakt uit een of meer kenmerken, bijvoorbeeld de totale hoeveelheid geconsumeerde suiker of de frequentie waarin suikerbevattende producten worden gebruikt. Andere belangrijke kenmerken van de voeding zullen dan buiten beschouwing blijven. Een derde moeilijkheid die zich voordoet als men individuen vergelijkt, betreft de tijdsperiode waarin men het voedingsgedrag beoordeelt. Sommige onderzoekers vragen hun proefpersonen aan te geven welke voedingsmiddelen werden gebruikt gedurende de dag die aan het onderzoek vooraf ging. Te betwijfelen valt of zo'n dag representatief is voor de periode waarin de geregistreeerde cariëslasies ontstonden. Een vierde nog groter probleem wordt gevormd door de betrouwbaarheid van gerapporteerde voedingsgegevens. Als men mensen ondervraagt over de voeding in het verleden, speelt het beperkte herinneringsvermogen van de proefpersonen een rol. Verder is men afhankelijk van de bereidheid eerlijk te antwoorden. Op grond van het voorgaande is het begrijpelijk dat epidemiologisch onderzoek naar de relatie tussen voeding (suikergebruik) en cariës meestal geen duidelijke conclusies oplevert.

In 1991 en 1992 werd in Nederland een epidemiologisch cariësonderzoek uitgevoerd bij kinderen van vijf, acht en elf jaar die waren ingeschreven bij een Regionale Instelling voor Jeugd tandverzorging.<sup>8,9</sup> Nadat het gebit van de kinderen was onderzocht werd aan de moeder of andere verzorger gevraagd op een formulier in te vullen hoeveel keer per dag het kind meestal iets zoets at tussen de maaltijden. Een multi-pele regressie-analyse werd uitgevoerd waarbij het mondhygiënisch gedrag van het kind (fluoridegebruik en tandenpoetsen), het opleidingsniveau en het land van herkomst van de moeder (Nederland, Marokko of Turkije, Suriname of Nederlandse Antillen, overige landen) mede in aanmerking werden genomen. Afbeelding 1 toont voor de drie naar snoepgedrag onderscheiden categorieën de mate waarin cariës was opgetre-

den, uitgedrukt in het gemiddelde aantal dmfs of DMFS. De uitkomsten bleken onafhankelijk te zijn van de invloed van de andere aan cariës gerelateerde factoren.

In de grafiek is te zien dat er bij kinderen voor wie door de moeder werd aangegeven dat ze meer dan vijf keer per dag iets zoets gebruikten tussen de maaltijden, relatief veel cariës was opgetreden. Tussen de kinderen die volgens de moeder minder dan één keer en één à vijf keer per dag snoepten, bestond geen significant verschil. Van alle kinderen werd minder dan 5% bij de meest frequente snoepers ingedeeld. Men moet daarbij bedenken dat moeders het snoepgedrag eerder zullen onder- dan overschatten, niet alleen doordat zij niet voor de waarheid willen uitkomen, maar ook doordat kinderen snoepen buiten de aanwezigheid van de moeder. Dit laatste zal vooral voor de acht- en de elfjarigen hebben gegolden. Uit het feit dat ondanks deze foutenbronnen een duidelijke relatie tussen frequent snoepen en cariës tot uiting komt, kan worden geconcludeerd dat snoepen nog steeds een risicofactor is voor cariës. Als bij een kind met een goede mondhygiëne veel cariës optreedt, doet men er daarom goed aan de frequentie van snoepen ter sprake te brengen. Ook bij de collectieve tandheelkundige voorlichting zou de rol van frequent suikergebruik bij het ontstaan van cariës niet mogen worden genegeerd.

## Literatuur

- 1 Commissie Voeding en Tandcariës van de Voedingsraad. Maatregelen tot bevordering van goede voedingsgewoonten. Eerste deeladvies: voeding en tandcariës. Voeding 1982; 43: 223-35.
- 2 Kalsbeek H. Mondgezondheid in de 21e eeuw. Een toekomstvisie gebaseerd op de verandering van de cariësprevalentie in de 20e eeuw. Ned Tijdschr Tandheelkd 1993; 100: 543-4.
- 3 Fédération Dentaire Internationale (Working Group 12 of the Commission on Oral Health, Research and Epidemiology). Nutrition, diet and oral health. Int Dent J 1994; 44: 597-612.
- 4 Mundorff-Shrestha SA, Featherstone JDB, Eisenberg AD, et al. Cariogenic potentiation of foods. II. Relationship of food composition, plaque microbial counts, and salivary parameters to caries in the rat model. Caries Res 1994; 28: 106-15.
- 5 Glass RL. A Two-year clinical trial of sorbitol chewing gum. Caries Res 1983; 17: 365-8.
- 6 Thylstrup A, Fejerskov O. Textbook of cariology. Copenhagen: Munksgaard 1986.
- 7 Rugg-Gunn AJ, Edgar WM, Geddes DAM, Jenkins GN. The effect of different meal patterns upon plaque pH in human subjects. Br Dent J 1975; 139: 351-6.
- 8 Kalsbeek H, Tiel JPM van, Verrips GH, Poorterman JHG. Resultaten van jeugd tandverzorging. Een onderzoek naar mondgezondheid en mondhygiënisch gedrag bij deelnemers aan Regionale Instellingen. Ned Tijdschr Tandheelkd 1994; 101: 54-9.
- 9 Kalsbeek H, Verrips GH. Consumption of sweet snacks and caries experience of primary school children. Caries Res 1994; 28: 477-83.

## Summary

### RELATIONSHIP BETWEEN NUTRITION AND DENTAL CARIES

Key words: Diet – Dental Caries

The consumption of sugars is supposed to be one of the main etiological factors of dental caries. However, in epidemiological studies only a faint relationship is found between nutrition and caries. One reason is the preventive effect of fluoride in modern industrialized countries. In this article attention is paid to factors which can modify the harmful effect of sugars in foods and allied products: the composition and consistency of the product, the way the product is consumed, environmental factors in the mouth such as composition of saliva and plaque, and local availability of fluoride. Results are presented of an epidemiological study into the relationship between consumption of sweet snacks and caries experience of primary school children.