

**Kathleen Vandamme**

School voor Tandheelkunde, Mondziekten en Kaakchirurgie  
K.U.Leuven

De mond is in normale omstandigheden niet alleen de toegangspoort, maar ook het eerste verwerkingsniveau van het uitgebreide gamma voedingsmiddelen dat we elke dag opnieuw consumeren. Het directe contact van het voedsel met de orale weefsels (tandweefsel, fibreus bindweefsel, bot, epitheel) brengt mee dat zowel de aard van het voedsel als de manier van eten van groot belang zijn voor een goede mondgezondheid. Uitgesproken voedingstekorten, mogelijk ook als gevolg van een eenzijdige of onevenwichtige voeding, kunnen aanleiding geven tot ontwikkelingsstoornissen of aandoeningen van het mondweefsel. Een overmatig gebruik van voornamelijk enkelvoudige suikers is eveneens nefast voor het gebit.



Cariës is een degressief proces dat vier componenten vereist: micro-organismen, gebitselementen, een substraat en de factor tijd (1). Tussen deze componenten is een voortdurende interactie wat leidt tot plaquevorming en eventueel een aantasting van de ondergelegen gebitselementen. Het speeksel speelt hierin een centrale rol. De belangrijkste functies van speeksel zijn de afvoer van bacteriën en voedselresten uit de mond (speekselclearance), de mechanische bescherming van tanden en slijmvlies en de regeling van de pH-waarde in de mondholte (buffercapaciteit). Daarnaast heeft speeksel ook een antimicrobiële functie en speelt het een rol in de de- en remineralisatie van het tandglazuur (belang van fluor). Omdat kauwen de speekselvloed stimuleert, wordt ook ter preventie van cariës aanbevolen rustig te eten en regelmatig voor harde knabbels te kiezen. Het gebruik van suikervrije kauwgom kan in die zin eveneens nuttig zijn.

### Hoe ontstaat cariës?

Cariës is een bacteriële ziekte waarin voornamelijk *Streptococcus mutans* en *Lactobacillen* zijn betrokken. Veeleer dan door een exogene infectie ontstaat cariës als gevolg van een onevenwicht in het intra-orale ecosysteem.

Hydroxylapatiet ( $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ ), het materiaal waaruit de harde tandweefsels zijn opgebouwd, is oplosbaar in water of een waterig milieu. Omdat speeksel bij een fysiologisch neutrale zuurtegraad (pH 7) oververzadigd is aan calcium, fosfaat en hydroxylionen gaan de harde weefsels niet in oplossing. Er heerst onder deze omstandigheden een dynamisch evenwicht tussen de gebitselementen en de omgeving.

Zodra de bacteriële flora in de diepere lagen van de tandplaque laagmoleculaire suikers omzet in zuren verlaagt de pH, gaat het tandweefsel in oplossing en wordt het dynamische evenwicht tussen de tandelementen en hun omgeving verstoord. De (over)verzadiging van de omgeving ten aanzien van apatiet gaat over in een onderverzadiging. Dit vindt plaats bij een kritische pH van circa 5,5. Het is onwaarschijnlijk dat demineralisatie optreedt boven een pH van 5,7. Deze waarde wordt dan ook als tandveilig beschouwd (2). Onder deze grens spreekt men van een zuurstoot.

Als gevolg van een regelmatig koolhydrataanbod treden in de loop van de dag herhaaldelijk zuurstoten op die de demineralisatie van het tandweefsel bevorderen. Zodra de suikeraanvoer stopt, stopt ook de zuurvorming en kunnen er opnieuw mineralen worden ingebouwd in de aangetaste tandweefsels. Men spreekt dan van remineralisatie. Remineralisatie verloopt aanzienlijk trager dan demineralisatie. Daarom wordt aangeraden voldoende lange rustpauzes voor het gebit in te bouwen om de herstelfase voldoende tijd te gunnen. Drie hoofdmaaltijden en maximaal 2 tussendoortjes is de algemene aanbeveling.

De koolhydraten die in de tandplaque aanwezig zijn, bestaan voor het merendeel uit polymeren (dextranen,

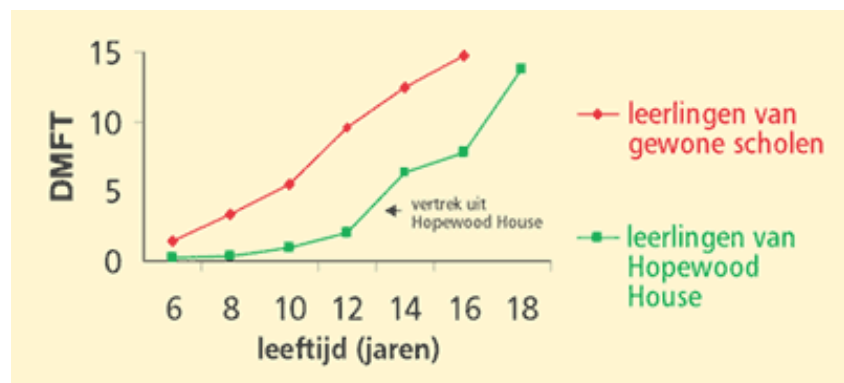
fructanen en heteropolysacchariden) die door de bacteriën zelf werden opgebouwd uit het aangeboden voedsel. Anorganische componenten in de tandplaque zijn calcium, fosfaat, kalium, natrium, magnesium, koper, lood, ijzer, strontium en fluor. In relatie tot cariës zijn calcium en fluor van bijzonder belang.

### Koolhydraten en cariës

Uit onderzoek tekent zich een duidelijke relatie af tussen de inname van voornamelijk laagmoleculaire suikers (mono- en disacchariden) en de prevalentie en de ernst van cariës. Mono- en disacchariden omvatten sacharose (sucrose), glucose, fructose, maltose, lactose en galactose. In de moderne westerse voeding is sacharose het meest voorkomende suiker en bijgevolg ook het meest cariësgelateerd. Enkelvoudige suikers diffunderen snel in de plaque, worden even snel door de bacteriën opgenomen en via glycolyse omgezet. Hoogmoleculaire of complexe koolhydraten verblijven doorgaans niet lang genoeg in de mondholte om er enzymatisch voldoende mono- en disacchariden uit vrij te maken die vervolgens via diffusie in de plaque terechtkomen en worden omgezet in zuren. Geraffineerde zetmeelrijke producten die een kleverig aspect hebben (bv. chips, crackers, gekookte pasta) zijn wel meer acidogeen (13). Volkorenproducten krijgen daarom de voorkeur.

In het Australische kindertehuis Hopewood House kregen de kinderen een lacto-vegetarische voeding. Het gebruik van extra suiker en geraffineerde koolhydraten werd verboden. Alleen al dankzij deze suikerbeperking kon het vóórkomen van cariës sterk worden gereduceerd (3). Zodra de kinderen het tehuis hadden verlaten en zich niet meer aan de voorgeschreven voeding hielden, nam cariës explosief toe en hield het gelijke tred met de cariëstoename bij de controlegroep. Deze onderzoeksresultaten illustreren dat er geen blijvende resistentie tegen cariës kan worden opgebouwd (Figuur 1).

Figuur 1 : Hopewood House-studie



### Effect van voedingstekorten

Vooraf in de eerste levensjaren (0-10 jaar) kan de schade aan de gebitselementen door toedoen van een voedingstekort belangrijk gevolgen hebben omdat heel wat tandkiemen zich op dat ogenblik in hun ontwikkelingsfase bevinden. Eens de tand volledig is gevormd en doorgebroken in de mondholte, kan de structuur ervan niet meer worden beïnvloed door systemische voedselbestanddelen. Het lokale contact met de voeding kan dit echter nog wel en een tekort aan bepaalde voedingsstoffen kan de orale weefsels bovendien verder aantasten.

### Effect van macronutriënten

Het belang van eiwitten op de orale weefsels is tweevoudig. Vooreerst hebben eiwitten een belangrijke rol in de vorming van collageen. Daarnaast spelen ze mee in de vorming van immunoglobulines en van andere verdedigingsmechanismen. In geval van een chronisch eiwittekort daalt de weerstand tegen infecties en kunnen de commensalen in de mond zelfs bij kleine veranderingen van de mucosa aanleiding geven tot ernstige en langdurige ulceraties.

Eiwitten hebben waarschijnlijk ook een cariësremmend effect. Van caseïne, een melkeiwit, is in vitro aangetoond dat het bindt aan het tandglazuur en zo de oplosbaarheid ervan vermindert. Uit dierexperimenten blijkt bijvoorbeeld dat naargelang chocolade meer caseïne bevat, het minder cariogeen is (4).

Vetten lijken eveneens de cariogeniteit van voedingsmiddelen te verminderen. Het exacte mechanisme hiervan is nog niet bekend. Men oppert dat vetten mogelijk een isolerend laagje vormen rondom het tandglazuur, de koolhydraten en de bacteriën waardoor deze minder gemakkelijk kunnen betrokken raken bij het cariësproces. Vet zou echter ook deeltjes in de voeding samenhouden, waardoor de "oral clearance" sneller kan verlopen (5). Dit mag echter geen reden zijn om meer vetrijke voedingsmiddelen te gebruiken gezien een vetrijke voeding andere belangrijke gezondheidsrisico's inhoudt.

Voedingsvezels worden ook wel eens de tandenborstel van moeder natuur genoemd. Niet alleen zouden zij het gebit reinigen, maar ook het tandvlees masseren en het verhoorningsproces ervan bevorderen. De fysische textuur en de chemische samenstelling van ons voedsel beïnvloeden bovendien de speekselflow. Speeksel dat snel uitvloeit is meer alkalisch dan stagnerend speeksel en meer oververzadigd aan calcium en fosfaat wat cariësremmend werkt. Vandaar opnieuw de voorkeur voor volkorenproducten.

### **Effect van mineralen**

Humane studies hebben nog geen bewijs gevonden voor het feit dat een lage calcium- of fosfaatintake gedurende de tandformatie zou leiden tot hogere cariëswaarden (6). Hoewel calcium voorlopig dus weinig of geen invloed lijkt te hebben op de tandcalcificatie, is het effect van een goede calciumaanvoer op de botcalcificatie wel duidelijk. Bij een tekort treedt bij osteoporotische vrouwen mobilisatie op van calcium uit het bot van de onderkaak. Bij zwangere vrouwen gaat er calcium naar de foetus vanuit het bot en niet vanuit de tanden. Een toename van cariës bij zwangere vrouwen is dus geen indicatie voor het systemische verlies van calcium uit het tandglazuur. Het tandglazuur wordt bovendien via het dentine gescheiden van de bloedvoorziening van de tand, waardoor er geen uitwisseling mogelijk is met systemische extracellulaire vloeistoffen.

Een ijzerdeficiëntie komt frequent voor bij jonge vrouwen tijdens de menstruatie of tijdens de zwangerschap. Orale symptomen ten gevolge van een ijzerdeficiëntie zijn enerzijds een bleke kleur van het tandvlees en de orale zachte weefsels, en anderzijds het meer gevoelig worden van de weke weefsels ten aanzien van trauma en infectie. Dit geldt in het bijzonder voor de papillen en het tongoppervlak. De bleke kleur van de orale weefsels is zeer duidelijk te zien omdat het orale epitheel dunner en minder verhoord is dan de huid.

Het effect van de verschillende sporenelementen is nog onvoldoende bekend. De concentraties van deze ionen in het glazuuroppervlak vertonen bovendien geen betekenisvolle variaties. Onderzoek met molybdeen stelde evenwel vast dat het cariostatische effect van fluoride versterkt (6). Wat fluor betreft is enige voorzichtigheid geboden. De toediening van te veel fluor via supplementen tijdens de tandformatie kan zeer onesthetische verkleuringen veroorzaken (fluorosis). Andere sporenelementen aanwezig in de voeding en in het drinkwater zoals strontium, boor en lithium, zouden een bijkomende bescherming bieden tegen cariës. Selenium en vanadium daarentegen zouden bijdragen tot een hogere cariësincidentie.

### **Effect van vitaminen**

Zowel uit experimenteel als uit klinisch onderzoek blijkt dat een vitaminedeficiëntie gevolgen heeft voor de orale weefsels. Deze gevolgen zijn echter slechts lokale manifestaties van de effecten van het tekort op het gehele lichaam (6).

In geval van een vitamine B2-deficiëntie zien we ter hoogte van de lippen een bleke kleur en het loslaten van het epitheel waardoor er kloven in de lippen komen (cheilosis) en de liphoecken ontsteken (cheilitis angularis). Ter hoogte van de tong kan het epitheel eveneens loslaten waarna de tong tot rood-glanzend ontsteekt (glossitis).

Foliumzuur is betrokken bij de vorming van nieuwe cellen en weefsels. Als therapie bij zwangerschapsgingivitis en hyperplasie van het tandvlees bij diphantoïnegebruik kan één of twee maal per dag worden gespoeld met een foliumzuuroplossing (5 mg per spoeling).

Als gevolg van een vitamine B12-deficiëntie zien we ter hoogte van de orale weefsels een bleke kleur van de mucosa, glossitis en lokale ontstekingen.

Bij een vitamine C-deficiëntie zijn de orale symptomen duidelijk. In eerste instantie zien we een zwelling en verkleuring van de interdentale papillen. Dit evolueert verder tot een purperachtige inflammatie en het loskomen van het epitheel. Tevens treden spontane bloedingen op vanuit de smalle capillairen (petechiën), vooreerst op het tandvlees, later ook op de huid. Andere symptomen zijn een vertraagde en/of slechte wondheling, een verzwakking van de weefsels met een hoge collageenturnover (vb. aantasting van het parodontaal ligament) en een slechte botremodellatie en fractuurheling (zwak en slecht gestructureerd fibreus weefsel).

Een vitamine A-deficiëntie geeft aanleiding tot een te sterke verhoorning van de mucosa en een hyperplasie van de acini (klierkwabjes) en ducti (kanaaltjes) van de speekselklieren. Hierdoor kan obstructie optreden met een verminderde speekselvloed tot gevolg en een toename van de gevoeligheid voor cariës.

Een gebrekkige vitamine D-voorziening belemmert een normale ontwikkeling van het skelet. Vitamine D is essentieel voor de absorptie van calcium en het onderhoud van het botweefsel. De symptomen treden voornamelijk op ter hoogte van de lange beenderen, waardoor de effecten op het kaakgewricht minder duidelijk zijn. De symptomen op de orale weefsels werden experimenteel vastgesteld aan de hand van een onderzoek met honden. Dun, hypoplastisch tandglazuur, een geringe dentinecalcificatie en geen calcificatie van de botmatrix werden eveneens vastgesteld bij de mens (6).

Te weinig vitamine K geeft een verminderde of geen bloedstolling en een verlengde bloedingstijd. De inname van een vitamine K-supplement kan aangewezen zijn na het trekken van een tand. Er moet echter wel rekening worden gehouden met de inductietijd voor de synthese van de stollingsfactoren.

### **Cariogeniteit van een aantal voedingsmiddelen**

Fruit is een bron van gezondheid. Het levert een belangrijke bijdrage tot de dagelijkse voedingsstoffenbehoefte en wordt in verband gebracht met een mogelijke preventieve werking op chronische ziekten zoals hart- en vaatziekten en kanker. Omwille van de aanwezigheid van enkelvoudige suikers en zuren, mag vanuit tandheelkundig oogpunt echter niet heel de dag door fruit worden "gegraasd". De algemene aanbeveling is om dagelijks 2 tot 3 stukken fruit te gebruiken.

Het aanwezige suiker kan bij het regelmatig snoepen van fruit aanleiding geven tot de vorming van cariogeen zuur in de tandplaque. Alle vruchten bevatten fructose, glucose en sacharose in wisselende verhoudingen. Het totale suikergehalte bedraagt bij de meeste vruchten ongeveer 10 % (banaan 30-40 %). Bij gedroogde vruchten zoals dadels, vijgen en rozijnen loopt het suikergehalte op tot 60 à 70 %. Omwille van hun hoge suikergehalte en hun kleverigheid worden gedroogde vruchten vanuit tandheelkundig oogpunt ondergebracht in de categorie snoep. Het tweede risico schuilt in de aanwezigheid van vrije zuren in fruit die door hun inwerking aanleiding kunnen geven tot erosie of het verlies van oppervlakkig tandmateriaal. Erosie kan echter ook worden bevorderd door de inwerking van zuren uit andere voedingsmiddelen dan fruit (bv. in azijn opgelegde augurken en uien, vitamine C-tabletten, sportdranken), door maagzuur bij regurgiteren of braken (eetstoornissen (7)), door zuren afkomstig uit de omgeving zoals zure dampen in industrieën of zuur water in zwembaden of door een beroepsgebonden blootstelling aan zuren (wijnproevers (8)). De inwerking van dergelijke zuren veroorzaakt vooral oppervlakte-etsing op kauwvlakken en aan plaquevrij glazuur aan de zijde van de wang.

Bij de meeste mensen wordt etsing niet manifest omdat zij bijvoorbeeld na het eten van een appel een gevoel van verzadiging hebben en ermee stoppen. De kans op erosie wordt pas reëel wanneer men zeer regelmatig zure voedingsmiddelen gebruikt.

Melk bevat een aantal componenten die ons kunnen beschermen tegen cariës zoals calcium, fosfaat, vetten, caseïnes en andere eiwitten (IgA). Daarnaast bevat melk echter ook lactose dat aanleiding kan geven tot zuurvorming in de tandplaque (9,10). Registratie van de pH in de tandplaque toont echter dat de pH niet noemenswaardig daalt na het spoelen met melk (11). Dit betekent dat melk zonder toegevoegde suiker mag worden beschouwd als een tandvriendelijk voedingsmiddel.

Floridecariës bij gebruik van de zuigfles komt meestal slechts voor wanneer aan de melk suiker wordt toegevoegd of wanneer de zuigfles wordt gevuld met vruchtensap of limonade. De zuigfles wordt in dergelijke gevallen bovendien vaak gebruikt tot na de doorbraak van de gebitselementen en ook 's nachts in bed meegenomen (ad libitum).

### **Geneesmiddelen**

Talrijke geneesmiddelen zijn verpakt in een met suiker gezoet vehiculum. De behandeling van chronisch zieke kinderen (astma, otitis, hartafwijkingen) met medicinale siropen leidt vaak tot excessieve cariës. Dit soort geneesmiddelen zou bij toenemende vraag en onder druk van de beroepsorganisaties moeten worden vervaardigd met niet-cariogene zoetstoffen (12). Ook de toediening van antibiotica tijdens de tandformatie kan lelijke, zogenaamde tetracyclineverkleuringen veroorzaken.

### **Besluit**

Het frequente gebruik van enkelvoudige suikers is naast micro-organismen de belangrijkste etiologische factor van tandbederf. Om het gebit voldoende lange herstelpauzes te gunnen wordt aangeraden de dagvoeding te verdelen over 3 hoofdmaaltijden en maximum 2 tussendoortjes. Onze voeding bevat echter ook bestanddelen

die beschermen tegen de ontwikkeling van cariës, namelijk kaas, melk en zuivelproducten zonder toegevoegde suiker of cacao-poeder omdat zij belangrijke hoeveelheden calcium, fosfor en caseïnes bevatten, en voedingsmiddelen rijk aan vezels. Deze cariësbeschermende voedingsmiddelen mogen echter niet los worden gezien van een evenwichtig voedingspakket en goede voedingsgewoonten. Een tekort aan specifieke voedingsstoffen kan immers ook schade toebrengen aan de orale weefsels. Rustig eten en voldoende kauwen zijn belangrijk omdat het de speekselflow stimuleert die cariësremmend werkt. Een goede mondhygiëne en 2 maal daags grondig poetsen met een fluoridehoudende tandpasta blijven ten slotte essentieel wil men over een gezond gebit beschikken.

### Praktisch

- Een tandvriendelijke voeding is een evenwichtige en gevarieerde voeding.
- Beperk het gebruik van enkelvoudige suikers.
- Gun je tanden voldoende lange rustpauzes na een suikerhoudende maaltijd of drank.
- Geef de voorkeur aan volkorenproducten.
- Kaas, melk en zuivelproducten zonder toegevoegde suiker zijn tandvriendelijk.
- Drink voldoende, liefst water.
- Eet regelmatig "harde knabbels" en neem voldoende "maal"-tijd.
- Vermijd het frequente gebruik van zure voedingsmiddelen.
- Poets regelmatig en grondig je tanden (zeker 's morgens na het ontbijt en 's avonds voor het slapengaan).
- Breng regelmatig een bezoek aan de tandarts (2 maal per jaar).

### Literatuur

1. Miller WD. Agency of micro-organisms in decay of human teeth. *Dent Cosmos* 1983; 25: 1-12.
2. Schuurs AHB. Postformatieve stoornissen. Cariës. In: Schuurs AHB. *Gebitspathologie. Afwijkingen van de harde tandweefsels*. Houten: Bohn Stafleu Van Loghum, 1999: 147-185.
3. Lilienthal B, Goldsworthy NE, Sullivan HR, Cameron DA. The biology of the children of Hopewood House, Bowral, NSW. I. Observations on dental caries extending over five years (1947-1952). *Med J Aust* 1953; 1: 878-81.
4. Reynolds EC, Black CL. Confectionary composition and rat caries. *Caries Res* 1987; 21: 538-45.
5. Brudevold F, Kashket S, Kent RL. The effect of sucrose and fat in cookies. *J Dent Res* 1990; 69: 1278-82.
6. Ferguson DB. Nutrition and diet in relation to oral health. In: Ferguson DB, Shuttleworth A, Whittaker DK. *Oral Bioscience*. Churchill Livingstone: Harcourt Publishers Limited, 1999: 177-194.
7. Rytömaa I, Järvinen V, Kanerva R, Heinonen OP. Bulimia and tooth erosion. *Acta Odont Scand* 1998; 56: 36-40.
8. Chaudry SI, Harris JL, Challacombe SJ. Dental erosion in a wine merchant: an occupational hazard? *Br Dent J* 1997; 182: 226-228.
9. Frostell G. Effects of mouthrinses with sucrose, glucose, fructose, lactose, sorbitol and lycasin on the pH of dental plaque. *Odont Revy* 1973; 24: 217-26.
10. Imfeld TN. *Identification of low caries risk components*. Basel: Karger, 1983.
11. van Loveren C, König KG. Voeding en gebitsziekten. In: van Loveren C, van der Weijden GA. *Preventieve tandheelkunde*. Houten: Bohn Stafleu Van Loghum, 1996: 91-118.
12. van Horssen N, van der Zanden AK, Varhoven G. Aspartaam: een nieuwe zoetstof in farmaceutische preparaten. *Pharm Weekbl* 1987; 122: 473-79.
13. van Loveren C. Diet and Dental Caries: cariogenicity may depend more on oral hygiene using fluorides than on diet or type of carbohydrates. *Eur J Ped Dent* 2000; Vol. I, nr 2:55-62.

Met dank aan

- Prof. Dr. ir. G. Vansant \*
- Prof. Dr. E. Muls \*
- Prof. Dr. Dent. I. Naert \*\*
- Prof. Dr. D. Van Steenberghe \*\*
- Prof. Dr. Dent. P. Lambrechts \*\*
- Prof. Dr. Dent. D. Declerck \*\*

*\* School voor Maatschappelijke Gezondheidszorg, Afdeling Experimentele Geneeskunde – Endocrinologie, K.U.Leuven*

*\*\* School voor Tandheelkunde, Mondziekten en Kaakchirurgie, K.U.Leuven*