

# Speeksel, cariës en diagnostiek

**Samenvatting.** Het percentage kinderen dat restauraties noch caviteiten heeft, is de afgelopen decennia sterk toegenomen. Toch zijn er patiënten bij wie cariës wel snel optreedt of zich plotseling naar het dentine uitbreidt. In dergelijke gevallen is het belangrijk vast te stellen wat hiervan de oorzaak is om adequaat in te kunnen grijpen. Gepoogd is indicatoren te ontwikkelen waarmee de progressie van cariës kan worden voorspeld. Via een bepaling van het fluoridegehalte van tandplaque kan een beeld worden gekregen van het fluoridegebruik door de patiënt. In speekselmonsters kan het aantal cariëspathogene micro-organismen worden bepaald. En met commercieel verkrijgbare 'kits' kunnen op eenvoudige wijze aantallen *S. mutans* en lactobacillen worden geteld. Voorts kan de buffercapaciteit van het speeksel worden bepaald. Hoewel geen van deze tests een volledig betrouwbaar voorspellend vermogen heeft, kunnen zij bijdragen aan de verklaring van een verhoogde cariësactiviteit.

TEN CATE JM, VAN LOVEREN C. Speeksel, cariës en diagnostiek. Ned Tijdschr Tandheelkd 1992; 99: 85-8.

J. M. ten Cate, chemicus  
C. van Loveren, tandarts

Uit de vakgroep Cariologie en Endodontologie van het Academisch Centrum voor Tandheelkunde Amsterdam (ACTA).

Trefwoorden: Speeksel – Cariës – Cariësdagnostiek

Datum van acceptatie: 3 januari 1992.

Adres: Prof. Dr. J. M. ten Cate, ACTA, Louwesweg 1, 1066 EA Amsterdam.

## 1 Inleiding

Epidemiologische gegevens tonen aan dat de strijd tegen cariës de afgelopen jaren succes heeft gehad: in alle leeftijdsgroepen neemt het percentage cariësvrije personen toe, blijken DMFS-getallen lager dan ooit en blijft de eigen dentitie gemiddeld langer behouden. Deze waarnemingen suggereren dat de cariësepidemie is bestreden en dat de tandheelkundige gezondheidszorg zich op andere probleemvelden kan concentreren. Een nadere analyse leert echter dat deze conclusie voorbarig is, want zelfs bij restauratie- en caviteitvrije kinderen zijn gevolgen van cariësaanvallen waar te nemen.

## 2 Cariësbalans

Het percentage cariësvrije kinderen is sterk afhankelijk van de criteria die worden aangehouden. Indien cariëslaesies die beperkt blijven tot het glazuur in de diagnose worden meegerekend, vermindert dit percentage bij zevenjarigen van 71% tot 39% (Kalsbeek, ongepubliceerde gegevens). Dit toont aan dat de balans maar net doorslaat naar cariësvrij blijven. De stelling dat bij jongeren momenteel het merendeel van

de caviteiten en vullingen in een minderheid der kinderen wordt aangetroffen is waar, doch laat onverlet dat iedereen vatbaar is voor cariës.

Of cariës daadwerkelijk leidt tot macroscopisch waarneembare defecten (diepe laesies of caviteiten) is afhankelijk van een samenspel van externe factoren, meer dan van intrinsieke eigenschappen. Voedingspatroon, mondhygiëne en fluoridegebruik zijn de belangrijkste invloeden op de cariësbalans. Elk van deze factoren toont een significante correlatie met de hoeveelheid cariës.

Onder andere in het Vipeholm-onderzoek is de relatie aangetoond tussen de frequentie van het eten van afbreekbare suikers en cariës.<sup>1</sup> Sindsdien is onder meer door toepassing van niet-fermenteerbare suikervervangers bewezen dat veranderingen in het voedingspatroon het ontstaan van cariës kunnen voorkomen. Slechte mondhygiëne en de aanwezigheid van cariëspathogene micro-organismen in de plaque, en als gevolg daarvan in speeksel, zijn eveneens determinanten van cariës.<sup>2,3</sup> De cariostatische werking van fluoride is in vele onderzoeken naar de effecten van drinkwaterfluoridering en, meer recent, het gebruik van fluoridetandpasta's bewezen.<sup>4-6</sup>

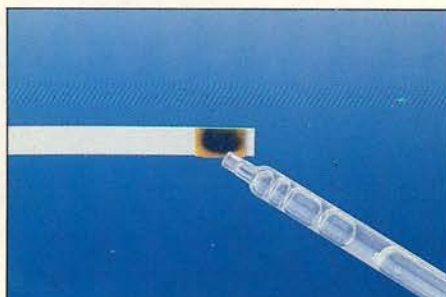
## 3 Predictie van cariës

Geziden de correlaties tussen bovengenoemde parameters en cariës is de vraag gesteld of speekselfactoren het ontstaan van cariës kunnen voorspellen. De aandacht werd vooral gericht op het meten van de speekselvloed, de buffercapaciteit en de aanwezigheid van cariogene micro-organismen in speeksel.<sup>7</sup> Er zijn tests ontwikkeld waarmee in de praktijk op eenvoudige wijze metingen kunnen worden uitgevoerd (afb. 1).

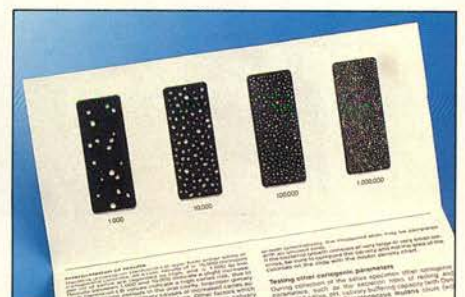
Na het nemen van een speekselmonster kan de buffercapaciteit worden bepaald door speeksel op een strip met een kleurindicator te druppelen (afb. 2). Ook de microbiologische analyses vergen geen geavanceerd microbiologisch laboratorium. Met speeksel bevochtigde strips worden drie dagen geïncubeerd bij 37°C. Het 'tellen' van bacterie-aantallen geschiedt door vergelijking van de densiteit (= aantal) van de kolonies op de strips met meegeleverde standaardstrips (afb. 3). De thans beschikbare test'kits' bieden de mogelijkheid zowel de aantallen mutans streptokokken als lactobacillen per ml speeksel te bepalen.



Afb. 1. Analyse'kits' voor het bepalen van buffercapaciteit van speeksel, en de gehalten *S. mutans* en lactobacillen.



Afb. 2. Kleurreactie van teststrip met kleine hoeveelheid speeksel die de buffercapaciteit van speeksel aangeeft.



Afb. 3. Referentiefoto's voor het bepalen van lactobacillentiters in speeksel.

gehalte aan caries 50%		diagnostische test		
		positief	negatief	
CARIES	ja	400 TP	100 FN	500
	nee	50 FP	450 TN	500
		450	550	1000

gevoeligheid	TP/TP+FN	400/500=80%
specificiteit	TN/TN+FP	450/500=90%
voorspellende waarde	TP/TP+FP	400/450=90%

Afb. 4. Beslissingsmatrix voor detectie van cariës-risicopatiënten. TP = Terecht positief; FP = Fout positief; TN = Terecht negatief; FN = Fout negatief.

3.1 Beslissingsbegrippen

De kernvraag is uiteraard óf met de beschreven tests resultaten worden verkregen die een indicatie geven voor de individuele cariësgevoeligheid. Teneinde hierin inzicht te verkrijgen is het noodzakelijk de begrippen gevoeligheid (sensitiviteit of selectiviteit), specificiteit en voorspellende waarde ('trekzekerheid') in te voeren. Deze zijn het eenvoudigst uit te leggen aan de hand van de in afbeelding 4 opgenomen beslissingsmatrix (zie voor een meer uitgebreide beschrijving van deze begrippen Mikx<sup>8</sup>).

De *gevoeligheid* is het vermogen van een test de betreffende ziekte te identificeren. Het komt voor dat de test een 'niet-zieke' abusievelijk als 'ziek' identificeert en, omgekeerd, een 'zieke' als 'gezond' classificeert. De gevoeligheid is het vermogen van een diagnostische test om een aandoening vast te stellen bij hen die inderdaad die aandoening hebben. Dit wordt uitgedrukt in de volgende index: TP/(TP + FN). Evenzo is de *specificiteit* het percentage 'niet-zieken' dat negatief scoort in een diagnostische test: TN/(FP + TN). De *positief voorspellende waarde*, ten slotte, betreft dat

deel van de positief scorende individuen dat daadwerkelijk de aandoening of ziekte heeft TP/(TP + FN).

3.2 Diagnostische tests

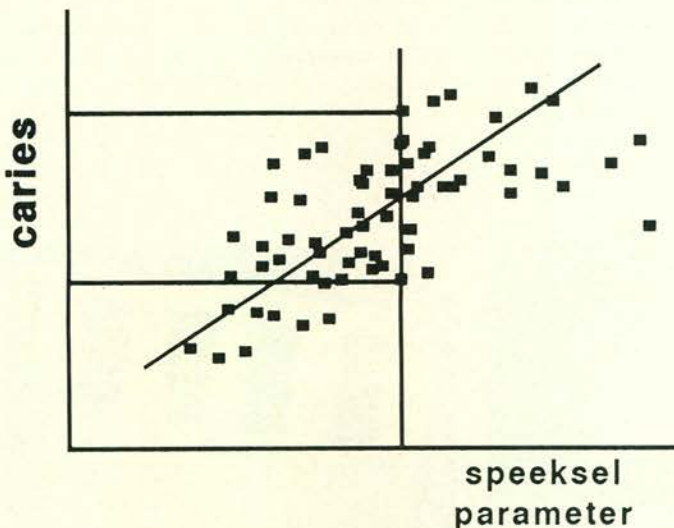
Aan de hand van het getallenvoorbeeld van afbeelding 4 kunnen de gevolgen van het gebruik van diagnostische tests voor het aantal te behandelen patiënten worden berekend, alsook het aantal foutieve beslissingen. Indien diagnostische tests als criterium voor 'behandeling' worden aangehouden, betekent dit – in vergelijking tot de situatie waarin geen selectie plaatsvindt – dat:

- 1 het aantal behandelingen van 1000 tot 450 afneemt,
- 2 het aantal onterechte behandelingen van 500 daalt tot 50, en
- 3 100 behandelingen ten onrechte *niet* gegeven worden.

Of deze selectie acceptabel is zal afhangen van de kosten van de selectie, de kosten van de behandeling en/of de 100 ten onrechte niet-behandelenden op een andere wijze te selecteren zijn. Wil een diagnostische test een centrale plaats innemen bij het onderkennen van risicogroepen dan dient de voorspellende waarde ten minste 80% te zijn, doch bij voorkeur hoger.

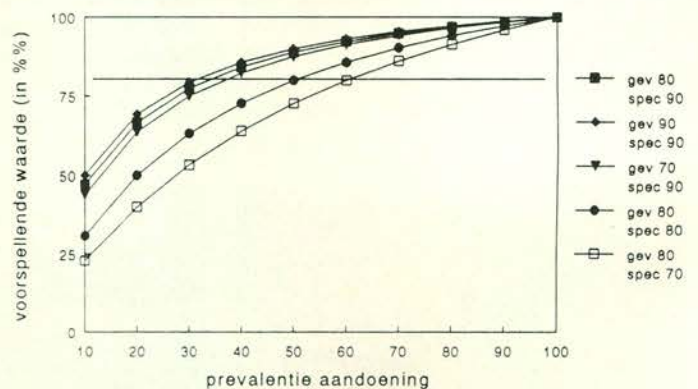
4 De tests in de dagelijkse praktijk

De resultaten van wetenschappelijk onderzoek naar de bruikbaarheid en betrouwbaarheid van de speekseltests laten kwalitatief hetzelfde beeld zien.<sup>9</sup> Geen van de beschikbare 'predictoren' heeft een voorspellende waarde groter dan ongeveer 60%.<sup>10 11</sup> Alléén indien metingen worden



Afb. 5. Bij een goede correlatie tussen twee variabelen kunnen individuele waarden sterk afwijken van de gemiddelde trend.

diagnostische tests



Afb. 6. De relatie tussen voorspellende waarde van een diagnostische test en de prevalentie van een aandoening. Ervan uitgaande dat een diagnostische test geen nut heeft indien het een voorspellende waarde heeft kleiner dan 80%, is uit de grafiek af te leiden dat dit slechts geldt voor hoge prevalentie of een combinatie van hoge gevoeligheid en specificiteit van een test.

Tabel 1. Speekseltests van patiënten A-C (zie afb. 7-9).

<b>Patiënt A:</b>			
speekselvloed	0,16 ml/min		
totaal aantal bacteriën	1,8*10 <sup>9</sup> /ml		
lactobacillen	2,5*10 <sup>5</sup> /ml	(0,01%)	
<i>S. mutans</i>	5,0*10 <sup>6</sup> /ml	(0,3%)	
<b>Patiënt B:</b>			
speekselvloed	>1 ml/min		
totaal aantal bacteriën	2,3*10 <sup>7</sup> /ml		
lactobacillen	3,0*10 <sup>6</sup> /ml	(13%)	
<i>S. mutans</i>	4,3*10 <sup>5</sup> /ml	(1,9%)	
<b>Patiënt C:</b>			
speekselvloed	>1 ml/min		
totaal aantal bacteriën	7,0*10 <sup>8</sup> /ml		
lactobacillen	7,2*10 <sup>3</sup> /ml	(0,001%)	
<i>S. mutans</i>	1,9*10 <sup>4</sup> /ml	(0,003%)	

gecombineerd kan dit getal worden verhoogd tot 75%, wat op zich nog steeds onvoldoende lijkt.<sup>12</sup>

De relatief geringe voorspellende waarde illustreert dat een goede correlatie tussen twee parameters, in dit geval cariësprevalentie en een speekseleigenschap bepaald voor een populatie, niet vanzelfsprekend geldt voor ieder individu. Zoals uit de schematische afbeelding 5 blijkt, zijn aanzienlijke afwijkingen van het gemiddelde patroon mogelijk, zelfs bij een hoge correlatie. Hierbij speelt bovendien mee dat bij het afnemen van de prevalentie van een aandoening de voorspellende waarde van een test vermindert (afb. 6).<sup>13</sup> Deze situatie doet zich in Nederland voor bij cariës en verklaart waarom speekseltests nauwelijks nut hebben om cariësrisicopatiënten in de totale bevolking op te sporen. In andere landen wordt hierover anders gedacht. In Zweden, met een vergelijkbare cariësprevalentie en een sterk op preventie gericht voorzieningsbeleid, behoren speekseltests tot de routineverrichtingen van een tandarts. De argumentatie hiervoor is dat het de tandarts aanvullende informatie verstrekt over de mondgezondheid van een patiënt, waarbij vooral bij longitudinaal gebruik een verschuiving in het totaalbeeld

reden is tot verandering/aanscherping van het preventieadvies.

## 5 De tests in bijzondere gevallen

In welke gevallen geven speekseltests nuttige informatie in de Nederlandse situatie? Waarschijnlijk vooral bij patiënten die plotseling een verhoogde cariësincentie vertonen of bij wie dit mag worden verwacht, zoals na bestraling. Als de cariësincentie snel groter wordt, moet worden onderzocht of dit veroorzaakt wordt door een verminderde speekselvloed (bijvoorbeeld door medicijngebruik), een verslechterde mondhygiëne gepaard gaande met een toename van het aantal cariëspathogene micro-organismen, of een veranderd (i.c. onvoldoende) fluoridegebruik.

Omdat het dan veelal om één meetpunt gaat, moeten de gevonden waarden vergeleken worden met zogenaamde referentiewaarden, die de grens aangeven waarbij een verhoogd cariësriscico optreedt. Grenswaarden zijn voor de gestimuleerde speekselvloed < 0,7 ml/min, voor het aantal *S. mutans* > 10<sup>6</sup>/ml speeksel en voor het aantal lactobacillen > 10<sup>5</sup>/ml speeksel. Uit de metingen kan blijken aan welke mogelijke oorzaken extra aandacht moet worden ge-

schonken naast de normale preventie en behandeling van caviteiten. Dit wordt geïllustreerd aan de hand van een drietal voorbeelden van patiënten die werden doorverwezen naar de preventiekliniek van de vakgroep Cariologie en Endodontologie van het ACTA.

### 5.1 Speekselvloed

Bij patiënt A (afb. 7) gaven analyses grote aantallen *S. mutans* en lactobacillen aan, maar vooral een zeer geringe speekselvloed. Cariëspreventie en -therapie dienen daarom bij deze patiënt er op gericht te zijn de oorzaken van de geringe speekselvloed op te sporen en zo mogelijk te bestrijden. Bovendien werd het aantal *S. mutans* gereduceerd met een chloorhexidinebehandeling.

### 5.2 Dieet

Bij patiënt B (afb. 8) vertoonde het gehele gebit een wit carieus aspect, met ook op de meest onwaarschijnlijke plaatsen cavitatie. Het speeksel bevatte een hoog gehalte aan lactobacillen, wat wellicht veroorzaakt werd doordat de patiënt vaak (ook gedurende de nacht) melk dronk. Hier leek een aanpassing van deze voedingsgewoonte een eerste vereiste.

### 5.3 Fluoridetekort?

Bij het derde voorbeeld, patiënt C (afb. 9), werd een sterke toename van cervicale laesies geconstateerd. Na de analyses kon de oorzaak noch aan een verminderde speekselvloed noch aan bacteriële oorzaken worden toegeschreven. Patiënt werd geadviseerd de frequentie van fluoridebehandelingen (tandenpoetsen) op te voeren.

## 6 Zwangeren

Behalve bij de hierboven beschreven drie 'typen' patiënten is het te overwegen speekseltests uit te voeren bij aanstaande moeders.<sup>14 15</sup> Uit onderzoek is immers be-



Afb. 7. Patiënt A. Cariës door te geringe speekselvloed.



Afb. 8. Patiënt B. Cariës als gevolg van een overmaat aan lactobacillen.



Afb. 9. Patiënt C. Cariës door tekort aan fluoride?

kend dat cariëspathogene micro-organismen al op zeer jonge leeftijd van moeder op kind worden overgebracht en dat dit uitgesteld kan worden als de aantallen bij de moeder onderdrukt worden. Het onderkennen van hoge titers aan *S. mutans* en lactobacillen, en deze via mondhygiëne-instructies en fluoride- of chloorhexidine-spoelingen bestrijden, zou daarom een onderdeel van de zwangerschapsbegeleiding dienen uit te maken. Echter, een experiment in Nederland om aanstaande moeders zonder kosten door de mondhygiënist te laten behandelen werd gestaakt wegens onvoldoende belangstelling.<sup>16</sup> Alleen aanstaande moeders die al veel belangstelling voor mondverzorging hadden, lieten zich behandelen en niet de groep die er het meest behoefte aan had.

## Summary

### SALIVA, CARIES AND DIAGNOSTIC

Key words: Saliva – Caries – Diagnostic of caries

During the last decades the proportion of children without tooth decay and dental restorations has strongly increased. Yet, some patients show rampant caries or a sudden progression of decay into the dentin. In order to intervene adequately in such cases, it is of importance to determine first of all the underlying causes. Indicators have been developed to predict the progression of caries. By determining the amount of fluoride in the dental plaque one gets insight into the fluoride regime of the patient. One may also determine numbers of caries-pathogenic bacteria in saliva samples, as can now be done with commercially available kits for *S. mutans* and lactobacilli. The buffering capacity of saliva can also be determined. Although none of these tests have a high predictive value, they are useful in explaining sudden changes in caries activity and to formulate preventive schemes.

## Literatuur

- <sup>1</sup>GUSTAFSSON BE, QUENSEL CE, LANKE LS. The Vipeholm dental caries study. The effect of different levels of carbohydrate intake on caries activity in 436 individuals observed for five years. *Acta Odontol Scand* 1954; 11: 232-64.
- <sup>2</sup>NAQVI A, CURZON MEJ, FAIRPO CG, DRUMMOND BK. The relationship between *Streptococcus mutans* and lactobacillus counts in whole saliva and caries activity in three groups of children. *J Paediatr Dent* 1990; 6: 97-102.
- <sup>3</sup>SALONEN L, ALLANDER L, BRATTHALL D, HELLDÉN L. *Mutans streptococci*, oral hygiene, and caries in an adult Swedish population. *J Dent Res* 1990; 69: 1469-75.
- <sup>4</sup>FRENCKEN JE, KALSBECK H, VERRIPS GH. Has the decline in dental caries been halted? Changes in caries prevalence amongst 6- and 12-year-old children in Friesland, 1973-1988. *Int Dent J* 1990; 40: 225-30.
- <sup>5</sup>STEPHEN KW, CREANOR SL, RUSSELL JI, BURCHELL CK, HUNTINGTON E, DOWNIE GFA. A 3-year oral health dose-response study of sodium monofluorophosphate dentifrices with and without zinc citrate: anti-caries results. *Community Dent Oral Epidemiol* 1988; 16: 321-5.
- <sup>6</sup>HARGREAVES JA, THOMPSON GW, WAGG BJ. Changes in caries prevalence of Isle of Lewis children between 1971 and 1981. *Caries Res* 1983; 17: 554-9.
- <sup>7</sup>SULLIVAN A. Correlation between caries incidence and secretion rate/buffer capacity of stimulated whole saliva in 5-7-year-old children matched for lactobacillus count and gingival state. *Swed Dent J* 1990; 14: 131-5.
- <sup>8</sup>MIKX FHM. Cariës. Microbiologische detectie van risicopatiënten. *Ned Tijdschr Tandheelkd* 1991; 98: 14-7.
- <sup>9</sup>KINGMAN A, LITTLE W, GOMEZ I, HEIFETZ SB, DRISCOLL WS, SHEATS R, SUPAN P. Salivary levels of *Streptococcus mutans* and lactobacilli and dental caries experience in a US adolescent population. *Community Dent Oral Epidemiol* 1988; 16: 98-103.
- <sup>10</sup>RUSSELL JI, MACFARLANE TW, AITCHISON TC, STEPHEN KW, BURCHELL CK. Caries prevalence and microbiological and salivary caries activity tests in Scottish adolescents. *Community Dent Oral Epidemiol* 1990; 18: 120-5.
- <sup>11</sup>DEMERS M, BRODEUR J-M, SIMARD PL, MOUTON C, VEILLEUX G, FRÉCHETTE S. Caries predictors suitable for mass-screenings in children: a literature review. *Community Dent Health* 1990; 7: 11-21.
- <sup>12</sup>WILSON RF, ASHLEY FP. Identification of caries risk in schoolchildren: salivary buffering capacity and bacterial counts, sugar intake and caries experience as predictors of 2-year and 3-year caries increment. *Br Dent J* 1989; 166: 99-102.
- <sup>13</sup>KLOCK B, EMILSON CG, LIND S-O, GUSTAVSDOTTER M, OLHEDE-WESTERLUND AM. Prediction of caries activity in children with today's low caries incidence. *Community Dent Oral Epidemiol* 1989; 17: 285-8.
- <sup>14</sup>KÖHLER B, ANDRÉEN I, JONSSON B. The earlier the colonization by *mutans streptococci*, the higher the caries prevalence at 4 years of age. *Oral Microbiol Immunol* 1988; 3: 14-7.
- <sup>15</sup>KÖHLER B, BRATTHALL D, KRASSE B. Preventive measures in mothers influence the establishment of the bacterium *streptococcus mutans* in their infants. *Arch Oral Biol* 1983; 28: 225-31.
- <sup>16</sup>KALSBECK H. Het project kindertandverzorging Tiel. H.Kalsbeek, Tiel, 1985.