

- Totalprothesen aus der Züricher Volkszahnklinik - I. Ergebnisse einer Patientenbefragung nach mehr als 10-jähriger Tragzeit. Schweiz Monatschr Zahnmed 1981; 91: 87.
7. *Ettinger RL*. The etiology of inflammatory papillary hyperplasia. J Prosthet Dent 1975; 34: 254.
8. *Love WD, Goska FrA, Mixson RJ*. The etiology of

- mucosal inflammation associated with dentures. J Prosthet Dent 1967; 18: 515.
9. *Yoshizumi DT*. An evaluation of factors pertinent to the success of complete denture service. J Prosthet Dent 1964; 14: 866.
10. *Carlsson GE, Otterland A, Wennström A*. Patient factors in appreciation of complete dentures. J

- Prosthet Dent 1967; 17: 322.
11. *Smith M*. Measurement of personality traits and their relation to patient satisfaction with complete dentures. J Prosthet Dent 1976; 35: 492

Mei 1982.

Sorbonnelaan 16,  
3584 CA Utrecht.

## HET VERBAND TUSSEN CARIËS, MONDHYGIËNE EN CARIËSGEVOELIGHEIDSTESTEN BIJ KINDEREN

J. H. M. WÖLTGENS  
TH. J. M. BERVOETS  
J. M. A. DE BLIECK-HOGERVORST  
P. A. VINGERLING

*Uit de vakgroep Basisvakken  
van de Vrije Universiteit te Amsterdam*

W. E. VAN AMERONGEN  
H. J. DE KLOET

*Uit de vakgroep Conserverende Tandheelkunde  
van de Vrije Universiteit te Amsterdam.*

**Trefwoorden:** Cariologie - Mondhygiëne - Cariësgevoeligheidstest

### Inleiding

In het verleden zijn mondhygiëne en speekseltesten in verband gebracht met de DMF (Decayed, Missed en Filled)-index voor het blijvende gebit en de dmf-index voor het melkgebit. In 1977 tijdens een symposium over 'Methods of caries prediction' is dit onderwerp uitvoerig bediscussieerd.<sup>1</sup>

Een probleem vormt het feit dat de dmf-index de som is van de totale cariës opgedaan in het verleden, vooral in de jeugd. Dat zou een belangrijke reden kunnen zijn dat de cariës bij volwassenen zo laag gecorreleerd was met de cariësgevoeligheidstesten bij volwassenen.<sup>2</sup>

Doel van dit onderzoek was dan ook zowel het begin als de verdere ontwikkeling van cariës in verband te brengen met verschillende cariësgevoeligheidstesten, bepaald in dezelfde periode als ook met de mondhygiëne.

### Materiaal en methode

Speeksel van 137 kinderen (76 meisjes en 61 jongens) die op de afdeling Kindertandheelkunde behandeld werden en die in leeftijd van 2 tot 14 jaar varieerden (gemiddelde leeftijd 7,75 jaar) werd verzameld. De uitgevoerde speekseltesten vertoonden een gemiddelde relatieve afwijking van 5% (N = 10) ten opzichte van de gevonden waarden.

De hoeveelheid ongestimuleerd speeksel (flow 1) en gestimuleerd speeksel (flow 2) die binnen vijf minuten geproduceerd werd, is bepaald door middel van weging. Van het gestimuleerde speeksel werden tevens de pH, buffercapaciteit, de Snijder-test en de Ca-, Mg- en P-concentratie

gemeten. Hierbij werd de buffercapaciteit (bufc.) gedefinieerd als de hoeveelheid 0.1 N melkzuur, die nodig was om een pH-waarde van 5 in het speeksel te verkrijgen.

De viscositeit (visc.) van het speeksel is bepaald met een Oswald viscosimeter bij 37° C en gedeeld door de viscositeitswaarde voor water, verkregen met dezelfde viscosimeter bij dezelfde temperatuur. De Snijder-test (Snij.)<sup>3</sup> is uitgevoerd door gestimuleerd speeksel te inoculeren in Snijder Agar (Difco) in aanwezigheid van de indicator cresol-purper en de kleurverandering als gevolg van de zuurformatie door lactobacillen, die in het speeksel groeiden, te meten. De resultaten van deze test correleren sterk met de suikerconsumptie.<sup>3</sup> De Ca<sup>2+</sup>- en Mg<sup>2+</sup>-concentraties in het gestimuleerde speeksel zijn bepaald met behulp van een atomaire absorptiespectrofotometer en uitgedrukt in mMol voor Ca<sup>2+</sup> en mMol.10<sup>-2</sup> voor Mg<sup>2+</sup>. De P-concentratie werd colorimetrisch gemeten volgens de methode van Chen et al.<sup>4</sup> en uitgedrukt als mMol P. Op hetzelfde tijdstip waarop de speekseltesten zijn uitgevoerd, zijn bij de kinderen de mondhygiëne en de overige klinische waarnemingen gedaan. De mondhygiëne (OH) is onderzocht met behulp van de 'disclosing solution', erythrosine. Een gemiddelde plaquescore werd berekend aan het buccale vlak van de meest distaal gelegen bovenmolaar, die het meeste plaque bevatte, aan het linguale vlak van de meest distaal gelegen ondermolaar met de meeste plaque en de labiale vlakken van de boven- en onderincisief met de meeste plaque. Als het gehele vlak bedekt was met plaque werden vijf punten genoteerd, terwijl geen punten gegeven werden als er geen plaque aanwezig was. Slechts nieuwe cariëslaesies die nog niet gevuld hoefden te worden, werden zowel klinisch als ook met behulp van röntgenfoto's bepaald.

### Samenvatting:

Bij 137 kinderen met leeftijden variërend van 2 tot 14 jaar, werden testen voor speeksel en mondhygiëne uitgevoerd bij jongens en meisjes afzonderlijk. Alleen de ongestimuleerde flow (flow 1) verschilde significant tussen jongens en meisjes. Waarden voor alle kinderen samen werden vervolgens gecorreleerd met het begin alsook de verdere ontwikkeling van cariës.

Het begin van cariës was alleen gecorreleerd met mondhygiëne en met de Snijder-test. De verdere ontwikkeling was alleen met de samenstelling van het speeksel gecorreleerd. Bovendien werd geen verband gevonden tussen het ontstaan en het verdere verloop van cariës.

Om interferentie te voorkomen met cariëslaesies die in een eerdere periode ontstaan waren, zijn alleen nieuwe cariëslaesies (NI) genoteerd die binnen de periode van zes maanden (t) zijn ontstaan per aanwezige elementen (E), dus het ontstaan van nieuwe cariëslaesies is  $\frac{NI}{E \cdot t}$ .

Met betrekking tot de verdere ontwikkeling van de tijdens een voorafgaand bezoek genoteerde initiële cariëslaesies bestaan de volgende mogelijkheden:

a) De initiële cariëslaesie kan tot een vulling worden. Dit was alleen het geval wanneer als gevolg van de uitbreiding van de laesie de continuïteit van het glazuur onderbroken werd. Cariësprogressie wordt gedefinieerd als dat ge-

deelte van de initiële cariëslaesies  $\frac{I \rightarrow V}{I_0}$

dat sedert het laatste bezoek (t) tot een vulling is geworden, dus  $\frac{I \rightarrow V}{I_0 \cdot t}$ .

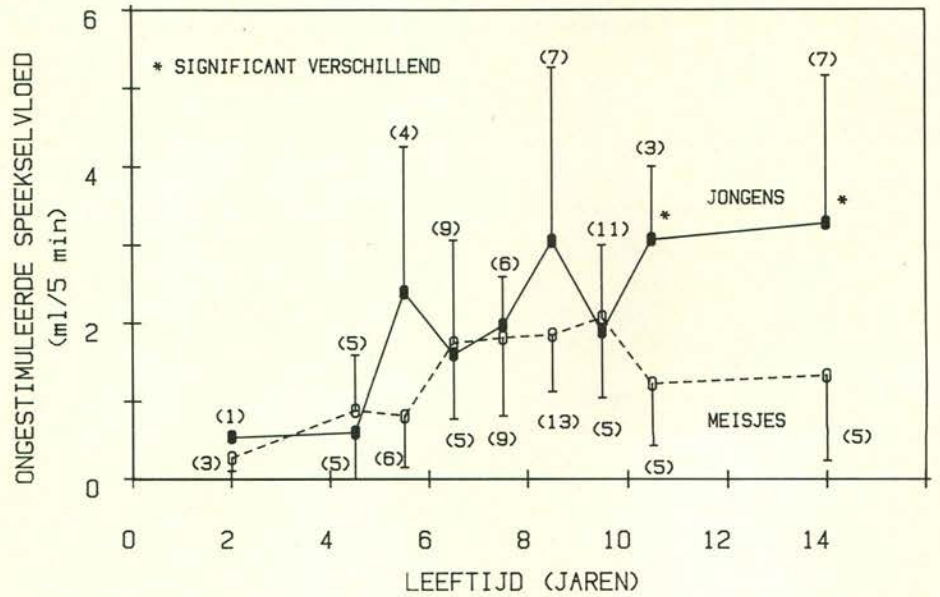
b) De initiële cariëslaesie kan verdwijnen als gevolg van remineralisatie (R). Remineralisatie wordt nu gedefinieerd als dat gedeelte van de initiële cariëslaesies  $\frac{I \rightarrow R}{I_0}$  dat sedert het laatste bezoek (t) weer volledig hersteld is, dus  $\frac{I \rightarrow R}{I_0 \cdot t}$ .

c) De initiële cariëslaesie blijft stabiel (I → I).

Stabilisatie wordt nu gedefinieerd als dat gedeelte van de initiële cariës ( $\frac{I \rightarrow I}{I_0}$ ) dat sedert het laatste bezoek (t) initiële cariëslaesies blijft, dus  $\frac{I \rightarrow I}{I_0 \cdot t}$ . De verschillen tussen het aantal patiënten in de diverse tabellen kunnen verklaard worden door de beperkte mogelijkheid om de complete set testen uit te voeren als gevolg van de geringe hoeveelheid speeksel bij zeer jonge kinderen alsook door de verschillende mogelijkheden die er zijn bij de verdere ontwikkeling van de initiële cariëslaesies kunnen voordoen. De gemiddelde waarden voor de speekseltesten en mondhygiëne enerzijds en het ontstaan en verder verloop van cariës anderzijds zijn op alle kinderen te zamen bepaald, waarbij correlatiecoëfficiënten zijn berekend en eenzijdig getoetst tegen  $r = 0$ .

Resultaten

Afgezien van de ongestimuleerde vloed konden geen significante verschillen in waarden voor de speekseltesten, mondhygiëne alsook voor het ontstaan en verder verloop van cariës worden waargenomen tussen jongens en meisjes (tabel I en II). Vanwege het verschillend verloop van de onge-



Afb. 1. Gemiddelde waarden voor ongestimuleerde speekselvloed per 5 minuten ± SD voor jongens (n = 43) en meisjes (n = 66) van verschillende leeftijd. \* P < 0.05, Student-t-test.

stimuleerde flow (flow 1) bij jongens en meisjes, zijn de gemeten waarden voor jongens en meisjes apart gedurende hun ontwikkeling weergege-

ven in afbeelding 1. De hoeveelheid ongestimuleerd speeksel (flow 1) nam tussen 11 en 14 jaar toe van 0.5 ml tot 3 ml/5 min. bij jongens terwijl die toename bij meisjes slechts 1 ml per 5 min. bedroeg op die leeftijd. Vanaf 10,5 jaar was de ongestimuleerde speekselvloed significant hoger voor jongens dan voor meisjes. Ook de gestimuleerde flow (flow 2) nam met de leeftijd toe, echter hierbij konden geen significante verschillen tussen jongens en meisjes worden aangetoond. Daarom hebben wij hiervan geen ontwikkelingscurven gegeven. De uitkomsten van de overige speekseltesten veranderen niet significant met de leeftijd. Derhalve zullen de verschillen in leeftijd niet van invloed zijn op de gemiddelde waarden van deze

Tabel I. Gemiddelde waarden voor speekseltesten en mondhygiëne bij jongens en meisjes.

	jongens			meisjes			significantie*)
	gemiddelde	SD	n	gemiddelde	SD	n	p
Snij**)	4.88	3.78	40	3.48	3.30	58	ns
OH***)	1.93	1.32	56	1.53	1.39	70	ns
Flow 1	2.14	1.54	43	1.56	0.99	66	p<0.03
Flow 2	4.97	3.28	41	4.12	2.71	61	ns
pH	7.73	0.28	36	7.70	0.25	42	ns
bufc.	0.47	0.11	36	0.44	0.11	51	ns
visc.	1.34	0.25	33	1.34	0.21	48	ns
Mg	8.89	3.75	28	8.61	4.25	28	ns
Ca	1.04	0.23	28	0.97	0.19	28	ns
P	3.96	0.87	28	3.90	0.87	28	ns

\*) Berekend met behulp van Student-t-test.  
 \*\*) Voor afkortingen, zie *Materiaal en methode*.  
 \*\*\*) OH = mondhygiëne.

Tabel II. Gemiddelde waarden voor het ontstaan en verdere verloop van cariës bij jongens en meisjes.

	jongens			meisjes			significantie*)
	gemiddelde	SD	n	gemiddelde	SD	n	p
Begin van nieuwe cariëslaesies**)	0.010	0.015	61	0.008	0.004	76	ns
- progressie**)	0.066	0.071	17	0.044	0.055	29	ns
cariës - stabilisatie**)	0.061	0.075	17	0.070	0.056	29	ns
- remineralisatie**)	0.023	0.044	17	0.036	0.049	29	ns

\*) Berekend met behulp van Student-t-test.  
 \*\*) Voor de definities, zie *Materiaal en methode*.

Tabel III. Correlatie tussen het begin van nieuwe cariëslaesies, de speekseltesten en mondhygiëne.

	begin van nieuwe cariëslaesies		
	correlatie-coëfficiënt	patiënten n	significantie p
Snij	0.33	98	<0.005
OH**)	0.39	126	<0.001
Flow 1	0.07	109	ns*)
Flow 2	0.15	100	ns
pH	-0.16	88	ns
bufc.	0.05	87	ns
visc.	0.05	81	ns
Mg	0.00	56	ns
Ca	0.00	56	ns
P	0.07	56	ns

\*) ns = niet significant, eenzijdig getoetst tegen  $r = 0$ .  
 \*\*) OH = mondhygiëne.

testen. De verbanden tussen de speekseltesten en het ontstaan en verdere ontwikkeling van cariës werden berekend voor alle kinderen samen.

Tabel III toont aan de correlatiecoëfficiënten tussen het ontstaan van nieuwe cariëslaesies

( $\frac{NI}{E-t}$ ), de speekseltesten en de mondhygiëne.

De correlatiecoëfficiënten werden eenzijdig getoetst tegen  $r = 0$ . Het ontstaan van nieuwe cariëslaesies vertoonde een significant positieve correlatie met de mondhygiëne en de Snijder-test.

Tabel IV geeft de correlatiecoëfficiënten weer die er bestaan tussen de cariësprogressie

( $\frac{I \rightarrow V}{I_0 \cdot t}$ ), en de cariësgevoeligheidstesten. De correlatiecoëfficiënten zijn eenzijdig getoetst tegen

$r = 0$ . Significant negatieve correlaties met cariësprogressie zijn alleen gevonden voor Ca, P en Mg.

Tabel V toont de correlatiecoëfficiënten tussen remineralisatie ( $\frac{I \rightarrow R}{I_0 \cdot t}$ ) en de speekseltesten.

De correlatiecoëfficiënten zijn eenzijdig getoetst tegen  $r = 0$ . Met betrekking tot remineralisatie van de laesie werden er alleen significant correlaties met Mg en de buffercapaciteit gevonden.

Tabel VI toont de correlatiecoëfficiënten tussen stabilisatie ( $\frac{I \rightarrow I}{I_0 \cdot t}$ ), en de speekseltesten. De

correlatiecoëfficiënten zijn eenzijdig getoetst tegen  $r = 0$ .

Geen enkele individuele parameter van de speekseltesten was significant gecorreleerd.

## Discussie

In het algemeen werden geen significant verschillen gevonden tussen jongens en meisjes bij het ontstaan en het verdere verloop van cariës, alsook bij de testen

voor speeksel en de mondhygiëne. Alleen de ongestimuleerde speekselvloed toonde een afname bij meisjes vooral vanaf 9,5 jaar, terwijl dezelfde vloed bij jongens bleef toenemen met de leeftijd. De gevonden verschillen tussen jongens en meisjes evenals de veranderingen in de ongestimuleerde speekselvloed met het vorderen der leeftijd bij kinderen, kan de zeer lage correlatiecoëfficiënt tussen de ongestimuleerde speekselvloed en het ontstaan en verdere verloop van cariës verklaren. Dit is in tegenstelling tot eerdere bevindingen bij volwassenen waarbij een hoge negatieve correlatie gevonden werd tussen cariës en ongestimuleerde speekselflow.<sup>2</sup> Hier verandert echter niet de ongestimuleerde speekselvloed met toenemende leeftijd. Uit het verschillend verloop van de flow bij jongens en meisjes speciaal tussen 9 en 12 jaar, kon de lage correlatie tussen ongestimuleerde flow en cariës zoals gevonden is door Klock<sup>5</sup> verklaard worden.

Hoewel de andere speekseltesten geen significant verschillen vertoonden was het ontstaan van nieuwe cariëslaesies alleen significant gecorreleerd met de Snijder-test en mondhygiëne, hetgeen exogene factoren veronderstelt, terwijl de verdere ontwikkeling van nieuwe cariëslaesies alleen significant gecorreleerd is met de anorganische samenstelling van het speeksel hetgeen endogene factoren veronderstelt. Dit betekent tevens dat de  $Ca^{2+}$ -, P- en  $Mg^{2+}$ -concentraties verantwoordelijk zijn en niet het gevolg zijn van cariësprogressie omdat bij de laatstgenoemde veronderstelling zij ook gecorreleerd moeten zijn met het begin van nieuwe cariëslaesies. Dit was echter niet het geval.

In dit verband is het interessant op te merken dat het erop lijkt dat er ook weinig verband bestaat tussen het ontstaan van

nieuwe cariëslaesies en hun progressie bij de onderzochte kinderen. Kennelijk hebben wij te maken met twee onafhankelijke processen waarbij het ontstaan van cariës hoofdzakelijk verband houdt met exogene factoren zoals mondhygiëne en suikerconsumptie en niet met de samenstelling van het speeksel, en omgekeerd de verdere ontwikkeling van de beginnende cariëslaesies hoofdzakelijk met endogene factoren: samenstelling van het speeksel en niet de mondhygiëne en suikerconsumptie zoals die zich in de Snijder-test uit. Dit laatste bevestigt de bevinding van Schamschula et al.<sup>6</sup> die in zijn epidemiologische studies vond dat juist de uitgebreidheid van de cariëslaesie samenhangt met speekselfactoren.<sup>6</sup>

De hoge correlatie tussen mondhygiëne en de Snijder-test met het begin van nieuwe cariëslaesies kan verklaard worden door het eruptiepatroon bij de doorbraak van de blijvende tanden. Na de doorbraak kunnen immers pas doorgebroken tanden onvoldoende van speeksel voorzien worden en schoongehouden worden door het natuurlijk kauwproces, omdat zij nog niet in occlusie staan. Dan zijn vooral de suikerconsumptie (Snijder-test) en de mondhygiëne van belang en beïnvloeden daardoor de hoeveelheid nieuwe cariës. Nadat de tanden in occlusie zijn gekomen kunnen de tanden op natuurlijke wijze van speeksel voorzien en schoongemaakt worden. Hierdoor wordt de samenstelling van het speeksel steeds belangrijker voor de verdere ontwikkeling van cariës.

In gestimuleerd speeksel zijn Ca, Mg en P negatief gecorreleerd met de uitbreiding van cariës. Wanneer wij nu het  $Ca \times Mg \times P$ -produkt nemen dan zien wij dat dat sterk negatief gecorreleerd is met de cariësprogressie ( $r = 0.74$ ,  $n = 18$ ,  $p < 0.001$ ).

Tabel IV. Correlatie tussen de cariësprogressie, de speekseltesten en de mondhygiëne.

	cariësprogressie		
	correlatiecoëfficiënt	patiënten	significantie
	r	n	p
Snij	0.00	32	ns*)
OH**)	0.18	42	ns
Flow 1	0.28	33	ns
Flow 2	0.18	33	ns
pH	0.22	32	ns
bufc.	-0.27	32	ns
visc.	-0.12	28	ns
Mg	-0.52	19	<0.025
Ca	-0.38	19	= 0.05
P	-0.37	19	= 0.05

\*) ns = niet significant, eenzijdig getoetst tegen  $r = 0$ .

\*\*\*) OH = mondhygiëne.

Tabel V. Correlatie tussen de remineralisatie, speekseltesten en mondhygiëne.

	remineralisatie		
	correlatiecoëfficiënt	patiënten	significantie
	r	n	p
Snij	0.13	32	ns*)
OH**)	0.03	42	ns
Flow 1	0.00	33	ns
Flow 2	0.00	33	ns
pH	0.00	32	ns
bufc.	0.35	32	< 0.02
visc.	-0.3	28	ns
Mg	0.460	19	< 0.02
Ca	0.08	19	ns
P	0.240	19	ns

\*) ns = niet significant, eenzijdig getoetst tegen  $r = 0$ .

\*\*\*) OH = mondhygiëne.

Tabel VI. Correlatie tussen de stabilisatie, speekseltesten en mondhygiëne.

	stabilisatie		
	correlatiecoëfficiënt	patiënten	significantie
	r	n	p
Snij	0.089	32	ns*)
OH**)	-0.077	42	ns
Flow 1	-0.24	33	ns
Flow 2	-0.19	33	ns
pH	-0.21	32	ns
bufc.	-0.089	32	ns
visc.	0.17	28	ns
Mg	0.13	19	ns
Ca	0.33	19	ns
P	0.23	19	ns

\*) ns = niet significant, eenzijdig getoetst tegen  $r = 0$ .

\*\*\*) OH = mondhygiëne.

Hetzelfde mineraalprodukt is positief gecorreleerd met de remineralisatie ( $r = 0,5$ ,  $n = 18$ ,  $p < 0,02$ ). Hierbij lijkt tevens de buffercapaciteit van belang.

Geen verband kon worden aangetoond tussen stabilisatie en de verschillende speekseltesten.

Het feit dat Ca negatief gecorreleerd is met cariësprogressie, komt overeen met eerdere bevindingen verkregen bij volwassenen.<sup>2,7</sup>

Resumerend, lijkt het erop dat het ontstaan van nieuwe cariëslesies afhangt van exogene factoren, in het bijzonder mondhygiëne en suikergebruik, terwijl de verdere ontwikkeling vooral samenhangt met endogene factoren, met name de compositie van het speeksel.

Met dank aan Prof. Dr. O. Backer Dirks en Dr. A. Groeneveld voor het kritisch doorlezen van het manuscript.

#### Summary:

Title: Correlation between some salivary tests, oral hygiene and caries in children.

Keywords: Cariology – Oral hygiene – Salivary test

In 137 children with ages varying from 2-14 years, salivary and oral hygiene tests were determined for boys and girls separately; only the unstimulated flow (flow 1) differed significantly between boys and girls. The values found for all children together were correlated with the initiation as well as with the further development of caries.

The initiation of caries was correlated with oral hygiene as well as the Snijder test. The further development correlated only with the composition of the saliva. Moreover, no correlation was found between the initiation and the further development of caries.

#### Literatuur:

1. Bibby BG, Shern RJ (Eds.) Methods of caries prediction. Washington: Inf. Retrieval Inc., 1978.
2. Van Reenen GJ, Wöltgens JHM. Cariësgevoeligheidsproeven in relatie met enkele klinische bevindingen. Ned Tijdschr Tandheelkd 1981; 88: 336-40.
3. Snijder ML. Laboratory methods in clinical evaluation of caries activity. J Am Dent Assoc 1951; 42: 400-13.
4. Chen PS, Toribara TY, Warner H. Microdetermination of Phosphorus. Anal Chem 1954; 28: 1756-8.
5. Klock BJ. A comparison of different methods for prediction of caries activity. In: Bibby BG, Shern RJ, eds. Methods of caries prediction. Washington: Inf. Retrieval Inc., 1978: 17-22.
6. Schamschula RG, Adkins BL, Agens HM, Barnes DE, Charlton G. Aspects of design and data evaluation in population studies. In: Bibby BG, Shern RJ, eds. Methods of caries prediction. Washington: Inf. Retrieval Inc., 1978: 289-97.
7. Gelhard TBFM. Remineralization of human enamel in vivo. Proefschrift rijksuniversiteit te Groningen, 1982.

Februari 1984. Adres: Dr. J. H. M. Wöltgens,  
Postbus 7161,  
1007 MC Amsterdam.

## BLADVULLING

### ZESTIG JAAR GELEDEN . . .

. . . concludeerde de destijds bekende en zeer gewaardeerde Amsterdamse collega Line de Beer-van Essen in het kader van een voordracht voor de A.T.V.-club: 'Is een kindertand gauw gevuld? . . .':

' . . . óf de geheele familie, óf uitsluitend kinderpraktijk, doch dit laatste alleen voor die mannelijke en vrouwelijke collegae, die daartoe door hun bizondere speciale eigenschappen aangewezen zijn, en zich ook bovendien daartoe geroepen voelen.

Maar in werkelijkheid zeg ik met Chamisso in die Sage von Alexandrien: 'Die Kinder sind mein liebster Zeitvertreib' al kan ik begrijpen, dat er sommige collegae zijn, die meer instemmen met wat volgt:

'Nur halt ich, die unbändig, bengelhaft, Unmäsizig schreien, ferne mir vom leib, Ich lieb' und lobe die Wissenschaft'.

al geeft hun dat zeker niet het recht, bij patiënten de meening te vestigen, dat melkmolaren niet behandeld behoeven te worden. Dit is een feit, dat tot mijn verbazing nog voorkomt. En niet alleen bij Collegae van wie we niet anders verwachten kunnen.'

Zou er ook thans niet nog plaats zijn voor deze verbazing?

#### Literatuur:

Tijdschr Tandheelkd 1924; 31:517-35.