

- bletten op de cariëstoename bij schoolkinderen. Ned Tijdschr Tandheelkd 80: 21-35.
15. Plasschaert, A. J. M., König, K. G. (1973b): Frequentie van het gebruik van fluoride-tabletten en het cariësremmende effect ervan bij schoolkinderen. Ned Tijdschr Tandheelkd 80: 268-275.
  16. Plasschaert, A. J. M., König, K. G., Vogels, A. L. M., Bergink, A. H. (1974): Tandcariës bij 5-, 7- en 9-jarige Haagse kinderen in 1969 en 1972. Ned Tijdschr Tandheelkd 81: 129-143.
  17. Riethe, P. (1974): Die Quintessenz der Mundhygiene. Quintessenzpockets, band 10. Verlag 'Die Quintessenz', Berlin.
  18. (T.G.V.O.-Project Friesland (1974): Het gebruik van fluoride-tabletjes. Mededelingenblad 1: 5.
  19. Zegger, J. C. T. (1974): Onderzoekeffect van de kleutertandverzorging en de drinkwaterfluoridering in de gemeente Enschede.

Augustus 1974.

Adres: Dr. A. J. M. Plasschaert,  
Philips van Leydenlaan 25,  
Nijmegen.

## HET AANTAL BACTERIËN IN DE WATERVOORZIENING VAN EEN TANDHEELKUNDIGE UNIT

S. D. THE

Het leidingwater mag in Nederland gemiddeld niet meer dan 50 bacteriën per ml bevatten. In het koelwater ter plaatse van de boor kan dit aantal wel tot  $\pm 100.000$  bacteriën/ml stijgen (Von Grün en Crott, 1969; Abel e.a., 1971). De hoogte van het aantal bacteriën is afhankelijk van de doorstromingsnelheid van het leidingwater in de unit. Bij stilstand zal het aantal bacteriën snel toenemen, afhankelijk van de temperatuur en het wel of niet gechlloreerd zijn van het water. Ook het gebruik van nauwe kunststof leidingen in de unit beïnvloedt dit getal (McEntegart en Clark, 1973). Volgens de Army Medical School in overeenstemming met Laboratory Methods of the United States Army wordt water met meer dan 500 bacteriën/ml als niet drinkbaar beschouwd (Gainey en Lord, 1952).

Om een indruk te krijgen van a. de hoeveelheid bacteriën/ml in het watercircuit van de tandheelkundige units zoals deze worden gebruikt op de Conserverende afdeling van de Katholieke Universiteit te Nijmegen en b. wat de invloed van de inhoud van het warmwaterreservoir op dit getal zou kunnen zijn, werd het volgende onderzoek ingesteld.

### *Materiaal en methode*

De in dit onderzoek gebruikte units (Kavo, type 1022, model Nijmegen) bevatten een warmwaterreservoir

(boiler), met een inhoud van  $\pm 600$  ml waarin het water tot 40 °C wordt verwarmd. Daar de lengte van de waterslang naar de micromotor en de waterspray  $\pm 2,5$  meter is, komt het water er hier uit op een temperatuur van  $\pm 26$  °C. Het leidingwater is niet gechlloreerd. Het schema van de watervoorziening en de tappunten van de unit (A-B-C, waterspray, micromotor en airtor) staat afgedrukt in afbeelding 1.

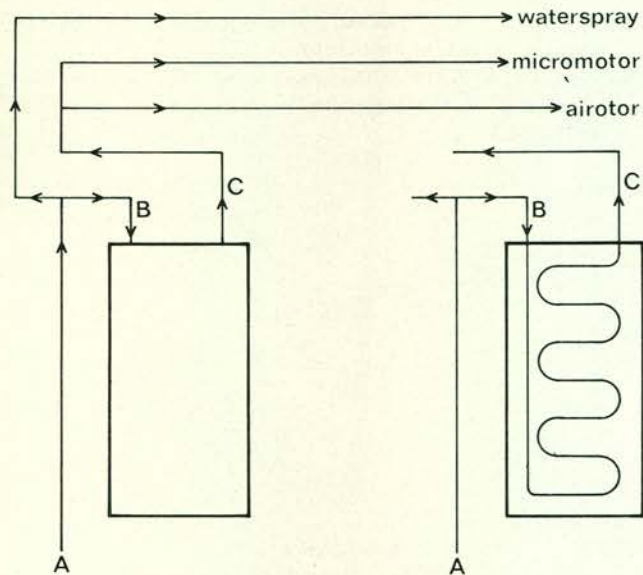
Tijdens het onderzoek werd  $\pm 5$  ml water uit deze punten A, B, C, evenals bij de micromotor en de waterspray, in steriele plastic buizen met schroefdoop opgevangen. Binnen 2 uur werd in duplo 1 ml van elke buis in een steriele petrischaal met een doorsnede van 86,8 mm overgebracht en vermengd met Heart-Infusion Agar (Difco) bij een temperatuur van 45 °C. Deze schalen werden gedurende 48 uur bij 36 °C bebroed. Met een stereo-microscop met een gezichtsveld van 8,4 mm in doorsnede, werd op vijf plaatsen op deze voedingsbodem het gemiddeld aantal bacteriën bepaald.

Onderzocht werden:

Het aantal bacteriën per ml/water uit:

- A. 1. de micromotor en de waterspray, na nul, twee en vijf minuten doorspuiten bij tien tandheelkundige units.

*Uit de afdeling  
Conserverende Tandheelkunde  
van de Katholieke Universiteit te Nijmegen.  
Hoofd: Prof. A. J. van Amerongen.*



1. Schematische weergave van de in dit onderzoek gebruikte tappunten.

Links: de boiler, inhoud 600 ml.

Rechts: de in de boiler gemonteerde 45 cm lange koperen buis, inhoud 6 ml.

2. de tappunten A, B en C bij vijf tandheelkundige units.

B. Het onder A. vermelde onderzoek werd herhaald nadat de boiler vervangen was door een koperen buis lang  $\pm 45$  cm, met een inwendige doorsnede van 3 mm en uitwendig 4 mm, die in het boilerhuis was gemonteerd (afb. 2). Bij deze constructie is de inhoud van het waterreservoir gereduceerd van 600 ml tot  $\pm 6$  ml (afb. 2). Het boilerhuis van de tandheelkundige unit functioneert hier als verwarmingselement. Om het verdampen te beperken is het water erin vervangen door glycerine. Ten einde een zelfde eindtemperatuur van het water ter plaatse van de micromotor en de meer-functie-spuit te verkrijgen, werd het verwarmingselement van de boiler ingesteld op  $60^\circ\text{C}$ . De doorspoeltijden bedroegen nu nul, één en twee minuten.

C. Tenslotte werd de invloed van het verkleinen van de inhoud van de warmwatervoorziening op de eindtemperatuur nagegaan bij nul, twee, vier en acht minuten doorspuiten, nadat de unit nul, respectievelijk 30 minuten in gebruik was.

Alle proeven werden na twee, vier, zes en acht weken herhaald.



Afb. 2. Het boilerhuis (links) met uitgenomen de  $\pm 45$  cm lange koperen buis (rechts). Door middel van deze constructie is de inhoud van de warmwatervoorziening van 600 ml teruggebracht tot  $\pm 6$  ml.

### Resultaten

De resultaten staan weergegeven in tabel I t/m IV. Het kiemgetal (aantal bacteriën/ml water) bij de micromotor is ook na vijf minuten doorspoelen bij units voorzien van een boiler met een inhoud van 600 ml nog zeer hoog:  $4,1 \times 10^3$  (tabel I). Vervanging van de boiler door een 45 cm lange koperen buis gaf reeds na twee minuten doorspoelen, zowel bij de micromotor als bij de waterspray, een reductie te zien tot 850 respectievelijk 600 bacteriën/ml water (tabel III). De toegepaste verkleining van de inhoud van het warmwaterreservoir bleek niet van invloed op de eindtemperatuur van het water (tabel IV).

### Discussie

Het aantal bacteriën dat wettelijk per ml leidingwater maximaal aanwezig mag zijn, verschilt per land. In Amerika wordt water met meer dan 100 bacteriën per ml als ongeschikt voor algemeen gebruik beschouwd (Abel e.a., 1971).

De norm voor de meeste Westeuropese landen is  $\pm 200$  bacteriën per ml water (Normblad N 3043). In

Nederland bedraagt dit 50. Uit de bevindingen van een onderzoek van 2860 leidingwatermonsters, in 1969, in de omgeving van San Francisco genomen, bleek dat in meer dan 98% van de monsters niet meer dan 1 bacterie per ml water aanwezig was (Abel e.a., 1971). Opvallend is dat het leidingwater, wanneer het de unit instroomt (aftappunt A), reeds  $\pm 275$  bacteriën/ml bevat (tabel II). Dit getal wordt mogelijk beïnvloed door de manier van aftappen, de grote lengte van het waterleidingnet in het gebouw en de temperatuur hiervan. Bij het beoordelen van de resultaten moet rekening worden gehouden met het feit dat de waterafname van de unit in een onderwijsinstituut veel minder continu is dan in een algemene tandheelkundige praktijk: minder doorstromend water en dus meer bacteriën. De verschillen in het aantal in bepaalde delen van het onderzoek betrokken units is een gevolg van de technische problemen die hierbij optraden. Bovendien betreft het een vooronderzoek van beperkte omvang en zijn de gevonden resultaten niet statistisch geëvalueerd.

Tabel I. Het gemiddeld aantal bacteriën per ml water van tien tandheelkundige units met een 600 ml boiler, afgetapt ter plaatse van de micromotor en de waterspray.

	Minuten		
	0	2	5
Micromotor	$9.0 \times 10^4$	$8.0 \times 10^3$	$4.1 \times 10^3$
Waterspray	$6.5 \times 10^4$	$2.2 \times 10^3$	550

Tabel II. Het gemiddeld aantal bacteriën per ml water van vijf tandheelkundige units met een 600 ml boiler van de tappunten A, B en C.

	Tappunten		
	A	B	C
	275	300	$6.3 \times 10^3$

### Conclusie

Uit de voorlopige resultaten blijkt dat het aanbeveling verdient, het warmwatercircuit van tandheelkundige units die niet zeer frequent worden gebruikt, zodanig te construeren, dat de inhoud zo klein mogelijk is. Wanneer de apparatuur gedurende verscheidene uren niet wordt gebruikt – waardoor het aantal bacteriën boven toelaatbare grenzen stijgt – dan kan een

Tabel III. Het gemiddeld aantal bacteriën per ml water van drie tandheelkundige units met een 6 ml boiler (zogenaamde koperen buis), afgetapt ter plaatse van de micromotor en de waterspray.

	Minuten		
	0	1	2
Micromotor	$8.5 \times 10^4$	$1.1 \times 10^3$	850
Waterspray	$6.5 \times 10^4$	$5.2 \times 10^3$	600

Tabel IV. De eindtemperatuur van het water ter plaatse na nul tot acht minuten doorspuiten van de micromotor met een water/lucht-mengsel, nadat de tandheelkundige unit nul, respectievelijk dertig minuten in gebruik was.

Unit	Unit aan	Minuten doorspuiten			
		0	2	4	8
Boiler, 40 °C	0 min.	19	21	24	28
	30 min.	20	23	25	26
Koperen buis, 60 °C	0 min.	19	21	23	25
	30 min.	20	23	27	27

aanzienlijke reductie van het kiemgetal worden bereikt door het circuit minimaal 2 minuten door te spoelen.

De schrijver brengt dank aan de Heer J. W. A. Albers voor diens technische hulp en aan Dr. A. C. M. van de Poel voor het kritisch doornemen van het manuscript.

### Samenvatting:

Bepaald werd het kiemgetal van het water in de warmwatervoorziening van een tandheelkundige unit. Dit bleek bijzonder hoog te zijn. Tot slot werd nagegaan of dit getal te beïnvloeden is door de inhoud van het warmwaterreservoir te verkleinen. De resultaten geven aanleiding tot een voortgezet breder opgezet onderzoek.

### Summary:

Title: Bacterial conditions in the water of a dental unit. The number of colonies/milimeter were calculated from samples of warm water out of a dental unit. This proved extremely high; as a result, further investigation is now being made as to the influence of using tanks with a smaller capacity of warm water.

### Literatuur:

1. Abel, L. C. e.a. (1971): Studies on dental aerobiology: IV. Bacterial contamination of water delivered by dental units. *J Dent Res* 50: 1567-1569.
2. Gainey, P. L. Lord, T. H. (1952): Microbiology of water and sewage. New York: Prentice Hall. P. 162.
3. Grün, von L., Crott, K. (1969): Ueber den Keimgehalt des Turbinensprays. *Dtsch Z Z* 24: 189-193.
4. McEntegart, M. G., Clark A. (1973): Colonization of dental units by water bacteria. *Brit Dent J* 134: 140-142.
5. *Normblad N.* 3043.

Juni 1974.

Philips van Leydenlaan 25,  
Nijmegen.