

Afname van verkleuring, plaque en gingivitis door combinatie van chloorhexidine en oxyperboraat*

L.J.M.M. Gründemann
M.F. Timmerman
U. van der Velden
G.A. van der Weijden

Uit eerder onderzoek is bekend dat het gebruik van een waterstofperoxide mondspoeling in combinatie met chloorhexidine leidt tot minder bruine aanslag op gebitselementen. In dit onderzoek is nagegaan welke invloed het gecombineerd gebruik van een oxiderende mondspoeling en chloorhexidine heeft op aanslag op de gebitselementen, plaquegroei en ontwikkeling van gingivitis. In het onderzoek met twee groepen van 14 proefpersonen gedurende 14 dagen zonder verdere mondhygiëne, vertoonde de groep die voor het spoelen met chloorhexidine (Oral-B Chloorhexidine 0,12% mondspoeling) eerst spoelde met natriumperboraat (Bocasan, van Oral-B), significant minder verkleuring op de tandoppervlakken, minder plaque en minder bloeding van de gingiva. De groep die alleen met chloorhexidine spoelde, had verkleuringen op 48% van alle tandoppervlakken, tegen 28% bij de groep die ook nog met perboraat spoelde. De conclusie is dat bij spoelen met chloorhexidine het voorafgaand gebruik van een oxiderende mondspoeling leidt tot een verminderde verkleuring op de tandoppervlakken, minder plaque en minder gingivitis.

GRÜNDEMANN LJMM, TIMMERMAN MF, IJZERMAN Y, VELDEN U VAN DER, WEIJDEN GA VAN DER. Afname van verkleuring, plaque en gingivitis door combinatie van chloorhexidine en oxyperboraat. Ned Tijdschr Tandheelkd 2002; 109: 255-259.

Inleiding

Als plaque ongestoord in contact met de gingiva komt, is dit de initiërende factor bij de ontwikkeling van gingivitis (Loë *et al.* 1965; Moore *et al.* 1982; 1984). Tot op heden is mechanische reiniging de meest gangbare methode van plaqueverwijdering, bijvoorbeeld met een elektrische of handtandenborstel, floss, tandenstokers of interdentale borsteltjes. Dit is echter alleen effectief als de plaque ermee wordt bereikt (Listgarten, 1988). Soms vergt een goede plaqueverwijdering te veel van de patiënt zoals bij mentaal geretardeerden (Swallow *et al.* 1969) en is een alternatieve manier van plaqueverwijdering wenselijk. Veel onderzoek is gedaan naar mondspoelmiddelen. De problemen daarbij zijn de bijwerkingen en de relatief korte tijd dat het spoelmiddel in de mond is. Het meest effectieve spoelmiddel tot op heden is chloorhexidine (Hull, 1980; Addy, 1986; Kornman, 1986; Lang en Brex, 1986). Het remt de plaquevorming sterk en de werkingsduur is relatief lang (Loë en Schiott, 1970). De meest opvallende en altijd optredende bijwerking van chloorhexidine is echter een bruine aanslag op de tanden. Minder aanslag op de tanden bij het gebruik van chloorhexidine zou de patiënten zeer welkom zijn en de therapietrouw kunnen bevorderen. Bovendien kost het dan later minder tijd om het gebit professioneel te reinigen.

Nordbö (1971) ontdekte bij toeval *in vitro* dat tanden die tevoren door chloorhexidine bruin waren gekleurd, door spoelen met een 3% waterstofperoxideoplossing weer witter werden. Ellingsen *et al.* (1982) suggereerden het gebruik van peroxide naast chloorhexidine om bruine aanslag op het gebit tegen te gaan. Een jaar later toonde een klinisch onderzoek de effectiviteit aan van spoelen met chloorhexidine en peroxide.

In een dubbelblind experiment met 50 rekruten spoelde één groep alleen met chloorhexidine (0,2%) en de andere groep met chloorhexidine en peroxymonosulfaat (1%). De verkleuring was aanzienlijk minder in de experimentele groep, terwijl de plaquereductie in beide groepen even sterk was (Eriksen *et al.* 1983). Later werden deze resultaten bevestigd (Addy *et al.* 1991). Al gaat de combinatie van peroxide en chloorhexidine de aanslag op de gebitselementen tegen, het is de vraag of de plaquegroei dan nog wel even goed wordt geremd. Gebleken is namelijk dat de manier waarop men peroxide en chloorhexidine combineert bepalend is voor de mate waarin de plaquevorming wordt geremd (Dona *et al.* 1998). Een onlangs bewezen effectieve methode is eerst spoelen met natriumperboraat, onmiddellijk gevolgd door spoelen met chloorhexidine (Dona *et al.* 1998).

Het doel van dit onderzoek was ten eerste na te gaan of het additief gebruik van een oxiderende mondspoeling naast chloorhexidine 0,12% een gunstige invloed heeft op het ontstaan van plaque en gingivitis. Ten tweede was de vraag of deze combinatie van mondspoelmiddelen tot een geringere verkleuring op de gebitselementen leidt. Ten derde is gemeten hoeveel tijd het bij de verschillende spoelmethoden kostte om de tanden door middel van polijsten weer van aanslag te ontdoen.

Materiaal en methode

Het onderzoek werd uitgevoerd in een opzet met twee groepen. Tien mannen en 20 vrouwen tussen de 22 en 27 jaar waren geselecteerd (geen tandheelkundestudenten). Ze hadden geen pockets dieper dan 5 mm,

Samenvatting

Trefwoorden:

- Preventieve tandheelkunde
- Plaque
- Gingivitis

Uit de afdeling Parodontologie van het Academisch Centrum Tandheelkunde Amsterdam (ACTA).

*Door A. van Luijk bewerkte vertaling van eerder verschenen publicatie: Gründemann LJMM, Timmerman MF, Velden U van der, Weijden GA van der. Stain, plaque and gingivitis by combining chlorhexidine and peroxyborate. *J Clin Periodontol* 2000; 27: 9-15.

Adres:

L.J.M.M. Gründemann
Parodontologie Praktijk
Friesland
Noordersingel 98
8917 BD Leeuwarden
loodhome@hetnet.nl

Tabel 1. Gemiddelde waarden van de klinische gegevens voor de gehele mond en uitgesplitst naar de onderscheiden locaties (standaarddeviatie tussen haakjes).

	PER+CHX-groep (14 proefpersonen)	CHX-groep (14 proefpersonen)	Sign.
Totaal			
Bloeding na sonderen begin	0,42 (0,23)	0,48 (0,22)	
Bloeding na sonderen eind	0,21 (0,10)	0,38 (0,15)	***
Plaque-index eind	0,08 (0,08)	0,18 (0,12)	*
Gemodificeerde Stain Index eind	0,36 (0,25)	0,77 (0,59)	
Regio			
<i>Bovenkaak</i>			
Bloeding na sonderen begin	0,43 (0,19)	0,48 (0,24)	
Bloeding na sonderen eind	0,22 (0,13)	0,37 (0,17)	*
Plaque-index eind	0,08 (0,09)	0,18 (0,13)	*
Gemodificeerde Stain Index eind	0,43 (0,29)	0,91 (0,69)	
<i>Onderkaak</i>			
Bloeding na sonderen begin	0,41 (0,30)	0,48 (0,24)	
Bloeding na sonderen eind	0,20 (0,11)	0,40 (0,16)	***
Plaque-index eind	0,09 (0,08)	0,18 (0,14)	
Gemodificeerde Stain Index eind	0,29 (0,22)	0,63 (0,51)	
<i>Front</i>			
Bloeding na sonderen begin	0,32 (0,22)	0,34 (0,20)	
Bloeding na sonderen eind	0,14 (0,07)	0,34 (0,18)	***
Plaque-index eind	0,04 (0,05)	0,14 (0,10)	**
Gemodificeerde Stain Index eind	0,18 (0,19)	0,62 (0,53)	**
<i>Molaren</i>			
Bloeding na sonderen begin	0,49 (0,28)	0,58 (0,29)	
Bloeding na sonderen eind	0,27 (0,14)	0,41 (0,16)	**
Plaque-index eind	0,12 (0,11)	0,21 (0,15)	
Gemodificeerde Stain Index eind	0,50 (0,34)	0,88 (0,72)	
<i>Buccaal</i>			
Bloeding na sonderen begin	0,32 (0,18)	0,37 (0,19)	
Bloeding na sonderen eind	0,20 (0,12)	0,39 (0,15)	**
Plaque-index eind	0,10 (0,12)	0,23 (0,18)	*
Gemodificeerde Stain Index eind	0,36 (0,25)	0,77 (0,59)	
<i>Linguaal</i>			
Bloeding na sonderen begin	0,52 (0,30)	0,59 (0,30)	
Bloeding na sonderen eind	0,22 (0,10)	0,38 (0,18)	**
Plaque-index eind	0,07 (0,05)	0,13 (0,11)	
Gemodificeerde Stain Index eind	N.G.	N.G.	

* $p < 0,05$

** $p < 0,01$

*** $p < 0,001$

N.G. = niet gedefinieerd

PER = peroxide

CHX = chloorhexidine

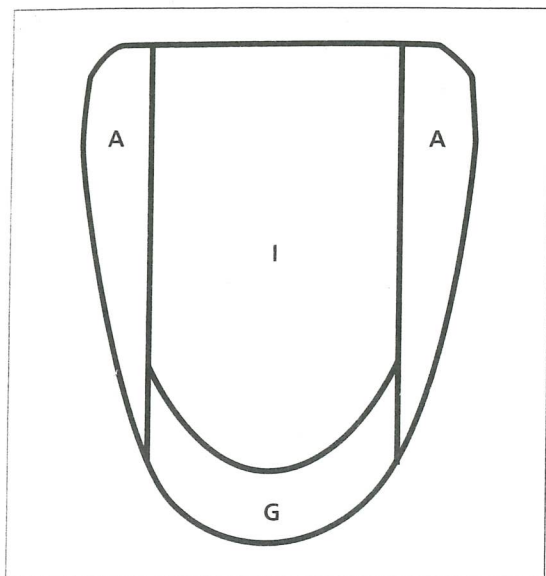
geen approximaal aanhechtingsverlies en slechts minimaal gingivitis. Uitsluitingscriteria waren orthodontische apparatuur, partiële prothesen, allergie voor chloorhexidine of waterstofperoxide en het gebruik van antibiotica gedurende de laatste 3 maanden voor het onderzoek. Twee weken voor het begin van het spoelen werd hun gebit uitgebreid gereinigd en gepolijst en kregen de proefpersonen 2 tubes tandpasta (Zendium van Sara Lee, Amersfoort), maar er werd geen poetsinstructie bij gegeven. Na 2 weken poetsen met alleen deze tandpasta werden de gebitselementen gepolijst. De hoeveelheid plaque en aanslag op de tanden was aldus nihil en hoefde niet gemeten te worden. Wel legde men de bloedingsneiging vast (Bleeding On Marginal Probing - BOMP) voordat de elementen wer-

den gepolijst. Hiertoe sondeerde men de marginale gingiva voorzichtig met een pocketsonde onder een hoek van ongeveer 60° ten opzichte van de lengteas van het element (Van der Weijden *et al*, 1994). Daarna werden de proefpersonen in 2 groepen verdeeld. De controlegroep spoelde 2 keer per dag ('s ochtends en 's avonds) met 15 ml chloorhexidine (Oral-B Chloorhexidine 0,12% mondspoeling) gedurende 1 minuut. De 'peroxide'-groep spoelde eveneens 2 keer per dag, maar dan eerst een minuut met 30 ml natriumperboraat (Bocasan van Oral-B) en direct na het uitspuwen nog een minuut met 15 ml chloorhexidine 0,12% (ook van Oral-B). Er werd in geen van de groepen nagespoeld met water. De proefpersonen moesten naast het spoelen afzien van elke andere vorm van mondhygiëne. Na 14 dagen, aan het eind van de spoelperiode, registreerde men weer de bloedingsneiging. Tevens bepaalde men de plaque-index (PI) (Silness en Loe, 1964), gemeten op 6 plaatsen per element (Van der Weijden, 1993). Bovendien werd de aanslag op de buccale vlakken van alle boven- en onderelementen geregistreerd. Daartoe verdeelde men het buccale vlak in 4 delen: 1 incisaaal, 1 gingivaal en 2 proximale gedeelten (afb. 1) - modificatie van de Stain Index (Lobene, 1968), Gingival Modified Stain Index (GMSI) (Gründemann, 2000). De mate van de kleuring van elk vlakje werd apart vastgelegd overeenkomstig de Stain Index: 0 = geen aanslag, 1 = lichte aanslag, 2 = matige aanslag en 3 = zware aanslag. De beoordelingen werden alle door dezelfde onderzoeker verricht, die niet wist welke behandeling de proefpersoon had ondergaan. De tanden werden daarna gereinigd en gepolijst met Clean Polish (van Hawe-Neos). De tijd die hiervoor nodig was, werd geregistreerd met een stopwatch. Het polijsten werd uitgevoerd door steeds dezelfde persoon. De rotatiesnelheid van het hoekstuk was gefixeerd op een snelheid van 11.000 omw/min.

Resultaten

Twee proefpersonen vielen af tijdens het experiment. Eén proefpersoon, die peroxide en chloorhexidine gebruikte, kreeg last van een branderige tong, verminderde smaak, misselijkheid en een droge mond. De andere proefpersoon, die alleen chloorhexidine gebruikte, kwam niet op de laatste afspraak.

De tabel 1 toont de klinische meetresultaten voor zowel de hele mond als de specifieke locaties. De hoeveelheid plaque was minder in de peroxide-chloorhexidinegroep dan in de groep die alleen met chloorhexidine spoelde ($0,08 \pm 0,08$ vs. $0,18 \pm 0,12$) (tab. 1). Dit betrof echter voornamelijk de frontelementen en de buccale vlakken van de gebitselementen. Ter plaatse van de molaren en op de linguale vlakken was het verschil in hoeveelheid plaque tussen beide groepen minder groot. Wat de bloedingsneiging betreft was er bij de start van het onderzoek geen verschil tussen de twee groepen. Na 14 dagen alleen spoelen en niet borstelen was de bloedingsneiging in beide groepen afgenomen, maar het meest in de peroxide-chloorhexidinegroep,



Afb. 1. Oppervlakken waar aanslag werd gemeten volgens de Gingival Modified Stain Index (2000). I = incisaal, A = approximaal en G = gingivaal

namelijk van $0,42 \pm 0,23$ naar $0,21 \pm 0,10$). Deze verminderde bloedingsneiging gold voor alle plaatsen in de mond (tab. 1). De aanslag op de gebitselementen was in de peroxide-chloorhexidinegroep aanzienlijk minder dan in de chloorhexidinegroep, vooral bij de frontelementen ($0,18 \pm 0,19$ vs. $0,62 \pm 0,53$) (tab. 1).

In tabel 2 is de gemiddelde verkleuring op de incisale, gingivale en de proximale gedeelten van de tandoppervlakken weergegeven. Vooral de incisale delen waren significant minder verkleurd in de peroxide-chloorhexidinegroep. Op de proximale en gingivale gedeelten was er in de peroxide-chloorhexidinegroep eveneens een trend tot minder aanslag, maar de verschillen waren hier statistisch niet significant. Tabel 3 toont dat het percentage vlakken met enige vorm van aanslag (licht, middel of zwaar) in de peroxide-chloorhexidinegroep $28\% \pm 19$ is en in de chloorhexidinegroep $48\% \pm 25$. Ook valt af te lezen dat vooral de frontelementen en de incisale gedeelten witter bleven.

Tabel 4 gaat in op de intensiteit van de verkleuringen. Daaruit blijkt dat voorafgaand spoelen met perboraat leidde tot een significante vermindering van het percentage oppervlakken met lichte aanslag op het incisale gebied (3% vs. 11%), matige aanslag in het proximale gebied (8% vs. 19%) en zware aanslag in het gingivale gebied (1% vs. 9%).

Tabel 5 laat zien dat de tijdsduur die nodig was om de tanden weer schoon te polijsten in de peroxide-chloorhexidinegroep significant korter was dan in de chloorhexidinegroep ($7,22 \pm 1,9$ vs. $11,02 \pm 2,9$ minuten).

Discussie

Dit onderzoek is opgezet om na te gaan of het gebruik van een oxiderende mondspoeling, voorafgaand aan het spoelen met chloorhexidine, invloed heeft op de verkleuring op de gebitselementen. Ook is de uitwerking op gingivitis en plaque bestudeerd.

Uit de resultaten blijkt dat er minder verkleuring was bij gebruik van chloorhexidine als dit werd voorafgegaan met een oxiderende mondspoeling. Dit is in overeenstemming met eerder onderzoek (Eriksen *et al*, 1983). Door de geringere aanslag op de elementen was er ook minder tijd nodig voor het polijsten.

In de peroxide-chloorhexidinegroep was ook minder plaquegroei. Dit is in overeenstemming met eerder onderzoek (Dona *et al*, 1998). Het zou natuurlijk kunnen dat in deze gevallen extra plaque is losgewerkt door de extra spoelbewegingen. Om dit fenomeen uit te sluiten had de controlegroep eigenlijk naast de chloorhexidine een placebospoelmiddel moeten gebruiken. Er is echter aangetoond dat door alleen spoelen slechts zeer weinig plaque verwijderd kan worden (Bernier *et al*, 1966).

Ook was er bij gecombineerd gebruik van chloorhexidine en perboraat ook een verminderde bloedingsneiging (tab. 1). Waarschijnlijk is hier sprake van een additief effect van beide spoelmiddelen. Chloorhexidine kan bacteriën alleen doden als het zich kan hechten aan hun celwand. Het heeft daardoor een lokaal effect (Lindhe *et al*, 1970a; 1970b; Seymour en Heasman, 1992). Peroxiden daarentegen werken doordat ze zuurstof afscheiden, waardoor onmiddellijk de aanwezige anaëroobe bacteriën worden gedood (Moran *et al*, 1995).

Het mechanisme van de verkleuring door chloorhexidine is niet helemaal duidelijk. Er zijn verschillende theorieën (Addy *et al*, 1994). Vast staat dat er grote individuele verschillen bestaan in gevoeligheid voor

Tabel 2. De gemiddelde aanslagscore op de incisale, gingivale en proximale vlakken (standaarddeviatie tussen haakjes).

Aanslag	PER+CHX-groep (14 proefpersonen)	CHX-groep (14 proefpersonen)	Sign.
Incisaal	0,03 (0,04)	0,16 (0,22)	**
Gingivaal	0,41 (0,32)	0,89 (0,68)	
Approximaal	0,50 (0,35)	1,00 (0,77)	

** $p < 0,01$

PER = peroxide

CHX = chloorhexidine

Tabel 3. Gemiddeld percentage van het totale glazuuroppervlak met enige vorm van aanslag (verkleuring van weinig tot veel, score 1, 2 of 3), over gehele mond en per locatie (standaarddeviatie tussen haakjes).

	PER+CHX-groep (14 proefpersonen)	CHX-groep (14 proefpersonen)	Sign.
Gehele mond	28% (19)	48% (25)	*
Locatie			
Bovenkaak	31% (19)	54% (27)	
Onderkaak	24% (21)	42% (25)	*
Frontregio	18% (18)	44% (30)	*
Regio molaren	36% (22)	50% (26)	
Incisaal	3% (4)	13% (16)	**
Gingivaal	32% (25)	56% (32)	
Approximaal	38% (26)	61% (24)	*

* $p < 0,05$

** $p < 0,01$

PER = peroxide

CHX = chloorhexidine

Tabel 4. Het gemiddelde percentage van een bepaalde verkleuringsintensiteit per plaats of regio.

	PER+CHX-groep (14 proefpersonen)	CHX-groep (14 proefpersonen)	Sign.
Alle oppervlakken			
Verkleuring 1	22% (15)	27% (8)	
Verkleuring 2	5% (5)	14% (13)	
Verkleuring 3	1% (1)	7% (10)	
Molarenregio			
Verkleuring 1	26% (15)	26% (11)	
Verkleuring 2	8% (9)	14% (12)	
Verkleuring 3	1% (2)	10% (16)	
Incisaaal			
Verkleuring 1	3% (4)	11% (11)	**
Verkleuring 2	0% (0)	2% (7)	
Verkleuring 3	0% (0)	0% (0)	
Approximaal			
Verkleuring 1	31% (20)	33% (10)	
Verkleuring 2	8% (2)	19% (18)	*
Verkleuring 3	1% (2)	9% (13)	
Gingivaal			
Verkleuring 1	25% (20)	32% (15)	
Verkleuring 2	6% (8)	15% (16)	
Verkleuring 3	1% (1)	9% (13)	*

* $p < 0,05$ ** $p < 0,01$

PER = peroxide

CHX = chloorhexidine

Tabel 5. Gemiddelde polijsttijd (standaarddeviatie tussen haakjes).

	PER+CHX-groep (14 proefpersonen)	CHX-groep (14 proefpersonen)	Sign.
Tijd (min.)	7,22 (1,9)	11,02 (2,09)	**

** $p < 0,01$

PER = peroxide

CHX = chloorhexidine

verkleuringen door chloorhexidine (Flötra *et al.*, 1971; Dolles *et al.*, 1979). Een veel gehoorde verklaring voor de verkleuring is, dat chloorhexidine kleurstoffen uit het voedsel aan het tandoppervlak bindt (Eriksen *et al.*, 1985; Addy *et al.*, 1995). Waarschijnlijk katalyseert chloorhexidine ook de binding van zwavelhoudende stoffen die in de mondholte voorkomen aan tin- en ijzermoleculen in de nog aanwezige plaque, waardoor sterk donkergekleurde ijzer- en tinsulfiden ontstaan. Oxiderende mondspoelmiddelen kunnen deze reactie weer terugdraaien. Daarbij gaan de sulfiden over in oplosbare sulfaten, die bovendien wit van kleur zijn (Eriksen *et al.*, 1985).

Of chloorhexidine en peroxide langdurig gebruikt kunnen worden, hangt onder andere af van de bijwerkingen. Een onaangenaam bijverschijnsel van chloorhexidine is, naast de bruine aanslag op de gebitselementen, dat het de perceptie van vooral de zoutsmak vermindert (Helms *et al.*, 1995). Ook ontstaat soms een (pijnlijke) erosie van de orale mucosa en enkele malen is melding gemaakt van een parotiszwellings (Flötra *et*

al., 1971; Seymour en Heasman, 1992). Bovendien dient men zelfs bij een betrouwbaar middel als chloorhexidine bedacht te zijn op allergie. Meer dan 30 gevallen van anafylactische shock zijn beschreven na lokale applicatie van chloorhexidine op de huid (Ohtoshi, 1986). Voorzichtigheid is dus geboden bij patiënten met een allergie in de anamnese.

Ook peroxiden hebben hun bijwerkingen. Bekend is de zwarte 'haartong' en ook zijn na enkele weken gebruik gevallen bekend van irritatie of erosie van het mondslijmvlies en soms een gezwollen rode tong (glositis) (Rees, 1986). Bovendien is er lange tijd gespeculeerd over een mogelijk carcinogene werking van peroxiden. Die is namelijk te verwachten omdat peroxiden vrije radicalen produceren. Deze vrije radicalen hebben een mutagene werking waardoor een carcinoom zou kunnen ontstaan (Li, 1997). De speculatie werd verder gevoed door het feit dat nogal wat mensen met een carcinoom in de mondholte langdurig mondspoelmiddelen hadden gebruikt. Waarschijnlijk is hier echter sprake van een omkering van de oorzaak-gevolgrelatie: mensen met een carcinoom in de mond bestrijden dit soms langdurig met een mondspoelmiddel alvorens naar een arts te gaan (Gagari *et al.*, 1995). In wetenschappelijke experimenten is de carcinogene werking van peroxide bevattende mondspoelmiddelen niet aangetoond, ook niet van hogere concentraties tot 30%, die zeer irriterend zijn voor de mucosa. Alleen bij hamsters bleek 30% waterstofperoxide de carcinogene werking van het mutagene dimethyl-1,2-benzanthraceen enigszins te bevorderen (Weitzman *et al.*, 1986). Dat de vrije radicalen kennelijk toch geen negatieve effecten op de mucosa hebben, is waarschijnlijk te danken aan het speekselperoxidase dat deze radicalen afvangt. Daarnaast zijn er ook bacteriën in de mond die peroxide kunnen afbreken (Li, 1998).

De conclusie uit het onderzoek is, dat het gebruik van een oxiderende mondspoeling voorafgaand aan het spoelen met chloorhexidine leidt tot minder plaque, minder gingivitis en minder aanslag op de gebitselementen. Alhoewel in dit onderzoek een natriumperboraat is gebruikt, kan hetzelfde resultaat ook worden verwacht van een 3% waterstofperoxideoplossing. Nader onderzoek moet aantonen of gebruik van deze combinatie voor een periode langer dan 14 dagen verantwoord is.

Literatuur

- ADDY M. Chlorhexidine compared with other locally delivered antimicrobials. *J Clin Periodontol* 1986; 13: 957-964.
- ADDY M, AL-ARRAYED F, MORAN J. The use of an oxidising mouthwash to reduce staining associated with chlorhexidine. *Studies in vitro and in vivo*. *J Clin Periodontol* 1991; 18: 267-271.
- ADDY M, MORAN J, WADE W. Chemical plaque control in the prevention of gingivitis and periodontitis. In: Lang NP, Karring T, eds. *Proceedings of the 1st European Workshop on Periodontology*. London: Quintessence Publishing Co. Ltd., 1994.
- ADDY M, MORAN J, NEWCOMBE R, ET AL. The comparative tea staining potential of phenolic, chlorhexidine and anti-adhesive mouthrinses. *J Clin Periodontol* 1995; 22: 923-928.
- BERNIER JL, SUMNIGHT RW, LANCASTER JE, MONAHAN JL. A comparison of 3 oral hygiene measures. *J Periodontol* 1966; 37: 267-273.

- DOLLES OK, ERIKSEN HM, GJERMO P. Tooth stain during 2 years use of chlorhexidine and fluoride-containing dentifrice's. *Scand J Dent Res* 1979; 87: 268-275.
- DONA BL, GRÜNDEMANN LJMM, STEINFORT J, TIMMERMAN MF, WEIJDEN GA VAN DER. The inhibitory effect of combining chlorhexidine and hydrogen peroxide on 3-day plaque accumulation. *J Clin Periodontol* 1998; 25: 879-883.
- ELLINGSSEN JE, ROLLA G, ERIKSEN HM. Extrinsic dental stain caused by chlorhexidine and other denaturing agents. *J Clin Periodontol* 1982; 9: 317-322.
- ERIKSEN HM, SOLHEIM H, NORDBO H. Chemical plaque control and prevention of extrinsic tooth discoloration in vivo. *Acta Odontol Scand* 1983; 41: 87-91.
- ERIKSEN HM, NORDBO H, KANTANEN H, ELLINGSSEN JE. Chemical plaque control and extrinsic tooth discoloration. A review of possible mechanisms. *J Clin Periodontol* 1985; 12: 345-350.
- FLOTRA L, GJERMO P, ROLLA G, WAERHAUG J. Side effects of chlorhexidine mouth washes. *Scand J Dent Res* 1971; 79: 119-125.
- GAGARI E, KABANI S. Adverse effects of mouthwash use. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1995; 80: 432-439.
- GRÜNDEMANN LJMM, TIMMERMAN MF, VELDEN U VAN DER, WEIJDEN GA VAN DER. Stain, plaque and gingivitis by combining chlorhexidine and peroxyborate. *J Clin Periodontol* 2000; 27: 9-15.
- HELMS JA, DELLA-FERA MA, MOTT AE, FRANK ME. Effects of chlorhexidine on human taste perception. *Arch Oral Biol* 1995; 10: 913-920.
- HULL PS. Chemical inhibition of plaque. *J Clin Periodontol* 1980; 7: 431-442.
- KORNMAN KS. The role of supra-gingival plaque in the prevention and treatment of periodontal disease. A review of current concepts. *J Periodontol Res* 1986; suppl 16: 5-22.
- LANG NP, BREEH MC. Chlorhexidine digluconate an agent for chemical plaque control and prevention of gingival inflammation. *J Periodontol Res* 1986; suppl 21: 74-89.
- LI Y. Toxicological considerations of tooth bleaching using peroxide-containing agents. *J Am Dent Assoc* 1997; 128: 31-35.
- LI Y. Tooth bleaching using peroxide-containing agents: current status of safety issues. *Compendium* 1998; 19: 783-796.
- LINDHE J, HAMP SE, LÖE H, SCHIOTT CR. Influence of topical application of chlorhexidine on chronic gingivitis and gingival wound healing in the dog. *Scand J Dent Res* 1970a; 78: 471-478.
- LINDHE J, HEYDEN G, SVANBERG G, LÖE H, SCHIOTT CR. Effect of local applications of chlorhexidine on the oral mucosa of the hamster. *J Periodontol Res* 1970b; 5: 177-182.
- LISTGARTEN MA. The role of dental plaque in gingivitis and periodontitis. *J Clin Periodontol* 1988; 15: 485-487.
- LOBENE RR. Effect of dentifrices on tooth stains with controlled brushing. *J Am Dent Assoc* 1968; 77: 849-855.
- LÖE H, THEILADE E, JENSEN SB. Experimental gingivitis in man. *J Periodontol* 1965; 36: 177-187.
- LÖE H, SCHIOTT CR. The effect of mouthrinses and topical application of chlorhexidine on the development of dental plaque and gingivitis in man. *J Periodontol Res* 1970; 5: 79-83.
- MOORE WEC, HOLDEMAN LV, SMIBERT RM, GOOD JJ, BURMEISTER JA, PALCANIS KG, RANNEY RR. Bacteriology of experimental gingivitis in young adult humans. *Infect Immun* 1982; 38: 651-667.
- MOORE WEC, HOLDEMAN LV, SMIBERT RM, CATO EP, BURMEISTER JA, PALCANIS KG, RANNEY RR. Bacteriology of experimental gingivitis in children. *Infect Immun* 1984; 46: 1-6.
- MORAN J, ADDY M, WADE W, MILSON S, MCANDREW R, NEWCOMBE RG. The effect of oxidising mouthrinses compared with chlorhexidine on salivary bacterial counts and plaque regrowth. *J Clin Periodontol* 1995; 22: 750-755.
- NORDBO H. Discoloration of human teeth by an combination of chlorhexidine and aldehydes or ketones *in vitro*. *Scand J Dent Res* 1971; 79: 356-361.
- OHTOSHI T, YAMAUCHI N, TAKADORO K, ET AL. IgE antibody mediated shock reaction caused by topical application of chlorhexidine. *Clin Allergy* 1986; 16: 155-161.
- REES TD, ORTH CF. Oral ulcerations with use of hydrogen peroxide. *J Periodontol* 1986; 57: 685-688.
- SEYMOUR RA, HEASMAN PA. Anti-plaque and anti-calculus agents. In: *Drugs, diseases and the periodontium*. New York: Oxford University Press, 1992: 153-179.
- SILNESS J, LÖE H. PERIODONTAL DISEASE IN PREGNANCY. II. Correlation between oral hygiene and periodontal condition. *Acta Odontol Scand* 1964; 24: 747-759.
- SWALLOW JN, DAVIES DE, HAWKINS SD. Gingival disease prevalence in mentally handicapped adults. The effects of an oral hygiene programme. *Br Dent J* 1969; 127: 376-379.
- WEIJDEN GA VAN DER, TIMMERMAN MF, NIJBOER A, LIE MA, VELDEN U VAN DER. A comparative study of electric toothbrushes for the effectiveness of plaque removal in relation to toothbrushing duration: Timer-study. *J Clin Periodontol* 1993; 20: 476-481.
- WEIJDEN GA VAN DER, TIMMERMAN MF, REIJERSE E, NIJBOER A, VELDEN U VAN DER. Comparison of different approaches to assess bleeding on probing as indicators of gingivitis. *J Clin Periodontol* 1994; 21: 589-594.
- WEITZMAN SA, WEITBERG AB, STOSSEL TP, ET AL. Effects of hydrogen peroxide on oral carcinogenesis in hamsters. *J Periodontol* 1986; 57: 685-688.

Reduction of stain, plaque and gingivitis by mouth rinsing with chlorhexidine and peroxyborate

Aim of the present study was to investigate whether the use of an oxidising mouthrinse as an adjunct to chlorhexidine is efficacious in reducing stain, plaque and gingivitis.

This study had a single-blind, 2-group parallel design, including a 14-day experimental non-brushing period during which 1 group (n = 14) used chlorhexidine alone (CHX) and the other (n = 14) used chlorhexidine in combination with an oxidising agent. Patients were randomly assigned to either group. The gingival condition was evaluated at baseline by means of bleeding on marginal probing. The examination after 14 days of rinsing included the evaluation of plaque, bleeding on marginal probing and stain (GMSI: gingival modification of the stain index).

The results showed at day 14 a significant difference between the 2 groups for plaque and gingival bleeding. The proportion of stained surfaces was less in the CHX+PER-group (28%), than in the chlorhexidine group. The adjunctive use of an oxidising agent peroxyborate to chlorhexidine, proved to be superior to chlorhexidine alone with regard to the inhibition of plaque and development of gingivitis.

Summary

Key words:

- Preventive dentistry
- Plaque
- Gingivitis