

## Hoofdstukken

# 3Mechanische plaquebeheersing

## **De huidige stand van zaken**

*D.E. Slot en G.A. van der Weijden*

Dit is een bewerking van:

Van der Weijden F, Slot DE. Oral hygiene in the prevention of periodontal diseases: the evidence. Periodontology 2000 2011;55:104-23.

### **3.1 Inleiding**

Persoonlijke mondhygiëne heeft de afgelopen decennia steeds meer aandacht gekregen. Mensen reinigen hun tanden om een aantal redenen: voor een fris gevoel, hun zelfvertrouwen, een mooie lach, en/of om ziekte en een slechte adem te voorkomen. De meest gebruikte methode om plaque mechanisch te verwijderen is tandenpoetsen. Het verwijderen van microbiële plaque is de basis voor de preventie en behandeling van parodontitis (Choo et al., 2001). Er is voldoende bewijs dat tandenpoetsen en aanvullende mechanische reiniging een gewenste plaquecontrole bewerkstelligen. Voorwaarde is dat het op de juiste wijze en met de goede frequentie wordt uitgevoerd (Van der Weijden en Hioe, 2005).

### **3.2 Natuurlijke reiniging**

De tong maakt contact met de orale zijde van de gebitselementen en de wang heeft contact met het buccale oppervlak. De wang en de tong kunnen helpen voorkomen dat er op deze vlakken overvloedige vorming van tandplaque ontstaat. Speeksel heeft een beperkte mogelijkheid tot het reinigen van proximale ruimten en occlusale pits, maar is minder effectief in het verwijderen van plaque. Alles tezamen resulteert dit in een gebrekkig natuurlijk beschermingsmechanisme dat de opbouw van plaque kan verstoren. Daarmee is er vrijwel geen natuurlijke reiniging van het gebit. Het verwijderen van tandplaque moet daarom actief ter hand worden genomen. Vandaar dat voor een goede mondhygiëne een efficiënt gebruik van mechanische hulpmiddelen noodzakelijk is (Cancro en Fischman, 1995).

### **3.3 Mondhygiëne-instructie**

Voor optimale mondhygiëne is een gemotiveerde patiënt vereist, verder doeltreffende hulpmiddelen en professionele instructies omtrent mondhygiëne. Tweemaal daags poetsen met fluoridehoudende

tandpasta is tegenwoordig een dagelijks ritueel voor de meeste mensen in de westerse samenleving. Desondanks blijkt echter dat de meeste patiënten niet in staat zijn een optimale plaquecontrole te bereiken. Er is systematisch literatuuronderzoek (Van der Weijden en Hioe, 2005) gedaan naar het effect van handmatig poetsen op plaqueverwijdering en parameters van gingivitis. De auteurs hebben systematisch gezocht naar wetenschappelijke literatuur waarin het effect van mechanische reiniging bij gingivitispatiënten is bekeken in onderzoeken die ten minste zes maanden duurden.

Voor een antwoord op de onderzoeksvraag is in de US National Library of Medicine (MEDLINE-PubMed) gezocht naar geschikt bewijsmateriaal. De gegevensbank werd doorzocht tot en met september 2004. De zoekstrategie resulteerde in 3223 samenvattingen van artikelen, waarvan er 33 konden worden geïnccludeerd voor dit systematisch literatuuronderzoek. De 33 onderzoeken waren alle gerandomiseerde gecontroleerde klinische onderzoeken uitgevoerd bij volwassenen ( $\geq 18$  jaar) met gingivitis. Tabel 3.1 geeft de resultaten weer van de meta-analyse met betrekking tot plaque- en bloedingsscores. De gegevens zijn gebaseerd op de plaque-index van Silness en Løe (1964) en de bloedingsindex van Ainamo en Bay (1975). Het bleek mogelijk van acht onderzoeken de gegevens te gebruiken voor een meta-analyse. In deze onderzoeken werd gekeken naar het effect van mondhygiëne-instructie.

Bij de nulmeting varieerde de gemiddelde plaque-index tussen 0,72 en 0,29. Het gewogen gemiddelde verschil van 0,10 tussen de nulmeting en het einde van het onderzoek was net niet significant ( $p = 0,06$ ). Het percentage bloedingen tijdens de nulmeting varieerde van 23 tot 31 en werd teruggebracht tot 20-24 aan het einde van het onderzoek. Het gewogen gemiddelde verschil van 5,84% tussen de begin- en eindwaarden was significant ( $p < 0,00001$ ). Van de onderzoeken die de bloedingsindex van Ainamo en Bay gebruikten voor de beoordeling van gingivitis lieten twee onderzoeken een sterkere daling zien: aan het begin van de onderzoeken 25,6-29,8 en aan het eind 16,3-19,4. Het gewogen gemiddelde verschil van 9,77 geeft aan dat deze resultaten statistisch significant waren.

Uit de meta-analyses (tabel 3.1) bleek een duidelijke heterogeniteit met betrekking tot de gevonden resultaten. Als de heterogeniteit aanzienlijk is, zoals bij dit onderzoek, moet de lezer oppassen bij het gebruik van het gewogen gemiddelde verschil als meting van het effect en dient men dit niet te interpreteren als de exacte waarde van het effect. De conclusie van het literatuuroverzicht was dat een mondhygiëne-instructie een klein maar significant therapeutisch effect heeft op de gezondheidsgraad van het tandvlees.

*Tabel 3.1 Meta-analyses met vergelijking van nulmeting en eindgegevens in onderzoeken met een minimale duur van zes maanden voor handborstels bij volwassenen met gingivitis. Gewogen gemiddelde verschil en 95% betrouwbaarheidsintervallen zijn gegeven. Een negatieve waarde geeft de voorkeur voor mondhygiëne-instructie weer (Van der Weijden en Hioe, 2005).*

<i>geïnccludeerde onderzoeken</i>	<i>index</i>	<i>gewogen gemiddeld verschil (willekeurig)</i>	<i>95% betrouwbaarheidsinterval</i>	<i>test voor totaaleffect</i>	<i>test voor heterogeniteit</i>	
Lobene et al. (1986) Renvert en Birkhed (1995) Stephen et al. (1990) Svatun et al. (1993) Svatun et al. (1993) Svatun et al. (1990) Svatun et al. (1989) Svatun et al. (1989)	plaque-index van Silness en Loe (1964)	-0,10	-0,20; 0,01	p = 0,06	p = 0,00001	I <sup>2</sup> = 90,9%
Stephen et al. (1989) Svatun et al. (1993) Svatun et al. (1993) Svatun et al. (1990)	% bloeding na sonderen	-5,84	-3,27; -8,41	p = 0,00001	p = 0,26	I <sup>2</sup> = 24,8%
Svatun et al. (1989) Svatun et al. (1989)	bloedingsindex van Ainamo en Bay (1975)	-9,77	-6,42; -13,13	p = 0,00001	p = 0,75	I <sup>2</sup> = 0%

## **3.4 Tandborstels**

### *3.4.1 Handborstels*

De exacte oorsprong van mechanisch reinigen van het gebit is onbekend. In 1780 maakte de Engelsman William Addis een tandenborstel met een heft van been met gaten voor het bevestigen van natuurlijke varkensharen. Begin 1900 werd celluloid geïntroduceerd als vervanging van een benen handvat, een verandering die werd versneld door de Eerste Wereldoorlog. Toen werden door schaarste aan andere grondstoffen nylon filamenten geïntroduceerd (1938). Deze ontwikkeling zorgde ervoor dat de fabricage van tandenborstels zo goedkoop werd dat iedereen zich een eigen exemplaar kon veroorloven.

De afgelopen vijftig jaar is er wat betreft mondhygiëne in de geïndustrialiseerde landen veel verbeterd. Op dit moment poetst 80% tot 90% van de bevolking één of twee keer per dag het gebit (Saxer en Yankell, 1997). Tegenwoordig zijn er vele verschillende handtandenborstels verkrijgbaar. Er is echter nog onvoldoende bewijs dat één specifieke borstel superieur is aan een andere. Moderne handtandenborstels hebben een patroon van borstelfilamenten dat ontworpen is om de effectiviteit van plaqueverwijdering op de moeilijk bereikbare plaatsen (in het bijzonder de interdentale ruimte) te vergemakkelijken. Het handvat is dikker en er is veel aandacht besteed aan de ontwikkeling van een nieuw en ergonomisch ontwerp (Lang en Karing, 1994; Loe, 2002).

Er is nog geen consensus over de optimale frequentie van tandenpoetsen. Hoe vaak en hoeveel plaque er verwijderd moet worden om tandheelkundige problemen te voorkomen is niet bekend. Vanuit praktisch oogpunt is het aanbevolen, dat patiënten hun tanden minstens tweemaal per dag poetsen. Niet alleen om tandplaque te verwijderen, maar ook om door het gebruik van tandpasta een fluoridemoment te introduceren voor de preventie van cariës. Daarbij draagt het bij aan het gevoel van een frisse mond. Ondanks dat de meeste mensen aangeven hun tanden en kiezen ten minste tweemaal per dag te poetsen, blijkt uit zowel epidemiologische als klinische onderzoeken dat het niveau van mondhygiëne dat de meeste proefpersonen bereiken onvoldoende is om de vorming van supragingivale plaque en gingivitis (en in een later stadium parodontitis) te voorkomen (Sheiham en Netuveli, 2002).

Laura Wiggelinkhuizen heeft zeer recent onderzoek gedaan om het effect te beschrijven van het plaqueverwijderend vermogen van een handtandenborstel na één enkele poetsbeurt (Wiggelinkhuizen et al., 2011). De gegevensbanken van MEDLINE-PubMed en Cochrane-CENTRAL werden tot en met december 2010 doorzocht. Onafhankelijke screening van de titels en samenvattingen van 1949 artikelen uit MEDLINE-PubMed en 867 uit Cochrane-CENTRAL resulteerde in vijftig unieke publicaties die aan de criteria voldeden. Deze artikelen beschreven 167 experimenten met 8236 proefpersonen. Gebaseerd op de nul- en de eindmeting van elk experiment, werd de plaquereductie berekend. Op basis van deze gegevens en het aantal proefpersonen werd een gewogen gemiddeld

verschil berekend en bleek er 43% plaque verwijderd te worden met een enkele poetsbeurt, variërend van 28% tot 53%. De resultaten van dit onderzoek geven aan dat de mens gemiddeld gezien niet zo'n effectieve poetser is en waarschijnlijk leeft met een constante (grote) hoeveelheid plaque op zijn tanden, ook al poetst hij één à twee keer per dag.

### 3.4.2 Elektrische tandenborstels

De elektrische tandenborstel kan bijdragen aan zowel verbeterde plaqueverwijdering als verhoging van de motivatie van de patiënt. Elektrische tandenborstels werden meer dan vijftig jaar geleden op de markt geïntroduceerd. De eerste tandenborstel met een elektrische motor werd ontwikkeld door Bemann en Woog in Zwitserland en werd in 1960 in de Verenigde Staten geïntroduceerd als de 'Broxodent'. In 1961 introduceerde General Electric (Darby en Walsh, 2003) een draadloos en oplaadbaar model. Onderzoek naar deze eerste elektrische tandenborstels liet geen verschil zien in het plaqueverwijderend vermogen in vergelijking met een handtandenborstel. De eerste generatie elektrische tandenborstels had een opzetborstel die was ontworpen naar het model van een handtandenborstel. Deze maakte gecombineerde horizontale en verticale bewegingen, resulterend in een ellips (afb. 3.1). De elektrische tandenborstel raakte uit de gratie en verdween eind jaren zestig van de vorige eeuw van de markt, omdat een duidelijke verbetering van effectiviteit ontbrak en vanwege de vele mechanische problemen. Sinds de jaren tachtig is er een enorme verscheidenheid aan elektrische tandenborstels ontwikkeld. De elektrische tandenborstels hadden een hogere borstelsnelheid en resulteerden in een verhoging van de poetsfrequentie. Daarnaast werden diverse patronen van borstelfilamenten en borstelbewegingen ontwikkeld. Tijdens de World Workshop in Periodontology in 1996 werd geconcludeerd dat elektrische borstels voor een extra voordeel zorgen vergeleken met handtandenborstels (Hancock, 1996).

*Afbeelding 3.1 Traditionele elektrische tandenborstel met bewegingen zowel heen en weer als op en neer resulterend in een elliptische beweging.*

Voor de vierde Europese Workshop over Parodontologie in 2001 beoordeelden de beschikbare literatuur. Elektrische tandenborstels en handtandenborstels werden vergeleken bij patiënten met gingivitis of chronische parodontitis. Er is gezocht in de gegevensbanken van MEDLINE-PubMed en Cochrane-CENTRAL tot juli 2001. De zoektocht resulteerde in 343 titels en samenvattingen waarvan er uiteindelijk 21 onderzoeken werden geselecteerd. Door de grote heterogeniteit van de gevonden onderzoeken was een kwantitatieve analyse niet mogelijk. Tabel 3.2 geeft een beschrijvende analyse van de onderzoeken. Er werd geconcludeerd dat er beperkt bewijs is voor de betere efficiëntie van elektrische tandenborstels ten opzichte van handtandenborstels in het verminderen van gingivitis.

*Tabel 3.2 Vergelijking tussen elektrische en handborstels voor de reductie van bloeding of gingivitis (Sicilia et al., 2002).*

<i>beweging van de borstelkop</i>	<i>elektrische borstel effectiever</i>	<i>geen verschil</i>	<i>handborstel effectiever</i>	<i>resultaten zijn lastig te interpreteren</i>
oscillerend/roterend	4	1	0	0
tegengesteld draaien	4	1	0	1
sonisch	0	2	1	0
ultrasonisch	0	1	0	1
andere	2	3	0	0

Meer recent werden in een systematisch literatuuronderzoek elektrische tandenborstels in het dagelijks gebruik vergeleken. Dit onderzoek werd uitgevoerd in samenwerking met de Cochrane Oral Health Group (Deery et al., 2004). Maar liefst vijf elektronische gegevensbanken werden doorzocht (tot halverwege 2002); er werd gezocht naar gerandomiseerde gecontroleerde onderzoeken waarin minimaal één groep met elektrische borstels en één met handtandenborstels zat. Alleen onderzoeken met een onderzoeksduur van ten minste 28 dagen werden opgenomen. De zoekopdracht resulteerde in 354 onderzoeken en 29 experimenten voldeden aan de criteria waarvan de gegevens opgenomen konden worden in een meta-analyse. Uit de onderzoeken met een onderzoeksduur van één tot drie maanden bleek er 11% minder plaque (index van Quigley en Hein, 1962) en 6% minder gingivitis (gingiva-index van Löe en Silness, 1963) te zijn in het voordeel van de elektrische borstel. Uit onderzoeken met een duur van meer dan drie maanden bleek er sprake van een 17% reductie van de bloedingsneiging (index van Ainamo en Bay) ten gunste van de elektrische tandenborstel. Recentelijk is er in samenwerking met een internationale groep wetenschappers een systematisch literatuuronderzoek uitgevoerd naar de veiligheid van de oscillerend-roterende elektrische borstel (afb. 3.2). Op basis van diverse onderzoeken met bijna 2000 proefpersonen kan met zekerheid worden gesteld dat oscillerend-roterende elektrische borstels even veilig zijn als handtandenborstels (Van der Weijden et al., 2011).

*Afbeelding 3.2 Oscillerende-roterende elektrische tandenborstel.*

### 3.4.3 Interdentale hulpmiddelen

De interdentale gingiva vult de ruimte tussen twee gebitselementen vanaf het contactpunt apicaalwaarts. Dit is een ‘beschermt’ gebied dat moeilijk toegankelijk is. Het verwijderen van tandplaque op juist deze vlakken is noodzakelijk, omdat bij patiënten die vatbaar zijn voor gingivitis en parodontitis dit juist de plaatsen zijn waar het eerst afwijkingen ontstaan (Löe, 1979). Ditzelfde geldt voor cariës, want ook cariës komt vaker voor op de interdentale vlakken dan op linguale of buccale gladde oppervlakken. Voor effectieve interdentale mondhygiëne is een product vereist dat goed tussen de gebitselementen kan komen.

Er zijn vele verschillende producten op de markt om dit doel te bereiken, zoals flosdraad, tandenstokers, rubberen tips, ragers, single-tufted-borstels en monddouches. Niet alle interdentale producten zijn geschikt voor alle patiënten of alle soorten monden. Factoren als vorm en de consistentie van de gingiva, de grootte en vorm van de interdentale ruimte, positie van de gebitselementen in de tandboog en de motivatie en handigheid van de patiënt moeten in aanmerking worden genomen bij het aanbevelen van een interdentale reinigingsmethode. Praktische effectiviteit hangt ook af van de acceptatiegraad van de methodiek door patiënten en daarmee de patiëntentrouw voor het opvolgen van het advies (Asadoorian, 2006; Bader, 1998; Warren en Chater, 1996). Het gebruik van een tandenstoker is een van de oudste mondverzorgingsgewoonten bij de mens bekend (Galgut, 1991). Flossen is de meest aanbevolen methode, omdat het kan worden uitgevoerd in bijna alle gebitssituaties.

### **Flosdraad**

Flosdraad (afb. 3.3) dateert uit de vroege negentiende eeuw toen men geloofde dat irritatie tussen gebitselementen de bron was van tandheelkundige afwijkingen (Hujoel et al., 2006; Parmly, 1819). In de loop der jaren is het algemeen aanvaard dat tandzijde een positief effect heeft op het verwijderen van tandplaque (Axelsson, 2004; Darby en Walsh, 2003; Waerhaug, 1981; Wilkins, 2004). De Amerikaanse tandartsenvereniging (ADA) vermeldt dat er tot 80% van de plaque kan worden verwijderd met dit hulpmiddel (ADA, 1984). (2008) voerden een systematisch literatuuronderzoek uit om via de wetenschappelijke literatuur het effect van flosdraad bij volwassenen te bepalen in combinatie met tandenpoetsen. De gegevensbanken van MEDLINE-PubMed en Cochrane-CENTRAL werden doorzocht tot met december 2007. Plaque en gingivitis werden geselecteerd als uitkomstvariabelen. Onafhankelijke screening van de titels en samenvattingen van 1166 artikelen uit MEDLINE-PubMed en 187 uit Cochrane-CENTRAL resulteerde in elf publicaties die voldeden aan de criteria.

*Afbeelding 3.3 Een voorbeeld van flossen (overgenomen uit de folder 'Mijn Schone Gebit', met toestemming van de Paro Praktijk Utrecht).*

Het merendeel van deze onderzoeken liet geen voordeel zien van het gebruik van flosdraad boven plaque- of klinische parameters van gingivitis (zie tabel 3.3 voor een beschrijving). Op basis van de data in de gevonden literatuur bleek het mogelijk een meta-analyse uit te voeren voor plaque- en de gingivitiscores. Tabel 3.4 een samenvatting van de uitkomsten van de meta-analyse, weergegeven als het gewogen gemiddelde verschil. Voor beide indexen waren de scores van de nulmeting niet statistisch verschillend. Ook bij de eindscores bleek er geen significant verschil tussen de groepen voor plaque (gewogen gemiddeld verschil: -0,24; 95% betrouwbaarheidsinterval: -0,53; 0,04, p = 0,09) en gingivitis (gewogen gemiddeld verschil: -0,04; 95% betrouwbaarheidsinterval: -0,08; 0,00, p

= 0,06 ). De heterogeniteit van de onderzoeken voor de eindscores van plaque ( $I^2 = 76,4\%$ ) geeft aan dat het gewogen gemiddeld verschil niet mag worden gebruikt als de exacte maat van de resultaten. Op basis van de individuele artikelen van dit systematische literatuuroverzicht lijkt er sprake van een mogelijke trend voor het plaqueverwijderend vermogen van flosdraad. Dit kon echter niet worden onderbouwd met de meta-analyses. De tandheelkundige professional moet derhalve in overleg met de individuele patiënt bepalen of de benodigde hoge kwaliteit van vaardigheid voor het gebruik van flosdraad een haalbare doelstelling is. Indien dit zo is, kan flosdraad als interdentaal hulpmiddel voor dagelijks gebruik worden ingevoerd. Routinematige aanbeveling van flosdraad wordt echter niet ondersteund door wetenschappelijk bewijs (Berchier et al., 2008).

*Tabel 3.3* Descriptieve weergave van de resultaten van poetsen en flosdraad vergeleken met alleen poetsen (Berchier et al. (2008).

<i>auteur(s)</i>	<i>plaquescore</i>	<i>gingivitisscore</i>	<i>bloedingsscore</i>
Finkelstein et al. (1990)	O	O	O
Gjeramo en Flötra (1970)	+	□	□
Hague en Carr (2007)	?	O	□
Hague et al. (2007)	O	O	□
Hill et al. (1973)	O	O	□
Jared et al. (2005)	+	O	O
Kiger et al. (1991)	+	O	□
Schiff et al. (2006)	O	O	□
Vogel et al. (1975)	O	O	□
Walsh et al. (1985)	O	□	+
Zimmer et al. (2006)	O	□	O

+ = significant verschil in voordeel voor poetsen en flosdraad, O = geen significant verschil, □ = geen data beschikbaar, ? = onduidelijk.

*Tabel 3.4* Meta-analyses (gewogen gemiddeld verschil) van flosdraad en poetsen ten opzichte van alleen poetsen. Een negatieve waarde geeft de voorkeur voor flosdraad weer (Berchier et al., 2008).

<i>geïnccludeerde onderzoeken</i>	<i>index</i>		<i>gewogen gemiddeld verschil (willekeurig)</i>	<i>95% betrouwbaarheidsinterval</i>	<i>test voor totaaleffect</i>	<i>test voor heterogeniteit</i>	
Jared et al. (2005)	plaque-index	nulmeting	-0,04	-0,12; 0,04	p = 0,39	p = 0,85	$I^2 = 0\%$



<i>geïnccludeerde onderzoeken</i>	<i>index</i>		<i>gewogen gemiddeld verschil (willekeurig)</i>	<i>95% betrouwbaarheidsinterval</i>	<i>test voor totaaleffect</i>	<i>test voor heterogeniteit</i>	
Hague en Carr (2007) Hague et al. (2007) Schiff et al. (2006)	van Quigley en Hein (1962)	eindmeting	-0,24	-0,53; 0,04	p = 0,09	p = 0,005	I <sup>2</sup> = 76,4%
Hague en Carr (2007)	gingiva-index	nulmeting	-0,08	-0,16; 0,00	p = 0,06	p = 0,11	I <sup>2</sup> = 44,3%
Hague et al. (2007) Hill et al. (1973) met was Hill et al. (1973) zonder was Kiger et al. (1991) Schiff et al. (2006)	van Loe en Silness (87)	eindmeting	-0,04	-0,08; 0,00	p = 0,06	p = 0,89	I <sup>2</sup> = 0%

Men kan zich kritisch afvragen waarom de resultaten van Berchier et al. (2008) niet een wezenlijk effect laten zien. De ideeën over de nuttige bijdrage van flosdraad als interdentaal hulpmiddel zijn voor een groot deel gebaseerd op ‘common sense’ of te wel gezond verstand. Het gezond verstand-argument en de persoonlijke mening van een specialist staan echter op het laagste niveau in de hiërarchie van wetenschappelijk bewijs (Sackett et al., 2000).

Het feit dat tandzijde geen extra effect heeft naast tandenpoetsen blijkt ook uit een systematisch literatuuronderzoek van Hujoel et al. (2006). Zij vonden dat flosdraad alleen effectief is om het risico van cariës in de proximale ruimten te verminderen indien dit professioneel wordt uitgevoerd. Flossen uitgevoerd door mondhygiënist bij kinderen op schooldagen verminderde het risico op cariës met 40%. Flossen laat echter geen meetbaar effect zien. Het ontbreken van een effect op cariës (Hujoel et al., 2006) en het ontbreken van een effect op gingivitis in het systematische literatuuronderzoek van Berchier et al. (2008) is waarschijnlijk het gevolg van het feit dat tandplaque niet efficiënt wordt verwijderd. Dat wordt bevestigd door de meta-analyse van Berchier et al. (2008).

Onderzoek toont aan dat slechts enkele individuen flosdraad op de juiste manier gebruiken (Lang et al., 1995). Onderzoeksresultaten zijn niet eenduidig in hoeverre voorlichting succesvol is om de frequentie van het gebruik van flosdraad te beïnvloeden (Asadoorian, 2006). Er is wel gebleken dat het gebruik van flosdraad net als elke andere vaardigheid kan worden aangeleerd en dat een juiste instructie de frequentie van het gebruik kan verhogen (Asadoorian, 2006; Segelnick, 2004; Stewart en Wolfe, 1989). De moeilijkheidsgraad van het gebruik van flosdraad is waarschijnlijk de reden dat dit minder vaak wordt toegepast.

### **Tandenstokers**

De tandenstoker (afb. 3.4) dateert mogelijk uit de tijden van de grotbewoners, die stokers waarschijnlijk gebruikten om voedsel tussen hun tanden en kiezen uit te halen. Oorspronkelijk zag de tandheelkundige professe tandenstokers hoofdzakelijk als een middel om de gingiva te stimuleren en masseren. Tandensokers zijn vervaardigd uit zacht hout, zodat ze zich aanpassen aan de interdentalen ruimte en voorkomen dat er schade aan de gingiva ontstaat. Ze moeten niet worden verward met tandensokers die louter dienen voor het verwijderen van voedselresten na een maaltijd (Warren en Chater, 1996). De ronde tandenstoker is te dik en te grof om de linguale helft van de tand te bereiken. De rechthoekige tandenstoker is niet soepel genoeg om ook linguaal te kunnen reinigen (Bergenholtz et al., 1974). Een driehoekige tandenstoker lijkt de juiste vorm te hebben, passend bij de interdentalen ruimte (Waerhaug, 1959).

*Afbeelding 3.4 Tandensoker (overgenomen uit de folder 'Mijn Schone Gebit', met toestemming van de Paro Praktijk Utrecht).*

Uit de resultaten van het onderzoek van Bergenholtz et al. (1974) kan worden geconcludeerd dat driehoekige tandensokers die zacht maar wel sterk genoeg zijn de voorkeur hebben voor interdentalen reiniging. Uit in-vivo-onderzoeken en uit autopsiemateriaal blijkt dat een driehoekige tandenstoker plaque kan verwijderen tot 2-3 mm subgingivaal (Morch en Waerhaug, 1956). Voor open interdentalen ruimten die vooral worden gezien bij volwassenen lijken tandensokers het meest geschikt (Lang en Karring, 1994). Bij parodontitispatiënten oefent de tandenstoker druk uit op de papil. Dit helpt bij het herstellen van de contour van de gingivale weefsels en maakt parodontale chirurgie wellicht overbodig (Bear en Morris, 1977). Tandensokers hebben het voordeel dat ze gemakkelijk te gebruiken zijn gedurende de dag en dat een badkamer of een spiegel geen noodzaak is (Galgut, 1991).

Hoe effectief is de tandenstoker bij het gezond houden van de mond? Biedt deze een voordeel ten opzichte van flosdraad of ragers? Hoenderdos et al. (2008) deden een systematisch literatuuronderzoek om het effect van driehoekige tandensokers in combinatie met tandenpoetsen te evalueren. De gegevensbanken van MEDLINE-PubMed en Cochrane CENTRAL werden doorzocht tot en met februari 2008. Onafhankelijke screening van de titels en samenvattingen van 181 publicaties van

MEDLINE-PubMed en 65 van Cochrane leverde zeven onderzoeken met acht geschikte klinische experimenten op. De heterogeniteit van de gevonden gegevens maakte een kwantitatieve analyse onmogelijk. Een beschrijvende analyse werd wel uitgevoerd (zie tabel 3.5). In zeven onderzoeken werd er door het gebruik van de driehoekige tandenstoker een significante verbetering gerealiseerd van de conditie van de gingiva. Geen van de onderzoeken die plaque scoorden liet een significant voordeel voor tandenstokers zien ten opzichte van alternatieve methoden (tandenpoetsen alleen, flosdraad of interdentalen ragers).

*Tabel 3.5 Beschrijvende weergave van de resultaten van poetsen en tandenstokers vergeleken met andere interventies (Hoenderdos et al., 2008).*

<i>auteur(s)</i>	<i>plaguescore</i>	<i>gingivitisscore</i>	<i>bloedingscore</i>	<i>vergelijking</i>
Barton en Abelson (1987)	□	+	□	poetsen alleen
Bassiouny en Grant (1981)	O	□	□	poetsen alleen
Caton et al. (1993)	□	+	□	poetsen alleen
Finkelstein et al. (1990)	O	+	O	poetsen alleen
Gjerme en Flötra (1970) deel 1	O	□	□	poetsen alleen
Bergenholtz en Brithon (1980)	—	□	□	flosdraad
Finkelstein et al. (1990)	O	?	O	flosdraad
Gjerme en Flötra (1970) deel 1	O	□	□	flosdraad
Gjerme en Flötra (1970) deel 3	O	□	□	flosdraad
Wolffe (1976)	O	□	□	flosdraad
Bassiouny en Grant (1981)	?	□	□	interdentale rager
Gjerme en Flötra (1970) deel 3	—	□	□	interdentale rager

*+ = significant verschil in het voordeel van poetsen en tandenstokers, O = geen significant verschil, □ = geen data beschikbaar, ? = onduidelijk.*

Uit een reeks van histologische onderzoeken bij parodontitispatiënten is gebleken dat de grootste ontsteking van het papillaire gebied overeenkomt met het midden van de interdentalen weefsels. Het is moeilijk om dit klinisch te beoordelen, omdat het midden van de interdentalen ruimte meestal niet met direct zicht te beoordelen is (Walsh en Heckman, 1985). Bij het gebruik van tandenstokers in een gezonde mond wordt de gingiva weggedrukt. Daarom kan een tandenstoker de subgingivaal gelegen interdentalen plaque verwijderen, die niet zichtbaar is en daarom niet beoordeeld wordt met een plaque-index. Deze fysieke actie kan een gunstig effect hebben op de interdentalen gingivitis (Finkelstein et al., 1990).

Diverse onderzoeken hebben aangetoond dat bloedende gingiva na stimulatie met een tandenstoker een gevoelige indicator is voor het detecteren van vroege gingivitis. Bloeden na het gebruik van tandenstokers kan daarom ook gebruikt worden om de patiënt bewust te maken van de conditie van de gingiva. Verschillende onderzoeken hebben het nut aangetoond van deze zelfbeoordeling (Kallio et

al., 1990; Kallio et al., 1997; Walsh et al., 1985). Het bloeden geeft immers onmiddellijk feedback over de gezondheid van de gingiva. De tandarts of mondhygiënist kan dit gemakkelijk aan de patiënt laten zien. Deze aanpak kan patiënten motiveren en stimuleren om tandenstokers te gebruiken als onderdeel van hun dagelijkse mondverzorging (Bergenholtz en Brithon, 1980).

### **Interdentale ragers**

Interdentale ragers (afb. 3.5) worden aanbevolen bij voldoende ruimte tussen de gebitselementen. Ragers hebben zachte nylon filamenten in een roestvrij staal draadje gedraaid. Ze kunnen conisch of cilindrisch van vorm zijn en zijn verkrijgbaar in verschillende breedten en diameters naargelang de interdentale ruimte, variërend van 1,9 tot 14 mm. Onderzoek van geëxtraheerde elementen toont aan dat subgingivaal tot op een diepte van 2-2,5 mm onder de gingivale rand gereinigd kan worden (Waerhaug, 1976).

*Afbeelding 3.5 Een interdentale rager (overgenomen uit de folder 'Mijn Schone Gebit', met toestemming van de Paro Praktijk Utrecht).*

(2008) deden een systematisch literatuuronderzoek naar de effectiviteit van de interdentale ragers wanneer deze gebruikt worden als aanvulling op tandenborstels bij patiënten met gingivitis of parodontitis. De combinatie werd vergeleken met tandenpoetsen alleen of tandenpoetsen in combinatie met het gebruik van flosdraad of tandenstokers. De gegevensbanken van MEDLINE-PubMed en Cochrane-CENTRAL werden doorzocht tot en met november 2007. Klinische parameters van parodontale ontsteking, zoals plaque, gingivitis, bloeding en pocketdiepte werden geselecteerd als uitkomstvariabelen. Onafhankelijke screening van de titels en samenvattingen van 218 artikelen van MEDLINE-PubMed en 116 van Cochrane resulteerde in negen publicaties die voldeden aan de vooraf gestelde criteria.

Tabel 3.6 geeft een samenvatting. Alle drie de onderzoeken die ragers ten opzichte van uitsluitend poetsen beoordeelden lieten een significant verschil zien in het voordeel van het gebruik van interdentale ragers voor het verwijderen van tandplaque. Het merendeel van de onderzoeken toonde ook een effect op plaque wanneer het gebruik van ragers werd vergeleken ten opzichte van flosdraad. Er werden geen verschillen gevonden in de gingivitis- en bloedingsscore. Twee van de drie onderzoeken toonden aan dat interdentale ragers in vergelijking met flosdraad een significant positief effect hebben op de pocketreductie bij parodontitispatiënten.

*Tabel 3.6 Descriptieve weergave van de resultaten van poetsen en interdentale ragers vergeleken met andere interventies (Slot et al., 2008).*

<i>auteur(s)</i>	<i>plaguescore</i>	<i>gingivitiscore</i>	<i>bloedingsscore</i>	<i>pocketdiepte</i>	<i>vergelijking</i>
Bassiouny en Grant	?	□	□	□	poetsen

<i>auteur(s)</i>	<i>plaque score</i>	<i>gingivitis score</i>	<i>bloedingsscore</i>	<i>pocketdiepte</i>	<i>vergelijking</i>
(1981)					alleen
Jared et al. (2005)	+	+	0	□	poetsen alleen
Kiger et al. (1991)	+	0	□	□	poetsen alleen
Christou et al. (1998)	+	□	0	+	flosdraad
Gjerme en Flötra (1970)	+	□	□	□	flosdraad
Ishak en Watts (2007)	0	□	0	0	flosdraad
Jackson et al. (2006)	+	□	0	+	flosdraad
Jared et al. (2005)	0	0	0	□	flosdraad
Kiger et al. (1991)	+	0	□	□	flosdraad
Rösing et al. (2006)	+	□	□	□	flosdraad
Yost et al. (2006)	0	0	0	□	flosdraad
Bassiouny en Grant (1981)	?	□	□	□	tandenstokers
Gjerme en Flötra (1970)	+	□	□	□	tandenstokers

+ = significant verschil in voordeel voor poetsen en ragers, 0 = geen significant verschil, □ = geen data beschikbaar, ? = onduidelijk.

Uit de analyse van de beschikbare data bleek een meta-analyse mogelijk te zijn voor de vergelijking van interdentale ragers met flosdraad als aanvulling op tandenpoetsen (tabel 3.7). De scores tijdens de nulmeting waren niet statistisch verschillend. Bij de eindscores was er sprake van een significant effect op de plaque-index van Silness en Løe in het voordeel van de groep met interdentale ragers boven die met flosdraad (gewogen gemiddeld verschil: -0,48; 95% betrouwbaarheidsinterval: -0,65; -0,32;  $p < 0,00001$ ). De heterogeniteit ( $p = 0,001$ ;  $I^2 = 85,4\%$ ) reflecteert onder meer de verschillen in gedrag van proefpersonen, de verschillen in onderzoeksopzet en andere factoren die van invloed kunnen zijn op de uitkomst. De lezer moet wederom voorzichtig zijn met het gebruik van dit gewogen gemiddeld verschil als een exacte maat voor het resultaat. Binnen de beperkingen van de gehanteerde zoek- en selectiestrategie van Slot et al. (2008) kan worden geconcludeerd dat interdentale ragers als aanvulling op het tandenpoetsen meer plaque verwijderen dan flosdraad. Een van de twee onderzoeken die ragers en stokers vergeleken leverde geschikte gegevens op en liet zien dat ragers significant meer plaque verwijderen dan stokers.

*Tabel 3.7 Meta-analyses (gewogen gemiddeld verschil) tussen interdental ragers en flosdraad. Een negatieve waarde geeft de voorkeur voor ragers aan (Slot et al., 2008).*

<i>geïnccludeerde onderzoeken</i>	<i>index</i>		<i>gewogen gemiddeld verschil (willekeurig)</i>	<i>95% betrouwbaarheidsinterval</i>	<i>test voor totaaleffect</i>	<i>test voor heterogeniteit</i>	
Jackson et al. (2006),	plaque-index van Silness en Loe (1964)	nulmeting	-0,01	-0,08; 0,06	p = 0,84	p = 0,97	I <sup>2</sup> = 0%
Rösing et al. (2006)		eindmeting	-0,48	-0,65; -0,32	p < 0,00001	p = 0,001	I <sup>2</sup> = 85,4%
Christou et al. (1998), Jared et al. (2005)	plaque-index van Quigley en Hein (1962)	nulmeting	-0,01	-0,28; 0,26	p = 0,94	p = 1,0	I <sup>2</sup> = 0%
		eindmeting	-0,25	-0,57; 0,06	p = 0,12	p = 0,74	I <sup>2</sup> = 0%
Christou et al. (1998), Ishak en Watts (2007), Jackson et al. (2006)	bloeding na sonderen	nulmeting	0,01	-0,04; 0,06	p = 0,62	p = 0,86	I <sup>2</sup> = 0%
		eindmeting	-0,04	-0,10; 0,02	p = 0,17	p = 0,74	I <sup>2</sup> = 0%
Christou et al. (1998), Ishak en Watts (2007), Jackson et al. (2006)	pocketdiepte	nulmeting	0,14	-0,19; 0,47	p = 0,39	p = 0,28	I <sup>2</sup> = 22,0%
		eindmeting	-0,04	-0,28; 0,21	p = 0,77	p = 0,77	I <sup>2</sup> = 0%

De interdental ruimte neemt alleen toe wanneer de interdental papil verdwijnt. De grootte van de interdental rager dient goed overeen te komen met deze interdental ruimte. Daarom moeten patiënten verschillende maten gebruiken. (1999) beoordeelden de relatie tussen de interdental ruimte en de positie van de gebitselementen in de kaak. De meeste interdental ruimten in het front waren klein en meer geschikt voor het gebruik van flosdraad of stokers. Premolaren en molaren hebben grotere interdental ruimten die toegankelijk zijn voor interdental ragers. Dit maakt het 'echt' willekeurig toewijzen van ragers in klinische onderzoeken moeilijk. De meeste geïnccludeerde onderzoeken van het systematisch literatuuronderzoek geven niet aan welke maten van ragers werden gebruikt en evenmin hebben zij aangegeven of de ragers alleen werden gebruikt in doorgankelijke

interdentale ruimten. Dit moet als overweging worden meegenomen bij het interpreteren van de uitkomsten.

Twee van de drie onderzoeken die de pocketdiepte beoordeelden (Christou et al., 1998; Jackson et al., 2006) toonden aan dat reductie groter was met het gebruik van ragers dan met flosdraad. Als verklaring voor dit effect lijkt de uitleg van Badersten et al. (1984) het meest plausibel. Zij stelden dat de interdentale papil door de mechanische druk van interdentale ragers wordt ingedrukt, wat weer recessie van de marginale gingiva veroorzaakt. Dit samen met goede plaqueverwijdering kan de reden zijn voor effectieve reductie van de pocketdiepte.

Acceptatie door de patiënt is een belangrijk aspect wanneer het gaat om het gebruik van interdentale hulpmiddelen op lange termijn (Warren en Chater, 1996). Voorkeuren van patiënten werden geëvalueerd in drie onderzoeken (Christou et al., 1998; Ishak en Watts, 2007; Kiger et al., 1991). Als flosdraad en ragers worden vergeleken, hebben patiënten een voorkeur voor de interdentale ragers. De ragers worden eenvoudiger in gebruik ervaren, ondanks de neiging om te verbuigen en verfromfaaien (Ishak en Watts, 2007).

### **3.5 Conclusies**

Dit hoofdstuk geeft een overzicht van de huidige stand van zaken omtrent mechanische plaquebeheersing op basis van het hoogste wetenschappelijk bewijs. Op basis van de beschikbare literatuur kan worden geconcludeerd dat een enkele mondhygiëne-instructie een klein positief effect heeft dat minimaal zes maanden aanhoudt. Verder onderzoek moet het cumulatieve effect van herhaling van mondhygiëne-instructies nog beoordelen. Tandpoetsen met een handtandenborstel is effectief voor de plaquereductie; het resulteert in een reductie van ongeveer de helft van de tandplaque. Met behulp van een oscillerend-roterende elektrische tandenborstel kan extra effectiviteit worden verkregen. In onderzoeken met een minimale duur van drie maanden werd 7% meer reductie van de plaque en 17% afname in gingivitis waargenomen ten opzichte van handmatig tandpoetsen. Met betrekking tot de interdentale reiniging blijkt het gebruik van ragers het meest effectief. Daarnaast zijn tandenstokers effectief om gingivitis te reduceren. Dit is daarmee de eerste keuze bij patiënten met open interdentale ruimten. De meta-analyse toonde een superioriteit aan van ragers in vergelijking met flosdraad voor het verwijderen van plaque. In het licht van de gepresenteerde resultaten van de uitgebreide literatuuronderzoeken en kritische analyses ervan, is het duidelijk dat de mechanische plaqueverwijdering een duidelijke rol speelt in de preventie en behandeling van parodontitis en cariës.

### **Literatuur**

- Ainamo J, Bay I. Problems and proposals for recording gingivitis and plaque. *Int Dent J* 1975;25:229-35.
- American Dental Association Council on Dental Therapeutics. Accepted dental therapeutics, 40th ed, section III. Chicago (IL): ADA, 1984.
- Asadoorian J. Flossing. Canadian Dental Hygienists Association position statement. *Can J Dent Hyg* 2006;40:1-10.
- Axelsson P. Preventive materials, methods, and programs. Hanover (IL): Quintessence Publishing Co. Inc., 2004.

- Bader HI. Floss or die: implications for dental professionals. *Dent Today* 1998;17:76-8.
- Badersten A, Nilveus R, Egelberg J. Effect of nonsurgical periodontal therapy II. Severely advanced periodontitis. *J Clin Periodontol* 1984;11:63-76.
- Baehni PC, Takeuchi Y. Anti-plaque agents in the prevention of biofilm-associated oral diseases. *Oral Dis* 2003;9 (Suppl 1):23-9.
- Barton J, Abelson D. The clinical efficacy of wooden interdental cleaners in gingivitis reduction. *Clin Prev Dent* 1987;9:17-20.
- Bassiouny MA, Grant AA. Oral hygiene for the partially edentulous. *J Periodontol* 1981;52:214-18.
- Bear PN, Morris ML. *Textbook of periodontics*. Philadelphia, PA: JB Lippincott Company, 1977:159.
- Berchier CE, Slot DE, Haps S, Weijden GA van der. The efficacy of dental floss in addition to a toothbrush on plaque and parameters of gingival inflammation: a systematic review. *Int J Dent Hyg* 2008;6:265-79.
- Bergenholtz A, Björne A, Vikström B. The plaque-removing ability of some common interdental aids. An intraindividual study. *J Clin Periodontol* 1974;1:160-5.
- Bergenholtz A, Brithon J. Plaque removal by dental floss or toothpicks. An intra- individual comparative study. *J Clin Periodontol* 1980;7:516-24.
- Cancro LP, Fischman SL. The expected effect on oral health of dental plaque control through mechanical removal. *Periodontol* 2000 1995;8:60-74.
- Caton JG, Blieden TM, Lowenguth RA, Frantz BJ, Wagener CJ, Doblin JM, Stein SH, Proskin HM. Comparison between mechanical cleaning and an antimicrobial rinse for the treatment and prevention of interdental gingivitis. *J Clin Periodontol* 1993;20:172-8.
- Christou V, Timmerman MF, Velden U van der, Weijden GA van der. Comparison of different approaches of interdental oral hygiene: interdental brushes versus dental floss. *J Periodontol* 1998;69:759-64.
- Choo A, Delac DM, Messer LB. Oral hygiene measures and promotion: review and considerations. *Aust Dent J* 2001;46:166-73.
- Darby ML, Walsh MM. *Dental hygiene theory and practice*. 3rd ed. St Louis, MO: Saunders/Elsevier, 2003.
- Deery C, Heanue M, Deacon S, Robinson PG, Walmsley AD, Worthington H, Shaw W, Glenny AM. The effectiveness of manual versus powered toothbrushes for dental health: a systematic review. *J Dent* 2004;32:197-211.
- Finkelstein P, Yost KG, Grossman E. Mechanical devices versus antimicrobial rinses in plaque and gingivitis reduction. *Clin Prev Dent* 1990;12:8-11.
- Galgut PN. The need for interdental cleaning. *Dent Health (Londen)* 1991;30:8-11.
- Gjerme P, Flötra L. The effect of different methods of interdental cleaning. *J Periodontol Res* 1970;5:230-6.
- Hague AL, Carr MP. Efficacy of an automated flossing device in different regions of the mouth. *J Periodontol* 2007;78:1529-37.
- Hague AN, Carr MP, Rashid RG. Evaluation of the safety and efficacy of an automated flossing device: a randomized controlled trial. *Br J Clin Dent* 2007;18:45-8.
- Hancock EB. Periodontal diseases: prevention. *Ann Periodontol* 1996;1:223-49.
- Hill HC, Levi PA, Glickman I. The effects of waxed and unwaxed dental floss on interdental plaque accumulation and interdental gingival health. *J Periodontol* 1973;44:411-13.
- Hoenderdos NL, Slot DE, Paraskevas S, Weijden GA van der. The efficacy of woodsticks on plaque and gingival inflammation: a systematic review. *Int J Dent Hyg* 2008;6:280-9.
- Hujoel PP, Cunha-Cruz J, Banting DW, Loesche WJ. Dental flossing and interproximal caries: a systematic review. *J Dent Res* 2006;85:298-305.
- Ishak N, Watts TLP. A comparison of the efficacy and ease of use of dental floss and interproximal brushes in a randomised split mouth trial incorporating an assessment of subgingival plaque. *Oral Health Prev Dent* 2007;5:13-8.



- Jackson MA, Kellett M, Worthington HV, Clerehugh V. Comparison of interdental cleaning methods: a randomized controlled trial. *J Periodontol* 2006;77:1421-9.
- Jared H, Zhong Y, Rowe M, Ebisutani K, Tanaka T, Takase N. Clinical trial of a novel interdental brush cleaning system. *J Clin Dent* 2005;16:47-52.
- Kallio P, Ainamo J, Dusadeepan A. Self-assessment of gingival bleeding. *Int Dent J* 1990;40:231-6.
- Kallio P, Uutela A, Nordblad A, Alvesalo I, Murtomaa H, Croucher R. Self-assessed bleeding and plaque as methods for improving gingival health in adolescents. *Int Dent J* 1997;47:205-12.
- Kiger RD, Nylund K, Feller RP. A comparison of proximal plaque removal using floss and interdental brushes. *J Clin Periodontol* 1991;18:681-4.
- Lang NP, Karring T. Proceedings of the 1st European Workshop on Periodontology, Thurgau, Switzerland. Hanover (IL): Quintessence Publishing Co. Inc., 1994.
- Lang WP, Ronis DL, Farghaly MM. Preventive behaviors as correlates of periodontal health status. *J Public Health Dent* 1995;55:10-7.
- Lobene RR, Soparkar PM, Newman MB. The effects of a sanguinaria dentifrice on plaque and gingivitis. *Compend Contin Educ Dent* 1986;7(Suppl.):185-8.
- Löe H. Half a century of plaque removal. What's next? Millennium Lecture, EuroPerio 2000. London: Parthenon Publishing Group, 2002.
- Löe H, Silness J. Periodontal disease in pregnancy. I Prevalence and severity. *Acta Odontol Scand* 1963;21:533-51.
- Morch T, Waerhaug J. Quantitative evaluation of the effect of toothbrushing and toothpicking. *J Periodontol* 1956;27:183-90.
- Parmly LS. A practical guide to the management of the teeth; comprising a discovery of the origin of caries, or decay of the teeth. Philadelphia, PA: Collins en Croft, 1819.
- Quigley GA, Hein JW. Comparative cleansing efficiency of manual and powerbrushing. *J Am Dent Assoc* 1962;65:26-9.
- Renvert S, Birkhed D. Comparison between 3 triclosan dentifrices on plaque, gingivitis and salivary microflora. *J Clin Periodontol* 1995;22:63-70.
- Rösing CK, Daudt FA, Festugatto FE, Oppermann RV. Efficacy of interdental plaque control aids in periodontal maintenance patients: a comparative study. *Oral Health Prev Dent* 2006;4:99-103.
- Sackett DL, Strauss SE, Richardson WD, Rosenberg W, Haynes RB. Evidence-based medicine: how to practice and teach EBM. Edinburgh (VK): Churchill Livingstone, 2000.
- Saxer UP, Yankell SL. Impact of improved toothbrushes on dental diseases I. *Quintessence Int* 1997;28:513-25.
- Saxer UP, Yankell SL. Impact of improved toothbrushes on dental diseases II. *Quintessence Int* 1997;28:573-93.
- Schiff T, Proskin HM, Zhang YP, Petrone M, De Vizio W. A clinical investigation of the efficacy of three different treatment regimens for the control of plaque and gingivitis. *J Clin Dent* 2006;17:138-44.
- Schmage P, Platzer U, Nergiz I. Comparison between manual and mechanical methods of interproximal hygiene. *Quintessence Int* 1999;30:535-9.
- Segelnick SL. A survey of floss frequency, habit and technique in a hospital dental clinic and private periodontal practice. *NY State Dent J* 2004;70:28-33.
- Sheiham A, Netuveli GS. Periodontal diseases in Europe. *Periodontol* 2000 2002;29:104-21.
- Sicilia A, Arregui I, Gallego M, Cabezas B, Cuesta S. A systematic review of powered vs manual toothbrushes in periodontal cause-related therapy. *J Clin Periodontol* 2002;3:39-54.
- Silness J, Löe H. Periodontal disease in pregnancy. II Correlation between oral hygiene and periodontal condition. *Acta Odontol Scand* 1964;22:121-35.
- Slot DE, Dörfer CE, Weijden GA van der. The efficacy of interdental brushes on plaque and parameters of periodontal inflammation: a systematic review. *Int J Dent Hyg* 2008;6:253-64.
- Stephen KW, Saxton CA, Jones CL, Ritchie JA, Morrison T. Control of gingivitis and calculus by a dentifrice containing a zinc salt and triclosan. *J Periodontol* 1990;61:674-9.

- Stewart JE, Wolfe GR. The retention of newly-acquired brushing and flossing skills. *J Clin Periodontol* 1989;16:331-2.
- Svatun B, Saxton CA, Huntington E, Cummins D. The effects of three silica dentifrices containing Triclosan on supragingival plaque and calculus formation and on gingivitis. *Int Dent J* 1993a;43(Suppl.):441-52.
- Svatun B, Saxton CA, Huntington E, Cummins D. The effects of a silica dentifrice containing triclosan and zinc citrate on supragingival plaque and calculus formation and the control of gingivitis. *Int Dent J* 1993b;43(Suppl.):431-9.
- Svatun B, Saxton CA, Rolla G. Six-month study of the effect of a dentifrice containing zinc citrate and triclosan on plaque, gingival health, and calculus. *Scand J Dent Res* 1990;98:301-4.
- Svatun B, Saxton CA, Rolla G, Ouderaa F van der. A 1-year study on the maintenance of gingival health by a dentifrice containing a zinc salt and non-anionic antimicrobial agent. *J Clin Periodontol* 1989a;16:75-80.
- Svatun B, Saxton CA, Rolla G, Ouderaa F van der. One year study of the efficacy of a dentifrice containing zinc citrate and triclosan to maintain gingival health. *Scand J Dent Res* 1989b;97:242-6.
- Vogel RI, Sullivan AJ, Pascuzzi JN, Deasy MJ. Evaluation of cleansing devices in the maintenance of interproximal gingival health. *J Periodontol* 1975;46:745-7.
- Waerhaug J. Healing of the dento-epithelial junction following the use of dental floss. *J Clin Periodontol* 1981;8:144-50.
- Waerhaug J. Periodontititprofylakse. *Nord Klin Odontol* 1959;14:1-22.
- Waerhaug J. The interdental brush and its place in operative and crown and bridge dentistry. *J Oral Rehabil* 1976;3:107-13.
- Walsh MM, Heckman BL. Interproximal subgingival cleaning by dental floss and the toothpick. *Dent Hyg (Chic)* 1985;59:464-7.
- Walsh MM, Heckman BH, Moreau-Diettinger R. Use of gingival bleeding of reinforcement of oral home care behavior. *Community Dent Oral Epidemiol* 1985;13:133-5.
- Warren PR, Chater BV. An overview of established interdental cleaning methods. *J Clin Dent* 1996;7:65-9.
- Weijden GA van der, Hioe KP. A systematic review of the effectiveness of self-performed mechanical plaque removal in adults with gingivitis using a manual toothbrush. *J Clin Periodontol* 2005;6:214-28.
- Weijden FA van der, Campbell SL, Dörfer CE, González-Cabezas C, Slot DE. Safety of oscillating-rotating powered brushes compared to manual toothbrushes: a systematic review. *J Periodontol* 2011;82:5-24.
- Wiggelinkhuizen L, Slot DE, Rosema NA, Weijden GA van der. Effectiveness of manual toothbrushes during a single brush exercise, a systemic review. *JADA* 2011; *aanvaard in afwachting van commentaar*.
- Wilkins EM. *Clinical practice of the dental hygienist*. 9th ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams en Wilkins, 2004.
- Wolffe GN. An evaluation of proximal surface cleansing agents. *J Clin Periodontol* 1976;3:148-56.
- Yost KG, Mallatt ME, Liebman J. Interproximal gingivitis and plaque reduction by four interdental products. *J Clin Dent* 2006;17:79-83.
- Zimmer S, Kolbe C, Kaiser G, Krage T, Ommerborn M, Barthel C. Clinical efficacy of flossing versus use of antimicrobial rinses. *J Periodontol* 2006;77:1380-5.