

## Zahnseide zur Mundgesundheitsprophylaxe?



Online-Wissenstest zu diesem Beitrag siehe Seite 1132



### Indizes

Interdentalreinigung, Zahnseide, Interdentalbürsten, Karies, Parodontitis, Gingivitis

### Zusammenfassung

Zur mechanischen Reinigung der Zahnzwischenräume werden Zahnseide (ZS) und Interdentalbürsten (IDB) angeboten. Kariesepidemiologische Daten und klinische Studien zeigen jedoch, dass es bei der heutigen Fluoridversorgung der Bevölkerung keine Evidenz für eine primärprophylaktische Wirkung von ZS und IDB auf Karies und Gingivitis gibt. Mechanische Interdentalraumhygiene sollte nur auf professionelle Verordnung hin zur Sekundär- und Tertiärprophylaxe in erkrankten und therapierten Approximalräumen durchgeführt werden. IDB sind dabei der ZS klar vorzuziehen. Letztere ist, außer bei Frontzähnen, ein untaugliches Hilfsmittel.

### Einleitung

Der kariesprophylaktische Nutzen der häuslichen Mundhygiene wurde in früheren Übersichtsarbeiten kontrovers beurteilt oder gar in Frage gestellt<sup>2,3,21</sup>. Neuere Prävalenzstudien und klinische Versuche zeigen jedoch mehrheitlich eine positive Assoziation zwischen Mundhygiene und niedriger Kariesprävalenz<sup>22</sup>. Grund dafür ist die flächendeckende Einführung fluoridhaltiger Zahnpasten seit ca. 1970<sup>40</sup>.

### Hilfsmittel zur Approximalraumreinigung

Die Zahnflächen unterhalb der approximalen Kontakte gelten neben den Fissuren von Molaren als wichtigste Prädispositionsstellen für Karies<sup>12,15,29</sup>. Zahnbürsten reinigen die okklusalen, bukkalen und oralen Zahnflächen befriedigend. Sie erreichen die approximalen Zahnflächen jedoch nicht genügend<sup>24,34</sup>, weshalb dort vermehrt weiche und harte Zahnbeläge auftreten<sup>7,27</sup>.

Zur mechanischen Reinigung der Approximalräume werden verschiedene Hilfsmittel angeboten<sup>9</sup>. Zahnseiden (ZS)<sup>25</sup>, Interdentalbürsten (IDB)<sup>36,41</sup> und Zahnhölzer (ZH) stellen die bekanntesten Vertreter dar, gefolgt von Sonderformen wie „Brush and Floss“, „Brush Sticks“ etc. ZS sind vor allem im angloamerikanischen Markt vorherrschend, während IDB vermehrt in Deutschland, Schweden und der Schweiz zum Einsatz kommen.

Verkaufszahlen der genannten Hilfsmittel sind spärlich und widersprüchlich. In den USA werden rund 14 m ZS



**Thomas Imfeld**

Prof. Dr. med. dent., MBA

Präventivzahnmedizin und  
Orale Epidemiologie  
Zentrum für Zahn-, Mund- und  
Kieferheilkunde der  
Universität Zürich  
Plattenstrasse 11  
8032 Zürich  
E-Mail:  
thomas.imfeld@zzmk.uzh.ch

## ■ ZAHNERHALTUNG

### Zahnseide zur Mundgesundheitsprophylaxe?

pro Kopf und Jahr verkauft<sup>37</sup>. Mittelwerte von Erhebungen aus den Jahren 2000 und 2002 ergeben für die Schweiz einen Verkauf von ca. 56 Mio. m ZS (7,8 m pro Kopf und Jahr) und von ca. 3,5 Mio. Stück IDB (0,46 Stück pro Kopf). In Deutschland wurden laut Erhebungen aus den Jahren 2002 und 2003 370 Mio. m ZS (4,5 m pro Kopf und Jahr) und 35,7 Mio. Stück IDB (0,43 Stück pro Kopf) verkauft. Bei einer Befragung haben 44 % der 15- bis 74-jährigen Schweizer angegeben, ZS zu verwenden<sup>37</sup>. In Deutschland waren es nur 14,3 % der befragten über 14-jährigen<sup>20</sup>. Die Verkaufszahlen belegen, dass die Deutschen wohl wahrheitsgetreuer geantwortet haben. Selbst wenn 44 % der Schweizer Bevölkerung ZS benutzen würden, ergäbe dies nur 17,6 m pro Kopf und Jahr, also 4,8 cm pro Kopf und Tag, womit nicht einmal ein Zahnzwischenraum behandelt werden könnte. Gemäß Schätzungen eines IDB-Herstellers (Fa. Curaden, Kriens, Schweiz) werden zurzeit in der Schweiz 8 Mio. und in Deutschland 45 Mio. IDB verkauft, was eine Zunahme gegenüber früheren Erhebungen bedeutet.

### Epidemiologisch erwiesene Kariesreduktion ohne Zahnseide

Angesichts des im Bereich von Zentimetern liegenden täglichen ZS-Verbrauchs und der enormen Kariesreduktion in der Bevölkerung in den vergangenen 45 Jahren stellt sich die Frage, ob ZS zur primären Kariesprophylaxe überhaupt notwendig ist. In 16 Gemeinden des Kantons Zürich werden Schüler aller Altersklassen seit 1963/64 jeweils im Abstand von 4 Jahren standardisiert klinisch und radiologisch untersucht. Der neuste Bericht von Steiner et al.<sup>38</sup> dokumentiert den Kariesbefall der Schüler über 45 Jahre. Der durchschnittliche DMFT-Wert der 14-jährigen ging von 1964 bis 2009 um 90 % (von 12,50 auf 1,31) zurück. Der Kariesrückgang der 8-, 10- und 12-jährigen betrug im gleichen Zeitraum zwischen 90 und 92 % (Abb. 1). Selbst der „Significant Caries Index“ (SiC) der so genannten Risikogruppe (das Drittel der 12-jährigen mit den höchsten DMFT-Werten) verringerte sich um 83 % (von 13,9 auf 2,2). Die Anzahl kariöser und gefüllter Approximalfächen (DFS) von Molaren und Prämolaren nahm bei den 12-jährigen im Berichtsraum von 1964 bis 2009 sogar um 97 % (von 3,37 auf 0,09) ab (Abb. 2). Die Anzahl der Approximalfächen mit nur auf den Schmelz beschränkten Radioluzenzen (D<sub>1-2</sub>S) von Molaren und Prämolaren sank um 90 % (von 5,89 auf 0,58). Dieser erstaunliche Kariesrückgang erfolgte ohne den Einsatz von ZS oder anderer

Interdentalreinigungsmittel, da deren Anwendung von den Schulzahnpflege-InstruktorInnen nicht vermittelt wird.

In der Schule erworbene Präventionskenntnisse wirken sich auf die Zahngesundheit von Erwachsenen aus. Das belegen die Daten zum Kariesrückgang bei Rekruten des Schweizer Waffenplatzes Thun. Diese wurden in den Jahren 1985, 1996 und 2006 standardisiert klinisch und radiologisch untersucht<sup>26</sup>. Der durchschnittliche DMFT-Wert (28 Zähne) der Rekruten sank von 1985 bis 2006 um 68 % (von 9,7 auf 3,11). Die Anzahl kariöser und gefüllter Approximalfächen (DFS) von Molaren und Prämolaren nahm im gleichen Zeitraum um 79 % (von 8,4 auf 1,79) ab (Abb. 3). Die Anzahl der Approximalfächen mit nur auf den Schmelz beschränkten Radioluzenzen (D<sub>1-2</sub>S) von Molaren und Prämolaren verringerte sich um 74 % (von 8,98 auf 2,30). Auch diese markante Verbesserung der approximalen Zahngesundheit erfolgte ohne namhafte Hilfe von Interdentalreinigungsmitteln, insbesondere von ZS (vgl. Verkaufszahlen).

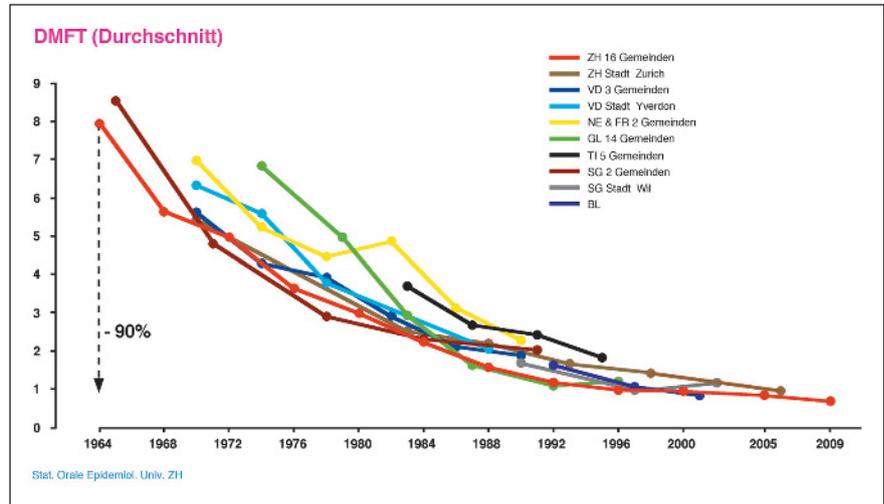
### Keine Verminderung der approximalen Karies durch Zahnseide in klinischen Studien

Kontrollierte klinische Studien zur Wirkung von ZS auf proximale Karies sind rar. Hujuel et al.<sup>23</sup> erstellten eine systematische Übersicht zu diesem Thema. Sie fanden nur 6 Studien mit insgesamt 808 4- bis 13-jährigen Kindern, welche den Einschlusskriterien genügten. Eine professionelle ZS-Applikation an Schultagen über einen Zeitraum von 1,7 Jahren reduzierte in einer Studie das Kariesrisiko um 40 %. Diese Wirkung erfolgte allerdings an Milchzähnen bei schlechter Mundhygiene und minimaler Fluoridexposition. Erfahrungen mit kollektiven Fluoridierungsmaßnahmen zeigen, dass eine genügende Fluoridversorgung etwa zum gleichen Erfolg führen kann. Eine professionelle ZS-Applikation bei 11-jährigen alle 3 Monate über 3 Jahre und selbst durchgeführtes (individuelles), aber überwacht „Flossen“ von 12- bis 13-jährigen an Schultagen über 2 Jahre hatten keine kariesreduzierende Wirkung. Studien an Erwachsenen wurden nicht gefunden.

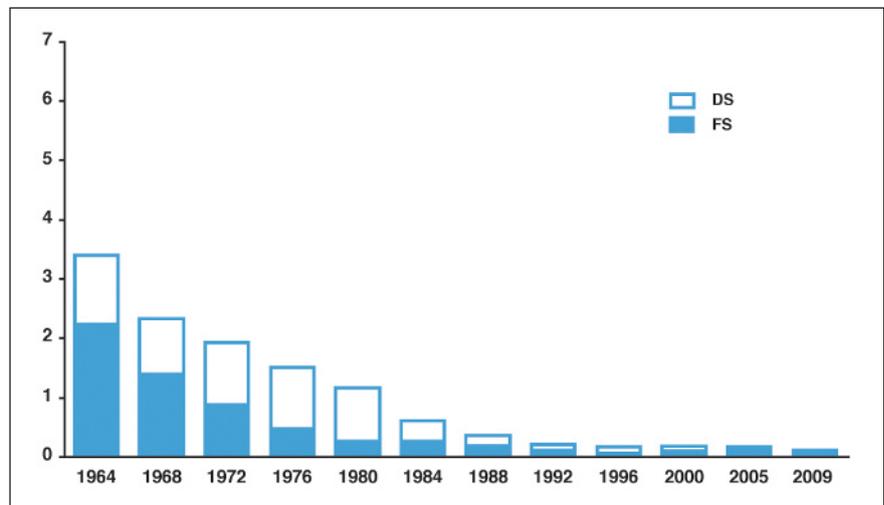
Einzig bei schlechter Mundhygiene und Abwesenheit von Fluoriden konnte also der Kariesbefall durch professionell durchgeführtes Fädeln verringert werden. Dies bedeutet, dass in Gruppen, die mit der Zahnbürste und ausreichender Fluoridierung eine relativ gute Mundhygiene erreichen, keine kariespräventive Wirkung der ZS nachgewiesen werden



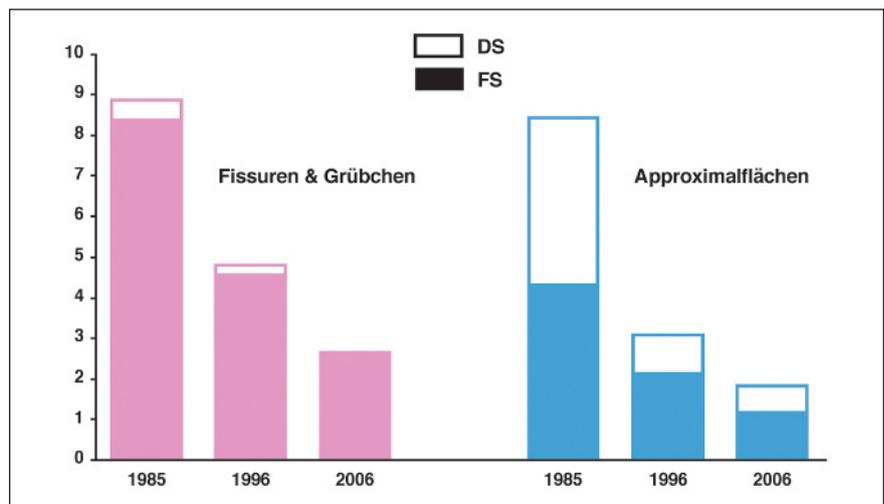
**Abb. 1** Kariesrückgang (Anzahl kariöser, fehlender und gefüllter Zähne, DMFT) von 1964 bis 2009 bei 12-jährigen Schülern in 16 Stichprobengemeinden des Kantons Zürich, Schweiz (rote Linie). Auch in Gemeinden anderer Kantone (restliche Linien) mit weniger regelmäßigem Monitoring zeigt sich eine parallele Entwicklung



**Abb. 2** Rückgang der Anzahl kariöser (DS) und gefüllter (FS) Approximallächen bei 12-jährigen Schülern in 16 Stichprobengemeinden des Kantons Zürich, Schweiz, von 1964 bis 2009 (DS + FS = DFS)



**Abb. 3** Rückgang der Anzahl kariöser (DS) und gefüllter (FS) Fissuren und Grübchen sowie Approximallächen bei Rekruten des Waffenplatzes Thun, Schweiz, von 1985 bis 2006 (DS + FS = DFS)



## ■ ZAHNERHALTUNG

### Zahnseide zur Mundgesundheitsprophylaxe?

konnte. Die Ergebnisse bestätigen die Beobachtung epidemiologisch erfasster eindrucklicher Kariesreduktion bei gleichzeitiger ZS-Abstinenz. *Zimmer et al.*<sup>45</sup> zeigten 2007 in einer randomisierten Studie an 156 Probanden, dass Zähnebürsten in Kombination mit einer Mundspülung (0,1 % CPC oder 0,06 % CHX jeweils mit 0,025 % F aus NaF) proximale Plaque effizienter reduzierte als Zähnebürsten und der Gebrauch von ZS. Auch dieses Resultat spricht für die mangelnde mechanische Wirkung der ZS.

### Weniger Gingivitis durch ZS-Verwendung?

In einer systematischen Übersicht sind *Berchier et al.*<sup>4</sup> 2008 dieser Frage nachgegangen. Von 1.166 Titeln aus MedLine/PubMed und 187 Cochrane-Publikationen entsprachen nur 11 den Einschlusskriterien. Der größte Teil der analysierten klinischen Studien zeigte keinen zusätzlichen Nutzen der ZS in Bezug auf proximale Plaqueverringern und klinische Zeichen von Gingivitis. Die Metaanalyse bezüglich Plaqueindex und Gingivalindex bewies, dass es keine wissenschaftliche Evidenz dafür gibt, zum Einsatz von ZS als Routinehilfsmittel anzuleiten. *Salvi et al.*<sup>31</sup> 2009 studierten die Wirkung der Anwendung von ZS auf die supragingivale Biofilmreduktion in einem einfach blinden, parallelen, randomisierten, kontrollierten klinischen Versuch, bei dem 32 Studenten über 3 Wochen einem experimentellen Biofilmwachstum ausgesetzt wurden. Erhoben wurden der Plaqueindex und der Gingivalindex. Zweimal tägliches Zähnebürsten für je 1 Minute erwies sich als effizienter zur Biofilmreduktion und Gingivitisprävention als die Verwendung von ZS allein. Beide Reinigungsmethoden konnten aber Gingivitis nicht gänzlich verhindern.

### Ist Gingivitisprophylaxe Parodontitisprophylaxe?

Um 1970 verstand man Parodontitis als unspezifische Entzündung mit nur zwei Risikofaktoren, nämlich Mundhygiene und Alter. Jedermann und jeder Zahn galt als gefährdet und der Krankheitsverlauf als stetig und linear. Das Verhältnis von Plaque und Parodontitis wurde als linear und quantitativ angesehen. Seit ungefähr 10 Jahren hat sich das Verständnis geändert: Parodontitis gilt heute als spezifische Entzündung mit vielen systemischen und verhaltensabhängigen Risikofaktoren. Die Gefährdung ist individuell sehr unterschiedlich, und die Krankheit verläuft

schubweise. Die Wirtsantwort führt zum Gewebeverlust, und die Wundheilung ist beeinflussbar.

Schlechte Mundhygiene führt zur Besiedlung der Zähne mit Biofilm. Supra- und subgingivale Beläge sind jedoch verschiedene Ökosysteme: Die supragingivale Flora ist fakultativ aerob, schnell teilend, fest haftend, saccharolytisch und ursächlich für Karies. Die subgingivalen Mikroorganismen sind anaerob, langsam teilend, schwach haftend, asaccharolytisch und assoziiert mit Parodontitis. Die Unterschiede zwischen Karies und Parodontitis sind offenkundig. Gegen Karies gibt es Kollektivmaßnahmen (z. B. Salzfluoridierung, fluoridhaltige Zahnpasten). Supragingivale Hygiene beeinflusst die Kariesprogression<sup>22</sup>, und ein (theoretisch) perfekt sauberer Zahn wird auch ohne Fluorid nicht kariös, da der supragingivale Biofilm den ätiologischen Faktor für Karies darstellt. Karies ist Mikrobiologie.

Gegen Parodontitis existieren keine Kollektivmaßnahmen. Supragingivale Hygiene hat wenig Einfluss auf eine existierende subgingivale Flora, und auch an einem supragingival perfekt sauberen Zahn kann Parodontitis fortschreiten<sup>1</sup>, da der supragingivale Biofilm nicht den ätiologischen Faktor für Parodontitis darstellt. Er ist eventuell notwendig, reicht aber nicht zur Krankheitsauslösung aus. Parodontitis ist Immunologie.

Gingivitis bildet nur einen Parodontitisrisikofaktor unter vielen, wie z. B. genetische Disposition, hyperreaktive Immunlage, Stress, Tabakrauchen und ungenügende oder schadhafte Restaurationen. Die mit ZS erstrebte Gingivitisprophylaxe ist allein also keine Parodontitisprophylaxe.

### Mögliche Nebenwirkungen der Interdentalraumreinigung

In Anbetracht der dargestellten geringen Evidenz einer präventiven Wirkung des ZS-Gebrauchs, der heutigen niedrigen Prävalenz der Approximalkaries und des derzeitigen Verständnisses der Parodontitis muss man sich fragen, ob die gleichen Empfehlungen zur mechanischen Mundhygiene, die vor 1970 als richtig galten, im Jahr 2010 immer noch indiziert sind oder ob eine der neuen Situation angepasste Kosten-Nutzen-Analyse der mechanischen Mundhygiene erfolgen muss. Wie bei der mechanischen Reinigung eines jeden Objektes gibt es auch bei der Mundhygiene schädliche Nebenwirkungen.

ZS werden aus verschiedensten Materialien mit unterschiedlichen Oberflächen und Querschnitten hergestellt<sup>9,10</sup>, was sich auf ihre Reinigungswirkung und vor



Abb. 4 Gingivaverletzung durch ZS



allem auf die zur Einführung in den Interdentalraum notwendige Kraft auswirkt<sup>8</sup>. Die häufigsten schädlichen Nebenwirkungen der ZS sind Verletzungen der interdentalen Papillen<sup>11,17</sup>, welche auch als „Flossing Clefts“ bezeichnet werden<sup>19</sup> (Abb. 4). Dies führt zum „Rückzug“ der Papillen und ermöglicht erst die Nahrungsretention. Auch lingual zervikale und proximale Hartschubstanzdefekte wurden beschrieben<sup>18</sup>. ZS kann ernst zu nehmende Bakteriämien auslösen<sup>5,6,30</sup> und Keime von parodontalen Taschen in benachbarte übertragen<sup>13</sup>. Ein übereifriger ZS-Einsatz führt unter Umständen zur Schädigung des epithelialen<sup>42</sup> oder sogar des knöchernen Attachments<sup>43</sup>. Impaktierte Faserreste von zerrissener ZS können Parodontalabszesse und Gingivaneukrosen auslösen<sup>11</sup>. Die oben angesprochene Kosten-Nutzen-Analyse fällt für die ZS also schlecht aus. Dazu kommt die allseits bekannte niedrige Akzeptanz der ZS bei der Bevölkerung.

### Interdentalbürsten sind der Zahnseide vorzuziehen

Aufgrund der Zahnanatomie ist ZS nur bei Frontzähnen in der Lage, proximale Flächen zu reinigen. IDB reinigen aufgrund der Elastizität ihrer Borsten jedoch auch Wurzelkonkavitäten von Prämolaren und Molaren, die von ZS und ZH, welche lediglich oral und vestibulär aufliegen und die Wurzeleinziehung überbrücken, nicht erreicht werden<sup>11,14,16,36</sup> (Abb. 5a bis d). Slot et al.<sup>35</sup> erstellten 2008 eine systematische Übersicht der Wirksamkeit von IDB zur Plaqueentfernung und ihres Einflusses auf klinische Parameter der Parodontitis wie Blutung

und Taschentiefe. Sie fanden 218 MedLine/PubMed-Titel und 116 Cochrane-Publikationen, von denen lediglich 9 die strengen Einschlusskriterien der evidenzbasierten Zahnmedizin erfüllten. Die Autoren kamen zu folgenden Schlussfolgerungen:

- Zähnebürsten und die Verwendung von IDB entfernen mehr Plaque als Zähnebürsten allein.
- IDB entfernen mehr proximale Beläge als ZS oder ZH.
- Die Evidenz der Wirkung der Interdentalhygiene auf Gingivitis ist nicht stichhaltig, und IDB unterscheiden sich diesbezüglich nicht von ZS.
- IDB führen zu einer ausgeprägteren Verringerung der parodontalen Taschentiefe als ZS.

Auch Tu et al.<sup>39</sup> beschrieben 2008 stärkere Reduktionen der Taschentiefen und der Blutung nach Sondierung bei Personen, die IDB verwendeten, als bei solchen, die ZS benutzten. Die genannten Vorteile der IDB kommen nach guter Instruktion der Patienten und Wahl der individuell richtigen Bürstengröße besonders zum Tragen. Dabei ist der Eindringwiderstand wichtig. Er korreliert positiv mit der Reinigungswirkung sowie dem Verletzungsrisiko und sollte leicht und schmerzfrei überwunden werden können. Da IDB nicht von okklusal angewendet werden, erweitert sich ihr Einsatzbereich auf festsitzende prothetische Konstruktionen (Brücken) und kieferorthopädische Apparaturen, welche mit ZS nicht gereinigt werden können. Das Einbringen von bukkal führt allerdings bei konventionellen IDB zu einer besseren Plaqueentfernung der bukkalen als der oralen Öffnungen der Interdentalräume<sup>44</sup>. Auch

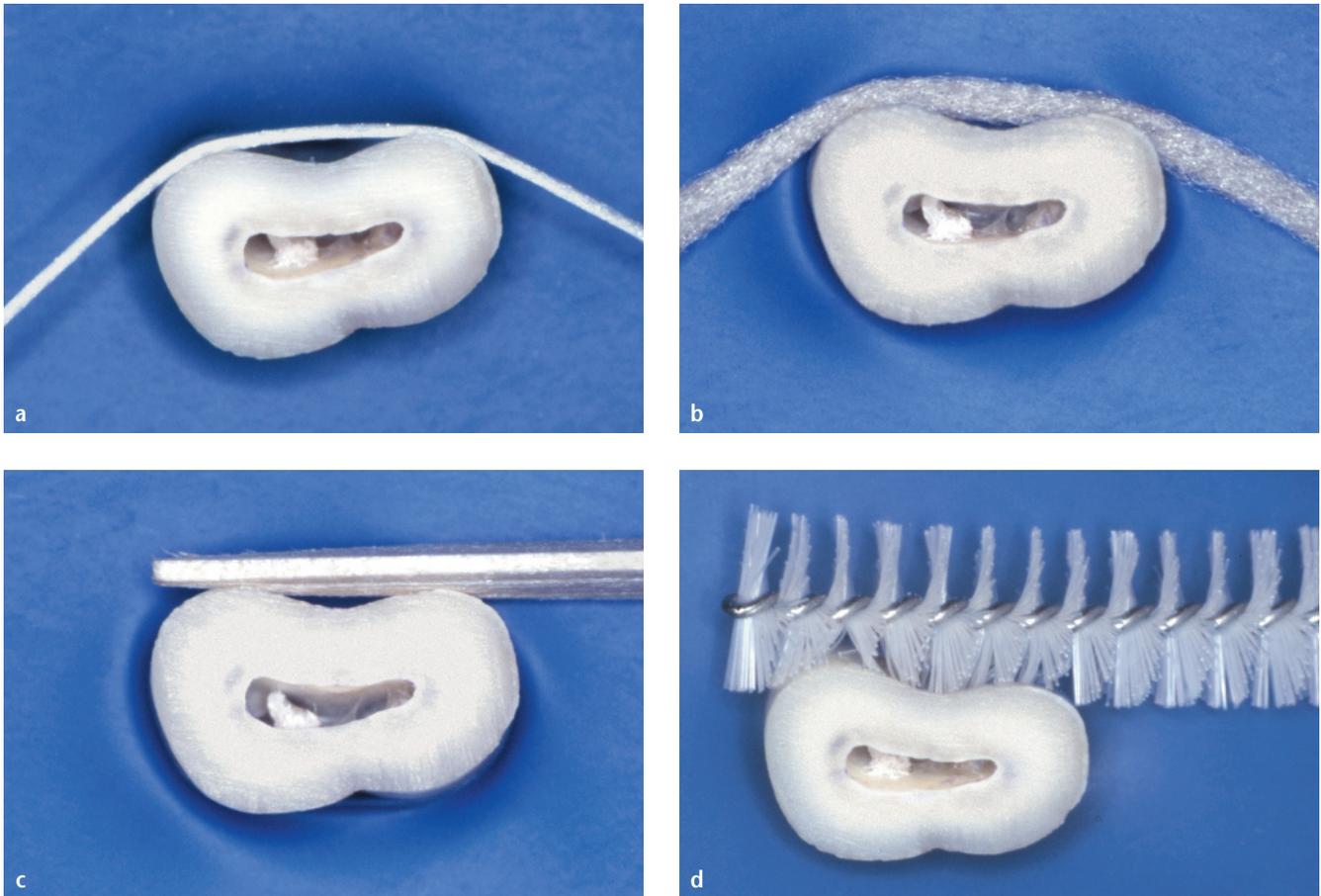


Abb. 5a bis d Vorteil der IDB gegenüber ZS und ZH. Während normale ZS (a), „Brush and Floss“ (b) und ZH (c) konkave Approximallflächen überbrücken, werden diese durch IDB (d) gut erreicht

die Gingivalindizes werden bukkal besser beeinflusst als oral<sup>28</sup>, was mit der zylindrischen Form herkömmlicher IDB und den größeren Winkeln der oralen Interdentalraumöffnungen der Zähne zu tun hat. Dieser Nachteil könnte durch IDB, welche tailliert geschnitten sind und somit den Zahnhals (oder das Implantat) umfassen (Fa. Top Caredent, Zürich, Schweiz), wettgemacht werden.

### Wann ist Interdentalraumreinigung indiziert?

Diese Frage kann nicht generell, also für jedermann gültig beantwortet werden. Sie erfordert für jeden Patienten eine individuelle (gesundheits- oder schadensgerechte) Beurteilung. Dabei muss zwischen Primärprophylaxe (Anstrengungen, das klinische Auftreten einer Krankheit zu verhindern), Sekundärprophylaxe (Anstrengungen, das

Fortschreiten einer klinisch manifesten Krankheit zu verhindern) und Tertiärprophylaxe (Anstrengungen, während und nach der Therapie das Behandlungsergebnis zu halten und einen Krankheitsrückfall zu verhindern) unterschieden werden.

Eine mechanische Interdentalreinigung zur Primärprophylaxe von Approximalkaries ist aus den beschriebenen Gründen nicht indiziert. Gleiches gilt für die Primärprophylaxe von Parodontitis in Zahnzwischenräumen ohne auffälligen parodontalen Befund bei Patienten, die keine parodontalen Risikofaktoren aufweisen. Die möglichen Schäden überwiegen den evidenzbasiert zu erwartenden Nutzen bei ausreichender Basishygiene mit der Zahnbürste und genügender Fluoridversorgung. Es ist biologisch unzweckmäßig, mechanische Reinigungsgegenstände in einen von einer gesunden Papille ausgefüllten karies- und entzündungsfreien Zahnzwischenraum zu zwängen.



Wurde allerdings eine approximale Initialkaries diagnostiziert, ist eine Interdentalreinigung vorzugsweise in Kombination mit Fluoridnutzung als Sekundärprophylaxe sinnvoll. Wenn der Zwischenraum für eine IDB zugänglich ist, wäre diese mit Fluoridgel beschickt sicherlich die beste Wahl. Gleiches gilt bei Vorliegen von Parodontitisrisikofaktoren und diagnostizierter parodontaler Erkrankung eines Zahnzwischenraumes. Zahnpaste sollte nicht auf Interdentalreinigungsmitteln verwendet werden, da deren Abrasivstoffe Hartschadensinduzieren.

Sofern eine approximale Zahnfläche konservierend restauriert bzw. überkront oder ein Zahn durch ein Implantat ersetzt wurde, ist die Interdentalreinigung als Tertiärprophylaxe unumgänglich. Auch nach einer erfolgten Parodontitisbehandlung (z. B. Deep Scaling) stellt die Reinigung des betroffenen Interdentalraumes ein Muss dar, weil sie zu einer Reduktion der gingivalen Entzündungslast führt. Man sollte sich allerdings darüber im Klaren sein, dass die Interdentalreinigung keinen Einfluss auf die eigentliche Ursache, die überschießende Entzündungsre-

aktion, hat und damit als alleinige Maßnahme keine sichere Tertiärprophylaxe für Parodontitis ist<sup>32,33</sup>.

## Fazit

Eine Zahnbürste zu besitzen ist Zivilisation, sie jedoch auch zu benutzen ist Kultur. Im Gegensatz zur Zahnbürste, mit der jedermann jeden Tag alle Zähne reinigen sollte, soll Interdentalreinigung nur als Sekundär- und Tertiärprophylaxe in selektiven Zahnzwischenräumen gemäß professioneller Indikation und Instruktion durchgeführt werden. Eine routinemäßige Reinigung aller Interdentalräume „aus Prinzip“ ist nicht indiziert.

Außer für Frontzähne stellt die ZS ein untaugliches Interdentalreinigungsmittel dar. IDB sind der ZS bezüglich Reinigungswirkung, Verletzungspotenzial, Handhabung, Zeitaufwand und Patientenmitarbeit klar überlegen. Allgemein gilt, dass Interdentalreinigungsmittel nie mit Zahnpaste verwendet werden dürfen, da die darin enthaltenen Abrasivstoffe schnell zu Hartschadensinduzieren.

## Literatur

- Albandar JM, Buischi YA, Oliveira LB, Axelsson P. Lack of effect of oral hygiene training on periodontal disease progression over 3 years in adolescents. *J Periodontol* 1995;66:255-260.
- Andlaw RH. Oral hygiene and dental caries – a review. *Int Dent J* 1978;28:1-6.
- Bellini TH, Arneberg P, von der Fehr FR. Oral hygiene and caries. A review. *Acta Odontol Scand* 1981;39:257-265.
- Berchier CE, Slot DE, Haps S, van der Weijden GA. The efficacy of dental floss in addition to a toothbrush on plaque and parameters of gingival inflammation: a systemic review. *Int J Dent Hyg* 2008;6:265-279.
- Carroll GC, Sebor RJ. Dental flossing and its relationship to transient bacteremia. *J Periodontol* 1980;51:691-692.
- Crasta K, Daly CG, Mitchell D, Curtis B, Stewart D, Heitz-Mayfield LJ. Bacteraemia due to dental flossing. *J Clin Periodontol* 2009;36:323-332.
- Cumming BR, Löe H. Consistency of plaque distribution in individuals without special home care instruction. *J Periodontol Res* 1973;8:94-100.
- Dörfer C. Kontaktflächenpassage verschiedener handelsüblicher Zahnseiden in vitro. *Dtsch Zahnärztl Z* 1995;50:316-319.
- Dörfer C. Der Approximalraum – Kariologische, restaurative und parodontologische Aspekte. *Dtsch Zahnärztl Z* 1997;52:151-167.
- Dörfer C, Böök M, Staehle HJ. Mikroskopische Untersuchungen zur Struktur verschiedener Zahnseidentypen. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 1993;103:1092-1102.
- Dörfer C, Staehle HJ. Interdentale Plaquekontrolle – Aktueller Stand und künftige Entwicklungen. *Oralprophylaxe* 1998;20:13-26.
- Dummer PM, Oliver SJ, Hicks R, Kindon A, Addy M, Shaw WC. Factors influencing the initiation of carious lesions in specific tooth surfaces over a 4-year period in children between the ages of 11-12 years and 15-16 years. *J Dent* 1990;18:190-197.
- Edman DC, Keene HJ, Shklar IL, Hoerman KC. Short communications. Dental floss for implantation and sampling of *Streptococcus mutans* from approximal surfaces of human teeth. *Arch Oral Biol* 1975;20:145-148.
- Fox S, Bosworth B. A morphological survey of proximal root concavities: a consideration in periodontal therapy. *J Am Dent Assoc* 1987;114:811-814.
- Furuichi Y, Lindhe J, Ramberg P, Volpe AR. Patterns of de novo plaque formation in the human dentition. *J Clin Periodontol* 1992;19:423-433.
- Gher M, Vernino A. Root morphology – clinical significance in pathogenesis and treatment of periodontal disease. *J Am Dent Assoc* 1980;101:627-633.
- Gillette WB, van House RL. III effects of improper oral hygiene procedure. *J Am Dent Assoc* 1980;101:476-480.
- Gow AM, Kelleher MG. Tooth surface floss loss: unusual interproximal and lingual cervical lesions as a result of bizarre dental flossing. *Dent Update* 2003;30:331-336.
- Hallmon WW, Waldrop TC, Houston GD, Hawkins BF. Flossing clefs. Clinical and histologic observations. *J Periodontol* 1986;57:501-504.
- Handrick M. Repräsentativbefragung der GfK: Zahnputzverhalten der Deutschen. *Zahnärzteblatt Baden-Württemberg* 2001;28:45.
- Hine MK. Prophylaxis, toothbrushing and home care of the mouth as caries control measures. *J Dent Res* 1948;27:223-234.
- Hotz PR. Dental plaque control and caries. In: Lang NP, Attström R, Löe H (eds). *Proceedings of the European Workshop on Mechanical Plaque Control*. Berlin: Quintessenz 1998:35-49.
- Hujoel PP, Cunha-Cruz J, Banting DW, Loesche WJ. Dental flossing and interproximal caries: a systematic review. *J Dent Res* 2006;85:298-305.
- Kiger RD, Nylund K, Feller RP. A comparison of proximal plaque removal using floss and interdental brushes. *J Clin Periodontol* 1991;18:681-684.
- Lobene RR, Soparkar PM, Newman MB. Use of dental floss. Effect on plaque and gingivitis. *Clin Prev Dent* 1982;4:5-8.
- Menghini G, Steiner M, Thomet E, Rath C, Marthaler TM, Imfeld T. Weiterer Kariesrückgang bei Schweizer Rekruten von 1996 bis 2006. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 2010;120 (im Druck).

## ZAHNERHALTUNG

### Zahnseide zur Mundgesundheitsprophylaxe?



27. Mombelli A, Nicopoulou-Karayianni K, Lang NP. Local differences in the newly formed crevicular microbiota. Schweiz Monatsschr Zahnmed 1990;100:154-158.
28. Nayak RP, Wade AB. The relative effectiveness of plaque removal by the Proxabrush and rubber cone stimulator. J Clin Periodontol 1977;4:128-133.
29. Newman HN, Morgan WS. Topographical relationship between plaque and approximal caries. Caries Res 1980;14:428-433.
30. Ramadan AE, Zaki SA, Nour ZM. A study of transient bacteremia following the use of dental floss silk and interdental stimulators. Egypt Dent J 1975;21:19-28.
31. Salvi GE, Della Chiesa A, Kianpur P et al. Clinical effects of interdental cleansing on supragingival biofilm formation and development of experimental gingivitis. Oral Health Prev Dent 2009;7:383-391.
32. Schlagenhaut U. Significance of personal plaque control for therapy and prevention of periodontal disease – do established concepts still reflect current knowledge? Perio 2008;5:7-14.
33. Schlagenhaut U. Ein sauberer Zahn wird nicht krank! Oder doch? Parodontologie 2010;21:7-14.
34. Sjögren K, Lundberg A, Birkhed D, Dudgeon DJ, Johnson MR. Interproximal plaque mass and fluoride retention after brushing and flossing – a comparative study of powered toothbrushing, manual toothbrushing and flossing. Oral Health Prev Dent 2004;69:759-764.
35. Slot DE, Dörfer CE, van der Weijden GA. The efficacy of interdental brushes on plaque and parameters of periodontal inflammation: a systematic review. Int J Dent Hyg 2008;6:253-264.
36. Smukler H, Nager MC, Tolmie PC. Interproximal tooth morphology and its effect on plaque removal. Quintessenz Int 1989;20:249-255.
37. Staehle HJ. Das aktive Mundgesundheitsverhalten in Deutschland und in der Schweiz. Schweiz Monatsschr Zahnmed 2004;114:1236-1251.
38. Steiner M, Menghini G, Marthaler TM, Imfeld T. Kariesverlauf über 45 Jahre bei Zürcher Schülern. Schweiz Monatsschr Zahnmed 2010;120 (im Druck).
39. Tu YK, Jackson M, Kellett M, Clerehugh V. Direct and indirect effects of interdental hygiene in a clinical trial. J Dent Res 2008;87:1037-1042.
40. Twetman S, Axelsson S, Dahlgren H et al. Caries-preventive effect of fluoride toothpaste: a systematic review. Acta Odontol Scand 2003;61:347-355.
41. Waerhaug J. The interdental brush and its place in operative and crown and bridge dentistry. J Oral Rehabil 1976;3:107-113.
42. Waerhaug J. Healing of the dento-epithelial junction following the use of dental floss. J Clin Periodontol 1981;8:144-150.
43. Walters JD, Chang EI. Periodontal bone loss associated with an improper flossing technique: a case report. Int J Dent Hyg 2003;1:115-119.
44. Yost KG, Mallatt ME, Liebman J. Interproximal gingivitis and plaque reduction by four interdental products. J Clin Dent 2006;17:79-83.
45. Zimmer S, Stephan B, Kolbe C et al. Klinische Effektivität von Zahnseide im Vergleich zu antimikrobiellen Spüllösungen. Oralprophylaxe & Kinderzahnheilkunde 2007;29:54-59. 

# Signal anti-age

HILFT **5** ZEICHEN DER ZEIT ZU VERMINDERN

- 1 ZAHNFLEISCHRÜCKGANG\*
- 2 ZAHNSCHMELZABNUTZUNG
- 3 ZUNEHMENDE VERFÄRBUNG
- 4 EMPFINDLICHES ZAHNFLEISCH
- 5 SENSIBLE ZÄHNE

Calcium Serum Technology  
und Antioxidans Vitamin E



\* Hilft Zahnfleischentzündung und somit Zahnfleischrückgang vorzubeugen.

www.signal-zahnpflege.de



**fdi**  
FDI World Dental Federation

Die FDI empfiehlt, zur Förderung der Mundgesundheit zweimal täglich die Zähne mit einer fluoridhaltigen Zahnpasta, wie z.B. Signal anti-age, zu putzen.