

Hüsamettin Günay<sup>1</sup>, Maren Brückner<sup>1</sup>, Kerstin Böhm<sup>1</sup>, Alina Beyer<sup>1</sup>,  
Marco Tiede<sup>1</sup>, Karen Meyer-Wübbold<sup>1</sup>

# Effekt des doppelten Putzens auf die Wurzelkaries-Inzidenz und den parodontalen Zustand bei Senioren



Prof. Dr. Hüsamettin Günay (Foto: privat)

*Effect of two-time brushing on root-caries experience and periodontal condition of seniors*

## Warum Sie diesen Beitrag lesen sollten? / Why should you read this article?

Im Folgenden wird die Auswirkung des doppelten Zähneputzens auf die Neuentwicklung von Wurzeloberflächen- und Kronenrandkaries und die parodontale Gesundheit bei älteren Patienten verdeutlicht.

*This article addresses the effect of two-time brushing on the development of root and crown margin caries and on the periodontal health in elderly patients.*

**Einführung:** Die Prävalenz von Wurzel- und Kronenrandkaries sowie marginaler Parodontitis steigen mit dem Alter an. Wurzeloberflächenkaries und Parodontitis sind die Hauptgründe für Zahnverlust, was wiederum negative Auswirkungen auf die Lebensqualität hat. Um Zahnverluste zu vermeiden und eine hohe Lebensqualität im Alter zu erhalten, ist neben professionellen Maßnahmen eine optimale effektive häusliche Mundhygiene notwendig. Das Ziel der vorliegenden Studie war es deshalb zu untersuchen, ob eine Modifikation bei der häuslichen Mundhygiene (doppeltes Zähneputzen) effizient bezüglich der parodontalen Gesundheit und der Verhinderung von Wurzeloberflächen- und Kronenrandkaries bei älteren Menschen während der unterstützenden Parodontitistherapie ist.

**Methode:** Es wurden insgesamt 56 Teilnehmer unseres Recall-Systems (unterstützende Parodontitistherapie) in die Studie einbezogen und diese zufällig 2 Gruppen zugeordnet (Test-Gruppe [„Doppelputzer“ – DP]; Kontroll-Gruppe [„Einfachputzer“ – EP]). Beide Gruppen sollten im Rahmen ihrer häuslichen Mundhygiene ihre Zähne systematisch putzen (alle Zahnflächen, anschließend gesondert die Zahnzwischenräume und den Zungenrücken). Die Teilnehmer der DP wurden instruiert, abends nach der Reinigung noch einmal gesondert mit einer erbsengroßen Menge fluoridierter Zahn-

**Introduction:** The prevalence of root- and crown margin caries and periodontal disease increases with age. Root caries and periodontitis are the most common cause for tooth loss with negative consequences for the quality of life. To prevent tooth loss and maintain a high quality of life, a good oral hygiene is necessary. The aim of this clinical study was to evaluate, if a two-time tooth brushing twice a day results in an improvement of the periodontal health and a decrease of root caries in elderly patients during supportive periodontal treatment.

**Methods:** A total of 56 patients receiving supportive periodontal treatment were included in the study and divided in 2 groups (test-group [“two-times brushers”, TB], control group [“one time brushers”, OB]). Both groups were instructed to clean their teeth systematically with a fluoride-containing toothpaste. Subjects of the TB-group were instructed to apply additionally a pea-sized amount of fluoride toothpaste after cleaning in the evening. They were instructed to spread the toothpaste for at least 1 minute using the toothbrush in small circular movements on the already cleaned tooth surfaces and the gums. All patients were examined at baseline and after 3 years. Multiple parameters were assessed and evaluated (DMF-T, Hygiene-Index [HI], Periodontal Screening Index [PSI], Quigley-Hein-Index [QHI],

<sup>1</sup> Medizinische Hochschule Hannover, Klinik für Zahnerhaltung, Parodontologie und Präventive Zahnheilkunde, Hannover

Peer-reviewed article: eingereicht: 13.10.2016, revidierte Fassung akzeptiert: 20.01.2017

DOI.org/10.3238/dzz.2018.4888

pasta mindestens eine Minute lang die bereits gereinigten Zahnoberflächen und das Zahnfleisch systematisch in kleinen kreisenden Bewegungen zu putzen. Alle Patienten wurden zu Beginn und nach 3 Jahren untersucht. Es wurden folgende Parameter erhoben und statistisch ausgewertet: DMF-T, Hygiene-Index (HI), Periodontal Screening Index (PSI), Quigley-Hein-Index (QHI), Approximalraum-Plaques-Index (API), Root-Caries-Index (RCI), Neubildung von Wurzeloberflächen- und Kronenrandkaries nach Zahnanzahl und Fläche.

**Ergebnisse:** Die DP setzte sich aus 27 (16 männlich; 11 weiblich, durchschnittliches Alter  $66,1 \pm 5,5$  Jahre) und die EP aus 29 Teilnehmern (18 männlich; 11 weiblich; durchschnittliches Alter  $66,0 \pm 6,2$  Jahre) zusammen. Nach 3 Jahren zeigte sich in der DP eine signifikante Verbesserung des PSI im Vergleich zum Projektbeginn. In der EP gab es nach 3 Jahren eine leichte, jedoch nicht statistisch signifikante Verbesserung des PSI. Die Teilnehmer der DP entwickelten signifikant weniger kariöse Läsionen als die Probanden der EP. In der DP zeigten sich nach 3 Jahren im Mittel an  $0,2 \pm 0,5$  Zähnen eine Kronenrand- und an  $0,4 \pm 0,8$  Zähnen eine Wurzeloberflächenkaries. In der EP war dies dagegen an  $0,9 \pm 1,3$  bzw. an  $2,3 \pm 2,2$  Zähnen der Fall.

**Schlussfolgerung:** Durch eine Modifikation der häuslichen Mundhygiene in Form eines zweimaligen Auftragens fluoridhaltiger Zahnpasta kombiniert mit einer effizienten regelmäßigen parodontalprophylaktischen Nachsorge kann die Neubildung von Wurzeloberflächen- und Kronenrandkaries bei älteren Menschen deutlich verringert werden, die parodontalen Verhältnisse lassen sich stabilisieren bzw. verbessern. (Dtsch Zahnärztl Z 2018; 73: 86–93)

*Schlüsselwörter:* doppeltes Zähneputzen; Senioren; Wurzelkaries; Kronenrandkaries; parodontale Risikopatienten

## 1. Einleitung

Der demografische Wandel in Deutschland macht sich auch im Bereich der Zahnmedizin bemerkbar. Der Anteil der älteren Menschen steigt kontinuierlich an und stellt auch die Zahnmedizin vor neue Aufgaben. Das höhere Alter macht diese Personengruppe jedoch nicht allein zu Risikopatienten. Viele ältere Patienten leiden unter Allgemeinerkrankungen wie Diabetes, Herz-/Kreislaufkrankungen, Arthrose und Demenz, welche einen negativen Einfluss auf die Mundgesundheit haben können [6]. Hinzu kommen noch die durch die Allgemeinerkrankungen bedingten Medikamenteneinnahmen, die ebenfalls durch unerwünschte Nebenwirkungen die Mundgesundheit negativ beeinflussen können [6]. Ältere Menschen haben folglich ein höheres Karies- und Parodontitisrisiko. So zeigt

te die Fünfte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS V) aus dem Jahr 2014, dass in der Altersgruppe der jüngeren Senioren (65– bis 74-Jährige) die Parodontitis mit 64,6 % noch weit verbreitet ist. Dabei wiesen 44,8 % der untersuchten Senioren eine moderate und 19,8 % eine schwere Parodontitis auf. Im Vergleich zur Vierten Deutschen Mundgesundheitsstudie (DMS IV) aus dem Jahr 2005 ist jedoch ein deutlicher Rückgang der Prävalenz um 27,4 % in dieser Altersgruppe zu beobachten. Im Jahr 2005 wiesen noch 44,1 % der jüngeren Senioren eine schwere und 47,9 % eine moderate Parodontitis auf. Da die Erkrankung in der Regel mit dem Alter zunimmt, sollte man aufgrund der demografischen Entwicklung zukünftig eher mit einem steigenden Behandlungsbedarf rechnen [11].

Der Trend geht Richtung „Zahnerhalt im Alter“. Es ist in der Altersklas-

Approximal-Plaques-Index [API], Root Caries Index [RCI], new development of root and crown margin caries divided by number of teeth and surfaces).

**Results:** Mean age was  $66.1 \pm 5.5$  years in the TB-group ( $n = 27$ , 11 females, 16 males) and  $66.0 \pm 6.2$  years in the OB-group ( $n = 29$ , 11 females, 18 males). While a considerable improvement of PSI was found in the TB-group, only a slight improvement was recorded in the OB-group. Participants of the TB-group developed significantly less carious lesions compared to the participants of the OB-group. After 3 years, we observed a crown margin caries on  $0.2 \pm 0.5$  teeth and root caries on  $0.4 \pm 0.8$  teeth in the TB-group. In the OB-group, a crown margin caries was detected on  $0.9 \pm 1.3$  teeth and root caries on  $2.3 \pm 2.2$  teeth.

**Conclusion:** The results of this study revealed that a two-times tooth brushing may prevent the development of root caries and crown margin caries and stabilize or improve the periodontal health in elderly patients.

*Keywords:* two-times brushing; elderly patients; root caries; crown margin caries; patients at periodontal risk

se der jüngeren Senioren ein deutlicher Rückgang der Zahnverluste zu verzeichnen. Wurde 1997 noch ein durchschnittlicher Zahnverlust von 17,6 Zähnen beobachtet, so waren es 2014 nur noch durchschnittlich 11,1 Zähne. Je mehr Zähne allerdings erhalten werden, desto mehr Zähne sind aber auch einem Erkrankungsrisiko wie Parodontitis oder Karies ausgesetzt. Bei den Senioren wurde zwar in der DMS V ein Rückgang des Kariesindex von 22,1 (DMS IV) auf 17,7 beobachtet, allerdings ist der Anteil an kariösen, unversorgten Läsionen geringfügig von 0,3 (DMS IV) auf 0,5 gestiegen. 28 % der untersuchten Senioren zeigten 2014 mindestens eine kariöse oder gefüllte Wurzeloberfläche. Bezogen auf die bezahnten Studienteilnehmer waren es sogar 32 %. Die Ursache für eine erhöhte Anfälligkeit für Wurzelkaries bei älteren Menschen ist



**Abbildung 1a** 72-jähriger Patient vor Visualisierung der Plaque

**Figure 1a** 72 year old patient before plaque visualization



**Abbildung 1b** Zustand nach dem Anfärben der Plaque (QHI = 3,4; API = 100 %)

**Figure 1b** Condition after staining of the plaque (QHI = 3.4; API = 100 %)



**Abbildung 1c** Zustand nach dem ersten Mal Zähneputzen mit einer Handzahnbürste und erneutes Anfärben der Plaque (QHI = 2,8 und API = 95,8 %)

**Figure 1c** Condition after the first brushing with a manual toothbrush and staining the plaque (QHI = 2.8 and API = 95.8 %)



**Abbildung 1d** Zustand nach dem zweiten Mal Zähneputzen mit einer Handbürste und erneutes Anfärben der Plaque (QHI = 1,4 und API = 70,8 %)

**Figure 1d** Condition after the second brushing with a manual toothbrush and staining the plaque (QHI = 1.4 und API = 70.8 %)

multifaktoriell. Im Alter steigt der Anteil der freiliegenden Wurzeloberflächen bedingt durch parodontale Rezessionen an. Im Vergleich zum Zahnschmelz sind diese Bereiche anfälliger gegenüber Demineralisierungsprozessen [5]. Die Demineralisationsprozesse im Dentin beginnen schon ab einem pH-Wert von ca. 6,3. Der kritische pH-Wert für Schmelz liegt dagegen bei 5,5 [18]. Zusätzlich werden die kariösen Läsionen im Bereich der Wurzeloberfläche (besonders im Approximalebereich) durch eine ungenügende Belagsentfernung begünstigt, da ältere Patienten oft manuell nicht mehr in der Lage sind, diese schwer zugänglichen Bereiche adäquat zu reinigen [5]. Ein weiterer Risikofaktor für die Entstehung von Wurzelkaries ist der oftmals im Alter auftretende medikamentös verursachte verminderte Speichelfluss [16]. Mittlerweile sind mehr als 400 Medikamente bekannt (beispielsweise Antihypertensiva, Diureti-

ka, Neuroleptika und Parkinson-Mittel), die zu einem verminderten Speichelfluss führen können [5, 16]. Auch eine vorausgegangene Parodontitistherapie kann das Auftreten von Wurzeloberflächenkaries begünstigen [26]. Das Dentin wird im Bereich der Wurzel vom Wurzelzement bedeckt. Der Zement soll das darunter liegende Dentin vor Demineralisation schützen und scheint kariesresistenter als ungeschütztes Dentin zu sein [7]. Bei der mechanischen Bearbeitung der Wurzeloberfläche im Rahmen einer Parodontitistherapie wird oftmals das Wurzelzement im zervikalen Drittel entfernt, wobei weniger kariesresistentes Dentin freigelegt wird [1].

Die DMS V zeigt, dass verglichen mit 2005 der Anteil an festsitzendem Zahnersatz in der Altersklasse der 65–bis 74-Jährigen deutlich gestiegen ist. In der Gruppe der untersuchten Senioren waren 2005 6,5 % mit Kronen und 29,1 % mit Brücken versorgt. 2014 stei-

gerte sich dies für den Bereich der Kronen auf 11,0 % und für Brücken auf 36,6 % [11]. Der Trend scheint somit eher in Richtung festsitzendem Zahnersatz zu gehen. Festsitzender Zahnersatz bedarf nicht nur einer intensiven zahnärztlichen Nachsorge, sondern auch einer regelmäßigen effektiven häuslichen Plaquekontrolle – u.a., weil Karies im Bereich des Kronenrandes in Langzeituntersuchungen den Hauptgrund für den Verlust von festsitzenden Restaurationen darstellt [14]. So wurde festgestellt, dass 10–20 % aller Kronen und Brückenpfeiler nach 10 Jahren im Kronenrandbereich eine Karies oder Sekundärkaries aufweisen oder bereits mit einer Füllung in diesem Bereich versorgt wurden [13].

Die Wirksamkeit einer guten häuslichen Mundhygiene kombiniert mit regelmäßigen prophylaktischen zahnärztlichen Maßnahmen hinsichtlich der Vorbeugung von Karies und Parodontitis konnte durch Studien belegt werden [3, 4]. Gerade bei der Prävention von Karies hat sich die Kombination der mechanischen Plaquekontrolle mit einer adäquaten Fluoridzufuhr in Form von fluoridierten Zahnpasten bewährt [19]. Hierbei korreliert der kariespräventive Effekt mit zunehmender Fluoridkonzentration und der Häufigkeit der Anwendung [18, 27]. Um eine gute häusliche mechanische Plaquekontrolle durchführen zu können, benötigt der Patient eine individuelle Motivation, Information und Instruktion bezüglich Mundhygienemitteln und deren Anwendung [23]. Dabei sollten die Empfehlungen zu den verschiedenen Mundhygienemitteln – insbesondere bei der Interdentarumpfleger – streng individuell, situationsabhängig und beobachtungsbasiert gegeben werden, da durch allgemeine Ratschläge keine Verhaltensänderungen erzielt werden können [23]. Bei der häuslichen mechanischen Plaquekontrolle spielt neben der korrekten Auswahl und Anwendungstechnik der Mundhygienemittel auch die Systematik eine Rolle. Es sollte mehr Wert auf die Anleitung zu einem systematischen Putzen als auf die Vermittlung einer bestimmten Putztechnik gelegt werden. Durch das Einhalten einer bestimmten Systematik soll verhindert werden, dass Zähne bzw. Zahnflächen bei der häuslichen Mund-

hygiene unberücksichtigt bleiben [25]. Ausschlaggebend für eine optimale häusliche Mundhygiene sind jedoch nicht allein die Mundhygienemittel und die Systematik, sondern eher die individuellen manuellen Fähigkeiten des Anwenders [8]. Im Alter lassen die manuellen Fähigkeiten vielfach nach. Hinzu kommen die oftmals durch parodontale Erkrankungen verursachten Rezessionen und die teilweise umfangreichen und vielfältigen prothetischen Restaurationen. Gerade älteren Patienten verursachen diese schwer zu reinigenden Bereiche Probleme bei der häuslichen mechanischen Plaquekontrolle. Eine Untersuchung konnte zeigen, dass durch ein zweimaliges Zähneputzen mehr Plaque entfernt wird, als durch einmaliges Zähneputzen (s. Abb. 1a–1d) [10]. Fluoride scheinen auf sauberen, plaquefreien Zahnhartsubstanzen ihre Wirkungsweise zu erhöhen [15].

Ziel der vorliegenden Studie war es deshalb zu untersuchen, ob eine Modifikation bei der häuslichen Mundhygiene (zweimaliges Zähneputzen mit fluoridhaltiger Zahnpasta) effizient bezüglich der parodontalen Gesundheit und der Verhinderung von Wurzeloberflächen- (WOK) und Kronenrandkaries (KRK) bei älteren Menschen ist.

## 2. Material und Methode

### 2.1 Teilnehmer

Bei den Teilnehmern handelt es sich um Patienten des Recall-Systems (unterstützende Parodontitistherapie – UPT) der Klinik für Zahnerhaltung, Parodontologie und Präventive Zahnheilkunde der Medizinischen Hochschule Hannover. Alle Patienten befanden sich bereits in einer langjährigen, regelmäßigen parodontalen Nachsorge. Diese Nachsorge wurde immer von denselben Personen und unter den gleichen Bedingungen durchgeführt.

Voraussetzung für die Teilnahme am Projekt war eine Restbezaahnung von 20 Zähnen und ein Mindestalter von 60 Jahren. Als Ausschlusskriterien wurden festgelegt: körperliche Einschränkungen, die eine adäquate Mundhygiene erschweren, eine Radia-

tio im Kopf-/Halsbereich in der Vergangenheit und Medikamenteneinnahmen, die klinische Werte verfälschen könnten (z.B. Antikoagulantien).

Die Projektteilnahme war freiwillig und konnte jederzeit ohne Angaben von Gründen widerrufen werden. Für das Projekt liegt ein positives Votum der Ethikkommission der Medizinischen Hochschule Hannover vor (Votum-Nr. 1054–2011).

### 2.2 Studiendesign

Die Patienten wurden zunächst über das Projekt informiert und nach schriftlicher Einwilligung zufällig 2 Gruppen zugeordnet (Gruppe 1 „Doppelputzer“ – DP; Gruppe 2 „Einfachputzer“ – EP). Beide Gruppen sollten im Rahmen ihrer häuslichen Mundhygiene ihre Zähne systematisch putzen (alle Zahnflächen, anschließend gesondert die Zahnzwischenräume und den Zungenrücken). Die Teilnehmer verwendeten dabei ihre gewohnten Mundhygieneartikel. Alle Teilnehmer verwendeten zur häuslichen Mundhygiene eine fluoridhaltige Erwachsenenzahnpasta ihrer Wahl (Fluoridgehalt: 1450 ppm). Die Teilnehmer der DP wurden instruiert, abends nach der Reinigung direkt noch einmal gesondert mit einer erbsengroßen Menge fluoridierter Zahnpasta (Fluoridgehalt: 1450 ppm) mindestens eine Minute lang die bereits gereinigten Zahnoberflächen und das Zahnfleisch systematisch in kleinen kreisförmigen Bewegungen zu putzen. Beiden Gruppen wurde zusätzlich eine „Putzanleitung“ in Posterform (laminiert, DIN A4), welche die empfohlene Zahnputzsystematik und -technik für die häusliche Mundhygiene verdeutlicht, und ein Flyer mit Informationen über den Zusammenhang von Parodontitis und Allgemeingesundheit ausgehändigt.

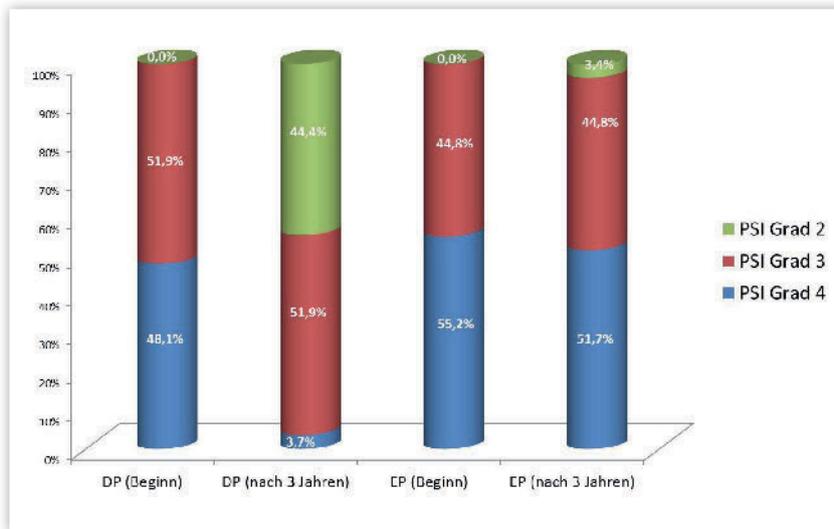
Alle Teilnehmer wurden zu Beginn des Projektes und nach 3 Jahren verblindet untersucht. Um die Homogenität der Gruppen zu gewährleisten, wurde zu Beginn des Projektes bei jedem Teilnehmer der DMF-T und Hygiene-Index (HI) [22] erhoben. Bei jeder Untersuchung erfolgten neben der individuellen Information, Motivation und Instruktion (iIMI) bezüglich der Zahn-

putzsystematik und -technik auch die Messung des PSI mittels Parodontalsonde nach WHO-Standard [20] und die Beurteilung der neu entstandenen Wurzeloberflächen- und Kronenrandkaries unter Zuhilfenahme einer Lupenbrille (2-fach, Fa. Zeiss). Um die häusliche Mundhygiene zu objektivieren, wurden nach 3 Jahren der Quigley-Hein-Index modifiziert nach Turesky (QHI) [29] und der Approximalraum-Index (API) [17] ermittelt. Die erhobenen Werte der neu entstandenen Karies wurden unterteilt in WOK (Wurzeloberflächenkaries) und KRK (Kronenrandkaries). Zusätzlich wurde der RCI (Root-Caries-Index) [12] erhoben. Nach der Untersuchung erhielten alle Teilnehmer eine professionelle Zahnreinigung (PZR). Zwischen der ersten und zweiten Untersuchung blieben die Teilnehmer im Recall-System der Klinik für Zahnerhaltung, Parodontologie und Präventiven Zahnheilkunde der Medizinischen Hochschule Hannover und wurden wie gewohnt mindestens halbjährlich parodontalprophylaktisch (PZR, inklusive lokaler Fluoridierung, iIMI, usw.) betreut. Die Probanden der DP wurden bei jedem Termin erneut intensiv motiviert, das doppelte Putzen auch weiterhin bei der häuslichen Mundhygiene umzusetzen.

Alle Teilnehmer wurden gebeten, zu Beginn des Projektes und nach 3 Jahren einen Multiple-Choice-Fragebogen auszufüllen. Die Bögen beider Gruppen waren identisch und beinhalteten Fragen zur häuslichen Mundhygiene und zur Zufriedenheit mit der Entwicklung der persönlichen Mundgesundheitsituation.

### 2.3 Statistische Auswertung

Die Analyse der Daten erfolgte mit dem statistischen Auswertungsprogramm SPSS/PC Version 23.0 für Windows (SPSS Incorporation, Chicago, IL, USA). Alle erhobenen Daten wurden pseudoanonymisiert ausgewertet. Für die klinischen Parameter wurden gruppenspezifisch Mittelwerte mit Standardabweichung berechnet. Der Mittelwertvergleich zwischen den beiden Gruppen erfolgte mittels t-Test für unabhängige Stichproben. Die statistische Auswertung der Fragebögen wurde mithilfe des Chi-Quadrat-Tests durchgeführt. Das Signifikanzniveau wurde für alle Tests auf  $p \leq 0,05$  festgelegt.



**Abbildung 2** Prozentuale Verteilung der PSI-Grade in DP und EP zu Beginn des Projektes und nach 3 Jahren

Figure 2 Percentage distribution of PSI grades in TB- and OB-group at the beginning of the project and after 3 years (Abb. 1 u. 2; Tab. 1 u. 2; H. Günay)

### 3. Ergebnisse

Die DP setzte sich aus 27 (16 männlich; 11 weiblich, durchschnittliches Alter  $66,1 \pm 5,5$  Jahre) und die EP aus 29 Teilnehmern (18 männlich; 11 weiblich; durchschnittliches Alter  $66,0 \pm 6,2$  Jahre) zusammen.

Der durchschnittliche DMF-T betrug zu Projektbeginn in der DP  $20,3 \pm 5,3$  und in der EP  $21,1 \pm 3,5$ . Nach 3 Jahren zeigten sich beim DMF-T nur marginale Veränderungen (DP:  $20,8 \pm 5,0$ ; EP:  $21,3 \pm 3,3$ ). Bezüglich des HI zeigten sich bei den Teilnehmern zu Beginn des Projektes in der DP durchschnittliche Werte von  $59,2 \pm 14,9$  % und in der EP von  $60,3 \pm 12,7$  %.

Nach 3 Jahren lag der QHI in der DP durchschnittlich bei  $1,5 \pm 0,5$  und in der EP bei  $1,6 \pm 0,5$ . Der API betrug in der DP im Mittel  $65,3 \pm 20,5$  % und in der EP bei  $71,8 \pm 18,9$  %. Die Teilnehmer der DP wiesen verglichen mit der EP sowohl beim QHI als auch beim API geringere Werte auf, was sich jedoch nicht als statistisch signifikant herausstellte.

Zu Projektbeginn wiesen in der DP 48,1 % einen PSI-Grad 4, 51,9 % Grad 3 und kein Proband einen PSI-Grad 2 auf. Nach 3 Jahren zeigte sich in der DP eine signifikante Verbesserung des PSI. Grad 4 zeigten 3,7 %,

Grad 3 51,9 % und Grad 2 44,4 % der Probanden (s. Abb. 2). Bei 88,9 % wurde eine Verbesserung und bei 11,1 % keine Veränderung des PSI festgestellt (s. Tab. 1). Keiner der Teilnehmer der DP zeigte eine Verschlechterung des PSI. In der EP wiesen zu Projektbeginn 55,2 % einen PSI-Grad 4, 44,8 % Grad 3 und kein Proband einen PSI-Grad 2 auf. Nach 3 Jahren zeigten sich bei 51,7 % der Probanden ein PSI-Grad 4, bei 44,8 % ein PSI-Grad 3 und bei 3,4 % ein PSI-Grad 2 (s. Abb. 2). Bei 20,7 % wurde eine Verbesserung, bei 13,8 % eine Verschlechterung und bei 65,5 % keine Veränderung des PSI festgestellt (s. Tab. 1). Im Vergleich zu den Probanden der DP waren die Veränderungen des PSI signifikant ( $p < 0,001$ ). Die prozentuale Verteilung der einzelnen PSI-Grade in DP und EP zu Beginn des Projektes und nach 3 Jahren sind in Abbildung 2 dargestellt.

Die Dokumentation und Auswertung der im Untersuchungszeitraum neugebildeten Wurzeloberflächen- bzw. Kronenrandkaries erfolgte getrennt nach Zahn und Zahnflächen. Auch hier zeigte sich ein signifikanter Unterschied. Die Teilnehmer der DP entwickelten signifikant weniger kariöse Läsionen ( $p < 0,01$ , s. Tab. 2) als die Teilnehmer der EP. Bezüglich des RCI zeigten sich keine signifikanten Unterschiede. Zu Projektbeginn ergab

sich bei der DP ein RCI von  $21,9 \pm 16,3$  % und in der EP von  $18,0 \pm 12,4$  %. Nach 3 Jahren sank der Wert in der DP auf  $20,8 \pm 14,2$  % und in der EP stieg er auf  $20,4 \pm 10,2$  %.

Die Auswertung der Fragebögen zeigte keine signifikanten Gruppenunterschiede. Die Teilnehmer beider Gruppen beurteilen ihre häusliche Mundhygiene als gut bzw. sehr gut (DP 88,9 %; EP 93,1 %), putzen sich mindestens morgens und abends die Zähne (DP 92,6 %; EP 93,1 %) und gehen dabei systematisch vor (DP 77,8 %; EP 86,2 %). Zu Studienbeginn hat bereits der Großteil aller Teilnehmer eine fluoridierte Zahnpasta für die häusliche Mundhygiene benutzt (DP 81,5 %; EP 79,3 %). Am Ende der Studie haben alle Probanden der DP fluoridierte Zahnpasta benutzt. In der EP steigerte sich der Anteil ebenfalls (96,6 %).

### 4. Diskussion

Die teilnehmenden Personen der DP und EP stellten untereinander ein homogenes Patientenkontinuum dar. Die Probanden beider Gruppen unterschieden sich weder bezüglich des durchschnittlichen Alters, noch bezüglich der Karieserfahrung in der Vergangenheit oder des häuslichen Mundhygienelevels. Die Auswertung der Fragebögen erbrachte ebenfalls keine Unterschiede im Bereich des Mundgesundheitsverhaltens. Zu Beginn der Studie unterschieden sich die beiden Gruppen ebenfalls nicht in Bezug auf den parodontalen Zustand. Der durchschnittliche DMF-T-Wert in beiden Gruppen (DP  $20,3 \pm 5,3$ ; EP  $21,1 \pm 3,5$ ) ist verglichen mit der DMS V-Studie in der gleichen Altersklasse (17,7) etwas höher. Dies war zu erwarten, da es sich bei dem Klientel der vorliegenden Studie um Patienten handelt, welche sich in der unterstützenden Parodontitis-therapie befinden und durch den in der Vergangenheit entstandenen Attachmentverlust als Patienten mit erhöhtem Kariesrisiko gelten.

Dass es sich bei den Teilnehmern der vorliegenden Studie verglichen mit dem Bundesdurchschnitt auch um parodontale Risikopatienten handelt, wird durch den PSI deutlich. In der DMS V wurde zwar der CPI (Community Periodontal Index) erhoben, aller-

dings gleicht die Einteilung der des PSI, was einen Vergleich der beiden Indices durchaus zulässt. In der vorliegenden Studie zeigten die Teilnehmer der DP zu Beginn zu 51,9 % einen PSI von 3 und zu 48,1 % einen PSI von 4. In der EP wurden ähnliche Werte ermittelt (PSI 3: 44,8 %; PSI 4: 55,2 %). Kein Teilnehmer wies einen PSI von 2 oder kleiner auf. In der DMS V dagegen wurde in der Altersklasse der 65- bis 74-Jährigen bei 24,6 % ein CPI von Grad 2 oder kleiner, bei 50,8 % ein Grad 3 und bei 24,6 % ein Grad 4 ermittelt [11]. Der Unterschied zu den Teilnehmern der vorliegenden Studie war zu erwarten, da es sich bei den Untersuchten der DMS V anders als bei den Probanden der vorliegenden Studie nicht ausschließlich um parodontal vorbehandelte Patienten handelt.

Der DMF-T-Wert hat sich in beiden Gruppen innerhalb von 3 Jahren nur minimal erhöht. Um eine Aussage hinsichtlich der Kariesneubildung zu treffen, ist dieser Index allerdings in bestimmten Fällen auch nicht geeignet. So hat ein mit einer Krone versorgter Molar in der Basisuntersuchung einen DMF-T-Wert von 1. Entsteht nun im Verlauf der Untersuchung eine neue Kronenrand- oder Wurzeloberflächenkaries und die Krone wird erneuert, so bleibt der DMF-T-Wert gleich. Für die Auswertung und Dokumentation neu entstandener kariöser Läsionen ist dieser Index somit nicht durchgehend geeignet. Auch der dargestellte Root-Caries-Index (RCI) ist nicht geeignet, um eine Aussage über neu entstandene kariöse Läsionen bzw. über einen Karieszuwachs zu treffen. Der RCI ist der Prozentsatz kariöser und/oder gefüllter Wurzeloberflächen bezogen auf die Gesamtanzahl freiliegender Wurzeloberflächen [12]. Bei einer neu entstandenen kariösen Läsion muss sich der RCI nicht unbedingt ändern. Wahrscheinlich sind viele der neu entstandenen Kariesläsionen in der EP in Bereichen lokalisiert, welche bereits durch eine gefüllte Wurzeloberfläche beim RCI berücksichtigt wurden.

In der vorliegenden Untersuchung wurden nach 3 Jahren bei den Teilnehmern der DP signifikant weniger kariöse Läsionen im Bereich der Wurzeloberfläche bzw. des Kronenrandes beobachtet als bei den Teilnehmern der EP. Die Auswertung des Plaqueindex

nach 3 Jahren (QHI) und der Fragebögen lässt aber vermuten, dass die Teilnehmer beider Gruppen sich nicht bezüglich ihres Mundhygieneverhaltens unterschieden. Um die Putzleistung der Teilnehmer zu objektivieren, wurde anstelle des HI nach 3 Jahren der QHI erhoben. Bei dem HI handelt es sich um einen Index, bei dem lediglich eine Ja-/Nein-Entscheidung auf das Vorhandensein von Plaque getroffen wird. Die Ausdehnung der Plaque wird, anders als beim QHI nicht berücksichtigt. Der QHI dient der quantitativen Beurteilung des Plaquebefalls der koronalen Glattflächen. Hierbei wird den vestibulären und oralen Zahnflächen jeweils ein Wert zwischen 0 (keine Plaque) und 5 (Plaque bedeckt 2/3 der Zahnkrone oder mehr) zugeordnet [29]. Der QHI lag zum Projektende in der EP bei  $1,6 \pm 0,5$  und in der DP bei  $1,5 \pm 0,5$ ; d.h., im Mittel zeigten alle Patienten einen Wert  $< 2$ . Daraus kann man schlussfolgern, dass bei der Mehrzahl aller Patienten die Plaqueausdehnung auf den Glattflächen gering war. Auch im approximalen Bereich war die Putzleistung in beiden Gruppen nicht deutlich unterschiedlich. Der API betrug in der DP im Mittel  $65,3 \pm 20,5$  % und in der EP  $71,8 \pm 18,9$  %, was aus zahnmedizinischer Sicht jedoch verbesserungsbedürftig ist. Nimmt man also die Plaqueindices (QHI und API) zur Bewertung der häuslichen mechanischen Plaquekontrolle als Grundlage, so lässt sich der geringere Karieszuwachs in der DP nicht mit einer effektiveren Plaqueentfernung von Seiten der Teilnehmer der DP erklären. Neben der mechanischen Plaqueentfernung spielt bei der Prävention von Karies u.a. die lokale Anwendung von Fluoriden (z.B. fluoridierte Zahnpasta) eine große Rolle. So konnte eine Cochrane-Analyse zur Wirksamkeit von Zahnpasten aus dem Jahr 2003 zeigen, dass durch die Benutzung fluoridhaltiger Zahnpasta (Fluoridgehalt zwischen 1000 und 1500 ppm) eine mittlere Kariesreduktion um 24 % erreicht werden kann [19]. Der kariespräventive Effekt von Fluoriden steigt mit der Konzentration und mit der Anwendungshäufigkeit bzw. oralen Verweildauer [18, 24, 27]. In der vorliegenden Untersuchung haben die Teilnehmer der DP nach dem normalen Putzvorgang, im Unter-

schied zu den Teilnehmern der EP, noch einmal gesondert eine erbsengroße Menge fluoridierte Zahnpasta (i.d.R. Fluoridgehalt 1450 ppm) mittels Zahnbürste auf die bereits gereinigten Zahnoberflächen und das Zahnfleisch in rotierenden Bewegungen appliziert. Im Gegensatz zu der EP war also bei den Teilnehmern der DP sowohl die Verweildauer des Fluorids in der Mundhöhle als auch die Häufigkeit der Fluoridanwendung erhöht. Nordström und Birkhed untersuchten 2013 den Effekt zweifacher bzw. 3-facher Applikation von Zahnpasta mit unterschiedlichen Fluoridkonzentrationen (1450 ppm, 5000 ppm) hinsichtlich der Fluoridkonzentration in der Plaque (inklusive pH-Veränderung) und der Fluoridkonzentration im Speichel [21]. Außerdem wurde evaluiert, ob die zusätzliche Zufuhr von fluoridierter Zahnpasta durch das Auftragen mit den Fingern auf die Außenflächen der Zähne in Form einer „Massage“ nach dem Zähneputzen einen Effekt hinsichtlich der Fluoridkonzentration in der Plaque oder im Speichel hat. Die Autoren kamen zu dem Ergebnis, dass durch die Verwendung von Zahnpasta mit einem hohen Fluoridgehalt signifikant mehr Fluorid im Speichel resultiert, als bei Zahnpasta mit einem geringeren Fluoridgehalt. Sie konnten auch zeigen, dass durch die dreimalige Verwendung mehr Fluorid in der Plaque nachgewiesen werden kann als bei einer zweimaligen Anwendung. Nordström und Birkhed konnten auch zeigen, dass man durch eine zweimalige Verwendung von Zahnpasta plus der anschließenden „Massage“ die gleichen Fluoridkonzentrationen wie bei einer dreimaligen Verwendung der gleichen Zahnpasta erzielen kann. Die Autoren schlussfolgerten, dass die zweimalige Anwendung fluoridierter Zahnpasta inklusive Massage eine anwenderfreundliche, einfache und effiziente Art ist Fluorid zuzuführen und dadurch die Konzentration im Speichel und in der Plaque wie bei einer dreimaligen Anwendung zu erhöhen [21]. In der vorliegenden Untersuchung können somit eventuell die Ergebnisse bezüglich des geringeren Karieszuwachses im Wurzeloberflächen- und Kronenrandbereich in der DP mit der zusätzlichen Zufuhr an Fluorid bei dem zweiten Putzvorgang

	DP (n = 27)	EP (n = 29)	Wert
Verbesserung des PSI	88,9 %	20,7 %	< 0,001
Verschlechterung des PSI	0,0 %	13,8 %	0,045
PSI gleichbleibend	11,1 %	65,5 %	< 0,001

**Tabelle 1** Veränderungen des PSI in der DP und EP nach 3 Jahren**Table 1** Changes in PSI in DP and EP after 3 years

Kariesneubildung DP	DP (n = 27)	EP (n = 29)	p-Wert
Kronenrand (Zahn)	0,2 ± 0,5	0,9 ± 1,3	0,005
Kronenrand (Fläche)	0,3 ± 0,7	1,2 ± 1,7	0,001
Wurzeloberfläche (Zahn)	0,4 ± 0,8	2,3 ± 2,2	0,002
Wurzeloberfläche (Fläche)	0,5 ± 1,0	3,6 ± 4,3	0,001

**Tabelle 2** Kariesneubildung im Bereich der Wurzeloberfläche und des Kronenrandes bezogen auf die Anzahl der Zähne und Flächen in der EP und DP**Table 2** Development of new caries in the area of the root surface and the crown margin in relation to the number of teeth and surfaces in the OB- and TB-group

und somit mit einer Erhöhung der Fluoridverfügbarkeit an der Zahnoberfläche zusammenhängen.

Die Ergebnisse bezüglich der Plaqueindices zeigen, dass zwar sowohl bei den Probanden der DP, als auch bei denen der EP die Glattflächen gut gereinigt wurden, jedoch mehr als 60 % der approximalen Bereiche nicht plaquefrei waren. Offensichtlich spielt also eine komplette Plaquefreiheit bei der Fluoridwirkung nicht unbedingt eine ausschlaggebende Rolle. Es ist bekannt, dass Fluorid auch in der Plaque gespeichert und nach und nach daraus abgegeben wird [9, 28]. Diesbezüglich sollten jedoch noch weitere Untersuchungen erfolgen.

Es stellt sich jedoch die Frage, ob man durch die Anwendung einer höher konzentrierten fluoridierten Zahnpasta im Rahmen der normalen häuslichen Mundhygiene oder einer fluoridierten Mundspüllösung ähnliche Effekte wie durch das doppelte Putzen mit einer normal fluoridierten Zahnpasta erzielen könnte. Fraglich ist, ob

beispielsweise mit einer Mundspüllösung alle Zahnoberflächen erreicht werden. Diesbezüglich sollten noch weitere Untersuchungen erfolgen. Allerdings sollte nicht außer Acht gelassen werden, dass die doppelte Anwendung der normal fluoridierten Zahnpasta eine einfache und kostengünstigere Variante für den Anwender als die Benutzung zusätzlicher Mundhygieneartikel darstellt. Wie auch bei der Benutzung zusätzlicher Mundhygieneartikel sollte jedoch auch bei der Variante des doppelten Putzens immer wieder eine Motivation des Patienten erfolgen, die Empfehlungen bei der häuslichen Mundhygiene auch umzusetzen.

In der DP wurde innerhalb von 3 Jahren eine signifikante Verbesserung des PSI beobachtet. In der EP blieb der PSI annähernd gleich bzw. hat sich dezent verbessert. Bei den Teilnehmern beider Gruppen handelt es sich um Patienten des Recall-Systems, welche sich bereits in einer langjährigen, regelmäßigen parodontalen Nachsorge

befanden. D.h., dass die Patienten sowohl vor, als auch während und nach den Untersuchungszeitpunkten mindestens halbjährlich parodontalprophylaktisch (PZR, inklusive lokaler Fluoridierung, IIMI, usw.) betreut wurden. Die Ergebnisse in beiden Gruppen zeigen, dass mit einer parodontalprophylaktischen Betreuung in höchstens 6-monatigen Abständen Verbesserungen des PSI erreicht bzw. parodontale Verhältnisse relativ stabil gehalten werden können bzw. sich nicht verschlechtern. Kariesneubildungen konnten dennoch nicht verhindert werden. In der EP wurden innerhalb von 3 Jahren im Durchschnitt an  $3,6 \pm 4,3$  Wurzeloberflächen bzw. an  $1,2 \pm 1,7$  Kronenrandflächen neue Kariesläsionen beobachtet. In der DP zeigten sich signifikant weniger neue Kariesläsionen ( $0,5 \pm 1,0$  Wurzeloberflächen;  $0,3 \pm 0,7$  Kronenrandflächen). Axelsson und Lindhe [2] konnten zeigen, dass sich in 6 Jahren nach intensiver Prophylaxe (in 2- bis 3-monatigen Abständen) einerseits kaum neue Karies gebildet hat und andererseits sogar ein leichter Attachmentgewinn erzielt werden konnte [2]. In der Gruppe der über 50-Jährigen beobachteten die Autoren innerhalb von 6 Jahren an lediglich durchschnittlich  $0,3$  Flächen eine Kariesneubildung. Im Unterschied zu der vorliegenden Untersuchung wurden bei Axelsson und Lindhe die Patienten in kürzeren Abständen intensiv parodontalprophylaktisch betreut. Dies würde die unterschiedlichen Ergebnisse im Bereich der Kariesneubildung in der EP erklären. Hätte man diese Patienten in kürzeren Abständen parodontalprophylaktisch betreut, wären eventuell mehr Kariesneubildungen verhindert worden. Obwohl die Probanden der DP in der gleichen Form wie die der EP betreut wurden, zeigten die Teilnehmer der DP weniger Kariesneubildungen. Im Unterschied zur DP haben die Probanden der EP bei ihrer täglichen häuslichen Mundhygiene nicht durch einen zweiten Putzvorgang zusätzlich Fluorid zugeführt. Die alleinige zusätzliche Fluoridzuführung ist allerdings offensichtlich bei der vorliegenden Patientenklientel trotzdem nicht ausreichend, um vollständig die Neuentwicklung einer Wurzeloberflächen- oder Kronenrandkaries zu verhindern. Bei den Pa-

tienten der vorliegenden Studie handelt es sich aufgrund der parodontalen Vorschädigung und des Alters um Risikopatienten bezüglich der Kariesentstehung. Die vorliegende Studie konnte jedoch zeigen, dass bei diesen Patienten in der Regel eine halbjährliche parodontalprophylaktische Betreuung ausreicht, um den parodontalen Zustand stabil zu erhalten. Um jedoch auch Kariesneubildung vollständig zu verhindern, wäre es wünschenswert, dass bei solchen Risikopatienten ein engmaschigeres Recall-System erfolgt. Dies ist aber möglicherweise auch aufgrund der anfallenden Kosten für den Patienten schwer umzusetzen.

## 5. Schlussfolgerung

Eine Modifikation bei der häuslichen Mundhygiene in Form eines zweimaligen Auftragens fluoridhaltiger Zahnpasta kombiniert mit einer effizienten regelmäßigen parodontalprophylaktischen Nachsorge hat das Potenzial, die Neubildung von Wurzeloberflächen- und Kronenrandkaries bei älteren Menschen zu minimieren und die parodontalen Verhältnisse zu stabilisieren bzw. zu verbessern. Zukünftig sollte mehr Aufmerksamkeit der Interdentalraumhygiene mit einfachen, anwenderfreundlichen Hilfsmitteln geschenkt werden. 

**Interessenkonflikt:** Die Autoren erklären, dass kein Interessenkonflikt im Sinne der Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors besteht.

### Korrespondenzadresse

Prof. Dr. Hüsamettin Günay  
Klinik für Zahnerhaltung,  
Parodontologie und Präventive  
Zahnheilkunde der Medizinischen  
Hochschule Hannover  
Carl-Neuberg-Str. 1  
30625 Hannover  
Guenay.H@mh-hannover.de

## Literatur

- Adriaens PA, Adriaens LM: Effects of nonsurgical periodontal therapy on hard and soft tissues. *Periodontol* 2000 2004; 36: 121–145
- Axelsson P, Lindhe J: Effect of controlled oral hygiene procedures on caries and periodontal disease in adults. Results after 6 years. *J Clin Periodontol* 1981; 8: 239–248
- Axelsson P, Nystrom B, Lindhe J: The long-term effect of a plaque control program on tooth mortality, caries and periodontal disease in adults. Results after 30 years of maintenance. *J Clin Periodontol* 2004; 31: 749–757
- Bastendorf KL, Laurisch L: Langzeiterfolge der systematischen Kariesprophylaxe. *Dtsch Zahnärztl Z* 2009; 64: 548–557
- Bizhang M, Zimmer S: Oralprophylaxe für ältere Menschen. *Wissen kompakt* 2012; 6: 39–52
- Cichon P: Die zahnärztliche Betreuung älterer Menschen in unterschiedlichen Lebenssituationen – Behandlungskonzepte für die Therapie älterer Menschen mit Allgemeinerkrankungen. *ZWR* 2011; 120: 372–381
- Dietz W, Kraft U, Hoyer I, Klingberg G: Influence of cementum on the demineralization and remineralization processes of root surface caries in vitro. *Acta Odontol Scand* 2002; 60: 241–247
- Dörfer CE, Staehle HJ: Strategien der häuslichen Plaquekontrolle. *Zahnmedizin up2date* 2010; 3: 231–256
- Ekstrand J, Oliveby A: Fluoride in the oral environment. *Acta Odontol Scand* 1999; 57: 330–333
- Günay H, Meyer K: Effekt des zweimaligen Zähneputzens auf die dentale Plaqueentfernung bei jungen Senioren. *Deutsch Zahnärztl Zeitschr* 2017; 72, zur Publikation akzeptiert
- IDZ, Institut der Deutschen Zahnärzte (Hrsg.): Fünfte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS V). *Deutscher Zahnärzte Verlag DÄV, Köln* 2016
- Katz RV: Assessing root caries in populations: the evolution of the root caries index. *J Public Health Dent* 1980; 40: 7–16
- Kerschbaum T: Kronen und Brücken – Langzeitergebnisse und Konsequenzen. In: Koeck B (Hrsg.): *Kronen und Brückenprothetik*. Urban & Fischer, München 1999
- Kerschbaum T: Langzeitüberlebensdauer von Zahnersatz – Eine Übersicht. *Quintessenz* 2004; 55: 1113–1126
- Klimek J, Ganss C, Schwan P, Schmidt R: Fluoride uptake in dental enamel following the use of NaF and amine fluoride toothpastes – an in situ study. *Oralprophylaxe* 1998; 20: 192–196
- Kiss CM, Besimo C, Ulrich A, Kressig RW: Ernährung und orale Gesundheit im Alter. *Aktuel Ernährungsmed* 2016; 41: 27–35
- Lange DE: *Parodontologie in der täglichen Praxis*. Quintessenz Verlags-GmbH, Berlin 1990
- Lussi A, Hellwig E, Klimek J: Fluoride – Wirkungsmechanismus und Empfehlungen für den Gebrauch. *Oralprophylaxe Kinderzahnheilkd* 2012; 34: 72–80
- Marinho VC, Higgins JP, Sheiham A, Logans S: Fluoride toothpastes for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev* 2003; CD002278
- Meyle J, Jepsen S: Der parodontale Screening-Index (PSI). *Parodontologie* 2000; 11: 17–21
- Nordström A, Birkhed D: Effect of a third application of toothpastes (1450 and 5000 ppm F), including a ‘massage’ method on fluoride retention and pH drop in plaque. *Acta Odontol Scand* 2013; 71: 50–56
- O’Leary TJ, Drake RB, Naylor JE: The plaque control record. *J Periodontol* 1972; 43: 38
- Sälzer S, Graetz C, Dörfer CE: Parodontalprophylaxe – Wie lässt sich die Entstehung einer Parodontitis beeinflussen? *Dtsch Zahnärztl Z* 2014; 69: 608–615
- Saxegaard E, Röllä G: Fluoride acquisition on and in human enamel during topical application in vitro. *Scand J Dent Res* 1988; 96: 523–535
- Schlüter N, Winterfeld T, Ganß C: Mechanische und chemische Kontrolle des supragingivalen Biofilms – Stand der Wissenschaft aus kariologischer Sicht. *Der Freie Zahnarzt* 2015; 10: 66–80
- Schmidlin PR: Risiken und Nebenwirkungen der Parodontitis-Therapie – Restaurative Möglichkeiten zur Verbesserung ästhetischer Defizite im Fokus. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 2012; 122: 427–432
- Stösser L, Heinrich-Weltzien R: Kariesprävention mit Fluoriden – Teil I: Chemie, Wirkungsmechanismus und Zahnpastenapplikation. *Oralprophylaxe Kinderzahnheilkd* 2007; 29: 8–14
- Tatevossian A: Fluoride in dental plaque and its effects. *J Dent Res* 1990; 69: 682–683
- Turesky S, Gilmore ND, Glickman I: Reduced plaque formation by the chloromethyl analogue of vitamin C. *J Periodontol* 1970; 41: 41–43