

# Klinische Bewertung der Mundhygieneeffektivität einer Zahnputztablette

C. Böshagen 1), H. Eifler 2) und P. Gängler 1)

## 1 Zusammenfassung

Das Ziel dieser klinischen Studie war die Bewertung der Mundhygieneeffektivität einer neuentwickelten Zahnputztablette (Denttabs, proDentum GmbH, Berlin) im Vergleich zu Zahnpasten. Die Untersuchungen wurden in zwei Studienanteilen durchgeführt. Bei 448 Patienten in einer zahnärztlichen Praxis (H.E.) wurde unter Feldbedingungen sowohl der Plaqueindex als auch der Gingival-Index bestimmt. Während des ersten Intervalls von 14 Tagen sollten die Patienten mit gewohnter Zahnpasta und individueller Zahnbürste putzen. Während des zweiten Intervalls sollte die Zahnpasta Meridol (GABA, Lörrach) und eine neue mittelharte Kurzkopfbürste verwendet werden. Im dritten Intervall wurde das Denttabs-Zahnputzsystem angewendet. Die Probanden des zweiten Studienteils waren 27 Zahnmedizinstudenten der Universität Witten/Herdecke mit hochkontrollierter Compliance. Es wurde der Plaque-Index als Ausgangsbefund und nach 21 Tagen erhoben. In der Feldstudie war die Plaque- und Gingivitis-Kontrolle bei Zahnpasta und Zahnputztablette jeweils mit neuer Zahnbürste gleich effektiv und besser als die Ausgangswerte mit benutzter Zahnbürste. In der Compliance-kontrollierten Studie war die Plaquekontrolle mit Zahnputztabletten besser als die individuellen Ausgangswerte. Demzufolge ist die Mundhygieneeffektivität der Zahnputztablette der Zahnpasta ebenbürtig.

Schlüsselwörter: Zahnputztablette, Mundhygieneeffektivität, Plaqueindex

Korrespondenzadressen:

1. Prof. Dr. Dr. h. c. Peter Gängler

Dr. Christian Böshagen

Universität Witten/Herdecke

Fakultät für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde

Abteilung für Konservierende Zahnheilkunde

Alfred-Herrhausen-Str. 50  
D-58448 Witten  
Telefon: 02303/926608  
Email: peter.gaengler@uni-wh.de

## 2. Zahnärztliche Praxis Dr. Hendrik Eifler

Schönhauser Allee 171  
D-10435 Berlin  
Telefon: 030/44341542  
Email: hendrikeifler@web.de

## 2 Einleitung

Vor über 100 Jahren wurde die systematische Mundhygiene eingeführt, die die Produktkette von Zahnpasta, Zahnbürste und Mundwasser mit den Markennamen Chlorodont und Odol umfasste. Die darauf aufbauenden modernen Mundpflegemittel mit fluoridierten Zahnpasten und Kurzkopfzahnbürsten haben nach den vorliegenden Metaanalysen insbesondere in der jugendlichen Population entscheidend dazu beigetragen, den individuellen Kariesbefall in den letzten Jahrzehnten erheblich zu senken. Aus der modernen Ätiologie- und Pathogeneseforschung der Zahnkaries sowie der aktuellen Anwendungsforschung zur Effektivität von Mundhygienemitteln kann abgeleitet werden, dass die frühe Demineralisation des Zahnschmelzes ebenso wie des Dentins sowohl als Präkaries als auch als Initialkaries und die Gingivitis durch adäquate Mundhygienemaßnahmen geheilt werden können [8,9]. Andererseits können hoch abrasive Zahnpasten bei inadäquater Mundhygiene zu erhöhter Abrasion der Zahnhartsubstanzen und zur Rezession der Gingiva führen und damit langfristig irreversible Schäden auslösen [1, 12]. Die Ecksteine der Prophylaxe bei vorliegendem Karies- und/oder Gingivitisrisiko sind demzufolge:

- Plaquekontrolle durch tägliche effiziente Entfernung des natürlichen und potentiell pathogenen Biofilms der Zahnplaque mit einem mäßig abrasiven Zahnputzmittel und einer Multi-Tuft-Zahnbürste im Rahmen der Grenznutzungsdauer

- permanente Bioverfügbarkeit von aktiven Fluoridionen im Speichel sowie im Plaque-Fluid zur Remineralisation von subklinischen oder klinischen Mineralisationsdefiziten der Präkaries und der Initialkaries am Zahnschmelz, Dentin und Zahnzement.

Schließlich hat sich auch das Gesundheitsbewusstsein und, daraus abgeleitet, das Konsumverhalten in den letzten Jahren verändert. Die Konsumenten verlangen zunehmend minimalistische Gesundheitspflegemittel, deren gesundheitsfördernde Wirkung wissenschaftlich gesichert ist und die von Zusatzstoffen weitestgehend oder ganz frei sind. Auf der Grundlage der zitierten naturwissenschaftlichen Erkenntnisse, des veränderten Gesundheitsbewusstseins sowie des Anspruchs auf lebenslange natürliche Zahn- und Mundhygiene ohne Gefahr von Nebenwirkungen entstand in enger Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft, zahnärztlicher Praxis und Entwicklung die Produktkette Denttabs als Zahnputz-Tabletten (proDentum GmbH, Berlin). Dabei sollten folgende Anforderungen erfüllt werden:

- Optimale Bioverfügbarkeit von aktiven Fluoridionen im Speichel, im Plaque-Biofilm sowie auf der Zahnoberfläche
- Speichelstimulation als Remineralisationsquelle durch Ascorbinsäure
- gesteuerte Remineralisation durch Einstellung des pH auf 5,5
- geringere, aber ausreichende Abrasivität durch Kombination mikrokristalliner Zellulose mit Kleinstpartikel-Abrasiva
- hohe Hitze- und Kältebeständigkeit
- lange Lagerungsfähigkeit unter allen klimatischen Bedingungen
- geringes Gewicht
- keine Konservierungsstoffe
- keine Feuchtmittel
- keine Bindemittel
- geringe Tensidkonzentration.

Nachdem die Bioverfügbarkeit von Fluoridionen pharmakologisch geprüft worden war und auch nach 6-monatiger Lagerung die Ausgangswerte nicht unterschritten wurden, bestand das Ziel der zweistufigen klinischen Untersuchung in der Bestimmung der Mundhygieneeffektivität von Denttabs Zahnputztabletten in einer Feldstudie an Patienten in einer prophylaxeorientierten zahnärztlichen Praxis sowie in einer nachfolgenden Kontrollstudie mit hoher Compliance an Probanden.



Abbildung 1 Das Denttabs Zahnpflege-System  
Figure 1 The Denttabs dental care-system

### 3 Material und Methode

Entsprechend dem Anforderungsprofil hatten die Zahnputztabletten folgende Zusammensetzung:

- Siliciumdioxid als Putzkörper
- Natriumfluorid mit 1450 ppm Fluoridgehalt
- Natriumlaurylsulfat
- Menthol
- Ascorbinsäure
- Natriumhydrogencarbonat zur Einstellung des pH-Wertes bei 5,5
- mikrokristalline Cellulose.

Beide Studienanteile wurden von der Ethik-Kommission der Universität Witten/Herdecke genehmigt. Alle Probanden wurden eingehend aufgeklärt und unterschrieben eine Einwilligungserklärung. In der Studie 1 wurden 448 Probanden beiderlei Geschlechts im Alter von 15 - 68 Jahren durch einen kalibrierten Prüfarzt (H. E.) untersucht. Der Testzeitraum erstreckte sich von Mai 2003 - September 2004. Bestimmt wurden der Plaque-Index nach Silness und Loe [11] in den Graden 0 - 3 und der Gingiva-Index nach Loe und Silness [7] in den Graden 0 - 3 nach drei jeweils 14tägigen Putzintervallen. Die Patienten sollten dabei dreimal täglich ihre Zähne

putzen. Die Indizes wurden an sechs ausgewählten Zähnen (16, 12, 24, 36, 32 und 44) jeweils mesial und distal erhoben. Die drei Putzintervalle stellten sich folgendermaßen dar:

Intervall 1: Putzen mit gewohnter Zahnpasta und individueller Zahnbürste (Ausgang)

Intervall 2: Putzen mit Zahnpasta Meridol und neuer mittelharter Kurzkopfbürste  
(Pasta)

Intervall 3: Putzen mit Denttabs und neuer mittelharter Kurzkopfbürste (Tablette).

Vor Beginn der Testreihe wurden alle Probanden einer Zahnreinigung unterzogen. Nach 14tägigem Putzintervall 1 mit den individuellen Zahnbürsten und Zahnpasten wurden die klinische Parameter PI und GI bestimmt und bildeten somit die Ausgangswerte. Dann schloss sich ein Ruhezeitraum an. Frühestens nach 28 Tagen wurde nach erneuter Zahnreinigung mit dem nächsten Testintervall begonnen. Eine Probandengruppe durchlief nun Putzintervall 2, die andere Putzintervall 3. Dementsprechend wurden nach 14 Tagen die Werte des PI und des GI bestimmt. Nach einer weiteren Ruhephase von minimal 28 Tagen und einer Zahnreinigung wurden die Putzmittel in den Probandengruppen getauscht. Am Ende hatten damit die Probanden die Intervalle entweder in der Reihenfolge 1-2-3 oder 1-3-2 durchlaufen.

In der Studie 2 wurden 27 Zahnmedizinstudenten beiderlei Geschlechts im Alter von 19 - 27 Jahren durch einen kalibrierten Prüfarzt (C. B.) untersucht. Die Probanden waren Teilnehmer eines strukturierten Kursus für präventive Zahnheilkunde und sicherten die strikte Einhaltung der vorgegebenen Anwendungshinweise zu. Die Zähne sollten zweimal täglich für je zwei Minuten mit einer mittelharten Kurzkopfbürste (Denttabs) geputzt werden. Dabei wurde vor und nach dreiwöchiger Anwendung des Denttabs-Systems an 6 Zähnen (16, 12, 24, 36, 32 und 44) distal, mesial, fazial und oral der Plaque-Index (PI) nach Silness und Loe ermittelt. Im Rahmen der statistischen Auswertung wurde für beide Studien der nichtparametrische Wilcoxon-Test durchgeführt. Das Signifikanzniveau wurde auf 0,05 festgesetzt.

## 4 Ergebnisse

### 4.1 Studie 1

Die Ergebnisse dieser Feldstudie sind in der Tabelle 1 dargestellt. Bei der Untersuchung der 448 Patienten zeigt sich, dass sich der Plaqueindex (Median) und der Gingival-Index (Median) sowohl nach Putzintervall 2 als auch nach Putzintervall 3 gegenüber Putzintervall 1 in gleichem Maße verringert hat (Tabelle 1). Die statistische Auswertung unter Anwendung des Wilcoxon-Tests zeigte eine hochsignifikante ( $p < 0,001$ ) Abnahme der Werte für den Plaqueindex und den Gingival-Index nach dem Zähneputzen mit Pasta und Tablette (Putzintervall 2 und 3) im Vergleich zu den Ausgangswerten aus dem Putzintervall 1. Dagegen konnte kein signifikanter ( $p > 0,05$ ) Unterschied zwischen dem Zähneputzen mit Pasta und Tablette (Putzintervall 2 und 3) für den Plaqueindex festgestellt werden.

Tabelle 1 Mediane der Putzintervalle 1 - 3.

Table 1 Medians of the oral hygiene test periods 1 - 3.

448 Probanden	Putzintervall 1 (Ausgang)	Putzintervall 2 (Pasta)	Putzintervall 3 (Tablette)
PI (Median)	0,833	0,750	0,750
GI (Median)	0,667	0,583	0,583

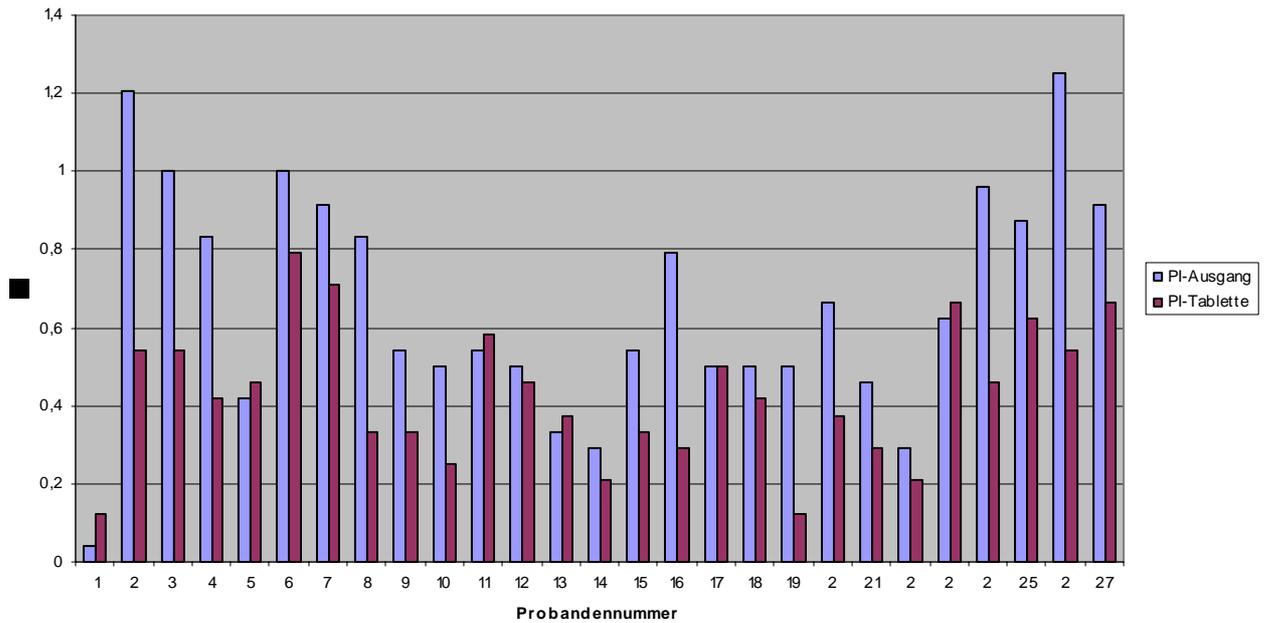


Abbildung 2 Plaqueindex -  $PI_{\text{Ausgang}}$  (Ausgangsuntersuchung) und  $PI_{\text{Tablette}}$  (nach 21tägiger Anwendung des Denttabs-Zahnputzsystems) von 27 hochkontrollierten Zahnmedizin-Studenten

Figure 2 Plaque-Index -  $PI_{\text{Ausgang}}$  (baseline examination) und  $PI_{\text{Tablette}}$  (after using the Denttabs dental care-system for a 21-day period) of 27 highly controlled dental students

#### 4.2 Studie 2

Die Untersuchung der Zahnmedizinstudenten (hochkontrollierte Compliance) zeigt, dass nur fünf der 27 Probanden nach der 21tägigen Testperiode einen höheren PI haben als bei der Eingangsuntersuchung (Abbildung 2). Bei der absoluten Mehrheit der Probanden ergaben sich für den PI Werte von 0-1, stellenweise allerdings bis 3. Tabelle 2 zeigt die Mediane der Ausgangsuntersuchung und Abschlussuntersuchung. Der Median für den PI ist nach Anwendung des Denttabs-Zahnputzsystems gesunken. Die statistische Auswertung unter Anwendung des Wilcoxon-Tests zeigte eine hochsignifikante ( $p < 0,001$ ) Abnahme der Werte für den PI nach der 21tägigen Testperiode.

Tabelle 2 Mediane  $PI_{\text{Ausgang}}$  (Ausgangsuntersuchung) und  $PI_{\text{Tablette}}$  (nach 21tägiger Anwendung des Denttabs-Zahnputzsystems) von 27 hochkontrollierten Zahnmedizinstudenten

Table 2 Medians  $PI_{\text{Ausgang}}$  (baseline examination) and  $PI_{\text{Tablette}}$  (after using the Denttabs dental care-system for a 21-day period) of 27 highly controlled dental students

27 Probanden	Ausgang	Tablette
PI (Median)	0,542	0,417

## 5 Diskussion

Der prophylaxebegleitende Auftrag der Zahnmedizin, insbesondere bei der Motivation und Effektivierung der individuellen Mundhygiene, ist wichtig [13]. Die kariesprophylaktische Bedeutung des Fluorids ist bekannt und in vielen Arbeiten, sowohl der fach- als auch der populärwissenschaftlichen Literatur, beschrieben. Die Möglichkeiten der Fluoridsubstitution neben der täglichen Aufnahme über die Nahrung sind vielfältig, ob als Nahrungsmittelzusatz (in Salz und Wasser), in medikamentöser Form (Fluoretten, Zahnlacke) oder über Zahnpflegemittel (Zahnpasten, Fluoridpasten). Die Palette der Möglichkeiten ist so groß, dass sie jeden Bürger erreichen kann [3, 4]. Karies und Parodontalerkrankungen sind aber die häufigsten Erkrankungen der Mundhöhle und des Menschen überhaupt, im Fall der Karies mit einer Frequenz von über 90% [2, 5, 6]. Trotz der vielfältigen Möglichkeiten zur Vermeidung von Karies und Parodontalerkrankungen durch Ernährung, Bioverfügbarkeit von Fluorid und Mundhygiene ist die Prävalenz hoch. Die Ursachen dafür sind auch in nicht optimaler Mundhygiene zu suchen. Aus diesen Gründen könnte ein Wechsel der Darreichungsform von Mundhygieneprodukten hin zu einem einfachen System sinnvoll sein. Zudem beeinflusst die Anwendung neuer Produkte die Mundhygiene positiv [10].

Denttabs enthalten keine Konservierungsstoffe, keine Feuchtmittel, keine Bindemittel und haben nur eine geringe Tensidkonzentration. Die Bioverfügbarkeit von Fluoridionen als entscheidender Promotor für die Remineralisation wird durch das experimentell und klinisch am besten untersuchte Natriumfluorid gewährleistet. Der anerkannte optimale Fluoridgehalt für Erwachsene beträgt 1450 ppm bei 0,3 Massen % Natriumfluorid. Durch die spezielle Tablettenformulierung bleibt die Fluoridquelle auch bei ausgesprochen langer Lagerung stabil und gewährleistet deshalb

uneingeschränkt die Dissoziierbarkeit im Speichel und Plaquefluid. Weil die Remineralisationswirkung pH-abhängig ist, wurde dieser pH auf 5,5 eingestellt. Die Speichelstimulation spielt eine entscheidende Rolle bei der Verteilung der Fluoridkonzentration in der gesamten Mundhöhle, und sie gewährleistet demzufolge auch die zeitweilige Depotbildung für Fluoride. Der Speichel selbst ist der wichtigste Träger für Calcium- und Phosphationen, die die Remineralisation von kariösen Mineralisationsdefiziten der Zahnhartgewebe bei der fluoridabhängigen Bildung von Hydroxylapatitkristallen ermöglicht. Diese Speichelstimulation wird durch den Gehalt an Vitamin C erreicht. Unter Einhaltung der Grenznutzungsdauer der im Paket vorliegenden Zahnbürsten ist die in der Tablette formulierte Abrasivität effektiv für die Entfernung aller Zahnbelege (Biofilm, Farbbelege). Als „Unterwegs-Tablette“ gewährleistet sie auch ohne Möglichkeit der Benutzung einer Zahnbürste die Aufrechterhaltung der Bioverfügbarkeit von Fluoridionen sowie einen Zwischenreinigungseffekt der Zähne.

Die Zahnpflege mit Denttabs zeigte in beiden Gruppen gegenüber den Ausgangswerten eine hochsignifikante Verbesserung der Werte für den Plaqueindex, dem Indikator für langfristige Mundhygiene. Gleiches gilt für den Gingival-Index. Das minimalistische Formulierungskonzept von Denttabs Zahnputz-Tabletten ermöglicht demzufolge eine ebenso effektive Zahnreinigung wie die eingeleiteten Putzintervalle mit der Zahnpasta. Die Ergebnisse von Studie 1 wurden durch Studie 2 bestätigt. Nebenwirkungen wie chronische Zahnputzschäden werden durch den niedrigen Gehalt an Abrasiv-Stoffen bei adäquater Anwendung ausgeschaltet. Dafür übernimmt der Anteil der mikrokristallinen Cellulose einen leichten Politureffekt. Mit geringem Gewicht und langer Lagerungsfähigkeit bei hoher Hitze- und Kältebeständigkeit sind sowohl der Transport, die Zwischenlagerung, die individuelle Vorratshaltung wie schließlich auch die permanente Verfügbarkeit für den Konsumenten am Arbeits- oder Reiseort problemlos. Denttabs enthalten keine Konservierungsstoffe und konsistenzgebende Chemikalien. Unerwünschte multilaterale Interaktionen zwischen verschiedenen Chemikalien entfallen, da diese nur im wässrigen Milieu ablaufen. Die Palette von Denttabs Zahnputz-Tabletten befindet sich in Erweiterung für bestimmte Altersgruppen (Kleinkinder) ebenso wie für bestimmte Bedürfnis- bzw. Risikogruppen.

## **6 Schlussfolgerung**

Denttabs sind eine Alternative zu herkömmlicher Zahnpasta. Die Ergebnisse dieser Studie belegen, dass mit einem Minimum an Inhaltsstoffen ein wasserfreies Zahnputzmittel herstellbar ist, das in seiner Putzwirkung einer herkömmlichen Zahnpasta mindestens gleichwertig und über einen längeren Zeitraum lagerfähig ist. Als Konzeptlösung mit einer Zahnbürste bietet es in der Zukunft möglicherweise eine zusätzliche Motivation zu effektiver Mundhygiene.

### **Summary**

Clinical evaluation of the effectiveness of an oral hygiene agent in tablet form. The aim of this clinical trial was to evaluate the effectiveness of the oral hygiene of a newly developed oral hygiene agent in tablet form (Denttabs, proDentum GmbH, Berlin) on the reduction of plaque in comparison to toothpastes. The study is accomplished as a two-part multicenter study. 448 patients were examined both for the Plaque Index and for the Gingival-Index in a dental surgery (H.E.) on common conditions. During the first period of 14 days the patients were asked to brush their teeth with their accustomed toothpaste and an individual toothbrush. During the second period they should use a toothpaste named Meridol (GABA, Lörrach) and a new toothbrush with a short head. During the third period the subjects were asked to brush their teeth with the Denttabs system. Subjects selected for second part of the study presented 27 dental students from the Faculty of Dental Medicine of the University of Witten/Herdecke with a highly controlled compliance. The Plaque Index was determined in the baseline examination and after a 21-day period. Related to the field study the plaque control and the gingivitis control for toothpaste and the oral hygiene agent in tablet form was similar and better than the basic values with an already used toothbrush. In the compliance controlled study the plaque control with the oral hygiene agent in tablet form was better than the individual basic values. As a result the effectiveness of the oral hygiene agent in tablet form is equal to toothpaste.

Keywords: oral hygiene, tablets, fluoride, Plaque Index

## Literatur

1. Baehni P, König K, Saxer UP: Kein Risikofaktor bei sorgfältiger Putztechnik. Zahnärztl Mitt 82, 36 - 39 (1992).
2. Einwag J: Ausmaß der Karies und ihre Folgen in der Bundesrepublik Deutschland. Zahnärztl Prax 43, 126 - 130 (1992).
3. Fischer C, Lussi A, Hotz P: Kariostatische Wirkungsmechanismen der Fluoride – Übersicht. Schweiz Monatsschr Zahnmed (Switzerland) 105, 311 - 317 (1995).
4. Hendriks J: Richtige Fluoridanwendung. DAZ-Forum 62, 35 - 38 (1998).
5. König KG: Karies, Parodontopathien - Ätiologie und Prophylaxe. Georg Thieme Verlag Stuttgart, New York, 294 - 302 (1987).
6. Lange DE: Zahnpasten - Inhaltsstoffe und Wirkung. Deutscher Zahnärztekalendar. (1990).
7. Loe H, Silness J: Periodontal disease in pregnancy: prevalence and severity. Acta Odontol Scand 21, 532 (1963).
8. Marinho VCC, Higgins JPT, Logan S, Sheiham A: Fluoride toothpastes for preventing dental caries in children and adolescents. The Cochrane Database of Systematic Reviews 2003, Issue 1 (2003).
9. Marinho VCC, Sheiham A, Higgins JPT: Effectiveness of fluoride toothpastes in reducing dental caries and inequalities in dental caries levels. The Cochrane Collaboration, colloquia abstracts ottawa 2004 (2004).
10. Schafer F, Nicholson J, Gerritsen N, Wright RL, Gillam DG, Hall C: The effect of oral care feed-back devices on plaque removal and attitudes towards oral care. Int Dent J 53 (6 Suppl 1), 404 - 408 (2003).
11. Silness J, Loe H: Periodontal disease in Pregnancy. II. Correlation between Oral Hygiene and Periodontal Condition. Acta Odontologica Scandinavica Vica 22 (1964).
12. Smukler H, Landsberg J: The toothbrush and gingival traumatic injury. J Periodontol 55, 713-719 (1984).
13. Roulet JF: Präventive Zahnmedizin - Stand der Wissenschaft im Rahmen der Kariologie. Quintessenz 46, 765-781 (1995).