

## Elektrische Zahnbürsten – gibt es etwas Neues?

### Indizes

Elektrische Zahnbürsten, oszillierend-rotierende Zahnbürsten, Schallzahnbürsten, Zahnreinigung

### Zusammenfassung

In einer aktuellen Cochrane-Analyse wird zusammenfassend festgestellt, dass elektrische Zahnbürsten statistisch signifikant mehr Plaque und Gingivitis reduzieren als manuelle Zahnbürsten, wobei dies insbesondere für oszillierend-rotierende Zahnbürsten gilt. Auch konnte in neueren Studien nachgewiesen werden, dass die Nutzung von elektrischen Zahnbürsten weder zu erhöhten gingivalen Rezessionen noch zu verstärkten Abrasionen führt. Daher ist es als positiv anzusehen, dass laut einer forsa-Umfrage 43 % der deutschen Gesamtbevölkerung bereits eine elektrische Zahnbürste verwenden und 68 % der Zahnärzte davon ausgehen, dass sich die Mundgesundheit in Deutschland verbessern würde, wenn mehr Bürger eine elektrische Zahnbürste nutzen würden. Durch eine Kontrolle des Anpressdrucks und der Putzzeit sowie mögliche Schnittstellen zum Smartphone sind die Zahnbürsten immer nutzerfreundlicher und sicherer geworden. Für nahezu alle Patientengruppen wirkt sich die Anwendung der elektrischen Zahnbürste günstig aus, lediglich bei demen-ten Personen erscheint der Einsatz weniger vorteilhaft, da Vibrationen und Geräusche als unangenehm empfunden werden. In Zukunft ist aufgrund einer steigenden Nutzerfreundlichkeit und eines immer vielfältigeren Angebots eine weitere Verbreitung der elektrischen Zahnbürsten zu erwarten.

### Einleitung

Auf Grundlage der Vierten Deutschen Mundgesundheitsstudie (DMS IV) verfasste die Bundeszahnärztekammer nationale Zielvorgaben bis 2020, in denen angestrebt wird, dass der Anteil kariesfreier Gebisse bei 6-Jährigen auf mindestens 80 % angehoben wird, schwere parodontale Erkrankungen in der Altersgruppe der 35- bis 44-Jährigen auf 10 % reduziert werden und die vollständige Zahnlosigkeit bei den 65- bis 74-Jährigen weniger als 15 % der Population betragen soll<sup>32</sup>. Um diese Ziele erreichen zu können, erscheint es sinnvoll, die Anstrengungen hinsichtlich der Biofilmkontrolle und Plaquereduktion weiter zu intensivieren. Obwohl die Ätiologie parodontaler Erkrankungen ebenso wie die der Kariesentstehung komplex ist, wurde dennoch hinreichend bewiesen,



**Astrid Klocke**  
Dr. med. dent.

Sektion Parodontologie

**David Sonntag**  
Priv.-Doz. Dr. med. dent.

Poliklinik für Zahnerhaltung und  
Endodontologie

**Thomas Beikler**  
Prof. Dr. med. Dr. med. dent.

Sektion Parodontologie  
Universitätsklinikum Düsseldorf  
Heinrich-Heine-Universität  
Moorenstraße 5  
40225 Düsseldorf  
E-Mail: astrid.klocke@med.uni-duesseldorf.de

## ZAHNERHALTUNG

Elektrische Zahnbürsten – gibt es etwas Neues?

dass der orale Biofilm eine der wichtigsten Ursachen beider Erkrankungen darstellt. *Zenkner et al.*<sup>31</sup> zeigten beispielsweise, dass durchbrechende Zähne mit sichtbarer Plaqueakkumulation 14,5-mal anfälliger für Karies waren als Zähne ohne sichtbare Plaque. Über die lokale Wirkung hinaus sind Wechselbeziehungen zwischen den durch den Biofilm verursachten oralen Erkrankungen wie Parodontitis und systemischen Erkrankungen wie beispielsweise dem Diabetes mellitus bekannt<sup>17</sup>.

Eine effektive Plaquereduktion ist somit einer der wichtigsten Bausteine zur Kontrolle und zum Schutz vor und während der Entwicklung der genannten Erkrankungen. Angesichts einer immer älter werdenden Bevölkerung wird das Einhalten einer suffizienten Mundhygiene bei einer zunehmenden Zahl von Menschen mit manuellen Defiziten eine große Herausforderung. Elektrische Zahnbürsten werden in diesem Zusammenhang immer wieder als wirksames und zuverlässiges Hilfsmittel genannt. Bereits in den frühen 1960er Jahren fanden die ersten kommerziell vertriebenen elektrischen Zahnbürsten insbesondere für manuell gehandicapte Personen Anwendung. Inzwischen verwendet heute in England beispielsweise schon ein Viertel der Erwachsenen eine elektrische Zahnbürste<sup>1</sup>, und bei den Kindern ist der Anteil sogar noch höher<sup>28</sup>. Laut einer aktuellen Umfrage des Meinungsforschungsinstituts forsa benutzen bereits etwa 43 % der Deutschen Allgemeinbevölkerung sowie 58 % der Zahnärzte eine elektrische Zahnbürste<sup>7</sup>.

## Bewegungsmuster elektrischer Zahnbürsten

Beinahe alle modernen elektrischen Zahnbürsten haben nach Herstellerangaben ein oszillierendes Bewegungsmuster oder werden über Schall bzw. Ultraschall angetrieben. Jedoch bleibt weitgehend unklar, welche Bewegung die Borste tatsächlich durchführt. Das Wort Oszillation ist vom lateinischen „oszillare“ abgeleitet und bedeutet „schwingen“, „schwanken“ oder „schaukeln“. Die Oszillation ist somit die wiederholte zeitliche Schwankung einer Zustandsgröße. Zur vereinfachten Vorstellung der unten aufgeführten Bewegungen und Frequenzen erscheint es sinnvoll, die Bewegungsfrequenz einer Handzahnbürste im Vergleich zu betrachten: Mit einer Handzahnbürste werden durchschnittlich 200 bis 300 Bewegungen pro Minute und somit ca. 400 bis 600 Richtungswechsel der Borsten durchgeführt. Bei elektrischen Zahnbürsten hingegen erfolgen viele tausend solcher kleinen Bewegungen pro Minute. Die folgende Unterteilung von derzeit erhältlichen elektrischen Zahnbürsten nach unterschiedlichen Bewegungsmustern basiert einerseits auf Herstellerangaben und orientiert sich andererseits an einer aktuellen Metaanalyse des *Cochrane*-Instituts<sup>30</sup> (Tab. 1 und 2):

- Oszillierend-pulsierende Zahnbürsten. Bei diesen Bürsten werden pro Minute 8.800 oszillierende und 40.000 pulsierende Bewegungen gleichzeitig durch-

**Tab. 1** Einteilung der elektrischen Zahnbürsten in unterschiedliche Bewegungsmuster nach der *Cochrane* Collaboration 2014<sup>30</sup>

Typ	Bewegungsmuster	Erläuterung
I	Seit-zu-Seit-Bewegung	Schallaktivierte Zahnbürsten arbeiten überwiegend mit diesem Bewegungsmuster
II	Gegenläufige Oszillation	Eine Erläuterung, wie die Bewegung abläuft, konnte nicht ermittelt werden
III	Oszillierend-rotierend	Ein kombiniertes Bewegungsmuster, dessen Wirksamkeit durch zahlreiche Studien belegt ist
IV	Zirkuläre Rotation	Zahnbürsten mit diesem Bewegungsmuster sind nur noch als Restposten verfügbar und spielen daher eine untergeordnete Rolle
V	Ultraschall	Reinigung primär über die Zahnpasta und nicht über die Filamente, spezielle Zahnpasten werden angeboten
VI	Ionische Aktivierung	Über eine Ionisierung des Zahnes soll eine vermehrte Plaqueakkumulation an der manuell bewegten Zahnbürste stattfinden
VII	Unbekannte Muster	Auf dem Markt erhältliche Zahnbürsten, über die jedoch keine Informationen zur Bewegung vorliegen



**Tab. 2** Beispiele heute marktüblicher elektrischer Zahnbürsten verschiedener Hersteller mit Bewegungsmustern und Zusatzeigenschaften

Modell Name	Hersteller	Bewegungsmuster/ Frequenz	Form Bürstenkopf	Zeit- kontrolle	Druck- kontrolle	Wissenschaftl. Studien
Actibrush	Colgate-Palmolive	oszillierend, 9.400	oval	nein	nein	aufgefunden
Hydrosonic	Curaprox	Schall, bis 42.000	oval	nein	nein	nicht aufgefunden
Original White	GUM	10.000	oval	nein	nein	nicht aufgefunden
EW-DE 92	Panasonic	Schall, 31.000	oval	ja	nein	nicht aufgefunden
Sonicare Diamond Clean	Philips	Schall	oval	ja	nein	aufgefunden
Series 4 Sensitive	Philips	Schall	oval	nein	nein	nicht aufgefunden
Triumph 5000	Procter & Gamble	8.800 oszillierend, 40.000 pulsierend	oval oder rund	ja	ja	aufgefunden
Vitality	Procter & Gamble	7.600 oszillierend- rotierend	rund	ja	ja	aufgefunden
Sensonic SR 3000E	Waterpik	Schall, 30.000	oval	ja	nein	aufgefunden

geführt; das kombinierte Bewegungsmuster bezeichnet der Hersteller als „3D-Technologie“. Beispielhaft sind folgende Bürsten mit diesem Bewegungsmuster zu nennen: Triumph 5000 (Oral-B), Professional Care 3000 (Oral-B) und Professional Care 1000 (Oral-B).

- Oszillierend-rotierende Zahnbürsten. Bei diesen Bürsten werden pro Minute 7.600 oszillierend-rotierende Bewegungen durchgeführt. Von allen Bewegungsmustern wurde dieses am häufigsten untersucht. Beispielhaft sind hier die Bürsten Colgate Actibrush (Colgate-Palmolive) und Interplak Brush (Interplak Conair Corporation) zu nennen.
- Schallzahnbürsten. Die Anzahl der Bürstenkopfbewegungen bei den Schallzahnbürsten wird mit 31.000 bis 42.000 pro Minute angegeben (Sonicare Diamond Clean, Philips; Hydrosonic, Curaprox). Wie das Bewegungsmuster der Zahnbürste aussieht, geht aus den technischen Informationen der Hersteller häufig nicht hervor; teilweise wird von Schwingungen mit einer Seit-zu-Seit-Bewegung von 6° je Richtung, also insgesamt 12° gesprochen (Abb. 1 und 2). Ebenso wie andere Zahnbürsten

**Abb. 1** Bürstenkopf der Schallzahnbürste InterCare (Philips) mit einer symbolisierten Seitwärtsbewegung von je 6° nach rechts und links um die Längsachse



**Abb. 2** Die Wirkung der Schallzahnbürste geht über das Borstenende hinaus, so dass durch schnelles Anströmen von Flüssigkeit und Blasenbildung eine Plaquereduktion möglich ist



## ZAHNERHALTUNG

Elektrische Zahnbürsten – gibt es etwas Neues?

können auch diese Bürsten mit unterschiedlichen Reinigungsstufen verwendet werden. Inwieweit sich die Intensität verändert und es zu einer Verschiebung des Bewegungsprofils kommt, ist jedoch nicht klar. Die Reinigung der Schallzahnbürste wird über die sich bewegenden Borsten bzw. Filamente erreicht. Als Beispiele für diesen Zahnbürstentyp können Cybersonic (Amden), Hydrosonic (Curaprox), Sonicare Diamond Clean (Philips) und Pulsonic (Oral-B) genannt werden.

- **Ultraschallzahnbürste.** Die Zahnbürsten auf der Basis von Ultraschall müssen definitionsgemäß eine Frequenz von mehr als 20 kHz aufweisen. Für die so aktivierten Bürsten werden spezielle Ultraschallzahnpasten auf dem Markt angeboten, die in Kombination mit Borsten und Speichel die Schwingungen auf Zähne und Gingiva übertragen. Die Idee hinter diesem Antriebskonzept besteht darin, dass aufgrund der hohen Pulsfrequenz Flüssigkeit und Reinigungsmittel auch in die Zwischenräume eindringen und diese neben der Reinigungswirkung der Borsten über eine Art Kavitationseffekt zur Ruptur des Biofilms und zur Lösung akkumulierter Plaque führt. So weisen beispielsweise die Zahnbürsten Emmi Dental Professional (Emmi-dent) und Megasonex M8 (Megasonex) nach dem technischen Datenblättern eine Frequenz von 96.000.000 pro Minute auf.
- **Zirkulär rotierende Zahnbürsten.** Ausschließlich rotierende Bürsten spielen nur noch eine sehr geringe Rolle beim großen Angebot der elektrischen Zahnbürsten. Zahnbürsten mit rotierenden Büscheln (Dentacontrol Duo, Rowenta) sind nur noch als Restposten vorhanden und nicht mehr offiziell über Rowenta erhältlich. Ebenso hat die Firma Krups die Herstellung und den Vertrieb dieser elektrischen Zahnbürsten eingestellt.
- **Hybridzahnbürste.** Eine Mischung aus Handzahnbürste und elektrischer Zahnbürste stellt die Ionenzahnbürste (Patent DE 69934771 T2, Hukuba, Japan) dar. Während die Bewegung vollständig von Hand ausgeführt wird, bewirkt eine Batterie im Handgriff eine Ionisierung des Zahnes und damit eine Verän-

derung seiner Polarität. Aufgrund der veränderten Ladung kommt es zu einer Abstoßung der positiv geladenen Plaque von dem nunmehr positiv geladenen Zahn und dadurch zu einer verstärkten Plaqueakkumulation auf dem negativ geladenen Bürstenkopf.

## Bürstenköpfe

Das umfangreiche Angebot an elektrischen Zahnbürsten unterschiedlicher Anbieter wird jeweils durch ein noch größeres Portfolio an Bürstenköpfen übertroffen, welches sowohl für den Laien als auch für den Zahnarzt hinsichtlich Umfang, Qualität und Wirksamkeit nahezu unüberschaubar ist. Grundsätzlich lässt sich festhalten, dass bei Schallzahnbürsten von den Herstellern ein länglicher Bürstenkopf angeboten wird, während bei oszillierend-rotierendem Bewegungsmuster des Bürstenkopfes überwiegend ein runder Borstenkopf erhältlich ist. Aber auch hier bestätigen Ausnahmen die Regel: So gibt es für Anwender, die die von ihrer Handzahnbürste vertrauten Putzgewohnheiten beibehalten möchten, auch für Bürsten mit oszillierend-rotierendem Antrieb ein längliches Borstenfeld. Eine valide Aussage darüber, ob die angebotenen Bürstenköpfe das im jeweiligen Namen enthaltene Versprechen einlösen, gibt es nur selten. Klangvolle Namen wie „Tiefen-Reinigung“, „Precision Clean“ oder „Sensitive“ geben aber Hinweise darauf, wofür die Hersteller die Bürsten vorgesehen haben (Abb. 3 bis 7).

Vermutlich aufgrund der vielfältigen Auswahl und des schnell wechselnden Angebots beschäftigen sich nur wenige Studien mit der Reinigungskraft verschiedener Bürsten. *Klukowska et al.*<sup>16</sup> haben ein neuartiges Bürstendesign auf einer oszillierend-rotierenden Zahnbürste mit einem anderen Bürstendesign auf einer Schallzahnbürste verglichen und sind zu dem Schluss gekommen, dass das neue Design besser sei. Da in der Studie gleichzeitig mit verschiedenen Borstenfeldern und unterschiedlichen Antrieben gearbeitet wurde, ist diese Feststellung leider nur begrenzt aussagekräftig.



**Abb. 3** Der Bürstenkopf „CrossAction“ (Oral-B) soll durch die im 16°-Winkel angeordneten Borsten besonders in den Zahnzwischenräumen effektiv Plaque entfernen. Eingesetzt wird der Kopf mit oszillierend-rotierendem und pulsierendem Bewegungsmuster



**Abb. 4** Der Bürstenkopf „Sensitive“ (Oral-B) soll insbesondere bei empfindlichen Zahnhälften und empfindlichem Zahnfleisch angewendet werden; blaue Indikatorborsten zeigen durch Verblässen den Zeitpunkt des Kopfwechsels an. Eingesetzt wird der Kopf mit oszillierend-rotierendem und pulsierendem Bewegungsmuster



**Abb. 5** Der Bürstenkopf „Tiefen-Reinigung“ (Oral-B) soll durch die Micro-Pulse-Borsten tiefe Zahnzwischenräume reinigen; blaue Indikatorborsten zeigen durch Verblässen den Zeitpunkt des Kopfwechsels an. Eingesetzt wird der Kopf mit oszillierend-rotierendem und pulsierendem Bewegungsmuster



**Abb. 6** Der Bürstenkopf „Precision Clean“ (Oral-B) schnitt bei Stiftung Warentest (9/2014) als Testsieger der Bürstenköpfe ab. Nach Herstellerangaben reinigt der haus-eigene Bürstenkopf „Tiefen-Reinigung“ jedoch nachweislich gründlicher. Eingesetzt wird der Kopf mit oszillierend-rotierendem und pulsierendem Bewegungsmuster



**Abb. 7** Der Bürstenkopf „TriZone“ (Oral-B) entspricht dem Kopf einer traditionellen Handzahnbürste. Eingesetzt wird der Kopf mit einer bis 40.000-mal seitwärts schwingenden und pulsierenden Bewegung



## ■ ZAHNERHALTUNG

Elektrische Zahnbürsten – gibt es etwas Neues?

Um einen generellen Überblick über das Angebot von Bürstenköpfen haben sich *Voelker et al.*<sup>26</sup> bemüht. In ihrer Studie erhoben sie die Anzahl von Borstenbüscheln und Einzelborsten, den Durchmesser und die Form der Borsten sowie die Oberflächencharakteristik. Weiterhin wurden mit dem Rasterelektronenmikroskop Bilder der Borstenenden aufgenommen. Die Mehrheit der untersuchten Bürstenköpfe wies runde Borsten auf, gefolgt von geraden Borsten mit abgerundeten Kanten und geraden Borsten mit ungerundeten Kanten. Die Studie belegt damit, dass die meisten Hersteller der wissenschaftlichen Empfehlung nach runden Borsten folgen, da diese die Hart- und Weichgewebe signifikant weniger verletzen als ungerundete Borstenenden<sup>4</sup>.

Verschiedene Studien zeigen, dass die Qualität des Bürstenkopfes einen Einfluss auf die Lebensdauer der Borsten hat. So konnte bei Bürstenköpfen bekannter Hersteller (Precision Clean, Oral-B) eine signifikant längere Nutzungsdauer als bei Köpfen von Eigenmarken (Easy Flex, Equate) nachgewiesen werden<sup>13,14</sup>.

Auch für die elektrische Zahnbürste gilt, dass ein regelmäßiger Austausch des Kopfes erforderlich ist, da erkennbare Zeichen einer längeren Nutzung dazu führen, dass die Effektivität der Reinigungsleistung sinkt. Jedoch haben *Hogan et al.*<sup>12</sup> festgestellt, dass eine Nutzungsdauer von 3 Monaten nicht zu einer reduzierten Reinigungsleistung im Vergleich zu neuen Bürstenköpfen geführt hat, so dass eine längere Nutzungsdauer als die von vielen Herstellern empfohlene möglich erscheint.

### Effektivität elektrischer Zahnbürsten

Da elektrische Zahnbürsten inzwischen weitverbreitet, aber teurer als Handzahnbürsten sind, stellt sich immer wieder die Frage, ob eine elektrische Zahnbürste besser ist als eine Handzahnbürste. Mittlerweile gibt es eine sehr große Anzahl an Untersuchungen und Übersichtsarbeiten, die sich mit dieser Frage beschäftigen. Nach zahlreichen Einzeluntersuchungen, die in den Studienergebnissen eine hohe Variabilität aufwiesen, wurde im Jahr 2003 vom Cochrane-Institut erstmals eine Übersichtsarbeit erstellt, die Klarheit brin-

gen sollte<sup>10</sup>. Hierbei zeigte sich, dass sowohl manuelle als auch elektrische Zahnbürsten eine Reduktion der Plaque und Gingivitis erzielen konnten, ohne dass signifikante Unterschiede zwischen den unterschiedlichen Zahnbürstentypen feststellbar waren. Lediglich die oszillierend-rotierenden Zahnbürsten zeigten tendenziell, aber nicht signifikant bessere Ergebnisse als die Handzahnbürsten. Aufgrund der deutlichen Unterschiede bezüglich des Studiendesigns wurde außerdem eine größere Standardisierung der Studien gefordert, so dass zukünftige Metaanalysen davon profitieren könnten. Bei einem Update dieser Übersichtsarbeit im Jahr 2005 ergaben sich jedoch keine anderen Resultate<sup>21</sup>. 2010 sollte durch eine Metaanalyse festgestellt werden, welches Bewegungsmuster der in Einzelstudien untersuchten elektrischen Zahnbürsten am effektivsten ist<sup>2</sup>. Hierbei zeigte sich jedoch, dass nach einer Sichtung von 396 Studien nur 17 den Auswahlkriterien für die Auswertung der Analyse entsprachen. Aufgrund der dürftigen Anzahl an Untersuchungen und der geringen Unterschiede im Reinigungsergebnis konnte keine Überlegenheit eines bestimmten Bewegungsmusters festgestellt werden.

Eine kürzlich publizierte Übersichtsarbeit aus der *Cochrane*-Gruppe von *Yaacob et al.*<sup>30</sup> hat im Gegensatz zu den vorher veröffentlichten Untersuchungen eine höhere Effektivität der elektrischen Zahnbürste im Vergleich zur Handzahnbürste ermitteln können. Dies betraf vorwiegend die Reduktion der Plaque und der Gingivitis in einem Zeitraum von 3 Monaten und mehr. Insbesondere die oszillierend-rotierenden Zahnbürsten zeigten dabei im Vergleich zur Handzahnbürste eine statistisch signifikant höhere Plaque- und Gingivitisreduktion. Bei dieser Untersuchung wurden insgesamt 1.195 Studien aus allen relevanten elektronischen medizinischen Datenbanken gesichtet, von welchen aufgrund der zuvor festgelegten Einschlusskriterien und nicht ausreichender Daten lediglich 51 in die quantitative Metaanalyse aufgenommen werden konnten. Eingeschlossen wurden randomisierte kontrollierte Studien, die eine Beobachtungsdauer von mindestens 28 Tagen aufwiesen und einen direkten Vergleich zwischen elektrischen Zahnbürsten (verschiedenster Bewegungs-



muster) und Handzahnbürsten jeglicher Art durchgeführt hatten. Berücksichtigung fanden Probanden alle Altersklassen und auch Patienten mit Multibandapparaturen. Als primäre Zielgröße wurden quantifizierte Werte von Plaque- und Gingivitisniveaus erhoben, zweite Zielgrößen waren der Grad von Zahnstein und von Verfärbungen. Zusätzlich wurde versucht, Aussagen hinsichtlich der Zuverlässigkeit der entsprechenden Zahnbürste und der Kosten zu evaluieren, was jedoch in keiner der Studien Gegenstand der Untersuchung war.

Die Ergebnisse der Metaanalyse wurden als standardisierte mittlere Differenz (SMD) dargestellt, die darüber Auskunft geben sollte, welche Bürstenart überlegen ist. Aufgrund der Heterogenität der Indizes wurden die Resultate von allen elektrischen Zahnbürsten in die am häufigsten verwendeten Plaque- und Gingivaindizes umgewandelt. Hierbei konnte eine Plaquereduktion von 11 % im Zeitraum von 1 bis 3 Monaten und von 21 % im Zeitraum von mehr als 3 Monaten für den *Quigley-Hein*-Index gegenüber der Kontrollgruppe mit manueller Zahnbürste festgestellt werden. Im Hinblick auf die Gingivitisreduktion betragen die entsprechenden Werte nach dem *Löe-Silness*-Index 11 % bzw. 6 % für den Zeitraum von unter 3 Monaten im Vergleich zur Handzahnbürste<sup>30</sup>.

## Effektive Plaqueentfernung auf Kosten der Hart- und Weichgewebe?

Da die Plaqueentfernung mit einer Zahnbürste mechanisch erfolgt und hierbei die mit den Borsten ausgeübten Scherkräfte stärker sein müssen als die Haftkraft des Biofilms, ist Zähneputzen an sich eine mechanische Belastung für die oralen Hart- und Weichgewebe. Insbesondere aufgrund der Vielzahl von Bewegungen stellt sich die Frage nach der Abrasivität beim Putzen mit der elektrischen Zahnbürste und damit nach der Sicherheit und dem Schadenspotenzial durch vermehrt einwirkende Kräfte und Bürstenkontakte.

Hinsichtlich der Ätiologie von Zahnhartsubstanzdefekten wurde schon frühzeitig herausgefunden, dass druckvolles Zähneputzen eine entscheidende Rolle spielt<sup>15,18</sup>. Hierbei ist es allerdings schwer, das Ausmaß

des durch die Zahnbürste induzierten mechanischen Traumas zu definieren und dieses gegen die verwendeten Putzkörper in der Zahnpasta abzugrenzen<sup>5,9</sup>. Die Entwicklung der lokalen gingivalen Rezession stellt sich demgegenüber komplexer dar. Klinische Beobachtungen und Fallberichte machen die lokale Anatomie, Zahnfehlstellungen<sup>20</sup>, übereifriges und zu druckvolles Zähneputzen<sup>8</sup> sowie vorherige kieferorthopädische Behandlungen<sup>27</sup> für eine mögliche Entstehung verantwortlich. Da häufig auch eine Kombination verschiedener Ursachen vorliegt, lässt sich nur schwer beurteilen, ob eine Rezession auf den Einsatz einer elektrischen oder einer manuellen Zahnbürste zurückzuführen ist. Es gibt jedoch Studien, in denen sogar eine Reduktion von gingivalen Rezessionen durch die Anwendung einer elektrischen Zahnbürste festgestellt wurde. Beispielsweise haben *Vandekerckhove* et al.<sup>25</sup> gezeigt, dass sich durch den Gebrauch einer elektrischen Zahnbürste über 12 Monate der Schweregrad der Rezession an Implantaten um 0,1 mm reduzierte. Ähnliches berichteten *Dörfer* et al.<sup>3</sup>, die Handzahnbürsten und elektrische Zahnbürsten über einen Zeitraum von 18 Monaten an Zähnen angewendet haben.

Eine Literaturübersicht aus dem Jahr 2011 widmete sich dem Aspekt der Sicherheit von elektrischen im Vergleich zu manuellen Zahnbürsten<sup>24</sup>. Nach Suche in verschiedenen elektronischen Datenbanken wurden 899 Publikationen aufgefunden, von denen 35 Studien die Auswahlkriterien erfüllten. Bei alleiniger Betrachtung der Entstehung von gingivalen Rezessionen verglichen zwei klinische Untersuchungen über einen Zeitraum von 6 Monaten eine oszillierend-rotierende mit einer manuellen Zahnbürste. Hierbei konnte in der Metaanalyse kein signifikanter Unterschied zwischen der Hand- und der elektrischen Zahnbürste festgestellt werden. Fünf weitere klinische Untersuchungen bewerteten die Abrasion und den Putzdruck. Dabei zeigte sich ein tendenzieller, aber nicht signifikanter Anstieg von Abrasionen bei der elektrischen gegenüber der manuellen Zahnbürste. Hingegen war der aufgewendete Putzdruck bei der Handzahnbürste signifikant größer als bei der elektrischen Zahnbürste. Eine von vier Laborstudien zum Dentin- und Schmelzverlust ergab, dass

## ■ ZAHNERHALTUNG

Elektrische Zahnbürsten – gibt es etwas Neues?

an bereits durch Säure aufgeweichtem Zahnschmelz beim Einsatz der elektrischen Zahnbürste im Vergleich zur Handzahnbürste mehr Schmelzverlust auftrat. In 24 weiteren Publikationen wurden lediglich subjektive Beschreibungen von Hart- bzw. Weichgewebsschäden erfasst, die inhaltlich ein ähnliches Bild zeichnen.

Insgesamt kamen die Autoren trotz der Limitationen in der Aussagekraft der Analyse zu dem Schluss, dass die oszillierend-rotierenden Zahnbürsten sowohl für Weich- als auch für Hartgewebe sicher in der Anwendung und damit nicht risikoreicher als manuelle Zahnbürsten seien. Diese Feststellung wurde auch neuerlich durch eine Übersichtsarbeit von *Yacoub et al.*<sup>30</sup> unterstützt. Wenn Schädigungen an Hart- und Weichgewebe in den in die Übersichtsarbeit aufgenommenen Studien mituntersucht wurden, kamen die Autoren jeweils zu dem Ergebnis, dass keine Schädigungen aufgetreten sind. Lediglich in einigen wenigen Studien war über leichte Veränderungen der Hart- und Weichgewebe sowohl bei der elektrischen als auch bei der Handzahnbürste berichtet worden.

### Einsatz nach Lebensabschnitt

In Abhängigkeit vom Lebensabschnitt bzw. -alter scheint die Unterstützung der Mundhygiene durch die elektrische Zahnbürste besondere Vorteile zu bieten. Bei Kindern mit unausgereifter Feinmotorik ebenso wie bei Senioren oder Menschen mit manuell eingeschränkten Fertigkeiten könnte demnach die elektrische Zahnbürste vorteilhaft sein. Im Rahmen einer Studie wurde 4- bis 5-jährigen Kindern entweder eine manuelle oder eine elektrische Zahnbürste zur eigenständigen Mundhygiene ausgehändigt. Nach einer 6-wöchigen Beobachtungszeit zeigten sich keine signifikanten Unterschiede in Bezug auf die erhobenen Plaque- und Gingivaindizes<sup>22</sup>. Bei Jugendlichen mit festsitzenden kieferorthopädischen Geräten konnte ebenfalls in Bezug auf Plaqueentfernung, Gingivitis und interdentalen Blutungsindex kein signifikanter Unterschied zwischen der elektrischen Zahnbürste (Braun Oral-B Plaque Remover 3D) und der Handzahnbürste festgestellt werden<sup>11</sup>.

Bei älteren Menschen ist die elektrische Zahnbürste insbesondere im Fall einer vorhandenen motorischen Einschränkung wieder als echtes Hilfsmittel gefragt. Die Anwendung von elektrischen Zahnbürsten in Altersheimen und bei pflegebedürftigen Personen wurde daher auch mehrfach gezielt untersucht. *Wolden et al.*<sup>29</sup> befassten sich mit der Wahrnehmung des Pflegepersonals eines Heims in Bezug auf elektrische Zahnbürsten. 78 % der befragten Personen verwendeten zur Zahnreinigung regelmäßig eine elektrische Zahnbürste. Die Mehrheit der befragten Personen (63 %) gab an, dass deren Nutzung im Vergleich zur Handzahnbürste einfacher sei, während 15 % den Einsatz als schwieriger empfanden. Bei dementen Patienten sahen allerdings nur 45 % eine Vereinfachung, wohingegen sich die Anwendung nach Meinung von 31 % der Befragten bei dieser Gruppe schwieriger gestaltete als die Nutzung der Handzahnbürste.

In einer anderen Studie mit Heimbewohnern eines Durchschnittsalters von  $86,1 \pm 7,7$  Jahren zeigte sich bei eigenständiger Mundhygiene der Bewohner kein Vorteil der elektrischen gegenüber der manuellen Zahnbürste in Bezug auf die untersuchten Hygieneindizes. Die Pflegekräfte empfanden die elektrischen Zahnbürsten überwiegend (67 %) als vorteilhaft oder gleichwertig zur manuellen Zahnbürste, da sie bei der Mundhygiene weniger Zeit aufwenden mussten<sup>6</sup>. Bei dementen Patienten waren nur noch 46,5 % des befragten Pflegepersonals der Meinung, dass die elektrische Zahnbürste besser oder gleichwertig zur Handzahnbürste einsetzbar war. Als Grund für eine schwierige Akzeptanz der elektrischen Zahnbürste wurden Geräusche und Vibrationen angegeben<sup>6</sup>.

In Anbetracht der gefundenen Ergebnisse lässt sich feststellen, dass es keine zwingende Indikation für die Anwendung der elektrischen Zahnbürste bei bestimmten Patientengruppen gibt. Ebenso wie bei Patienten mittleren Alters ohne manuelle Einschränkungen ist auch bei den genannten Altersgruppen sowohl mit der manuellen als auch mit der elektrischen Zahnbürste ein ansprechendes Putzergebnis möglich.



## Motivationshilfe elektrische Zahnbürste?

Insbesondere bei Kindern und Jugendlichen ist eine extrinsische Motivation bei der Mundhygiene äußerst wichtig. So versuchen Hersteller elektrischer Zahnbürsten auf verschiedenste Art und Weise, bei den Anwendern aus diesen Altersgruppen die Freude am Zähneputzen zu wecken und zu steigern. Kinderzahnbürsten sind nicht nur in unterschiedlichem Design für Jungen und Mädchen erhältlich, sondern können z. B. auch 16 verschiedene Melodien spielen, die nach je 1 Minute Putzzeit wechseln (Oral-B). Dieser Melodienwechsel soll eine Objektivierung der gravierenden Abweichungen zwischen der gefühlten und der tatsächlich vergangenen Zeit beim Zähneputzen herbeiführen (Abb. 8).

Da neben der absoluten Zeit, die die Bürste im Mund verweilt, außerdem die Vollständigkeit beim Zähneputzen eine Rolle spielt, gibt es Bestrebungen, dem Anwender nicht nur eine objektivierbare Zeitvorstellung zu vermitteln, sondern ihn auch in der Systematik des Zähneputzens zu unterstützen. Als Hilfe hat Oral-B beispielsweise einen Timer mit Display gestaltet, auf dem alle 30 Sekunden ein Quadrantenwechsel angezeigt wird und das sich zudem über diesen Zeitraum mit Sternen füllt, die dort nach beendeter Mundhygiene erstrahlen (Abb. 9).

Die neueste auf dem Markt verfügbare Motivationshilfe ist eine Zahnbürste, die sich über Bluetooth mit Android- und iOS-Smartphones verbindet (Oral-B Smart Series). Mit einer entsprechenden App werden die Putzdaten gespeichert und statistisch ausgewertet. Erinnerungen, Empfehlungen sowie Warnungen bei zu hohem Anpressdruck sind programmiert und sollen technikbegeisterte Patienten zu Höchstleistungen bei der Mundhygiene antreiben.

Elektrische Zahnbürsten sind in der Regel auf eine Putzzeit von 2 Minuten je Reinigung ausgelegt und sollten einen Anpressdruck von 150 g nicht übersteigen, da weder eine längere Putzzeit noch ein höherer Anpressdruck zu einer verbesserten Mundhygiene führen<sup>19</sup>.



**Abb. 8**

Die oszillierend-rotierende Zahnbürste Oral-B Advance Power Kids 950TX mit 5.600 Bewegungen pro Minute und Musik-Timer, der nach jeweils 1 Minute Putzzeit eine von 16 Melodien spielt. Dazu sind Aufsteckbürsten in unterschiedlichem Design verfügbar

## ■ ZAHNERHALTUNG

Elektrische Zahnbürsten – gibt es etwas Neues?



**Abb. 9** Oral-B Triumph 5000 mit SmartGuide, eine der am umfangreichsten ausgestatteten Zahnbürsten mit 8.800 oszillierenden und 40.000 pulsierenden Bewegungen pro Minute, akustischem Quadranten-Timer, visueller Andruckkontrolle, beleuchteten Tasten, Belohnung durch Sterne, Ladestation und Aufbewahrungsbox für Aufsteckbürsten sowie einer DVD mit Putzanleitung

### Ist teurer auch besser?

Recherchiert man die Preise für elektrische Zahnbürsten im Internet, so reichen diese von 8,99 EUR (Fuchs Battery) bis hin zu 274,99 EUR (Braun Oral-B Pro 7000). Bei solchen erheblichen Preisunterschieden stellt sich natürlich sofort die Frage, ob die Qualität des Putzergebnisses proportional zum Preis ansteigt oder ob es

einen Betrag gibt, der mindestens investiert werden sollte, um ein gutes Reinigungsresultat erwarten zu können. Da sich keine wissenschaftlichen Untersuchungen mit dem Preis-Leistungs-Verhältnis beschäftigen, hilft hier die Stiftung Warentest mit ihren Ergebnissen etwas weiter. Die vergebene Note für eine elektrische Zahnbürste setzt sich bei der Testung aus folgenden Parametern zusammen:



**Abb. 10** Die oszillierend-rotierende Zahnbürste Oral-B Vitality Precision Clean, die wegen ihres Preis-Leistungs-Verhältnisses Testsieger 2013 bei der Stiftung Warentest wurde



**Abb. 11** Philips Sonicare FlexCare Platinum mit bis zu 31.000 Bürstenkopf-bewegungen pro Minute, neun Putzeinstellungen (drei Stufen mit jeweils drei Intensitäten), Drucksensor, Smartimer und Quadpacer sowie UV-Reinigungsstation für Bürstenköpfe

## ZAHNERHALTUNG

Elektrische Zahnbürsten – gibt es etwas Neues?

- 60 % Zahnreinigung (Reinigungsleistung wird mit einer Zahnputzmaschine durch Reinigung von halbseitigen, mit Titandioxid beschichteten Kiefermodellen getestet);
- 30 % Handhabung (Handlichkeit, Benutzung an schwer erreichbaren Stellen, Putzzeitensignale, Gebrauchsanleitung, Reinigung, Batteriewechsel etc.);
- 10 % Haltbarkeit und Umwelteigenschaften (2.250 Prüfzyklen mit einer Laufzeit von je 4 x 2 Minuten, die eine 6-jährige Nutzungsdauer simulieren sollen).

Testsieger im Jahr 2013 wurde eine oszillierend-rotierende Zahnbürste (Braun Oral-B Vitality Precision Clean), die heute bereits für 15,99 EUR im Handel erhältlich ist (Abb. 10). Ähnlich gute Einzelergebnisse konnten auch eine weitere oszillierend-rotierende und eine Schallzahnbürste erzielen – jedoch zu einem höheren Preis (Abb. 11). Da bei dem Test elektrische Zahnbürsten auch schlecht abgeschnitten haben, lohnt sich vor dem Kauf einer solchen Bürste ein Blick in die gesamten Testergebnisse. Ein hoher Preis von über 200 EUR wird für elektronische Innovationen wie Bluetooth und ein modernes Design verlangt, aber ein sehr gutes Putzergebnis lässt sich auch mit deutlich günstigeren Zahnbürsten erreichen.

## Literatur

- Chadwick B, White D, Lader D, Pitts N. Preventive behavior and risks to oral health – a report from the Adult Dental Health Survey 2009. Leeds: The Health and Social Care Information Center, 2011. Internet: [www.dhsspsni.gov.uk/theme5\\_preventivebehaviourandrisktooralhealth.pdf](http://www.dhsspsni.gov.uk/theme5_preventivebehaviourandrisktooralhealth.pdf). Abruf: 12.12.2014.
- Deacon SA, Glenny AM, Deery C et al. Different powered toothbrushes for plaque control and gingival health. Cochrane Database Syst Rev 2010(12):CD004971.
- Dörfer CE, Joerss D, Wolff D. A prospective clinical study to evaluate the effect of manual and power toothbrushes on pre-existing gingival recessions. J Contemp Dent Pract 2009;10(4):1-8.
- Drisko C, Henderson R, Yancy J. A review of current toothbrush bristle endo-rounding studies. Compend Contin Educ Dent 1995; 16:694,696,698;quiz 708.
- Dyer D, Addy M, Newcombe RG. Studies in vitro of abrasion by different manual toothbrush heads and a standard toothpaste. J Clin Periodontol 2000;27:99-103.
- Fjeld KG, Mowe M, Eide H, Willumsen T. Effect of electric toothbrush on residents' oral hygiene: a randomized clinical trial in nursing homes. Eur J Oral Sci 2014;122: 142-148.
- Forsa-Umfrage: Mehrheit der Zahnärzte putzt elektrisch. Pressemeldung, Procter & Gamble, 2013. Internet: [www.oral-blendamed.de/LocaleData/de-DE/Assets/pdf/infografik\\_forsa-Umfrage-ueber-zahnbuersten.pdf](http://www.oral-blendamed.de/LocaleData/de-DE/Assets/pdf/infografik_forsa-Umfrage-ueber-zahnbuersten.pdf). Abruf: 12.12.2014.
- Gorman WJ. Prevalence and etiology of gingival recession. J Periodontol 1967;38: 316-322.
- Harte DB, Manly RS. Effect of toothbrush variables on wear of dentin produced by four abrasives. J Dent Res 1975;54:993-998.
- Heanue M, Deacon SA, Deery C et al. Manual versus powered toothbrushing for oral health. Cochrane Database Syst Rev 2003(1):CD002281.
- Hickman J, Millett DT, Sander L, Brown E, Love J. Powered vs manual tooth brushing in fixed appliance patients: a short term randomized clinical trial. Angle Orthod 2002;72:135-140.
- Hogan LM, Daly CG, Curtis BH. Comparison of new and 3-month-old brush heads in the removal of plaque using a powered toothbrush. J Clin Periodontol 2007;34:130-136.
- Kaiser E, Meyners M, Markgraf D et al. Brush head composition, wear profile, and cleaning efficacy: an assessment of three electric brush heads using in vitro methods. J Clin Dent 2014;25:19-25.
- Kaiser E, Thurnay S, Markgraf D et al. Brush head wear, subject-perceived and laboratory cleaning performance of two oscillating-rotating electric toothbrush heads over 3 months. Am J Dent 2012;25:84-90.
- Kitchin PC. Cervical exposure and abrasion in human teeth for different age classes. Science 1941;94(2429):65-66.

## Ausblick

Die Vielzahl von Bürstenköpfen und die Auswahl an elektrischen Zahnbürsten ermöglichen es dem Zahnarzt bereits heute, seinem Patienten für jeden Bedarf den richtigen Antrieb mit dem entsprechenden Bürstenkopf zu empfehlen. Über neue Technologien wie Bluetooth-Schnittstellen könnte es in Zukunft möglich werden, eine permanente Visualisierung des Anpressdrucks und der Bewegung der Zahnbürste zu erreichen. Individuelle Schwachstellen ließen sich somit optimal eliminieren, und es könnte eine noch bessere Mundhygiene erreicht werden. Durch die permanent steigende Nutzerfreundlichkeit und Anwendungssicherheit erhöht sich die Attraktivität weiterhin, und einer zunehmenden Verbreitung der elektrischen Zahnbürste steht nichts mehr entgegen.

## Danksagung

Für die Genehmigung zum Abdruck der Abbildungen 3 bis 10 sei der Firma Procter & Gamble GmbH (Oral-B und Blend-a-med) sowie der Abbildungen 1, 2 und 11 der Firma Philips GmbH herzlich gedankt. Eine weitere, auch finanzielle Unterstützung durch die genannten Firmen ist nicht erfolgt.



16. Klukowska M, Grender JM, Conde E, Goyal CR, Qaqish J. A six-week clinical evaluation of the plaque and gingivitis efficacy of an oscillating-rotating power toothbrush with a novel brush head utilizing angled CrissCross bristles versus a sonic toothbrush. *J Clin Dent* 2014;25: 6-12.
17. Koromantzos PA, Makrilakis K, Dereka X, Katsilambros N, Vrotsos IA, Madianos PN. A randomized, controlled trial on the effect of non-surgical periodontal therapy in patients with type 2 diabetes. Part I: effect on periodontal status and glycaemic control. *J Clin Periodontol* 2011;38:142-147.
18. Mc Connell D, Conroy CW. Comparisons of abrasion produced by a simulated manual versus a mechanical toothbrush. *J Dent Res* 1967; 46:1022-1027.
19. McCracken GI, Janssen J, Swan M, Steen N, de Jager M, Heasman PA. Effect of brushing force and time on plaque removal using a powered toothbrush. *J Clin Periodontol* 2003;30:409-413.
20. Richman C. Is gingival recession a consequence of an orthodontic tooth size and/or tooth position discrepancy? „A paradigm shift.“ *Compend Contin Educ Dent* 2011;32:62-69.
21. Robinson PG, Deacon SA, Deery C et al. Manual versus powered toothbrushing for oral health. *Cochrane Database Syst Rev* 2005(2): CD002281.
22. Silverman J, Rosivack RG, Matheson PB, Houpt MI. Comparison of powered and manual toothbrushes for plaque removal by 4- to 5-year-old children. *Pediatr Dent* 2004;26:225-230.
23. Smith RG. Gingival recession. Reappraisal of an enigmatic condition and a new index for monitoring. *J Clin Periodontol* 1997;24:201-205.
24. Van der Weijden FA, Campbell SL, Dörfer CE, Gonzalez-Cabezas C, Slot DE. Safety of oscillating-rotating powered brushes compared to manual toothbrushes: a systematic review. *J Periodontol* 2011;82 :5-24.
25. Vandekerckhove B, Quirynen M, Warren PR, Strate J, van Steenberghe D. The safety and efficacy of a powered toothbrush on soft tissues in patients with implant-supported fixed prostheses. *Clin Oral Investig* 2004;8:206-210.
26. Voelker MA, Bayne SC, Liu Y, Walker MP. Catalogue of tooth brush head designs. *J Dent Hyg* 2013;87:118-133.
27. Wennström JL, Lindhe J, Sinclair F, Thilander B. Some periodontal tissue reactions to orthodontic tooth movement in monkeys. *J Clin Periodontol* 1987;14:121-129.
28. White D, Lader D. Children's dental health in the United Kingdom 2003. London: Office for National Statistics, 2004.
29. Wolden H, Strand GV, Gjellestad A. Caregivers' perceptions of electric versus manual toothbrushes for the institutionalised elderly. *Gerodontology* 2006;23:106-110.
30. Yaacob M, Worthington HV, Deacon SA et al. Powered versus manual toothbrushing for oral health. *Cochrane Database Syst Rev* 2014;6: CD002281.
31. Zenkner JE, Alves LS, de Oliveira RS, Bica RH, Wagner MB, Maltz M. Influence of eruption stage and biofilm accumulation on occlusal caries in permanent molars: a generalized estimating equations logistic approach. *Caries Res* 2013;47:177-182.
32. Ziller S, Micheelis W, Oesterreich D, Reich E. Goals for oral health in Germany 2020. *Int Dent J* 2006;56:29-32.