

# Wie wirksam sind elektrische Zahnbürsten?

## Aktuelle systematische Reviews im Überblick

Ein Beitrag von Prof. Dr. Michael J. Noack, Dr. Dr. Anna Greta Barbe, Dr. Sonja H. M. Derman, Dr. Karolin Höfer und Dr. Thea Rott, Köln

*Zahnbürsten sind heute ein selbstverständliches Hilfsmittel zur mechanischen Biofilmkontrolle in der Mundhöhle. Wie wir aus Werbeanzeigen wissen, waren die ersten elektrischen Zahnbürsten interessanterweise bereits im Jahr 1886 erhältlich [Fischman 1997]. „Dr. Schott’s Electric Toothbrush“ kostete 50 Cent und wurde laut der damaligen Anzeige „mit elektromagnetischem Strom“ geladen. 130 Jahre später stellt sich für viele Menschen immer noch die Frage, ob sich der Kauf einer elektrischen Zahnbürste (EZB) lohnt oder ob eine Handzahnbürste (HZB) nicht auch ausreichend ist.*

Während es bis in die 1920er-Jahre noch Familienzahnbürsten gab, stellt heute der Preis für Mundhygieneartikel zumindest in den westlichen Industrienationen kaum ein relevantes Hindernis für eine regelmäßige Mundhygiene dar [Goldman, Yee et al. 2008]. Für viele Patienten sind die notwendigen Mundhygienemaßnahmen morgens und abends jedoch eine Last. Fraglich ist, ob der bequemere Weg mit EZB auch der wirksamere ist. In früheren Studien war kein oder nur ein unbedeutender Unterschied in der Wirksamkeit zwischen EZB und HZB ermittelbar [Deery, Heanue et al. 2004; Deacon, Glenny et al. 2010]. Daher bietet der folgende Beitrag einen Überblick über aktuelle systematische Reviews der letzten Jahre und liefert beweisgestützte Fakten zur Wirksamkeit und Unbedenklichkeit von EZB im Vergleich zu HZB. Dabei wird auch die Frage erörtert, für welche Patienten eine elektrische Zahnbürste vorteilhaft ist.

### **Wirksamkeit gegen Plaque-Biofilm und Gingivitis?**

Plaque-Biofilm in der Mundhöhle ist keine Krankheit. Trotzdem werden Plaque- und Gingivitisindizes häufig als Messwerte erhoben, deren Beeinflussung die Wirkung einer Therapie anzeigt (Surrogate-Parameter). Schließlich erhöht eine unzureichende Mundhygiene das Risiko für parodontale Erkrankungen [Lertpimonchai, Rattanasiri et al. 2017]

und Patienten, die nicht so häufig ihre Zähne putzen, weisen ein erhöhtes Kariesrisiko auf [Kumar, Tadakamadla et al. 2016]. Außerdem haben Patienten mit schlechter Mundhygiene weniger Zähne und höheren Zahnverlust. Für Implantatpatienten ist eine ausreichende Plaquekontrolle essenziell, um einer Periimplantitis vorzubeugen.

Allerdings ist nicht genau zu definieren, welche Plaquemenge noch tolerabel ist, da dies von vielen Faktoren wie auch von der individuellen Immunkompetenz abhängt. Daher muss man sich auch in der Kommunikation mit den Patienten darüber im Klaren sein, dass die Plaquemenge nur eine Surrogate-Variable ist. Vielleicht ist das auch einer der Gründe dafür, dass die Empfehlungen internationaler Expertenorganisationen zur Putztechnik alles andere als ein einheitliches Bild zeigen [Muller-Bolla and Courson 2013; Wainwright and Sheiham 2014].

### **Studienlage zu Handzahnbürsten**

Für verschiedene Typen von Handzahnbürsten ist die Plaquereduktion als Folge einer Zahnputzübung in einem systematischen Review zusammengefasst worden [Slot, Wiggelinkhuizen et al. 2012]. Tabelle 1 zeigt die Wirksamkeit der Plaque-Biofilmkontrolle für verschiedene Formen von Bürstenfeldern. Der immer noch in vielen Lehrbüchern definierte Goldstandard in Form eines flachen mittelkurzen Borstenfeldes schneidet im Vergleich zu aktuelleren Bürstenköpfen am schlechtesten ab, da die Zahnbürstenhersteller inzwischen einen enormen technischen Fortschritt erzielt haben [Cugini and Warren 2006]. Zusammengefasst kann man festhalten, dass HZB mit „Punkfrisuren“, also verschieden langen oder angewinkelten Borsten (z. B. Oral-B Cross-Action oder Colgate Komplett), bessere Resultate erzielen. Dies liegt wahrscheinlich daran, dass die schräg stehenden oder herausragenden Borsten selbst bei suboptimaler Putztechnik trotzdem den bakteriellen Belag erreichen. Im Mittel ergab sich mit HZB eine Plaquereduktion von 30 Prozent für den Quigley-Hein-Index (QHI).

Borstenfeld von HZB	Anzahl an Studien	Anzahl an Experimenten	Anzahl an Patienten	Gewichtete mittlere Plaquereduktion (Quigley-Hein-Index)
Flach	23	74	3 464	24%
Multilevel	10	23	1 020	33%
Angled	11	11	599	39%

Tab. 1: Vergleich der Wirksamkeit verschiedener Typen von Borstenfeldern von Handzahnbürsten nach einer Putzinstruktion [Slot, Wiggelinkhuizen et al. 2012]

### Zahnputzdauer

Auch die Dauer des Zähneputzens hat einen relevanten Einfluss auf das Putzergebnis. Nach einer Minute werden im Durchschnitt nur 27 Prozent geringere Plaquerwerte gemessen [Slot, Wiggelinkhuizen et al. 2012]. Am Ende der „zweiten Halbzeit“ nach zwei Minuten werden dann 41 Prozent erreicht. Dies bedeutet, dass man mit HZB eine ausreichende Plaquerkontrolle betreiben kann, wenn man sich genügend Zeit nimmt. Wer seine Zähne nur eine Minute putzt, gibt der Zahnbürste ungefähr eine Sekunde Zeit, um den Biofilm auf einer bukkalen oder linguale Zahnfläche zu entfernen.

### Wirksamkeit von elektrischen Zahnbürsten

Auch bei EZB wird der Biofilm mit längerer Putzdauer vollständiger entfernt [Rosema, Slot et al. 2016]. Insbesondere was die Dauer und Systematik der Mundhygiene betrifft, bieten elektrische Zahnbürsten mit akustischen oder optischen Signalen oder mittels Apps für Smartphones eine sinnvolle Unterstützung der häuslichen Mundhygiene (Abb. 1). Interessanterweise kann man sogar klinisch messen, dass sich das subjektive Empfinden



Abb. 1: Die beiden Spitzenmodelle aus dem Jahr 2017, Oral-B Genius (links) und Philips Sonicare DiamondClean Smart (rechts), bieten einen Drucksensor und eine Koppelung an ein Smartphone via Bluetooth, um zusätzliche Softwareunterstützung zur Optimierung der Mundhygiene zu erhalten.

von EZB mit akustischen und optischen Signalen günstig beeinflussen lässt [Zampini, Guest et al. 2003]. Aber kann man mit EZB wirklich eine bessere Plaque- und Gingivitisfreiheit erreichen?

Ein generelles Problem bei der Auswertung von systematischen Reviews ist die mangelnde Vergleichbarkeit von klinischen Indizes. So waren beispielsweise die Messwerte einer Studie bei ein und derselben Gruppe mit dem QHI (Turesky-Modifikation) nur fast halb so hoch wie mit dem Navy Plaque Index (Rustogi-Modifikation) [He, Biesbrock et al. 2008]. In dieser klinischen Studie war die oszillierend-rotierende EZB einer sogenannten Ultraschallzahnbürste überlegen.

Unter Berücksichtigung aller bis 2014 verfügbaren 52 randomisierten klinischen Studien (RCT) wiesen Patienten nach einer Putzinstruktion beim Einsatz von EZB zwischen 36 und 76 Prozent weniger Plaque auf als in der Kontrollgruppe mit HZB [Rosema, Slot et al. 2016]. Die aufladbaren oszillierend-rotierenden Modelle (Oral-B) sind besonders häufig in Studien dokumentiert. Bei den Patienten wurden damit zwischen 21 und 62 Prozent weniger Plaque (QHI) gefunden, während sich bei Zahnbürsten mit seitwärts schwingenden Borstenfeldern (Schallzahnbürsten) eine Plaquereduktion anhand des QHI zwischen 21 und 49 Prozent (QHI) ergab.

Batteriebetriebene elektrische Zahnbürsten sind den wiederaufladbaren Akku-Modellen unterlegen. Anscheinend ist eine gleichbleibende Leistung bei batteriebetriebenen Typen nicht sicherzustellen, denn die Mundgesundheitsindizes sind in klinischen Studien generell schlechter als bei den aufladbaren Typen [Rosema, Slot et al. 2016].

Nach den strengen methodischen Kriterien der Cochrane Collaboration wurden 51 randomisierte klinische Studien mit insgesamt 4 624 Studienteilnehmern mit einem Vergleich zwischen HZB und EZB über einen Zeitraum von mindestens vier Wochen metaanalytisch ausgewertet [Yaacob, Worthington et al. 2014]. Die Qualität der Studien wurde immerhin mit drei von vier Sternen (Grade:

Quality of evidence) als „moderat“ eingeschätzt. Demnach wiesen Studienteilnehmer, die EZB benutzten, nach einem Monat um 11 Prozent niedrigere Plaquewerte als bei Verwendung einer HZB auf. Der mittlere Plaquewert lag in der Kontrollgruppe mit HZB bei 2,16 (QHI) und bei EZB um 0,23 niedriger. Nach längerem Gebrauch über drei Monate waren die QHI-Werte um 21 Prozent niedriger als mit HZB [Yaacob, Worthington et al. 2014]. Klinisch relevanter sind die Gingivitisindizes, da diese die langfristige Plaquefreiheit repräsentieren. Während Probanden mit HZB einen Silness-Löe-Index von 1,1 nach ein bis drei Monaten aufwiesen, war der Entzündungsindex bei EZB-Benutzern nach einem Monat um 6 Prozent und nach drei Monaten um 11 Prozent niedriger. Kritisch zu bemerken bleibt aber, dass es keinen direkten Vergleich zwischen optimierten Handzahnbürsten und elektrischen Zahnbürsten gibt, obwohl dieser aus Verbrauchersicht interessant wäre.

### **Bewertung der Wirksamkeit**

Es mag auf den ersten Blick enttäuschend erscheinen, dass die Unterschiede zwischen EZB und HZB so gering sind. Allerdings wurde in der Regel auch in der HZB-Kontrollgruppe eine Instruktion durchgeführt, die die Ergebnisqualität beeinflusst hat. Außerdem spielt der sogenannte Hawthorne-Effekt eine Rolle: Patienten, die wissen, dass sie in einer klinischen Studie eingeschlossen und bewertet werden, verhalten sich anders als der durchschnittliche Patient. Daher kann man davon ausgehen, dass die Unterschiede im klinischen Alltag eher noch größer sind als die statistisch signifikanten Unterschiede zwischen HZB und EZB für Plaque und Gingivitis nach drei Monaten.

Nicht unerwähnt bleiben soll dabei die Tatsache, dass die meisten klinischen Studien (27 von 51) mit rotierend-oszillierenden Oral-B-Produkten durchgeführt wurden, während sich die restlichen 24 Studien auf alle anderen Modelle verteilen. Es wäre wünschenswert, wenn die anderen Hersteller einen vergleichbaren Aufwand an klinischen Studien betreiben würden, um den Nachweis der Wirksamkeit und Unbedenklichkeit ihrer Produkte zu erbringen. Wir sollten gleichzeitig unsere Patienten und die Öffentlichkeit auffordern, nach wissenschaftlichen klinischen Studien zu fragen beziehungsweise diese einzufordern.

Das von Verbraucherschutzorganisationen wie der Stiftung Warentest gewählte Prinzip, mit Simulationstests in vitro eine schnelle Prüfung der Wirksamkeit

in Auftrag zu geben [Stiftung Warentest 2016], kann keine Alternative zu einer Metaanalyse von klinischen Studien sein und muss aus wissenschaftlicher Sicht eher als Irreführung der Verbraucher eingeschätzt werden. In-vitro-Tests sind wertvoll, aber nur, um geeignete Bürstentypen für zukünftige klinische Studien zu identifizieren und nicht, um klinische Studien zu ersetzen. Verbraucherschützer sollten sich ausschließlich auf Parameter konzentrieren, die nicht wissenschaftlich untersucht werden, wie zum Beispiel die Lesbarkeit der Bedienungsanleitung, Akkuladezeiten und andere Parameter, die Verbraucher ergänzend interessieren könnten.

Ein Nachteil der Cochrane-Analyse könnte sein, dass die beiden bevorzugten Konstruktionstypen, nämlich oszillierend-rotierend von Oral-B und Sonicare-Schallzahnbürsten von Philips, nicht allein, sondern mit anderen Produkten in Gruppen gepoolt wurden. Für Schallzahnbürsten ist daher aktuell eine weitere Metaanalyse erschienen [de Jager, Rmaile et al. 2017]. Eingeschlossen wurden alle RCT, bei denen Schallzahnbürsten mit hoher Amplitude (in der Regel Sonicare-Modelle) mit HZB verglichen wurden. 17 klinische Studien mit 1870 Probanden, bei denen Plaque- und Gingivitiswerte vorlagen, konnten für die Metaanalyse verwendet werden. Die Differenz zu den Werten von HZB lag bei den Schallzahnbürsten bei 0,89 für die Plaquewerte und bei 0,67 für die Gingivitiswerte. Insgesamt wiesen Patienten mit Schallzahnbürsten wie beim Cochrane-Report statistisch signifikant niedrigere Plaque- und Gingivitiswerte auf als mit HZB. Gleichzeitig zeigt diese aktuelle Metaanalyse, dass die Einteilung der Zahnbürsten beim Cochrane-Report in die „Side-to-Side“-Gruppe zu inhomogen ist und beim nächsten Update überarbeitet werden muss. Schließlich schneiden die Sonicare-Modelle homogen besser ab als alle Modelle der Gruppe „Side-to-Side“ zusammen.

Auch wenn von den Autoren der verschiedenen systematischen Reviews für zukünftige Studien eine Verringerung der methodischen Verzerrungen (Bias) und stärkere Standardisierungen gewünscht werden, muss man bezweifeln, dass damit die Wirklichkeit relevanter abgebildet wird. Es bleibt das Problem der sogenannten externen Qualität, also der Verallgemeinerbarkeit der Resultate auf den individuellen Patienten. Für den Praxisalltag ist nicht wichtig, mit welcher Zahnbürste alle Patienten durchschnittlich die geringsten Entzündungszeichen zeigen. Vielmehr ist es von Interesse, welche Patienten mit welchem Zahnbürstentyp das



Abb. 2: Der Patient (Rechtshänder) gibt an, gewohnheitsgemäß in regio 23 mit dem Putzen zu beginnen. Sichtbar sind sowohl Zahnhartsubstanzdefekte als auch Gingivarezessionen.

notwendige Niveau an Plaquekontrolle erreichen. Möglicherweise geht es bei dieser Entscheidung nicht nur um den höchsten Nutzen, sondern auch um den geringsten Schaden.

#### **Unbedenklichkeit und unerwünschte Wirkungen**

Im klinischen Alltag kann man immer wieder beobachten, was auch in einer Literaturübersicht belegt wurde: Traumatisches Zähneputzen durch falsche Putztechnik kann sowohl zu Zahnhalsdefekten als auch zu Gingivaabrasionen und -rezessionen führen [Heasman, Holliday et al. 2015]. Einflussfaktoren sind neben der Abrasivität der Zahnpasta [Enax and Epple 2017] die Zahnputzfrequenz, die Putzdauer sowie eine falsche Zahnputztechnik, insbesondere Schrubben (Abb. 2). Allerdings lassen die verschiedenen Einflussfaktoren kein generelles Erklärungsmuster zu, das für alle Patienten gilt [Rajapakse, McCracken et al. 2007].

Daher bleibt die Frage, ob EZB generell traumatischer sind als HZB und bei unsachgemäßem Gebrauch eine „Mitschuld“ an der Entstehung von nicht kariösen Zahnhartsubstanzdefekten

oder Gingivaabrasionen oder -rezessionen tragen (Abb. 3a und b). In einem systematischen Review wurden zwei klinische Studien identifiziert, die rotierend-oszillierende Modelle und HZB primär auf Unbedenklichkeit als Outcome untersucht haben. Dabei wurde nach Veränderungen der Gingivarezessionen über sechs Monate gesucht [van der Weijden, Campbell et al. 2011]. Auch wenn es teilweise eine Tendenz gab, dass die Werte für HZB als Kontrollgruppe etwas niedriger lagen, ergab sich kein signifikanter Unterschied.

In vielen weiteren klinischen und Laborstudien konnten keine relevanten Hinweise auf bauartbedingte unerwünschte Wirkungen von rotierend-oszillierenden elektrischen Zahnbürsten gefunden werden. Vielleicht ist es sogar ein Vorteil, dass EZB bei unsachgemäßem Gebrauch, zum Beispiel bei zu hohem Druck, ein verändertes Bewegungsprofil der Borstenspitzen zeigen und dadurch den Patienten zu einer schonenderen Putztechnik bringen [Dörfer, Staehle et al. 2016]. Nützlich für betroffene Patienten sind die Zahnbürstenmodelle, die mit einem Drucksensor ausgestattet sind und damit vor schädlichen Auswirkungen warnen (s. Abb. 1). Selbst bei Schallzahnbürsten, die bei zu hohem Druck die Bewegung einstellen und bauartbedingt weniger Gingivaschäden verursachen können, erweisen sich Drucksensoren im Sinne eines zweiten Sicherheitssystems im praktischen Gebrauch als sinnvoll.

#### **Weitere Einflussfaktoren**

Überraschenderweise sind Zahnpasten bei der mechanischen Entfernung des Plaque-Biofilms nicht hilfreich, was auch bei elektrischen Zahnbürsten gilt. In einem systematischen Review, der acht randomisierte klinische Studien einschloss, bei denen die Probanden die Zähne alternativ mit Wasser oder mit Zahnpasten reinigten, konnten in sieben klinischen



Abb. 3a und b: Aktuelle Bürstenköpfe für oszillierend-rotierende Oral-B-Zahnbürsten (a) und Sonicare-Modelle einschließlich eines Ansatzes zur Zungenreinigung (b)





Abb. 4a und b: Zahnbürstenköpfe mit konischen (tapered) Filamenten: links CP Gaba, rechts Oral-B

Vergleichen keine Unterschiede gefunden werden [Valkenburg, Slot et al. 2016]. Bei einem Vergleich schnitt die Zahnpastengruppe besser ab und in drei Vergleichen zeigten Patienten beim Zähneputzen ohne Zahnpasten ein signifikant besseres Resultat. Dies lässt sich auch durch eine höhere Abrasivität der Zahnpasten nicht verbessern [Paraskevas, Timmerman et al. 2006]. Offenbar kommt es dazu, dass die „Beladung“ der Borsten mit Zahnpaste die Amplitude der Vibrationsbewegungen einschränkt [Lea, Khan et al. 2007]. Zu viel Zahnpasta ist also für die Biofilmentfernung kontraproduktiv. Möglicherweise müssen wir daher in Zukunft die mechanische Plaque-Biofilmentfernung getrennt von der Applikation einer schützenden Fluoriddeckschicht in einem Zwei-Stufen-Prozess adressieren.

In letzter Zeit wurden bei HZB und EZB konisch dünnere (tapered) Bürstenfilamente als Innovation vorgestellt (Abb. 4a und b). Wie sind diese im Vergleich zu abgerundeten Borsten einzuschätzen? In einzelnen klinischen Studien zeigten sich die „tapered“ Filamente als vorteilhaft. Allerdings konnten in einer Metaanalyse keine Unterschiede bei der Plaqueentfernung ermittelt werden. Beim Gingivalindex zeigte sich aber ein minimaler Vorteil der konischen Filamente [Hoogteijling, Hennequin-Hoenderdos et al. 2017]. Daten für EZB und insbesondere für die Unbedenklichkeit werden sicher folgen.

#### **Alt gegen Neu**

Wie oft sollte eigentlich der Bürstenkopf gewechselt werden? Etliche Hersteller haben klinische Studien in Auftrag gegeben, in denen alte und neue Bürstenköpfe oder HZB klinisch verglichen wurden. Jedoch konnten zwischen zwei und drei Monate alten Bürstenköpfen und neuen Bürstenköpfen keine Unterschiede in der Plaqueentfernung gefunden werden [Hogan, Daly et al. 2007]. Dies gilt auch für HZB [Rosema, Hennequin-Hoenderdos et al.

2013]. Allerdings war bei sichtbar verschlissenen Borstenfeldern eine verschlechterte Putzleistung zu beobachten. Außerdem liegen für abgenutzte Bürstenköpfe keine klinischen Daten über die Unbedenklichkeit gegenüber Gingivarezessionen vor. Auch könnte das Kontaminationsrisiko im Laufe der Gebrauchsphase durch Oberflächendefekte steigen, sodass es trotz des Mangels an klinischen Beweisen sinnvoll erscheint [Koch, Auschill et al. 2007], HZB und Bürstenköpfe für EZB zu ersetzen, sobald das Borstenfeld nicht mehr die übliche Form aufweist (Abb. 5). Dies gilt insbesondere für systemisch erkrankte Patienten, da die Bürsten durch die Mundhygienemaßnahmen mit Keimen kontaminiert werden [Frazelle and Munro 2012]. Bei der Aufbewahrung sollten die Zahnbürsten abtrocknen können, während hohe Luftfeuchtigkeit oder Behälter ungünstig sind.

#### **Zähneputzen ohne Bürsten?**

Für Schallzahnbürsten konnte umfassend gezeigt werden, dass durch die schnelle Bewegung der Borsten ein „dynamischer“ Flüssigkeitstransport entsteht, der den oralen Biofilm entfernen kann, ohne dass die Borsten die Oberfläche berühren [Hope and Wilson 2003]. Für hochfrequente Side-to-Side-Modelle, wie zum Beispiel Sonicare-Modelle, ist dies in vielen Biofilmstudien in vitro gezeigt worden [Schmidt, Zaugg et al. 2013], und zwar in einem Abstand der Borsten zur Biofilmoberfläche von 3 bis zu 6 mm. Allerdings konnte der Effekt bisher klinisch nicht demonstriert werden, was technisch sicher auch eine Herausforderung darstellt.

Ein Dilemma für die Zahnarztpraxis entsteht dadurch, dass die Patienten in der Regel ihre Mundhygieneartikel nicht für eine Instruktion zur Prophylaxesitzung mitbringen, was insbesondere für den Erstkontakt empfehlenswert ist. Es ist mehr als fraglich, ob sich die in Studien gemessene ver-



Abb. 5: Sobald die Borsten einen sichtbaren Verschleiß zeigen, ist die Unbedenklichkeit gegenüber Gingivaverletzungen nicht mehr sichergestellt, sodass ein Austausch erfolgen sollte.

besserte Plaquekontrolle auch im Alltag einstellt, wenn die Patienten ohne sachgerechte Instruktion der Kaufempfehlung des Praxisteam folgen. Jedenfalls konnte in den ersten Tagen nach dem Kauf einer EZB, also ohne Instruktion in der Zahnarztpraxis, keine Verbesserung der Mundhygiene im Vergleich zu einer HZB gemessen werden [Renton-Harper, Addy et al. 2001]. Deshalb ist zum Beispiel die Initiative von Oral-B, eine Testzahnbürste (Testdrive) zum Kennenlernen und Instruieren für die Zahnarztpraxis anzubieten, sehr zu begrüßen und wird hoffentlich auch Nachahmer bei den Mitbewerbern finden.

#### **Ist Zähneputzen wirksam gegen Karies?**

Führt die mechanische Reinigung der Zähne allein und ohne Zahnpaste zur Verhinderung von Karies? Interessanterweise gibt es keine randomisierten klinischen Studien, die zeigen, dass es nur durch mechanische Mundhygienemaßnahmen möglich ist, die Entstehung von kariösen Läsionen vollständig zu vermeiden. Offenbar ist es im Regelfall nur durch Zähneputzen mit fluoridhaltigen Zahnpasten möglich, bei einem regelmäßigen Konsum von niedermolekularen Kohlenhydraten kariöse Läsionen zu verhindern [Marinho, Higgins et al. 2003; Aravamudhan and Frantsve-Hawley 2009]. Scheinbar wirken in Zahnpasten eher die Fluoride oder andere wirksame Zusätze, denn eine verbesserte Biofilmentfernung durch Verwendung von Zahnpasten mit Abrasivstoffen und oberflächenaktiven Substanzen konnte in klinischen Studien bisher nicht bestätigt werden [Valkenburg, Slot et al. 2016]. Es bleibt daher zunächst das Resümee, wie es auch die Deutsche Gesellschaft für Zahnerhaltung zusammengefasst hat, dass zweimal tägliches Zähneputzen mit fluoridhaltigen Zahnpasten das Kariesvorkommen reduziert [Geurtsen, Hellwig et al. 2016].

#### **Für welche Patientengruppen sind elektrische Zahnbürsten nützlich?**

##### *Kinder und Jugendliche*

Bei Kindern und Jugendlichen ist der Gebrauch einer Handzahnbürste üblich, sodass es von den Fachgesellschaften entsprechende Empfehlungen zur Putztechnik gibt [Muller-Bolla and Courson 2013]. Allerdings wurde in der Fünften Deutschen Mundgesundheitsstudie (DMS V) berichtet, dass Kinder im Alter von zwölf Jahren, die anamnestisch den Gebrauch einer elektrischen Zahnbürste angaben, weniger Kariesläsionen aufwiesen und häufiger kariesfrei waren als diejenigen, die HZB benutzten [Jordan and Micheelis 2016]. Auch wenn es sich hierbei um eine Querschnittsstudie handelt, zeigt sich, dass elektrische Zahnbürsten für Kinder sinnvoll sein können, auch wenn Familien, die ihren Kindern EZB kaufen, möglicherweise motivierter sind (Selektionsbias). Immerhin lag der Anteil der Kinder, die eine EZB benutzen, in dieser repräsentativen Stichprobe bei 46 Prozent. Keine belastbaren Daten beantworten die Frage, ab welchem Alter es sinnvoll sein könnte, sodass dies doch eher eine persönliche Entscheidung der Familien bleibt.

##### *Parodontitispatienten*

Durch eine schlechte häusliche Mundhygiene steigt das Risiko für die Entstehung einer Parodontitis um das Fünffache [Lertpimonchai, Rattanasiri et al. 2017]. Insbesondere eine unregelmäßige Frequenz des Zähneputzens steht in enger Assoziation mit der Entstehung einer Parodontitis [Zimmermann, Zimmermann et al. 2015]. Obwohl Hochrisikopatienten auch bei klinisch kaum zu detektierenden Plaque-mengen eine Parodontitis entwickeln können, setzt die Strategie der primären Parodontitisprävention beim Management bestehender Gingivitiden an [Chapple, van der Weijden et al. 2015]. Im Rahmen

der parodontalen Erhaltungstherapie beeinflusst auch die häusliche Plaquekontrolle das Ausmaß des weiteren Attachmentverlusts [Lindhe, Socransky et al. 1982; Eickholz, Kaltschmitt et al. 2008]. Bei der Beurteilung der Wirksamkeit von Mundhygienehilfsmitteln im Rahmen der Parodontitistherapie werden daher vor allem Zielparameter wie Plaque- und Gingivitisreduktion herangezogen.

Oszillierende und schallbetriebene EZB wirken sich auf Plaque- und Gingivitisparameter im Vergleich zu HZB positiv aus und lassen daher einen Einsatz auch im Rahmen der Parodontitisprävention und -therapie sinnvoll erscheinen [Sicilia, Arregui et al. 2002]. Neben der Plaquekontrolle im Bereich der Bukkal- und Lingualflächen spielt jedoch speziell bei Parodontitispatienten die Reinigung der Approximalräume eine wichtige Rolle. Insbesondere die durch die Parodontitistherapie häufig veränderte Morphologie des Interdentalraums begünstigt – unabhängig von der angewandten Zahnbürste – proximale Plaquerückstände, die bei betroffenen Patienten eine Progression von Parodontopathien in diesen Bereichen zur Folge haben können [van der Weijden and Slot 2011]. In Ergänzung zur Plaquekontrolle mittels Zahnbürste profitieren Parodontitispatienten von Hilfsmitteln wie etwa Interdentalraumbürsten besonders, wenn sie in deren Handhabung instruiert werden [Slot, Dörfer et al. 2008].

#### *Periimplantitispatienten*

Der größte Risikofaktor für periimplantäre Entzündungen ist eine schlechte Plaquekontrolle mit einer Odds Ratio (Quotenverhältnis) von 14,3 [Lindhe and Meyle 2008]. Dementsprechend ist eine optimierte häusliche Mundhygiene die Grundlage für die Stabilisierung und Wiederherstellung der periimplantären Gesundheit. Ein systematischer Review belegt, dass EZB zur Reinigung von festsitzenden und herausnehmbaren implantatgestützten Versorgungsgängen geeignet sind [Louropoulou, Slot et al. 2014]. Dabei wurden keine Unterschiede bei den klinischen Plaque- und Entzündungsparametern zwischen oszillierend-rotierenden und schallgetriebenen elektrischen Zahnbürsten gefunden.

Im Vergleich zu HZB zeigen EZB Vorteile für Patienten mit eingeschränkten motorischen Fertigkeiten [Louropoulou, Slot et al. 2014]. Außerdem wird die Verwendung von EZB von den Patienten als komfortabler eingeschätzt [Vandekerckhove, Quirynen et al. 2004]. Hinsichtlich der Sicherheit der Anwendung zeigten sich in keiner Publikation unerwünschte Wirkungen auf die periimplantären Weichgewebe

[Vandekerckhove, Quirynen et al. 2004; Rasperini, Pellegrini et al. 2008; Swierkot, Brusius et al. 2013; Lee, Lim et al. 2015]. Ein weiterer systematischer Review belegt, dass klinische Entzündungszeichen bei einer periimplantären Mukositis durch die Verwendung von EZB reduziert werden können [Salvi and Ramseier 2015; Lee, Lim et al. 2015].

#### *Ältere und pflegebedürftige Patienten*

Einige klinische Studien haben die Anwendung von elektrischen Zahnbürsten bei Senioren untersucht. So wurde bei brasilianischen Senioren mit einem mittleren Alter von 68 Jahren gezeigt, dass sowohl HZB als auch EZB bei einer Studiendauer von 15 Tagen hinsichtlich der Reduktion der bakteriellen Plaque effektiv waren, sich die beiden aber in ihrer Effektivität nicht unterschieden [Nobre, Gomes et al. 2014]. Andere Daten einer kleinen Gruppe (N=15, Alter 68 – 85) haben gezeigt, dass EZB in Hinblick auf die kurzfristige Plaquereduktion und Gingivitiskontrolle effektiver waren als HZB [Verma and Bhat 2004]. Zudem wurde aus Sicht des Pflegepersonals berichtet, dass EZB gegenüber HZB bei der Fremddurchführung der oralen Hygiene, also bei der professionellen Mundhygiene als Dienstleistung für Heimbewohner, bevorzugt würden (Abb. 6). Das Zähneputzen bei Heimbewohnern erscheint den Pflegekräften mit EZB einfacher und weniger zeitaufwendig [Wolden, Strand et al. 2006]. Offenbar haben aber viele Hersteller diese Zielgruppe bei Produktentwicklung und Marketing nicht im Fokus, sonst gäbe es wohl mehr Produkte speziell für ältere Patienten und Heimbewohner.



Abb. 6: Professionelles Zähneputzen ist ein Baustein der Versorgung von Behinderten und Pflegebedürftigen. In der Regel wird aus Kostengründen eine HZB verwendet, obwohl die Pflegekräfte eine EZB bevorzugen würden.

Systematic Reviews: Elektrische Zahnbürsten	Plaque- reduktion	Gingivitis- prävention	Resultat
[Rosema, Slot et al. 2016]	58 RCT		EZB > HZB
[Yaacob, Worthington et al. 2014]	40 RCT	44 RCT	EZB > HZB
[de Jager, Rmaile et al. 2017]	17 RCT	17 RCT	SZB > HZB

Tab. 2: Aktuelle systematische Reviews und Metaanalysen zur Wirksamkeit von elektrischen Zahnbürsten (EZB) und Schallzahnbürsten (SZB) im Vergleich zu Handzahnbürsten (HZB). Nach dem Prinzip „Best Available Evidence“ ist die Anzahl an randomisierten klinischen Studien (RCT) angegeben, die in den systematischen Reviews berücksichtigt wurden.

In einer größeren randomisierten kontrollierten Studie bei 180 Heimbewohnern mit einem mittleren Alter von 86 Jahren und im Mittel 20 Zähnen wurde zwar keine Überlegenheit der EZB hinsichtlich des Oral Hygiene Index festgestellt, jedoch bewerteten auch hier die Pflegekräfte die EZB als vorteilhaft und weniger zeitaufwendig, insbesondere auch bei dementen Bewohnern [Fjeld, Mowe et al. 2014]. Zusammenfassend kann bisher keine eindeutige Überlegenheit der Anwendung von EZB bei Senioren ermittelt werden, allerdings scheinen sie eine nützliche Hilfestellung bei notwendigem Fremdputzen darzustellen.

### **Schlussfolgerungen und Zusammenfassung**

Tabelle 2 bietet einen Überblick über aktuelle systematische Reviews zur Wirksamkeit und Unbedenklichkeit von EZB im Vergleich zu HZB und zeigt, wie viele klinische Studien dokumentiert sind.

Lassen sich die verschiedenen klinischen Studien in Metaanalysen wirklich miteinander vergleichen? Bereits 2006 kritisierten Robinson et al. die mangelnde Vergleichbarkeit der verschiedenen Studien zur Wirksamkeit sowie die nur kurze Beobachtungszeit [Robinson, Walmsley et al. 2006]. Allerdings steht die Forderung nach einer besseren Standardisierung im Widerspruch zu der gleichzeitig geäußerten Kritik, dass einige Studien künstliche Bedingungen herstellten, die eine Verallgemeinerbarkeit der Resultate schwierig machen. Insofern stellt sich die Frage, ob es für die Zukunft wirklich sinnvoll ist, Zahnbürsten, für die bereits prinzipielle Wirksamkeitsnachweise bestehen, in „Head-to-head-Studien“ zu vergleichen, um die vermeintlich „beste“ Zahnbürste zu ermitteln.

In fast allen klinischen Studien werden nahezu ausschließlich „objektive“ medizinische Daten wie Plaque- und Blutungsindizes erhoben, während patientenzentrierte Parameter oft missachtet werden. Für Produkte, bei denen Häufigkeit und Art der Verwendung mehr vom Benutzer abhängen als von der Konstruktion, ist eine Wirksamkeit nur zu

bestimmen, indem man einen Methodenmix aus Outcome-Parametern und patientenzentrierten Parametern wie beispielsweise der Adhärenz oder der Zahlungsbereitschaft berücksichtigt. Wenn die Formel stimmt, dass die wirksamste Zahnbürste diejenige ist, die häufig benutzt wird, dann kommt es weder auf die Schallbewegung noch auf die rotierend-oszillierenden Bewegungen an, sondern vielleicht mehr auf die Farbe oder das Geräusch der EZB, also den persönlichen Geschmack der Nutzerin oder des Nutzers.

Beobachtungen im klinischen Alltag sind selbstverständlich nicht geeignet, verallgemeinert zu werden. Viele Patienten schätzen aber den bewusst gewählten Typ an EZB. So berichten Sonicare-Nutzer häufig darüber, dass sich die Zähne nach dem Zähneputzen besonders glatt anfühlen. Klinisch hat man auch als Behandler oft den Eindruck, dass Schallzahnbürsten die Schwächen der Approximalreinigung besonders gut ausgleichen können. Benutzer rotierend-oszillierender Bürsten zeigen vor allem dann eine besonders vollständige Plaqueentfernung, wenn die Kontur der Zahnoberflächen in einer Wellenbewegung vielleicht sogar unter Sicht genau verfolgt wird, wie bei der Glattpolitur mit einem Prophylaxehandstück und Gumminapf [van der Weijden, Timmerman et al. 2004]. Allerdings sind doch viele Patienten damit überfordert, alle Nischen und schwer zugänglichen Bereiche zu erreichen, wie Abbildung 7 zeigt. Für die Zukunft wären daher Studien wünschenswert, in denen nicht einzelne Produkte, sondern das Komplettprogramm aus Zahnbürste, Zahnpasta, Mundspüllösung und Zahnzwischenraumreinigung klinisch getestet wird.

### **Empfehlung für die Praxis?**

In der Zahnarztpraxis kann es nicht um die Aufgabe gehen, bestimmte Mundhygieneprodukte zu empfehlen. Die Kompetenz des Praxisteam besteht eher darin, neutrale, sachliche Informationen für eine partizipative Entscheidungsfindung zu geben. Sinnvoll und zielorientiert kann zum





Abb. 7: Die Patientin ist gut motiviert, die Glattflächen sind plaquefrei, während der Approximalraum auch direkt nach dem Zähneputzen noch intensiv besiedelt ist.

Beispiel ein Vorgehen sein, bei dem die Patienten gebeten werden, ihre Zähne am Tag der Prophylaxe-sitzung nicht besonders intensiv zu putzen, son-

dern so, wie sie es 365 Tage im Jahr durchführen. Dann können in der Zahnarztpraxis Mundhygieneindizes erhoben werden, um gemeinsam zu diskutieren, ob eine Verbesserung notwendig ist und sich gegebenenfalls die Anschaffung von EZB und/oder weiteren Hilfsmitteln für die Zahnzwischenraumreinigung lohnt. Zusammengefasst belegt eine überzeugende Anzahl an klinischen Studien, dass man zwar problemlos mit Handzahnbürsten zahngesund bleiben kann, viele Patienten dieses Ziel aber leichter, schneller, bequemer und ohne zusätzliche Nebenwirkungen mit elektrischen Zahnbürsten erreichen können.

Korrespondenzadresse:  
Prof. Dr. Michael J. Noack  
Universität zu Köln  
Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie  
Kerpener Straße 32, 50931 Köln  
michael.noack@uk-koeln.de

Literatur bei der Redaktion

Anzeige

# Kaiserlich Kleben und Schichten

Die Dentalisten laden ein zum WORKSHOP DAY in die eazf nach Nürnberg vom 13.-14.04.2018

Nur noch  
wenige freie Plätze  
verfügbar!

14  
Fortbildungspunkte

## Referenten

Freitag, 13.04.2018 / 6 Fortbildungspunkte

**Dr. Uwe Blunck**

Adhäsivtechnik und Lichthärtung

**Prof. Dr. Christian Gernhardt**

Adhäsive Restaurationen – klinischer Alltag und moderne Materialien

Samstag, 14.04.2018 / 8 Fortbildungspunkte

**Prof. Dr. Christian Gernhardt**

Hands-On – Komposittechnik mit Admira Fusion und Anwendung Rebuilda Post GT

Weitere Informationen und Anmeldung:

[www.voco.de/workshopdays](http://www.voco.de/workshopdays)

Freecall 00 800 44 444 555