

Anna Kristina Maria Wolff  
Dr.med.dent.

## **Experimentelle Untersuchungen zur Anwendbarkeit von Zahnseidehaltern**

Geboren am 16.06.1976 in Köln  
Staatsexamen am 05.07.2004 an der Universität Heidelberg

Promotionsfach: Mund-Zahn-Kieferheilkunde  
Doktorvater: Herr Professor Dr. Dr. H. J. Staehle

Die Anwendung von Zahnseide wird von vielen Verbrauchern als schwierig und zeitaufwendig empfunden. Ziel der vorliegenden Arbeit war es, Zahnseidehalter experimentell auf ihre Anwendbarkeit zu untersuchen und der Frage nachzugehen, ob sie durch Vereinfachung des Reinigungsvorganges einen Beitrag zur Verbesserung der Compliance bei der Interdentalraumhygiene leisten können.

19 verschiedene Zahnseidehalter, die 2006-2008 auf dem deutschen Markt erhältlich waren, wurden anhand eines eigens entworfenen Bewertungsschemas einer visuell-manuellen und einer mechanischen Prüfung unterzogen und bewertet.

Zur Bewertung wurden die zahnmedizinisch relevanten Kriterien für einen „idealen Zahnseidehalter“ beschrieben. Dabei handelt es sich um die Unterteilung in Einfach- und Mehrwegzahnseidehalter, den Einfluss des Zahnseidetyps auf den Halter, die Produktsicherheit, die Hygienefähigkeit, die Maße eines Zahnseidehalters, seine Grundform, die Griffgestaltung, die Gebrauchsinformation, Zubehör und den Preis. Die Gesamtbewertung der 19 Zahnseidehalter hinsichtlich aller für die Handhabbarkeit durch den Anwender relevanten Kriterien wurde in den Gruppen A „Kriterien weitgehend oder vollständig erfüllt/Zahnseidehalter uneingeschränkt einsetzbar“, B „Kriterien teilweise erfüllt/Zahnseidehalter eingeschränkt einsetzbar“ und C „Kriterien nur bedingt erfüllt/Zahnseidehalter nicht bzw. bedingt einsetzbar“ zusammengefasst.

Die an der „Zwicki“-Prüfanlage und am Simulator für approximale Kontaktstärken durchgeführten Tests zu den mechanischen Eigenschaften des Zahnseidehalters wurden tabellarisch und graphisch ausgewertet. Untersucht wurden 8 Zahnseidehalter zum Einfach- und 11 Zahnseidehalter zum Mehrweggebrauch. In Anlehnung an physiologische Gegebenheiten wurden in einem in-vitro-Modell 8 N starke Approximalkontakte mit den zu untersuchenden Produkten jeweils 30 mal überwunden und die dabei auftretenden Auslenkungen der Zahnseide (mm) und die dazu notwendige Kraft (N) nach der 30. Belastung ermittelt. Außerdem wurden Lockerungen der Zahnseide (Offset) und Veränderungen des Branchenabstandes dokumentiert. Die Messungen wurden jeweils 7 mal wiederholt. Die Abbruchkriterien für die Messungen lagen bei 11 N Kraftaufwendung und 10 mm Auslenkung.

Die Auslenkung der Zahnseide lag nach 30 Passagen zwischen 1,97 und 9,22 mm. Die Kraft nach 30 Belastungen lag zwischen 2,65 N und 11,0 N (Abbruchkriterium). Die Branchenabstände der Halter vergrößerten sich zwischen der 1. und 30. Messung bei den untersuchten Produkten zwischen 0 und 2,9 mm, die Lockerungsgrade der Zahnseiden (Offset) zwischen 0 und 1,8 mm (alle Zahlenangaben in Medianwerten).

Es existieren keine verbindlichen Normen für Mindestanforderungen hinsichtlich der hier untersuchten mechanischen Belastbarkeit von Zahnseidehaltern. Legt man für die Auslenkung eines Zahnseidehalters nach 30 Passagen einen Wert von  $<4$  mm, für die Belastungskraft einen Wert von  $> 10,9$  N, für die Differenz des Branchenabstands zwischen der 1. und 30. Messung einen Wert von  $<0,1$  mm und für die Differenz des Lockerungsgrads (Offset) einen Wert von  $<0,1$  mm zugrunde, so erfüllen nur 2 der 19 untersuchten Produkte die geforderten Kriterien. Bei beiden Produkten handelt es sich um Zahnseidehalter zum Einweggebrauch. Die Untersuchungen belegen, dass sich Zahnseidehalter in ihrer mechanischen Belastbarkeit zum Teil sehr stark voneinander unterscheiden. Ein Großteil des Untersuchungskollektivs zeigt ein reproduzierbares Auslenkungs- und Kraftverhalten, wobei eine große Kraft nicht mit dem Erreichen einer kleinen Auslenkung korreliert.

Die Ergebnisse der Gesamtbeurteilung zeigen, dass keiner der 19 Zahnseidehalter mit A bewertet werden konnte. 9 Zahnseidehalter konnten mit Einschränkungen (B) empfohlen werden. Die übrigen Halter erhielten das Gesamturteil C.

Einige Mängel, wie die Vervollständigung von Gebrauchsanweisungen, die Abänderung von Maßen oder der Grundform des Zahnseidehalters oder der Zahnseidequalität lassen sich in bereits vorhandene Produktionsprozesse ohne erhöhten Aufwand integrieren.

Neue Wege müssen bei der Verbesserung des Spannungsmechanismus, der Dosierung der Kraft zum Überwinden des Approximalkontaktes und der Abstützung des Halters während des Reinigungsvorganges beschritten werden. Dazu wurden Optimierungsvorschläge für Zahnseidehalter vorgelegt.

Die Ergebnisse legen nahe, dass Zahnseidehalter, nach Behebung der vorhandenen Mängel, für verschiedene Zielgruppen ein geeignetes Mundhygieneinstrumentarium darstellen. Die Compliance der Verbraucher könnte durch die Erfahrung einer vereinfachten Interdentalhygiene, die manuell weniger anspruchsvoll und zeitsparend ist, gesteigert werden. Dazu wäre eine Übernahme der in der vorliegenden Arbeit dargelegten Zusammenhänge in die Konzeption von Zahnseidehaltern wünschenswert. Die verbesserten Zahnseidehaltermodelle sollten in weiterführenden in vivo Studien untersucht werden.