

WISSENSCHAFTLICHE MITTEILUNG

Die Verwendung von Ultraschallscalern bei Patienten mit
Herzschrittmachern und implantierten Defibrillatoren

Gemeinsame Wissenschaftliche Mitteilung der Deutschen Gesellschaft für
Parodontologie (DG PARO) und der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und
Kieferheilkunde (DGZMK)

Priv.-Doz. Dr. med. dent. Gregor Petersilka ^{1,2}, Priv.-Doz. Dr. med. Jörg Stypmann³

¹ Universität Münster

Poliklinik für Parodontologie

Waldeyerstraße 30

48149 Münster

² Fachzahnarztpraxis für Parodontologie

Haugerpfarrgasse 7

97070 Würzburg

³ Universitätsklinikum Münster

Department für Kardiologie und Angiologie

Albert-Schweitzer-Campus 1

48149 Münster

Allgemeiner Einsatz von Ultraschallscalern in der Parodontologie

Aktuelle Daten zur Epidemiologie der Parodontitis belegen einen zunehmenden Bedarf an parodontaler Therapie (König et al. 2010). Dies begründet sich zum einen aus der Tatsache, dass die Zahl von teil- bzw. vollbezahnten Patienten in den höheren Altersgruppen aufgrund verbesserter Möglichkeiten der Zahnerhaltung ansteigt. Zum anderen ist das Bewusstsein für Parodontalerkrankungen in der Bevölkerung und ebenfalls auf der zahnärztlichen Seite gestiegen. Auch deutet die Entwicklung der Demographie in Deutschland durch die Zunahme an älteren Bevölkerungsanteilen auf einen steigenden Bedarf an parodontaler Betreuung hin (Statistisches Bundesamt 2011).

Zentraler Bestandteil der Parodontitistherapie ist die professionelle mechanische Entfernung von Biofilm und Zahnstein auf den Wurzel- und Zahnoberflächen. Hierzu können sowohl in der initialen Phase der Therapie als auch in der immer wiederkehrenden Nachsorgetherapie oszillierende Scaler, wie z. B. Schall- und Ultraschallscaler eingesetzt werden. Gegenüber Handinstrumenten bieten diese maschinellen Scaler den Vorteil, dass mit einer Zeitersparnis und höherem Komfort für Patient und Behandler im Vergleich zur Handinstrumentierung gerechnet werden kann (Tunkel et al. 2003).

Ultraschallscaler lassen sich aufgrund Ihrer Funktionsweise in magnetostruktive und piezoelektrische Systeme unterteilen. Bei magnetostruktiven Ultraschallscalern wird zur Schwingungserzeugung ein ferromagnetisches Material in der Handstückkonstruktion einem sich stetig ändernden Magnetfeld ausgesetzt. Die

durch Dimensionsänderungen des ferromagnetischen Materials erzeugten Schwingungen werden auf die Arbeitsspitze des Instrumentes übertragen. Piezoelektrische Ultraschallscaler werden durch die Dimensionsänderung eines Quarzes angetrieben, an welchem im Gerätehandstück eine Wechselspannung angelegt wird. Beim Betrieb beider Systeme kann die Umwandlung der elektrischen Energie sich partiell auch als elektromagnetische Strahlung außerhalb des verwendeten Instrumentes ausbreiten.

Physikalisch ist daher prinzipiell eine Beeinflussung anderer, ortsnahe elektronisch gesteuerter Betriebsmittel, wie z. B. Herzschrittmacher oder Defibrillatoren durch Ultraschallscaler möglich. Aber auch bei der Anwendung anderer elektronischer Betriebsmittel in der Zahnarztpraxis wie z. B. Elektrochirurgiegeräte, elektronische Pulpentester oder Apex-Locatoren sind derartige Störbeeinflussungen denkbar (Brand et al. 2007).

Herzschrittmacher und implantierte Kardioverter-Defibrillatoren

Herzschrittmacher (HSM) werden primär bei Patienten mit langsamen Herzrhythmusstörungen und/oder pathologischen Pausen zur regelmäßigen Stimulation des Herzmuskels implantiert. Der batteriebetriebene Impulsgeber enthält eine Steuerelektronik, mit Hilfe von transvenös oder epikardial implantierter Sonden werden gezielt elektrische Impulse zum Herzen geleitet bzw. auch Informationen über die Herzfrequenz auf Vorhofebene und/oder Ventrikel Ebene an die Steuerelektronik transferiert. Die seit über 50 Jahren in der Medizin verwendete Technik wurde stetig weiterentwickelt und derzeit existieren eine Reihe unterschiedlicher Schrittmachersysteme, die sich hinsichtlich der Platzierung des

Impulsgebers, Art und Anzahl der Sonden sowie der Art der elektronischen Steuerung unterscheiden. Derzeit werden in Deutschland jährlich ca. 75.000 HSM implantiert (Trappe & Gummert 2011).

Implantierte Kardioverter-Defibrillatoren (IKD) sind ebenfalls aus einer Aggregateinheit mit angeschlossener Sonde aufgebaut. Der primäre Einsatzzweck der IKD besteht im Erkennen und automatischen Therapieren eines Kammerflimmerns durch gezielte Abgabe eines Elektroschocks in herznahes Gewebe oder im Falle von malignen Kammertachykardien die Beendigung dieser durch gezielte, programmierte Überstimulation („painless therapy“). Technisch bedingt sind die Grundfunktionen eines HSM in den IKD integriert. Aktuelle Daten weisen darauf hin, dass jährlich über 28.000 Patienten mit IKDs versorgt werden (Trappe & Gummert 2011).

Beide medizinische Systeme messen und analysieren elektrische Potentialunterschiede im Bereich des Herzens. Daher unterliegen HSM und IKD potentiell möglichen Störmechanismen durch Interferenz externer elektromagnetischer Felder, wie sie auch beim Betrieb von Ultraschallscannern resultieren können. Prinzipiell ist es denkbar, dass es hierdurch zu Leistungseinbußen oder Fehlfunktionen der HSMs und/oder IKD kommen kann. Moderne HSM und IKD verfügen nach Herstellerangaben jedoch über integrierte Schutzmechanismen, die externe elektromagnetische Interferenzen weitestgehend erkennen und ausblenden.

Bedingt durch die zunehmende Verbreitung von HSM und IKD in Verbindung mit dem erhöhten Therapiebedarf zur mechanischen Biofilmkontrolle steigt zwangsläufig die Wahrscheinlichkeit an, einen Träger derartiger Medizinprodukte in der Zahnarztpraxis versorgen zu müssen. In diesem Zusammenhang tritt oft die Frage

auf, ob Patienten aus medizinischer und forensischer Sicht gefahrlos mit Ultraschallscalern behandelt werden dürfen.

Interaktionen zwischen Herzschrittmachern, Defibrillatoren und Ultraschall

Die Anwendung von Ultraschallscalern bei Trägern von HSM oder IKD wird seit einiger Zeit in der Literatur kontrovers debattiert. Zunächst herrschte die Meinung vor, die Anwendung magnetostriktiver und piezoelektrischer Scaler würde die Funktion von HSM relevant beeinträchtigen (Simon et al 1975, Adams et al. 1982, Luker 1982, Trenter & Walmsley 2003). Vermutlich bedingt durch technische Weiterentwicklungen sowohl im Bereich der dentalen Gerätetechnik als auch auf dem Gebiet der HSM und IKD kann jedoch derzeit eine Störbeeinflussung durch Ultraschallscaling rein wissenschaftlich betrachtet anders bewertet werden: Derzeit liegen in vivo (Zappa et al 1991, Maiorana et al 2013) und in vitro Daten (Brand et al. 2007, Gomez et al. 2013) vor, die eine problemlose Handhabung von Ultraschallgeräten bei HSM und IKD Patienten belegen. Auch die Dokumentationen einiger IKD- und HSM-Hersteller (Medtronic 2001, Boston Scientific 2009) als auch die Handbücher bestimmter Ultraschallscaler (Dentsply Cavitron 2014) weisen darauf hin, dass prinzipiell eine Beeinflussung dieser Medizinprodukte durch magnetostriktive oder piezoelektrische Ultraschallscaler sehr unwahrscheinlich ist. Für einen magnetostriktiven Ultraschallscaler gibt der Hersteller den Hinweis, dass ein gefahrloses Anwenden bei IKD und HSM Trägern möglich sei, wenn das Ultraschallgerätehandstück sich in mehr als etwa 15 bis 23 cm Abstand zum IKD oder HSM befindet (Dentsply 2014). Weiterhin gilt zu bedenken, dass die aktuell vertriebenen zahnärztlichen sowohl als auch die internistisch/kardiologischen Medizinprodukte der IEC60601-1-2 EMC Norm unterliegen müssen, welche die

Möglichkeit einer wechselseitigen Störbeeinflussung der Gerätegattungen ausschließen sollte.

Dem rein wissenschaftlich betrachteten problemfreien Behandeln von HSM und IKD Trägern gegenüber stehen jedoch in vitro Daten und die Handlungsempfehlungen einiger anderer Ultraschallgerätehersteller gegenüber (EMS 2014, Mectron 2014, NSK 2014). Roedig et al. stellten 2010 in vitro fest, dass Ultraschallscaler eine schädliche Wirkung auf die Funktion von HSM und IKD aufweisen könnten (Roedig et al 2010). Zwar wurde diese Studie in der Folge kontrovers diskutiert (Crosslex & Poole 2010, Carlson 2010), jedoch scheint unter bestimmten Bedingungen eine Störbeeinflussung von IKD und HSM durch Ultraschall nicht völlig ausgeschlossen. Weiterhin gibt ein HSM-/IKD-Hersteller zu bedenken, dass auch ein eventuell vom Griff des Ultraschallgerätes auf den Patienten übergeleiteter Leckstrom als Störquelle in Betracht gezogen werden muss (Medtronic 2001).

Fazit und Empfehlung für die zahnärztliche Praxis

Die Inkonsistenz der vorhandenen Daten erschwert die Erstellung einer zuverlässigen, maßgeblichen und auch forensisch verbindlichen Stellungnahme erheblich (Stoopler et al 2014). In diesem Zusammenhang ist es auch zu beachten, dass einige Hersteller von piezoelektrischen Ultraschallscalern deren Anwendung bei Patienten mit HSM und IKD ausdrücklich nicht empfehlen. Auf der Herstellerseite wird jedoch auch argumentiert, dass diese Anweisung rein vorsichtshalber erfolgt und darauf basiert, dass es für den Hersteller nicht möglich sei, alle Eventualitäten die zur Störung eines HSM oder IKD führen können, zu prüfen obwohl deren Geräte konform der IEC 60601 Norm seien.

In der Summe muss daher unter Betrachtung der Sicherheitsaspekte für den Patienten und des noch nicht völlig klaren forensischen Risikos von der Anwendung piezoelektrischer oder magnetostriktiver Ultraschallscaler bei Trägern von Herzschrittmachern oder implantierten Kardioverterdefibrillatoren weiterhin abgeraten werden. Der wissenschaftlich belegbaren störungsfreien Anwendbarkeit stehen bis dato in der Praxis zu viele Unwägbarkeiten gegenüber. Eine Zurückhaltung in der Anwendung von Ultraschall bei HSM- und IKD-Patienten scheint umso mehr angezeigt, als in der Parodontitistherapie die alternative Verwendung druckluftbetriebener Airscaler oder von Handinstrumenten ohne Störbeeinflussung von HSM oder IKD möglich ist. Sofern eine Anwendung von Ultraschallscalern alternativlos erscheint, wird zumindest angeraten, den Hersteller des implantierten IKD/HSM und den betreuenden Kardiologen hinsichtlich der Machbarkeit des Vorgehens zu befragen und vor Therapiebeginn eine schriftliche Stellungnahme beider Seiten sowie schriftliche Einverständnis des Patienten zu diesem Vorgehen einzuholen. Nach erfolgter Anwendung piezoelektrischer oder magnetostriktiver Ultraschallscaler bei Trägern von Herzschrittmachern oder implantierten Kardioverterdefibrillatoren sollte sichergestellt sein, dass das implantierte Device bei jedem Patienten von seinem Kardiologen nachträglich abgefragt wird, um eine einwandfreie Funktion zu gewährleisten und mögliche Fehlfunktionen auszuschließen.

1. Literatur

2. König J, Holtfreter B, Kocher T: Periodontal health in Europe: future trends based on treatment needs and the provision of periodontal services. Eur J Dent Educ 2010; 14: Suppl 1:4-24. doi: 10.1111/j.1600-0579.2010.00620.x
3. Referenz zu Statistisches Bundesamt:
[https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Bevoelkerung/Vorausber_echnungBevoelkerung/BevoelkerungsHaushaltsentwicklung5871101119004.pdf](https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Bevoelkerung/Vorausber_echnungBevoelkerung/BevoelkerungsHaushaltsentwicklung5871101119004.pdf?__blob=publicationFile)
?__blob=publicationFile; Zugriff am 26.2.2014
4. Tunkel J, Heinecke A, Flemmig TF: A systematic review of efficacy of machine-driven and manual subgingival debridement in the treatment of chronic periodontitis. J Clin Periodontol 2002; 29: Suppl 3:72-81; discussion 90-1; Review
5. [Brand HS](#), [Entjes ML](#), [Nieuw Amerongen AV](#), [van der Hoeff EV](#), [Schrama TA](#): Interference of electrical dental equipment with implantable cardioverter-defibrillators. [Br Dent J](#) 2007; 203: 577-9
6. [Trappe HJ](#), [Gummert J](#): Current pacemaker and defibrillator therapy. [Dtsch Arztebl Int](#) 2011; 108: 372-9; quiz 380. doi: 10.3238/arztebl.2011.0372; Epub 2011 May 27

7. Simon AB, Linde B, Bonnette GH, Schlentz RJ: The individual with a pacemaker in the dental environment. *J Am Dent Assoc* 1975; 91: 1224-9
8. Adams D, Fulford N, Beechy J, MacCarthy J, Stephens M: The cardiac pacemaker and ultrasonic scalers. *Br Dent J* 1982; 152: 171-3
9. [Luker J](#): The pacemaker patient in the dental surgery. *J Dent* 1982; 10: 326-32
10. Trenter SC, Walmsley AD: Ultrasonic dental scaler: associated hazards. *J Clin Periodontol* 2003; 30: 95-101
11. Zappa U, Studer M, Merkle A, Graf H, Simona C: Effect of electrically powered dental devices on cardiac parameter function in humans. *Parodontol* 1991; 2: 299-308
12. Maiorana C, Grossi GB, Garramone RA, Manfredini R, Santoro F: Do ultrasonic dental scalers interfere with implantable cardioverter defibrillators? An in vivo investigation. *J Dent* 2013; 41: 955-9. doi: 10.1016/j.jdent.2013.08.006. Epub 2013 Aug 13
13. [Gomez G](#), [Jara F](#), [Sánchez B](#), [Roig M](#), [Duran-Sindreu F](#): Effects of piezoelectric units on pacemaker function: an in vitro study. *J Endod* 2013; 39:1296-9. doi: 10.1016/j.joen.2013.06.025

14. Referenz zu Boston Scientific: http://www.bostonscientific-international.com/templatedata/imports/HTML/CRM/pprc_intl/acl/de/pdfs/EMI/D_E_ACL_Dental_Equipment_020208.pdf; Zugriff am 26.2.2014
15. Referenz zu Medtronic: Standardantworten zu Gerätschaften in Zahnarztpraxen. Technisch Wissenschaftlicher Service, Cardiac Rhythm Management, Medtronic GmbH, Am Seestern 3, 40547 Düsseldorf, 2001
16. Referenz zu Dentsply Cavitron 2014:
http://www.dentsply.es/DFU/eng/Cavitron_Jet_SPS_eng.pdf, Zugriff am 26.2.2014
17. Referenz zu EMS 2014: http://www.ems-company.com/media/pdf/manual/FB-201_user_manual_piezon_master_600.pdf Zugriff am 26.2.2014
18. Referenz zu NSK: Persönliche schriftliche Kommunikation des Autoren mit NSK, 2014
19. Referenz zu Mectron: Gebrauchs- und Wartungshandbuch zu Mectron Multipiezo, 2014
20. [Roedig JJ](#), [Shah J](#), [Elayi CS](#), [Miller CS](#): Interference of cardiac pacemaker and implantable cardioverter-defibrillator activity during electronic dental device use. [J Am Dent Assoc](#) 2010; 141: 521-6

21. Crossley GH, Poole JE: More about pacemakers. *J Am Dent Assoc* 2010;
141:1053

22. [Carlson BK](#): Pacemakers and dental devices. [J Am Dent Assoc](#) 2010;
141:1052-3

23. Stoopler ET, Sia YW, Kuperstein AS: Does ultrasonic dental equipment affect cardiovascular implantable electronic devices? *J Can Dent Assoc* 2011;
77:b113