

Wi-Fi Strahlung beeinflusst Quecksilber-Freisetzung aus Amalgam

Die Wirkung elektromagnetischer Wellen von Wi-Fi Geräten auf die Freisetzung von Quecksilber aus dentalen Amalgamrestorationen

M. Paknahad, S.M.J. Mortazavi, S. Shahidi, G. Mortazavi, M. Haghani (2016) Journal of Environmental Health Science and Engineering

Dentales Amalgam ist bislang das weltweit am häufigsten verwandte, dentale Restaurationsmaterial. Seit über 150 Jahren wird es vor allem an posterioren Molaren eingesetzt, da es über eine hohe mechanische Belastbarkeit, Haltbarkeit und gute Verarbeitungsfähigkeit bei geringen Kosten verfügt. Dentalamalgam besteht zu 50% aus Amalgam und anderen Metallen wie Silber, Kupfer, Palladium, Indium und Zink und gilt deshalb als maßgebliche Quelle einer Quecksilberfreisetzung in der Bevölkerung. Quecksilber kann dabei aufgrund seiner Toxizität das zentrale Nervensystem, die Nieren, das respiratorische und hämatologische System schädigen. Die Menge der Quecksilberfreisetzung hängt dabei von der Anzahl und Größe der dentalen Restaurationen, aber auch der Amalgamzusammensetzung ab. Patientenindividuelle Faktoren wie das Zähneputzen, Kauen und der Bruxismus tragen ebenfalls zur Quecksilberfreisetzung bei.

Wi-Fi bezeichnet ein drahtloses, lokales Computernetzwerk, wie es in Gebäuden aber auch an öffentlichen Plätzen installiert ist. Damit können Computer, Videospielekonsolen, Smartphones, digitale Kameras und Tablet-Computer miteinander per „Institute of Electrical and Electronics Engineering (IEEE)“-Standard vernetzt werden. Diese Standards verwenden meistens 2,5 Gigahertz (12 cm) UHF und 5 Gigahertz (6 cm) SHF ISM Radiofrequenzen. Die geringeren Kosten verglichen mit phy-

sischer Vernetzung per Kabel haben zu einer Verbreitung dieser Netzwerke geführt. Etwaige Nebenwirkungen dieser allgegenwärtigen elektromagnetischen Felder sollten daher evaluiert werden.

Die Nebenwirkungen anderer Quellen elektromagnetischer Felder wie Laptops, Mobiltelefone, oder Magnetresonanztomographen (MRT) sind ebenso Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen gewesen.

Methode

Die Studie ist von der Ethikkommission der Shiraz-Universität der Medizin positiv geprüft worden. 20 nicht kariöse Prämolaren waren als Teil einer kieferorthopädischen Behandlung entfernt worden und wurden in isotonischer Kochsalzlösung für nicht länger als drei Monate asserviert, nachdem sie gereinigt worden waren. Zwei Gruppen, Test und Kontrollgruppe, von je zehn Zähnen wurden gebildet.

Amalgamfüllungen

Klasse V-Kavitäten (3 mm Länge, 2 mm Tiefe, 5 mm Breite) wurden per Turbine und Wasserkühlung präpariert und mit Cinlux-Amalgam (non.gama-2, spherical amalgam, Faghihi Dental, Tehran, Iran) gefüllt. Die Aktivierung des Amalgams erfolgte gemäß der Herstellerangaben und wurde schichtweise verarbeitet. Die Präparation und Füllungen nahm der gleiche Kliniker vor. Die gefüllten Zähne wurden in einer Salzlösung bei 37 °C über 14 Tage gelagert, da von Müller Miny et al. postuliert wurde, dass die Quecksilberfreisetzung aus Amalgamfüllungen über einen Zeitraum von 14 Tagen kontinuierlich abnehme. Die Zähne wurden vor der Exposition elektromagnetischer Wellen in Kunststoffgefäße gesetzt und mit 1,5 cm künstlichen Speichels bedeckt.

Wi-Fi Exposition

Die Zähne wurden einer Radiofrequenz von 2,4 GHz für 20 Minuten ausgesetzt, was für ein Standard Wi-Fi typisch ist. Die Entfernung von Router (D-Link, China) und Zähnen betrug 30 cm. Während der 20 Minuten wurden Daten zu einem 20 m entfernten Computer übermittelt. Die Kontrollgruppe befand sich außerhalb des Raums.

Statistische Analyse

Die Analyse erfolgte mit Hilfe von SPSS. Der unabhängige t-Test wurde verwendet, um die Mittelwerte der Quecksilberkonzentrationen statistisch zu evaluieren. Ein p-Wert von $p < 0,05$ wurde als statistisch signifikant erachtet.

Ergebnis

Die durchschnittliche Quecksilberkonzentration im künstlichen Speichel der Wi-Fi-Gruppe war $0,056 \pm 0,025$ mg/l, in der nicht exponierten Gruppe $0,026 \pm 0,008$ mg/l. Diese mehr als doppelt so hohe Quecksilberkonzentration in der Wi-Fi-Gruppe unterschied sich mit einem p-Wert von 0,009 signifikant von den Werten der Kontrollgruppe.

Diskussion

Die Bedenken zu möglichen Gesundheitsschäden nehmen in der Öffentlichkeit mit der zunehmenden Verbreitung von Wi-Fi-Netzwerken zu. In der aktuellen Studie konnte gezeigt werden, dass die Radiowellen der Wi-Fi-Netzwerke zu einer signifikanten Erhöhung von Quecksilber aus Amalgamrestorationen führen kann.

Mortazavi et Mortazavi haben kürzlich erst die Freisetzung von Amalgam aus dentalen Füllungen nach Exposition verschiedener Quellen elektromagnetischer Strahlung, wie MRT und Mobiltelefonen, untersucht. Dabei konnte die Freisetzung von Quecksilber sowohl durch Mobiltelefone, durch MRT-Untersuchungen, als auch durch Röntgenuntersuchungen gesteigert werden. Die Ergebnisse der 2008 publizierten Studie von Mortazavi et al., die die elektromagnetische Strahlung von Mobiltelefonen auf die Freisetzung von Quecksilber aus Amalgamen untersucht hatte, wurden nun anhand stärkerer elektromagnetischer Quellen von 1,5 T (verglichen mit 0,25 T in der vorhergehenden Studie) bestätigt.

Damit zeigten sie auch die erhöhte Freisetzung von Quecksilber bei MRT-Untersuchungen. Die vorliegende Studie ist bislang wohl die einzige, die den Einfluss des Wi-Fi untersucht.

Da Quecksilber auch in geringeren Dosen schon toxische Effekte zeigen kann, ist eine sensitive Methode der Konzentrationsbestimmung notwendig. Zur Verfügung stehen dafür verschiedene spektrometrische Untersuchungstechniken, wie z. B. die Atomabsorptionsspektrometrie mit Kaltdampf, die auch als Messmethode bei vorliegender Studie verwendet wurde.

Ferracane et al. hatten zeigen können, dass Quecksilber aus unpolierten Amalgamrestorationen verglichen mit polierten Restaurationen verstärkt freigesetzt wird. In der vorliegenden Studie wurden die Restaurationen nicht poliert.

Der Einfluss von Wi-Fi ist zuvor bereits auch hinsichtlich anderer gesundheitsrelevanter Themen untersucht worden, wie z. B. der menschlichen Reproduktionsfähigkeit.

Verglichen mit der Studie von Mortazavi waren die Amalgamrestorationen in vorliegender Studie standardisierte Klasse V Kavitäten, wohingegen deren Studien die Messungen an überwiesenen Patienten, ungeachtet der Menge und Größe der Restaurationen vornahmen. Auch Kaugewohnheiten und thermische Effekte können in vivo nur schwer standardisiert werden. Auch die Eigenschaft der Nahrung kann durch Korrosion die Quecksilberkonzentrationen beeinflussen.

Dies ist die erste Studie, die eine signifikant erhöhte Freisetzung von Quecksilber aus Amalgam durch die Radiofrequenzwellen des Wi-Fi nachweisen konnte. Ob das Wi-Fi tatsächlich zu einer erhöhten Konzentration von Quecksilber bei Amalgamrestorationen führen kann, muss durch weitere in vitro und in vivo Studie untersucht werden.

Der Autor des WID merkt hierzu kritisch an, dass in der vorliegenden Studie die Restaurationen in einem Abstand von 30 cm vom Router dem WiFi ausgesetzt waren. Unter realistischen Umständen sind die Abstände jedoch weitaus größer zu erwarten. Die Wirkung des Wi-Fi sollte daher mit dem Abstand zum Quadrat ebenfalls abnehmen.