

Ingo Kolb

Dr. med. dent.

## **Verbesserung der röntgenologischen Diagnostik kariöser Läsionen durch digitale Manipulation**

Geboren am 01.08.1966 in HN-Sontheim

Reifeprüfung am 11.06.1986 in HN-Böckingen

Studiengang der Fachrichtung Zahnmedizin vom WS 1989 bis WS 1995

Physikum am 26.03.1993 an der Universität Heidelberg

Klinisches Studium in Heidelberg

Staatsexamen am 17.01.1996

Promotionsfach: Mund-Zahn-Kieferheilkunde

Doktorvater: Priv.-Doz. Dr. med. dent. P. Eickholz

Die Behandlungskonzepte initialer kariöser Läsionen haben sich geändert. Die einmalige Feststellung des Vorliegens einer kariösen Läsion ist nicht mehr unbedingt gleichbedeutend mit der Indikation für eine invasive restaurative Therapie. Kariöse Läsionen liegen in 4 unterschiedlichen Verlaufsformen vor:

- rasch fortschreitend, langsam fortschreitend, stagnierend oder remineralisierend.

In den meisten Fällen liegen langsam fortschreitende bzw. stagnierende Läsionen vor. Nicht das alleinige Vorliegen einer Karies entscheidet über die Indikation zur restaurativen Therapie, sondern ihre Progressionsrate in Abhängigkeit vom individuellen Kariesrisiko des Patienten; beide können durch präventive Maßnahmen beeinflusst werden. Um eine Aussage über die Progression einer Läsion zu bekommen, bedarf es einer Untersuchung zu zumindest 2 Zeitpunkten (Kariesmonitoring). Die Feststellung des Vorliegens und der Ausdehnung approximaler Karies ermöglichen Röntgenaufnahmen. Um eine Aussage auch über geringe Veränderungen

der Ausdehnung einer Karies während eines definitiven Zeitintervalls (Progression, Remineralisation) machen zu können, bedarf es einer diagnostischen Methode mit geringem Meßfehler bzw. hoher Reproduzierbarkeit. Bisher gelten approximale kariöse Läsionen, die auf den Schmelz begrenzt sind, als sichere Indikation für das Kariesmonitoring. Die Tatsache, daß die röntgenologische Darstellung approximaler Läsionen die tatsächliche Ausdehnung der Karies, wie sie mittels histologischer Methoden möglich ist, unterschätzt, spricht gegen ein Monitoring von Dentinläsionen. Könnte die Validität der Diagnostik approximaler Karies verbessert werden, wäre es möglich, auch Dentinläsionen in das Kariesmonitoring einzubeziehen.

Von den Methoden zur Bildmanipulation, die durch digitale Röntgenverfahren ermöglicht werden, wird eine Verbesserung der röntgenologischen Diagnostik erwartet. Das Ziel der vorliegenden Studie war es deshalb, den Effekt verschiedener Manipulationsmodi auf digitalisierte Röntgenbilder approximaler Karies zu untersuchen und die intraindividuelle Reproduzierbarkeit sowie die Validität der Messung der Kariestiefe (CD) in Abhängigkeit von Vergrößerung und Kariestyp (Schmelz-/Dentinläsion) zu bestimmen. Von 34 extrahierten menschlichen Zähnen mit Approximalkaries wurden standardisierte Röntgenbilder angefertigt. Alle Röntgenbilder wurden mit einem Flachbettscanner digitalisiert (Auflösung: 600x1200 dpi). Mittels der Friacom<sup>®</sup>-Software wurde die zentrale Tiefe jeder Läsion auf dem digitalisierten aber unveränderten Röntgenbild und nach Anwendung 5 verschiedener Bildbearbeitungsmodi (Filter: Struktur, Invers, Hochpaß, Mittelwert, Spreizen) bei 7- und 18-facher Vergrößerung gemessen. Alle Messungen wurden von einem Untersucher durchgeführt (IK) und nach 1 Woche wiederholt. Alle Zähne wurden dann histologisch aufbereitet. Histometrisch wurde die zentrale Tiefe der Läsionen bei 20-facher Vergrößerung vermessen (Goldstandard). 10 Läsionen waren auf den Schmelz begrenzt und 14 Läsionen reichten bis ins Dentin. Eine multifaktorielle Varianzanalyse ergab keine statistisch signifikanten

Unterschiede, weder zwischen den Doppelmessungen (Reproduzierbarkeit), noch zwischen den Differenzen von röntgenologischen und histometrischen Messungen der zentralen Tiefe der kariösen Läsionen (Validität) für einen der 5 Filter. Messungen der zentralen Tiefe in Dentinläsionen zeigten eine statistisch signifikant höhere Variabilität (Betrag der Differenz von Doppelmessungen der zentralen Tiefe der kariösen Läsionen) als Messungen von Schmelzläsionen (Dentin:  $0,16 \pm 0,15$  mm; Schmelz:  $0,11 \pm 0,10$  mm;  $p = 0,001$ ).

Die Standardabweichung der Einzelmessungen der zentralen Tiefe betrug  $0,15$  mm (Dentin) und  $0,11$  mm (Schmelz). 18-fache Vergrößerung ermöglichte validere Messungen als 7-fache Vergrößerung ( $p < 0,001$ ). Bei 18-facher Vergrößerung unterschätzten die Röntgenbilder die histometrische Kariesausdehnung um bis zu  $0,2$  mm. In der vorliegenden Studie konnten digitale Manipulationen Messungen der zentralen Tiefe approximaler kariöser Läsionen nicht statistisch signifikant verbessern. Nur höhere Vergrößerung führte zu valideren Messungen der zentralen Tiefe. Bei 18-facher Vergrößerung kamen die röntgenologischen Messungen dem histometrischen Goldstandard sehr nahe.