

Nils Zimmermann

Dr. med. dent.

## **Vergleich moderner bildgebender Verfahren bei der Diagnostik approximaler Demineralisationen und abgeleitete Therapieentscheidung**

Promotionsfach: Mund – Zahn – Kieferheilkunde

Doktormutter: Prof. Dr. med. Dr. med. dent. Ti – Sun Kim

Die klinische Kariesdiagnostik, speziell der Kariesprädispositionsstelle Approximalraum, weist bis heute eine geringe Sensitivität bei Beurteilung anhand von klinischer Inspektion und Bissflügelröntgenaufnahme auf. In dieser Studie wurde folgenden Fragestellungen nachgegangen:

- 1.) Kann durch moderne bildgebende Verfahren eine Verbesserung in Form einer höheren Reproduzierbarkeit im Rahmen der Diagnostik approximaler demineralisierter Läsionen erreicht werden?
- 2.) Inwieweit ist das diagnostische Verfahren maßgeblich für die Entscheidung für oder gegen ein invasives Vorgehen?
- 3.) Welchen Einfluss hat die Größe der Initialläsionen auf die Diagnostik in Abhängigkeit vom verwendeten Diagnoseverfahren?

Insgesamt wurden 19 Simulationsmodelle mit 152 Approximalflächen in die Studie eingeschlossen, die von fünf Zahnärzten jeweils fünf mal klinisch, auf Grundlage der konventionellen und digitalen standardisierten Bissflügelröntgenaufnahmen sowie auf Grundlage der mikro-computertomographischen und digital volumetomographischen Daten untersucht wurden.

Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Zu 1.)

Auf Grundlage der digital volumetomographischen - und mikro - computertomographischen Daten lässt sich eine deutliche Verbesserung der Reproduzierbarkeit bei der Diagnostik approximaler demineralisierter Läsionen ableiten. Es konnte eine mäßige Übereinstimmung für die rein klinische Befundung mit Kappawerten zwischen  $\kappa = 0,21$  und  $\kappa$

= 0,36 (Mittelwert:  $\kappa_m = 0,34$ ), eine moderate Übereinstimmung für die Befundung auf Grundlage der konventionellen und digitalen Bissflügelröntgenaufnahmen mit Kappawerten zwischen  $\kappa = 0,48$  und  $\kappa = 0,67$  (Mittelwert:  $\kappa_m = 0,53$ ) bzw.  $\kappa = 0,52$  und  $\kappa = 0,71$  (Mittelwert:  $\kappa_m = 0,63$ ), sowie eine gute bis sehr gute Übereinstimmung der Befunde auf Grundlage von DVT- und mCT-Daten mit Kappawerten zwischen  $\kappa = 0,73$  und  $\kappa = 0,88$  (Mittelwert:  $\kappa_m = 0,78$ ) bzw.  $\kappa = 0,84$  und  $\kappa = 0,95$  (Mittelwert:  $\kappa_m = 0,90$ ) festgestellt werden. Dabei weisen die errechneten Kappawerte nur geringe Unterschiede zwischen den einzelnen Befundern auf, was als deutlicher Beleg für eine Verfahrensabhängigkeit der Befundung gewertet werden kann. Auch die Werte für die mittlere Standardabweichung von fünf Einzelbefunden zeigen Vorteile der digital volumetomographische bzw. mikro-computertomographische Befundung approximaler Demineralisationen gegenüber den derzeitigen diagnostischen Standards (STABW<sub>m</sub> klinische Untersuchung = 0,44, STABW<sub>m</sub> konventionell röntgenographische Untersuchung = 0,27, STABW<sub>m</sub> digital röntgenographische Untersuchung = 0,26, STABW<sub>m</sub> DVT – Untersuchung = 0,17, STABW<sub>m</sub> mCT – Untersuchung = 0,07). Die berechneten mittleren Scorewerte zeigen analoge Ergebnisse (mSV klinische Untersuchung = 0,28, mSV konventionell röntgenographische Untersuchung = 0,17, mSV digital röntgenographische Untersuchung = 0,16, mSV DVT – Untersuchung = 0,1, mSV mCT – Untersuchung = 0,04).

Zu 2.)

Hier ergab sich, dass auf Grundlage der digital volumetomographischen bzw. micro-computertomographischen Daten im Vergleich zur rein klinischen Untersuchung und der digital und konventionell röntgenographischen Untersuchung weitaus häufiger die Notwendigkeit zur invasiven Therapie gesehen wurde. Mit Hilfe der mCT - bzw. DVT - basierten Diagnostik war es hier möglich, das Vorliegen einer Kavitation als maßgebliches Kriterium zur Notwendigkeit einer invasiv - restaurativen Therapie zu detektieren. Die Kappawerte für die Intraexaminer – Reliability zeigen auch hier Vorteile der mCT - bzw. DVT - basierten Diagnostik, wobei auch die Kappawerte für die Therapieentscheidung auf Grundlage der klinischen Untersuchung nach Landis und Koch (1977) eine moderate Übereinstimmung, die Kappawerte für die röntgenographische Untersuchung mithilfe von konventionellen bzw. digitalen Bissflügelröntgenaufnahmen sogar eine gute bis sehr gute Übereinstimmung anzeigen ( $\kappa_m$  klinische Untersuchung = 0,72,  $\kappa_m$  konventionell röntgenographische Untersuchung = 0,81,  $\kappa_m$  digital röntgenographische Untersuchung = 0,84,  $\kappa_m$  DVT – Untersuchung = 0,92,  $\kappa_m$  mCT – Untersuchung = 0,97).

Die berechneten mittleren Standardabweichungen von 5 Einzelbefunden zeigen auch hier analoge Ergebnisse (STABW<sub>m</sub> klinische Untersuchung = 0,13, STABW<sub>m</sub> konventionell röntgenographische Untersuchung = 0,09, STABW<sub>m</sub> digital röntgenographische Untersuchung = 0,08, STABW<sub>m</sub> DVT – Untersuchung = 0,04, STABW<sub>m</sub> mCT – Untersuchung = 0,02).

Zu 3.)

Im Hinblick auf die Größe der in vitro erzeugten Initiailläsionen zeigten sich größere durchschnittliche Läsionstiefen bei größeren Durchmessern der acryllackfreien Areale vor Einlage in die Demineralisationslösung. Dies konnte unabhängig vom zugrundeliegenden Diagnoseverfahren beobachtet werden. Desweiteren zeigten sich beim Vergleich der verschiedenen Diagnoseverfahren größere Abweichungen der durchschnittlichen diagnostizierten Läsionstiefen bei vergleichsweise kleinem Durchmesser der Initiailläsion, während sich hinsichtlich der diagnostizierten Läsionstiefen bei größerem Durchmesser geringere Differenzen zeigten. Zu falsch positiven Diagnosen im Hinblick auf das Vorliegen einer approximalen Demineralisation kam es auf Grundlage der klinischen und röntgenographischen Untersuchung selten, bei der Befundung auf Grundlage der digital volumetomographischen bzw. mikro-computertomographischen Daten nie.

Insgesamt lässt sich aus vorliegender In-Vitro-Studie schlussfolgern, dass die Untersuchung hinsichtlich approximaler demineralisierter Läsionen auf Grundlage micro-computertomographischer Daten als am geeignetsten angesehen werden kann, wobei nur geringe Unterschiede zur Untersuchung auf Grundlage digital volumetomographischer Daten gefunden wurden. Die rein klinische Untersuchung erwies sich als am ungeeignetsten und zeichnete sich durch eine hohe Befundvariabilität aus.