

Britta Wolf

Dr. med. dent.

Verbesserung der röntgenologischen Diagnostik approximalen parodontalen Knochenabbaus durch digitale Bildbearbeitung

Geboren am 03.07.1974 in Heidelberg

Reifeprüfung am 20.06.1994 in Sandhausen

Studiengang der Fachrichtung Zahnmedizin vom WS 1994 bis SS 2000

Physikum am 01.10.1997 an der Universität Heidelberg

Klinisches Studium in Heidelberg

Staatsexamen am 27.06.2000 an der Universität Heidelberg

Promotionsfach: Zahnerhaltungskunde/Parodontologie

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

Das Ziel der vorliegenden Studie war es, die intra- sowie interindividuelle Reproduzierbarkeit und Validität linearer Messungen approximalen parodontalen Knochenabbaus in infraalveolären Defekten auf digitalisierten Röntgenbildern nach Anwendung verschiedener Bildbearbeitungen zu untersuchen. Die Untersuchungen wurden an 50 Patienten, die alle an fortgeschrittener marginaler Parodontitis litten und jeweils einen infraalveolären Defekt beisteuerten, durchgeführt. Während parodontalchirurgischer Eingriffe wurden intraoperativ die Distanzen Schmelz-Zement-Grenze (SZG) zum Limbus alveolaris (LA) und SZG zur am weitesten apikal gelegenen Ausdehnung der knöchernen Defekte (DB) gemessen. Unmittelbar vor der chirurgischen Therapie waren Zahnfilme hergestellt worden, die im Rahmen dieser Untersuchung mittels eines Flachbettscanners digitalisiert wurden. Die so entstandenen 50 Bilddateien wurden in 7- und 14-facher Vergrößerung sowie unbearbeitet und nach Bearbeitung mit 2 Filtern (lineare Kontrastverstärkung [Spreizen], Kantenverstärkung [Struktur]) ausgewertet. In den so entstandenen 300 Bilddateien wurden jeweils die Strecken SZG-LA und SZG-DB innerhalb des infraalveolären Defekts in randomisierter Reihenfolge ausgemessen. Alle Messungen wurden wiederholt, so dass 1200 Messwerte entstanden. Alle röntgenologischen Messungen wurden durch 2 gegenüber den klinischen und intraoperativen Messungen verblindete Untersucher (ein Assistenzarzt im 3. Jahr der Ausbildung zum Spezialisten für Parodontologie [EvB] und eine Studentin im letzten Jahr ihrer Ausbildung [BW]), durchgeführt.

Als Maß für die intra- und interindividuelle Reproduzierbarkeit wurden die Standardabweichung und Varianz der Einzelmessung in Abhängigkeit von Filter, Untersucher und Vergrößerung berechnet. Mit einer multivariaten Varianzanalyse für Wiederholungsmessungen wurde festgestellt, dass die Reproduzierbarkeit der Messung der Strecke SZG-LA vom Untersucher ($p = 0,027$) und vom Filter in Zusammenhang mit der Höhe der 2-wandigen Komponente des infraalveolären Defektes ($p < 0,01$) signifikant beeinflusst wurde. Der Zahnarzt, im dritten Jahr seiner Ausbildung zum Spezialisten für Parodontologie, hatte eine geringere Messvariabilität als die Studentin der Zahnheilkunde im 5. Studienjahr. Bei Bildern, die mit dem Filter Struktur bearbeitet worden waren, zeigten beide Untersucher einen höheren Messfehler, als bei unmanipulierten oder mit dem Filter Spreizen bearbeiteten Bildern. Die 2-wandigen Komponenten der unmanipulierten oder mit dem Filter Spreizen bearbeiteten, Bilder zeigten jedoch keinen Zusammenhang mit höheren Messfehlern. Für die Strecke SZG-DB hatten die Filter allein ($p < 0,05$) und in Verbindung mit der vertikalen Winkelabweichung ($p = 0,001$) einen signifikanten Einfluss auf die Reproduzierbarkeit. Im Durchschnitt tendierten die röntgenologischen Messungen in dieser Studie dazu, den intraoperativ gemessenen Knochenabbau (SZG-LA) zu überschätzen: $0,74 \pm 1,67$ zu $1,91 \pm 1,83$ mm. Die Validität der Messungen der Strecke SZG-LA wurde von der intraoperativ gemessenen Distanz SZG-LA ($p = 0,003$) nicht aber vom Filter statistisch signifikant beeinflusst. Insgesamt wurde die intraoperativ gemessene Strecke SZG-DB in den röntgenologischen Messungen eher unterschätzt: $0,04 \pm 1,84$ zu $-0,77 \pm 1,85$. Die Validität der Messungen der Strecke SZG-DB wurde von der Tiefe des Knochendefektes ($p < 0,05$), der horizontalen Winkelabweichung ($p = 0,066$) und dem Filter in Verbindung mit dem Untersucher ($p < 0,001$) signifikant beeinflusst.

Unter Berücksichtigung der Limitationen dieser Studie, konnten folgende Schlussfolgerungen gezogen werden: i) Die digitalen Bildbearbeitungen, die in dieser Studie angewendet wurden, resultierten weder in einer Verringerung des Messfehlers, noch in einer Verbesserung der Validität der röntgenologischen Messungen von parodontalem Knochenabbau in infraalveolären Defekten. Im Gegenteil erhöhte die Kantenverstärkung die Variabilität der Messungen der Strecken SZG-LA und SZG-DB. ii) Insgesamt kamen die Messungen an digitalisierten, mit verschiedenen Manipulationsmodi bearbeiteten Röntgenaufnahmen, abgesehen von der Anwendung der Kantenverstärkung, dem Goldstandard der intraoperativen Messungen sehr nahe.

Digitalisierte Röntgenbilder können also gut für die Diagnose von parodontalem Knochenabbau herangezogen werden. Es sind noch weitere Studien notwendig, um das Potential von spezifischen, digitalen Bildbearbeitungen zu untersuchen, qualitative Mängel

von Röntgenbildern, wie zum Beispiel Unterbelichtung oder geringe Kontraststärke, auszugleichen.