

Bettina Dannewitz  
Dr. med. dent.

## Möglichkeiten der Dosisreduktion durch Verringerung des Röhrenstroms bei digitalen Panoramaschichtaufnahmen mit dem Orthophos DS<sup>®</sup>

Geboren am 01.12.1973 in Weilburg  
Reifeprüfung am 16.06.1993 in Weilburg  
Studiengang der Fachrichtung Zahnmedizin vom WS 1993 bis SS 1999  
Physikum am 30.09.1996 an der Universität Heidelberg  
Klinisches Studium in Heidelberg  
Staatsexamen am 12.07.1999 an der Universität Heidelberg

Promotionsfach: Zahnmedizin

Doktorvater: Priv.-Doz. Dr. med. Dr. med. dent. S. Haßfeld

Röntgenbilder sind in der zahnmedizinischen Diagnostik ein unentbehrliches Hilfsmittel, dabei nimmt das Orthopantomogramm (OPG) oder auch Panoramaschichtaufnahme (PSA) einen besonderen Stellenwert als Übersichtsaufnahme ein. Die digitale Radiographie bietet viele Vorteile gegenüber der konventionellen Methode und wird daher zunehmend alternativ zur filmbasierten Technik eingesetzt. Neben der sofortigen Verfügbarkeit des Röntgenbildes, dem Verzicht auf die chemische Filmentwicklung in einer Dunkelkammer und einer relativ aufwandslosen Bildarchivierung, muss vor allem auch die Möglichkeit der Dosisreduktion und der damit verbundenen geringeren Belastung von Patienten durch ionisierende Strahlung hervorgehoben werden. Technische Grundlage der digitalen Röntengeräte ist der Ersatz des Röntgenfilms durch einen strahlensensitiven Sensor (CCD) oder eine kabellose Phosphorspeicherplatte.

In einer Vielzahl von experimentellen Untersuchungen wurde sowohl die Gleichwertigkeit von digitalen und konventionellen Panoramaschichtsystemen, als auch eine deutliche Verminderung des Dosisbedarfs bei gleichbleibender Abbildungsqualität für die digitalen Aufnahmen beschrieben.

Ziel der vorliegenden klinischen Studie war es, in einem Vergleich digitaler Panoramaschichtaufnahmen die Auswirkung einer Reduzierung der Dosisleistung auf die Bildqualität und diagnostische Aussagekraft von digitalen Panoramaschichtaufnahmen zu untersuchen. Dabei wurden von 100 Patienten direkt aufeinander folgend jeweils zwei digitale Panoramaschichtaufnahmen mit dem Orthophos DS<sup>®</sup> (Sirona, Bensheim, Deutschland) angefertigt, wobei die zweiten Aufnahmen durch Verringerung der Röhrenstromstärke (ca. 50%, 65%, 77%, 80% des mA-Wertes; Belichtungszeit und kV-Wert blieben konstant) bewusst unterbelichtet wurden. Die Unterbelichtung der Röntgenbilder wird durch die automatische Vorverarbeitung der Software (Veränderung von Helligkeit und Kontrast) zum Teil ausgeglichen. Zur Einschätzung der Bildqualität wurden anatomische Strukturen und zur Einschätzung der diagnostischen Qualität pathologische Befunde (periapikale Osteolysen, Karies, Wurzelreste, Speichelstein, Osteosynthesematerialien, usw.) von zehn Betrachtern subjektiv bewertet (Skala von 1=sehr gut abgebildet, abgrenzbar bis 5=nicht abgebildet, nicht diagnostisch verwertbar). Die Strukturbewertungen wurden für jedes Bild zu einem Summenscore zusammengefasst. Mit Hilfe des Wilcoxon-Rangtests wurden die Summenscores der Bildpaare (normale und reduzierte Belichtung) sowohl für die Befunde als auch die anatomischen Strukturen verglichen.

### ***Ergebnisse***

Bei den beurteilten Strukturen der Kiefergelenksregion in den P-1-Aufnahmen in der 50%igen und der 77%igen Reduzierung fand sich ein gleich guter Score wie bei den nicht reduzierten Vergleichsaufnahmen. Bestätigt wurde dieses Ergebnis durch die Bewertung der Kiefergelenksaufnahmen (P-6) in 50%iger Reduktion. Die Betrachter beurteilten die Strukturen auf diesen Aufnahmen ebenfalls genauso gut wie auf den normal belichteten Kiefergelenksaufnahmen.

Der Summenscore für die anatomischen Strukturen aller anderen reduzierten Röntgenbilder war allerdings signifikant schlechter als bei den normal belichteten Vergleichsaufnahmen. Bei dem Vergleich der pathologischen Befunde fiel auf, dass die reduzierten Aufnahmen in keiner der Reduktionsstufe signifikant schlechter als die normal belichteten Bilder bewertet wurden. In der höchsten Reduzierung des mA-Wertes um 81,2 % wurden den Befunden sogar statistisch signifikant bessere Scores zugeordnet.

### ***Schlussfolgerungen***

Eine Strahlenreduktion um bis zu 70%, wie sie bei anderen Panoramaschichtsystemen beschrieben wurde, ist für das Orthophos DS<sup>®</sup> nicht zu empfehlen. Auf Grund der vorliegenden Ergebnisse und in Übereinstimmung mit entsprechenden Untersuchungen in der Literatur, ist jedoch eine Verringerung der Strahlung bis zu 50% ohne wesentliche Verschlechterung der subjektiven Bildqualität mit dem Orthophos DS<sup>®</sup> möglich. Da kontrastreichere Signale auch bei zunehmenden Bildrauschen besser erkannt werden können, ist eine Dosisreduktion durch Verringerung des mA-Wertes sinnvoller als durch Reduktion der Röhrenspannung allein oder beider Belichtungsparameter.

Trotz der insgesamt schlechteren Bildqualität der reduziert belichteten Aufnahmen, scheint die diagnostische Aussagekraft in bezug auf pathologische Befunde erhalten zu bleiben. Daher ist in Abhängigkeit von der Indikationsstellung der Panoramaschichtaufnahmen (z.B. Verlaufskontrollen im Bereich der Implantologie und Kieferorthopädie), eine weitere Dosisreduktion von 50-65% sinnvoll. Es ist zu erwarten, dass eine nachträgliche, individuelle Einstellung von Kontrast und Helligkeit zu einer weiteren Verbesserung der Bildqualität von unterbelichteten Röntgenbildern beiträgt.