

Damir Mukhamadiev

Dr. med. dent.

Die Erkennungsgrenze von Fremdkörpern mit Computertomographie und Digitaler Volumentomographie

Geboren am 13.08.1976 in Ufa, Russland

Staatsexamen am 17.06.1998 an der Baschkirischen Staatlichen Universität für Medizin

Promotionsfach: Zahnmedizin

Doktorvater: Prof. Dr. Dr. J. Mühling

Der Verdacht auf einen Fremdkörper ergibt sich in der Traumatologie häufig durch Anamnese und klinische Befunde. Um im Weiteren diesen Verdacht zu bestätigen, muss die klinische Untersuchung durch geeignete Bildgebung ergänzt werden. Die Kenntnisse über Erkennungsgrenzen von Fremdkörpern erlauben die Auswahl des passenden Bildgebungsverfahrens und tragen zu einer erfolgreichen Entfernung bei. Diese Fragestellung wird noch aktueller mit der Entwicklung neuer CT-Geräte mit höherer räumlicher Auflösung. Auch in Bezug auf die Fremdkörpererkennung und Darstellung mit dem seit 1997 verfügbaren DVT finden sich keine Berichte in der Literatur.

Die folgenden Fragen haben wir in der vorliegenden Arbeit gestellt:

1. Wo liegt die Erkennungsgrenze typischer Fremdkörper (Zahnfragment, Amalgam, Glas, Holz, Stein, Kunststoff) in der Digitalen Volumentomographie?
2. Wo liegt die Erkennungsgrenze der gleichen Fremdkörper in der Spiral-Computertomographie?
3. Wie beeinflusst die Umgebung eines Fremdkörpers seine Erkennbarkeit im CT/DVT-Bild?
4. Stimmt die Lokalisation eines Fremdkörpers im DVT-Bild mit der realen Situation überein?

Material und Methode

Nach Auswahl der Art von Fremdkörpern erfolgte ihre Vermessung. Da CT und DVT ein zu untersuchendes Objekt in allen drei Ebenen darstellen, ist sein Volumen für seine Erkennbarkeit im Bild relevant. Deshalb wurde in unserer Studie das Volumen eines Fremdkörpers als Parameter der Größe berechnet.

In der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde liegen Fremdkörper vor allem in der Muskulatur, an der Muskel-Knochen Grenze oder in Hohlräumen wie der Kieferhöhle, daher wurden für die

Untersuchung der Erkennbarkeit und Bestimmung der Erkennungsgrenze der Fremdkörper die drei folgenden in vitro Modelle konstruiert:

1. Fremdkörper in Luft
2. Fremdkörper im Muskelgewebe
3. Fremdkörper auf der Knochenoberfläche

Ergebnisse

Die Erkennungsgrenzen typischer Fremdkörper in CT und DVT wurden bestimmt. Insgesamt zeigte sich die CT als das bessere Bildgebungsverfahren für die Fremdkörperdiagnostik, weil die meisten untersuchten Fremdkörper mit dieser Bildgebung dargestellt wurden. Die DVT konnte die typischen hyperdensen Fremdkörper wie Amalgam-, Asphalt-, Glas- und Zahnpartikel gut darstellen. Die Darstellung der hypodensen Fremdkörper wie Kunststoff und Holz war mit der DVT schwierig.

Die Untersuchung von Wurzelkanalinstrumenten mit der DVT zeigte, dass ein Teil eines Wurzelkanalinstrumentes dann im DVT-Bild nicht dargestellt wurde, wenn sein Durchmesser kleiner als 0,18 mm war.

Die Umgebung hatte bei einigen Fremdkörpern deutlichen Einfluss auf ihre Erkennbarkeit. Dabei spielte in der CT der Umgebungsfaktor eine geringere Rolle als in der DVT. Auf die Darstellung deutlich zu Luft und Muskelgewebe hyperdenser Fremdkörper wie Amalgam, Asphaltstein, Zahnkrone und Glas hatte ihre Umgebung im CT- und DVT-Bild fast keinen Einfluss und diese Fremdkörper konnten von Luft-, Muskel- und Knochenumgebung gut im Bild differenziert werden.

Im Gegensatz hierzu beeinträchtigte eine Muskel- oder Knochenumgebung die Darstellung der weniger röntgendichten Fremdkörper wie Holz oder Kunststoff. Dieser Effekt war zudem in der DVT deutlich stärker ausgeprägt, als in der CT, so dass die DVT für die Darstellung dieser Fremdkörper nicht geeignet ist.

Die Vermessungen von Abständen zwischen bekannten Punkten im DVT-Bild zeigten fast keine Unterschiede zu realen Distanzen im Modell. Dies sprach für die geometrische Richtigkeit des DVT-Bildes und für die Möglichkeit der präzisen Lokalisation eines dargestellten Fremdkörpers.