



STELLUNGNAHME ZUR ENTWICKLUNG DER DIGITALEN VOLUMENTOMOGRAPHIE (DVT) BZW. CONE-BEAM CT IN DER SCHWEIZ

Präambel

Diese neue Stellungnahme der KSR bildet die Weiterführung der Stellungnahme zur DVT aus dem Jahre 2010.

Aktuelle Situation

In der Schweiz nimmt die Anzahl der Röntgenuntersuchungen und damit die medizinische Strahlenexposition der Bevölkerung kontinuierlich zu^{1,2}. Eine aus dem Jahr 2008 stammende Erhebung über die Strahlenbelastung der Schweizerischen Bevölkerung durch medizinische Strahlenexposition¹ zeigt, dass 42% aller durchgeführten Röntgenuntersuchungen in der Schweiz zahnärztliche bzw. dentomaxillofaziale Röntgenuntersuchungen sind, die aufgrund ihrer geringen effektiven Dosis jedoch nur 1% der kollektiven Dosis der Bevölkerung ausmachen. Seit dieser Erhebung hat sich in der dentomaxillofazialen Radiologie die digitale Volumentomographie (DVT), international als cone beam computed tomography (CBCT) bezeichnet, als neues bildgebendes Verfahren etabliert. Bei der DVT handelt es sich um ein der Computertomographie (CT) ähnliches digitales Röntgenverfahren, das an Stelle des in der CT gebräuchlichen, schmal eingblendeten Fächerstrahls (fan beam) einen Kegelstrahl (cone beam) verwendet. Letzterer erlaubt eine Volumenakquisition von ca. 4x4 cm bis ca. 23x26 cm. Entscheidender Vorteil der DVT gegenüber der CT ist die bessere Ortsauflösung und die somit exaktere dreidimensionale Knochendarstellung mit weniger Metallartefakten.

Das erste marktreife DVT-Gerät wurde 1998 vorgestellt³. Aus Sicht des Strahlenschutzes beobachtet man heute die folgenden Veränderungen: 2004 waren in der Schweiz drei Geräte installiert. Heute (Stand 02.10.2013) sind laut BAG 279 Betriebsbewilligungen für DVT Geräte in der Schweiz ausgestellt, was auf eine signifikante Zunahme der DVT-Aufnahmen schliessen lässt. Im Jahre 2004 wurden an

der Klinik für Oralchirurgie und Stomatologie der Universität Bern 350 DVT-Untersuchungen durchgeführt, im Jahr 2012 waren es mehr als 2500 Untersuchungen. In der Schweiz werden vermehrt Zahnimplantate eingesetzt, wofür vermehrt die DVT zur Operationsplanung zur Anwendung kommt, Eine weitere Zunahme der Zahnimplantate ist abzusehen, wodurch auch eine steigende Anzahl an DVT-Aufnahmen zu erwarten ist. In den letzten Jahren sind Indikationen für die DVT ausserhalb der Zahnmedizin hinzugekommen. So gibt es DVT-Geräte für die muskuloskeletale Bildgebung, v.a. in der Orthopädie zur Darstellung von Hand- und Fussgelenken⁴⁻⁵.

Die Dosisbelastung einer DVT-Untersuchung hängt von vielen verschiedenen apparatespezifischen und einsatzspezifischen Faktoren ab. Abgeschätzte Werte bewegen sich zwischen 0.02 mSv (kleines Volumen) und 1 mSv (grosses Volumen, z.B. bei maxillofazialen Aufnahmen)⁶. Die Effektivdosis einer Standard CT-Untersuchung des Schädels liegt zwischen 0.3 mSv und 2 mSv⁶⁻⁸. Obwohl die effektive Dosis einer DVT-Untersuchung diejenige einer CT-Untersuchung erreichen kann, besteht für DVT-Anwender, insbesondere Zahnärzte und Kieferchirurgen, keinerlei Verpflichtung zur speziellen Ausbildung im Strahlenschutz.

Bilanz

Obwohl die erste Stellungnahme erst drei Jahre zurückliegt (2010), rechtfertigt nach Meinung der KSR die schnelle Entwicklung diesbezüglich eine ergänzende Stellungnahme. Und dies trifft umso mehr zu, da neben der CT auch die DVT in der Zahnmedizin und Orthopädie zu einem weiteren Anstieg der Kollektivdosis der Bevölkerung führt.

Empfehlungen

Die KSR appelliert nicht nur an die vorgesetzte Stelle und das BAG, sondern auch speziell an die zuständigen Landesorganisationen SSO und FMH und drängt, dass beide Stellungnahmen entsprechend publiziert werden und zu einem angemessenen Engagement führen.

Die KSR empfiehlt, dass bei der anstehenden Revision der Strahlenschutzverordnung weitsichtige Massnahmen ergriffen werden. Sie erachtet insbesondere die folgenden Vorkehrungen als unbedingt notwendig:

- Intensivierung der Ausbildung mit Betonung der Aspekte des Strahlenschutzes. Hier sollte für Zahnmediziner der Besuch des bis heute auf freiwilliger Basis stattfindenden

Ausbildungskurses der Schweizerischen Gesellschaft für Dentomaxillofaziale Radiologie für Gerätebetreiber als obligatorisch erklärt und für Zuweiser dringend empfohlen werden.

- Es müssen publizierte Leitlinien zur Anwendung der DVT^{9,10} in der Schweiz verbreitet und von Zuweisern und Betreibern beachtet werden. Diese Leitlinien müssen ein zentraler Bestandteil der obligatorischen spezifischen Ausbildung sein.

Literatur:

1. Aroua A, Burnand B, Decka I, Vader JP, Valley JF. Nation-wide Survey on Radiation Doses in Diagnostic and Interventional Radiology in Switzerland in 1998. *Health Phys* 83: 46-55, 2002
2. Samara E, Aroua A, Bochud F, Ott B, Theiler T, Treier R, Trueb P, Vader J, Verdun F. Exposure of the Swiss population by medical x-rays: 2008 review. *Health Phys* 102: 263-70, 2012
3. Mozzo P, Procacci C, Tacconi A, Martini P T, Andreis I A. A new volumetric CT machine for dental imaging based on the cone-beam technique: preliminary results. *Eur Radiol* 8, 1558-1564, 1998.
4. Commean PK, Kennedy JA, Bahow KA, Hildebolt CF, Liu L, Smith KE, Hastings MK, Ju T, Prior FW, Sinacore DR. Volumetric quantitative computed tomography measurement precision for volumes and densities of tarsal and metatarsal bones. *J Clin Densitom*, 14: 313-320, 2011.
5. Smith KE, Whiting BR, Reiker GG, Commean PK, Sinacore DR, Prior FW. Assessment of technical and biological parameters of volumetric quantitative computed tomography of the foot: a phantom study. *Osteoporosis international* 23: 1977-85, 2012.
6. Harris D, Horner K, Grondahl K, Jacobs R, Helmrot E, Benic GI, Bornstein MM, Dawood A, Quirynen M. E.A.O. guidelines for the use of diagnostic imaging in implant dentistry 2011. A consensus workshop organized by the European Association for Osseointegration at the Medical University of Warsaw. *Clin Oral Implants Res* 23: 1243-1253, 2012.
7. Harris D, Buser D, Dula K, Grondahl K, Haris D, Jacobs R, Lekholm U, Nakielny R, van Steenberghe D, van der Stelt P: E.A.O. guidelines fo the use of diagnostic imaging in implant dentistry. A consensus workshop organized by the European Association for Osseointegration in Trinity College Dublin. *Clin Oral Implants Res* 13: 566-570, 2002.
8. Mettler FA Jr, Huda W, Yoshizumi TT, Mahesh M. Effective doses in radiology and diagnostic nuclear medicine: a catalog. *Radiology* 2008; 258:254-263
9. European Commission Radiation ProtectionN° 172. Evidence Based Guidelines on Cone Beam CT for Dental and Maxillofacial Radiology. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities (2012). Available at: http://ec.europa.eu/energy/nuclear/radiation_protection/publications_en.htm [accessed on June 24, 2013]
10. Dula K, Bornstein M, Buser D, Dagassan-Berndt D, Ettlin D, Filippi A, Gabioud F, Katsaros C, Lambrecht JT, Lauber R, Luebbers HT, Pazera P, Türp J. SADMFR Guidelines for the Use of Cone Beam Computed Tomography / Digital Volume Tomography. A consensus workshop organized by the Swiss Association of Dentomaxillofacial Radiology (SADMFR). Part I: Maxillofacial surgery, oral surgery, temporomandibular joint dysfunction and diseases and orthodontics. Submitted for publication.