



SGDMFR
Schweizerische Gesellschaft für dentomaxillofaziale Radiologie
SSRDMF
Société suisse de radiologie dentaire et maxillo-faciale
SSRDMF
Società svizzera di radiologia dentomaxillofacciale
SADMF
Swiss Association of Dentomaxillofacial Radiology

Prise de position relative aux moyens de protection des patients dans la médecine dentaire

Prise de position commune de la Société suisse de radiologie dentaire et maxillo-faciale SSRDMF et de la Société suisse des médecins dentistes SSO

Au nom du Comité de la SSRDMF

D^r méd. dent. Dorothea Dagassan¹ & PD D^r méd. dent. Valérie Suter²

¹Centre de compétence d'imagerie numérique, Centre universitaire de médecine dentaire Bâle, Université de Bâle, Mattenstrasse 40, CH-4058 Bâle, Suisse

²Clinique de chirurgie orale et stomatologie, Cliniques de médecine dentaire de l'Université de Berne, Freiburgstrasse 7, CH-3010 Berne, Suisse

Contexte

La Commission fédérale de radioprotection (CPR) a édité une nouvelle recommandation concernant les moyens de protection pour le patient sans tenir compte de la médecine dentaire. Afin de garantir une utilisation judicieuse des moyens de protection pour le patient en radiologie dentaire, les membres du Comité de la SSRDMF se sont réunis, ont consulté la littérature internationale actuelle et élaboré une prise de position. Cette dernière a ensuite été discutée et adaptée en concertation avec les membres du Comité central de la SSO pour être publiée comme prise de position commune :

L'utilisation et l'utilité des moyens de protection pour le patient, c'est-à-dire les tabliers de plomb ou les écrans de protection en plomb ont été de plus en plus remises en question ces dernières années au sein de la médecine. La numérisation, l'adaptation des techniques de prise des clichés et les réductions de doses grâce aux diaphragmes de champ ont grandement contribué à réduire nettement la dose reçue par le patient. De plus, les inconvénients liés aux moyens de protection dans le champ de rayonnement, telle la formation d'artefacts ou l'augmentation de la dose liée aux contrôles d'exposition automatisés des machines à rayons X ont lancé le débat sur la pertinence de l'utilisation des moyens de protection en médecine

humaine. On peut donc renoncer aux moyens de protection en médecine humaine lorsque toutes les possibilités d'optimisation ont été mises en œuvre.

En médecine dentaire, différentes tendances ont été observées ces dernières années : dans certaines régions, les moyens de protection sont utilisés de manière conséquente pour toutes les techniques de prise de vue dentaire alors que dans d'autres, l'utilisation des moyens de protection est limitée. À l'heure actuelle, il n'y a pas d'utilisation uniforme des moyens de protection en médecine dentaire en Suisse, ce qui conduit à des incertitudes pour le personnel et les patients.

En Suisse, un très grand nombre de radiographies sont réalisées en médecine dentaire en vue d'établir le diagnostic et de planifier le traitement. Environ 50 % de toutes les radiographies médicales réalisées chaque année le sont en médecine dentaire (Viry et al. 2021). L'exposition aux radiations lors de radiographies dentaires est classée dans la catégorie des faibles doses. En effet, la dose de rayons reçue dans le cadre d'une seule radiographie dentaire, notamment pour le cliché le plus souvent réalisé, la radiographie intraorale, est très faible. C'est la raison pour laquelle la dose totale de rayons reçue au cours de radiographies dentaires ne représente que 1 % de toutes les radiographies médicales.

Contrairement à la médecine humaine, des radiographies sont régulièrement réalisées dans le cadre du dépistage des caries qui commence déjà chez les enfants et les adolescents. Le diagnostic et la planification du traitement orthodontique impliquent aussi de faire fréquemment des radiographies. L'organisme d'un enfant est plus sensible aux rayonnements ionisants en raison de son volume corporel plus petit, de son taux de division cellulaire élevé et de sa plus longue espérance de vie. Lors de radiographies dentaires, des organes spécialement sensibles comme les glandes salivaires, la moelle osseuse, la muqueuse buccale et, selon les prises de vue, la thyroïde se trouvent dans la trajectoire directe des rayons ou dans des régions directement attenantes à leur trajectoire primaire.

Ainsi, on sait que le cancer de la thyroïde est associé à une exposition accrue aux rayons chez les enfants et les adolescents et également à une exposition accrue aux rayons à faible dose. Cette maladie est notamment diagnostiquée chez les jeunes adultes vers le milieu ou la fin de la trentaine (Wingren et al. 1997, Hallquist & Näsman 2001, Memon et al. 2010). Ces découvertes montrent que les tissus de la tête et du cou sensibles aux radiations doivent en principe être protégés. Alors qu'il n'est pas possible de protéger directement les glandes

salivaires, la moelle osseuse ou la muqueuse buccale, il est facile de protéger la thyroïde sans que cela ne présente d'inconvénients pour le patient ou ne nuise à la qualité de l'image.

Tout recours aux rayons X doit se fonder sur une indication correcte, c'est-à-dire être justifié par une évaluation des risques et des bénéfices. La radiographie doit être réalisée selon le fameux principe ALARA (*as low as reasonably achievable*) dont le but est de limiter le rayonnement au minimum nécessaire en utilisant à cet effet toute technique pertinente selon l'état de la science. Pour la médecine dentaire, cela signifie actuellement de réduire la dose de radiations par l'utilisation d'une modalité radiographique appropriée, de techniques permettant la plus faible exposition possible aux rayonnements, par collimation, par des protocoles dosimétriques individuels ou relatifs à des groupes de patients (enfants versus adultes), et l'utilisation judicieuse de moyens de protection des patients.

Les principes suivants s'appliquent de manière générale à la médecine dentaire :

- La dose des prises de vue individuelles est en principe très faible, l'exposition aux rayons diffusés est donc minime.
- D'un point de vue anatomique, la thyroïde, sensible aux rayonnements, est assez proche des champs de rayonnement utilisés en médecine dentaire.
- Les enfants, les adolescents et les jeunes adultes doivent être protégés au niveau de la thyroïde, notamment parce que des clichés sont régulièrement réalisés (plus d'une fois).
- Utiliser les moyens de protection pour préserver les organes sensibles aux rayonnements peut être judicieux si :
 - a. ils ne péjorent pas la qualité de l'image ;
 - b. les organes sensibles aux rayonnements sont localisés dans le champ de rayonnement ou dans un rayon de 5 cm du champ de rayonnement primaire ;
 - c. les appareils de radiographie ne disposent pas de contrôles automatisés de l'exposition ;
 - d. il est acceptable pour les patients de les porter ou de les tenir et s'ils sont correctement positionnés.

En résumé, on peut donc formuler la recommandation suivante en matière d'utilisation de moyens de protection pour le patient :

Lors des radiographies dentaires, il est recommandé de protéger la thyroïde **des personnes dont la croissance** n'est pas encore terminée :

- Port de l'écran ou collerette de protection pour les **radiographies intraorales**.
- Pas de moyens de protection pour la **radiographie panoramique**.
- Collerette de protection lors de **céphalométrie latérale**.
- Collerette de protection en cas de **tomographie volumique numérisée (TVN)** lors de laquelle la thyroïde se trouve dans la trajectoire directe du rayon ou à moins de 5 cm du FOV (Field of View), pour autant que la qualité de l'image soit assez bonne pour résoudre le problème clinique posé. La mise en œuvre nécessite un diaphragme conséquent et le choix du volume approprié.

Évaluation détaillée des moyens de protection du patient des différentes modalités de radiologie dentaire

Radiographies intraorales

Les radiographies intraorales individuelles font partie des radiographies les plus fréquemment réalisées en médecine dentaire et sont régulièrement effectuées, par exemple, dans le cadre d'un contrôle des caries, de traumatismes dentaires, de planification d'assainissement, de traitements radiculaires et des examens de suivi. Ce type de radiographie consiste à placer une petite zone localisée au centre de la zone d'exposition au moyen d'un tube à rayons X et de l'exposer. Le cliché s'effectue de manière analogique ou numérique sur un récepteur d'images (dimensions 2x3 cm ou 3x4 cm). Dans le cas d'un traumatisme dentaire, une radiographie occlusale est souvent réalisée dans une autre dimension (dimension du récepteur d'images 5,5x7,5cm). Les organes sensibles aux rayons comme la thyroïde peuvent se trouver

ici à proximité immédiate ou dans la trajectoire directe du faisceau. Il n'y a eu jusqu'à présent aucune étude dans la littérature sur les effets négatifs d'un écran de protection. Cet écran recommandé comme protection depuis de nombreuses années est un moyen simple et efficace de garder les rayons X (champ de rayonnement primaire, ainsi que rayons diffusés) à distance des organes et tissus sensibles, notamment de la thyroïde et c'est pour cela qu'il est toujours préconisé.

Radiographie panoramique

Lors de la réalisation de radiographie panoramique, le champ de prise de vue est délimité par des diaphragmes. Si le patient est correctement positionné, la thyroïde ne se trouve pas dans le champ de rayonnement primaire. En outre, selon l'appareil, le faisceau de rayons X est dirigé légèrement verticalement de bas en haut, ce qui constitue une protection supplémentaire de la zone submandibulaire. La littérature (SSK 2018) s'accorde à dire que l'effet des moyens de protection est minime en ce qui concerne les organes situés plus en caudal, notamment le tissu mammaire et les gonades.

Si le tablier de plomb n'est pas correctement positionné, en particulier lorsque les patients sont penchés, cela peut entraîner des artefacts sur l'image, ce qui entrave la représentation de la mandibule antérieure. La mise en place de la collerette pour protéger la thyroïde peut aussi entraîner des artefacts qu'il convient d'éviter, en particulier chez les enfants, en raison du peu de place entre la thyroïde et la mandibule. On peut donc renoncer à utiliser le tablier de plomb dans le cas d'une radiographie panoramique.

Téléradiographie latérale

Il est également exigé de manière standard de réduire au moyen du diaphragme le champ de rayonnement à la région de la prise de vue lors d'une téléradiographie, ce qui est régulièrement contrôlé à l'aide du contrôle de stabilité. En revanche, avec la radiographie intraorale et la radiographie panoramique, la thyroïde, sensible aux rayonnements, se trouve souvent complètement dans le champ direct de rayonnement. L'utilisation d'un écran de protection pour la thyroïde réduit de manière

quantifiable la dose locale absorbée et a un effet sur la dose effective (Patcas et al. 2013, Hoogeveen et al. 2015).

La mise en place d'une protection de la thyroïde à l'aide d'une collerette de protection en plomb permet non seulement de couvrir la thyroïde, mais aussi des parties de la colonne vertébrale qui, selon le but recherché, peuvent jouer un rôle dans le diagnostic de croissance.

Selon l'indication, une protection rigoureuse de la thyroïde est recommandée pour les clichés orthodontiques (Patcas et al. 2013).

Tomographie volumique numérisée

Lors de la prise de clichés de tomographie volumique numérisée, l'exposition aux rayonnements peut varier de manière notable selon la taille et la position du FOV choisies. Dans la mesure où la thyroïde est localisée dans le champ de rayonnement direct ou dans l'environnement proche du FOV (jusqu'à 5 cm, Candela-Juan et al. 2021), une protection de la thyroïde réduit de manière quantifiable la dose locale absorbée (Hidalgo et al. 2015, Pauwels et al. 2017, Goren et al. 2013). La formation d'artefacts causée par des matériaux radio-opaques dans la trajectoire directe du rayon peut tout à fait influencer la qualité de l'image en imagerie TVN.

Il est donc toujours conseillé de bien protéger la thyroïde pour les clichés TVN, si cela ne réduit pas la qualité de l'image dans le cadre de l'objectif clinique. Ainsi, la protection de la thyroïde est recommandée, si possible, lorsque cette dernière est située dans le faisceau direct ou à moins de 5 cm du FOV.

En Suisse, les moyens de protection sont réglés dans l'ordonnance sur les rayons X (art. 24, y compris annexe 2). Il est écrit à l'alinéa 2 : « Le titulaire de l'autorisation doit mettre à disposition des moyens de protection adéquats en nombre suffisant. Ceux qui sont indiqués à l'annexe 2 doivent au moins être disponibles. L'entreprise règle en interne l'utilisation judicieuse des moyens de protection ». Il est prévu d'adapter dans un proche avenir l'ordonnance sur les rayons X à la pratique actuelle, c'est-à-dire qu'elle ne posera plus d'exigences minimales concernant la protection des patients. La présente recommandation peut être utilisée à titre de réglementation interne pour une mise en œuvre appropriée des moyens de protection pour le patient.

Références :

Candela-Juan C, Ciraj-Bjelac O, Sans Merce M, Dabin J, Faj D, Gallagher A, delas Heras Gala H, Knezevic Z, Malchair F, De Monte F, Simantirakis G, Theodorakou C. Use of out-of-field contact shielding on patients in medical imaging: A review of current guidelines, recommendations and legislative documents. *Phys Med* 2021; 86: 44-56.

da Silva Moura W, Chiqueto K, Pithon GM, Neves LS, Castro R, Henriques JFC. Factors influencing the effective dose associated with CBCT: a systematic review. *Clin Oral Investig*. 2019;23(3):1319-1330. doi: 10.1007/s00784-018-2561-4.

Goren AD , Prins RD, Dauer LT, Quinn B, Al-Najjar A, Faber RD et al. Effect of leaded glasses and thyroid shielding on cone beam CT radiation dose in an adult female phantom. *Dentomaxillofac Radiol* 2013;42:20120260.

Granlund C, Thilander-Klang A, Ylhan B, Lofthag-Hansen S, Ekestubbe A. Absorbed organ and effective doses from digital intra-oral and panoramic radiography applying the ICRP 103 recommendations for effective dose estimations. *Br J Radiol*. 2016;89(1066):20151052. doi: 10.1259/bjr.20151052.

Hallquist A, Näsman A. Medical diagnostic X-ray radiation--an evaluation from medical records and dentist cards in a case-control study of thyroid cancer in the northern medical region of Sweden. *Eur J Cancer Prev*. 2001;10(2):147-52. doi: 10.1097/00008469-200104000-00005.

Hidalgo A, Davies J, Horner K, Theodorakou C. Effectiveness of thyroid gland shielding in dental CBCT using a paediatric anthropomorphic phantom. *Dentomaxillofac Radiol* 2015;44:20140285.

Hiles P, Gilligan P, Damilakis J, Briers E, Candela-Juan C, Faj D, Foley S, Frija G, Granata C, de Las Heras Gala H, Pauwels R, Sans Merce M, Simantirakis G, Vano E. European consensus on patient contact shielding. *Phys Med*. 2021:S1120-1797(21)00358-6. doi: 10.1016/j.ejmp.2021.12.006.

Hoogeveen RC, Rottke D, van der Stalt PF, Berkhout WER. Dose reduction in orthodontic lateral cephalography: dosimetric evaluation of a novel cephalographic thyroid protector (CTP) and anatomical cranial collimation (ACC). *Dentomaxillofac Radiol* 2015; 44:20140260.

Johnson KB, Ludlow JB. Intraoral radiographs: A comparison of dose and risk reduction with collimation and thyroid shielding. *J Am Dent Assoc*. 2020;151(10):726-734. doi: 10.1016/j.adaj.2020.06.019.

Memon A, Godward S, Williams D, Siddique I, Al-Saleh K. Dental x-rays and the risk of thyroid cancer: a case-control study. *Acta Oncol*. 2010;49(4):447-53. doi: 10.3109/02841861003705778.

Patcas R, Signorelli L, Peltomäki T, Schätzle M. Is the use of the cervical vertebrae maturation method justified to determine skeletal age? A comparison of radiation dose of two strategies for skeletal age estimation. *Eur J Orthod* 2013; 35: 604-609.

Pauwels R, Jacobs R, Bogaerts R, Bosmans H, Panmekiate S. Determination of size-specific exposure settings in dental cone-beam CT. *Eur Radiol* 2017;27:279-285.

Ron E, Lubin JH, Shore RE, Mabuchi K, Modan B, Pottern LM, Schneider AB, Tucker MA, Boice JD Jr. Thyroid cancer after exposure to external radiation: a pooled analysis of seven studies. *Radiat Res.* 1995;141(3):259-77. PMID: 7871153.

Schulze RKW, Cremers C, Karle H, de las Heras Gala H. Skin entrance dose with and without lead apron in digital panoramic radiography for selected sensitive body regions. *Clin Oral Invest.* 2017; 21:1327-1333.

SSK 2018. Use of patient radiation protection equipment in the diagnostic application of X-rays on humans. Recommendation by the German Commission on Radiological Protection. Adopted at the 297th meeting of the German Commission on Radiological Protection on 13. and 14.

December 2018. Available from: https://www.ssk.de/Share_dDocs/Beratungsergebnisse_E/2018/2018-12-13_Patient_E.html. Accessed November 2021

Stratis A, Zhang G, Jacobs R, Bogaerts H, Bosman R. The growing concern of radiation dose in paediatric dental and maxillofacial CBCT: an easy guide for daily practice. *Eur Radiol* 2019;29:7009–18.

Tsapaki V. Radiation protection in dental radiology - Recent advances and future directions. *Phys Med.* 2017;44:222-226. doi: 10.1016/j.ejmp.2017.07.018.

Theodorakou C, Walker A, Horner K, Pauwels R, Bogaerts R, Jacobs R; SEDENTEXCT Project Consortium. Estimation of paediatric organ and effective doses from dental cone beam CT using anthropomorphic phantoms. *Br J Radiol* 2012;85:153-60.

Van Acker JWG, Pauwels NS, Cauwels RGEC, Rajasekharan S. Outcomes of different radioprotective precautions in children undergoing dental radiography: a systematic review. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2020;21(4):463-508. doi: 10.1007/s40368-020-00544-8.

Viry A, Bize J, Trueb PR, Ott B, Racine D, Verdun FR, LeCoultré R. ANNUAL EXPOSURE OF THE SWISS POPULATION FROM MEDICAL IMAGING IN 2018. *Radiat Prot Dosimetry.* 2021;195(3-4):289-295. doi: 10.1093/rpd/ncab012. PMID: 33647105.

Williams D. Cancer after nuclear fallout: lessons from the Chernobyl accident. *Nat Rev Cancer.* 2002;2(7):543-9. doi: 10.1038/nrc845.

Wingren G, Hallquist A, Hardell L. Diagnostic X-ray exposure and female papillary thyroid cancer: a pooled analysis of two Swedish studies. *Eur J Cancer Prev.* 1997 ;6(6):550-6. doi: 10.1097/00008469-199712000-00010.

Yeung AWK, Jacobs R, Bornstein MM. Novel low-dose protocols using cone beam computed tomography in dental medicine: a review focusing on indications, limitations, and future possibilities. *Clin Oral Investig*. 2019;23(6):2573-2581. doi: 10.1007/s00784-019-02907-y.