



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

Presa di posizione sui mezzi di protezione nell'ambito della radioprotezione in medicina dentaria

Presa di posizione comune della Società svizzera di radiologia dentomaxillofaciale SSRDMF e della Società svizzera odontoiatri SSO

A nome del comitato della SSRDMF

dr. med. dent. Dorothea Dagassan¹ e dr. med. dent. Valérie Suter, PD²

¹Centro di competenza Dental Imaging, Centro universitario di medicina dentaria Basilea, Università di Basilea, Mattenstrasse 40, 4058 Basilea

²Clinica di chirurgia orale e stomatologia, Cliniche di medicina dentaria dell'Università di Berna, Freiburgstrasse 7, 3010 Berna

Background

La Commissione federale della radioprotezione (CPR) ha elaborato una nuova raccomandazione relativa ai mezzi di protezione dei pazienti senza tenere conto della medicina dentaria. Per garantire un impiego appropriato di tali mezzi di protezione nell'ambito della radiologia odontoiatrica, i membri del Comitato della SSRDMF si sono confrontati, hanno consultato la recente letteratura internazionale ed elaborato una presa di posizione. Quest'ultima è stata poi discussa e adeguata con i membri del Comitato centrale della SSO ed esprime la presente presa di posizione comune delle due Società.

Negli ultimi anni in ambito medico l'impiego e l'utilità dei mezzi di protezione per i pazienti, quindi dei grembiuli o degli schermi di protezione in piombo, sono stati viepiù oggetto di discussioni. La digitalizzazione, le tecniche ottimizzate di acquisizione delle immagini e la riduzione delle dosi mediante collimazione hanno contribuito a ridurre sensibilmente le dosi ai pazienti. Inoltre, gli inconvenienti dovuti alla presenza di mezzi di protezione nel campo di irradiazione, come la formazione di artefatti o l'aumento delle dosi indotto per errore dall'esposizione automatizzata degli apparecchi a raggi X, hanno aperto un dibattito su quanto sia ragionevole utilizzare i mezzi di protezione nella medicina umana. Considerando tutte

queste possibilità di ottimizzazione, nella medicina umana si possono abbandonare i mezzi di protezione.

In odontoiatria negli ultimi anni si sono però osservate diverse tendenze: da un lato ci sono regioni in cui si ricorre in modo sistematico ai mezzi di protezione nell'ambito di tutte le tecniche radiologiche odontoiatriche. In altre, invece, i mezzi di protezione vengono impiegati solo in misura limitata. Nel complesso, al momento in Svizzera vi è un ricorso alquanto disomogeneo ai mezzi di protezione nell'ambito della radiologia odontoiatrica. Ciò è fonte di insicurezza per il personale e per i pazienti.

Nel nostro paese, in ambito odontoiatrico, vengono eseguite moltissime radiografie per porre una diagnosi e per pianificare la terapia. Circa il 50% di tutte le radiografie fatte ogni anno in ambito medico riguardano la medicina dentaria (Viry et al. 2021). L'esposizione alle radiazioni durante una radiografia odontoiatrica rientra nell'ambito di dose debole. Di conseguenza, la dose di radiazioni per una singola radiografia odontoiatrica, in particolare per le più comuni radiografie intraorali, è molto bassa, per cui la dose totale di radiazioni delle radiografie odontoiatriche rappresenta solo l'1% circa di tutte le radiografie eseguite in ambito medico.

A differenza della medicina umana, i pazienti vengono sottoposti periodicamente sin dall'infanzia o dall'adolescenza a esami radiologici per rilevare eventuali carie. Anche per i trattamenti ortodontici occorre eseguire radiografie, necessarie per fare la diagnosi e per pianificare la terapia. L'organismo dei bambini è più sensibile alle radiazioni ionizzanti a causa del suo volume ridotto, di un'elevata attività di divisione cellulare e della maggiore aspettativa di vita. Nelle radiografie odontoiatriche, alcuni organi particolarmente radiosensibili (le ghiandole salivari, il midollo osseo, la mucosa orale e, a seconda del tipo di acquisizione dell'immagine, la tiroide) si trovano direttamente nella traiettoria del fascio primario di raggi X o in aree limitrofe.

È risaputo che il carcinoma tiroideo può anche essere ricondotto a una maggiore esposizione alle radiazioni durante l'infanzia e l'adolescenza, nonché a una maggiore esposizione alle radiazioni nell'ambito delle dosi deboli soprattutto nei giovani adulti di età compresa tra i 30 anni e i 40 anni, come emerge da alcuni studi (Wingren et al. 1997, Hallquist & Näsman 2001, Memon et al. 2010). Ne risulta quindi che i tessuti radiosensibili nella regione della testa e del collo andrebbero protetti. Se da un lato le ghiandole salivari, il midollo osseo o la mucosa orale non possono essere schermati direttamente (e quindi protetti), dall'altro la schermatura e la

protezione della tiroide è invece di semplice attuazione e non comporta svantaggi per i pazienti o per la qualità della radiografia.

Il ricorso alle radiazioni ionizzanti deve basarsi su un'indicazione clinica corretta, ossia su una giustificazione proporzionata in termini di rischi e benefici. L'utilizzo dei raggi X deve avvenire conformemente al principio ALARA («As Low As Reasonably Achievable»), ricorrendo a tutte le tecniche appropriate secondo lo stato attuale della scienza e della tecnica allo scopo di ottenere immagini di sufficiente valore diagnostico con il minor dosaggio possibile. Al momento, per la medicina dentaria ciò significa ridurre la dose di radiazioni scegliendo la tecnica radiografica appropriata, con la minor esposizione possibile alle radiazioni, collimando accuratamente, utilizzando protocolli di dosaggio individuali o riferiti a gruppi di pazienti (bambini vs adulti) e ricorrendo a mezzi di protezione appropriati.

Nella medicina dentaria vale in generale quanto segue:

- per principio la dose delle singole radiografie è bassa, di conseguenza l'esposizione alle radiazioni diffuse è ridotta;
- i campi di irradiazione utilizzati in medicina dentaria coinvolgono spesso per prossimità la tiroide, organo radiosensibile;
- la tiroide dei bambini, degli adolescenti e dei giovani adulti va protetta, considerata l'esposizione «periodica» (quindi più di una volta) di questi soggetti a esami radiologici;
- i mezzi di protezione per proteggere gli organi radiosensibili sono appropriati se:
 - a. non influiscono negativamente sulla qualità della radiografia;
 - b. gli organi radiosensibili si trovano nel campo di irradiazione o in un raggio di 5 cm dal campo di irradiazione primario;
 - c. gli apparecchi radiologici non controllano automaticamente l'esposizione;
 - d. sono accettati dai pazienti e possono essere posizionati correttamente.

Riassumendo, per quanto riguarda l'impiego di mezzi di protezione per i pazienti si può raccomandare quanto segue.

In caso di radiografie odontoiatriche, **si raccomanda** l'uso di un mezzo di protezione della tiroide **fino al termine della crescita dei/delle pazienti:**

- schermo/collare di protezione per la tiroide per **le radiografie intraorali**
- nessun mezzo di protezione in caso di **ortopantomografie (OPT)**
- collare di protezione per la tiroide in caso di **teleradiografie laterali**
- collare di protezione per la tiroide in caso di **TVD**, siccome la tiroide si trova nella traiettoria diretta dei raggi o a meno di 5 cm dal FOV (*Field of View*), a condizione che la qualità dell'immagine permetta di rispondere al quesito clinico. È inoltre importante collimare/delimitare accuratamente il volume di acquisizione.

Valutazione esaustiva dei mezzi di protezione nelle diverse metodiche radiologiche odontoiatriche

Radiografie intraorali

Le radiografie intraorali sono le radiografie più ricorrenti in medicina dentaria e vengono eseguite periodicamente, per esempio per rilevare la presenza di carie, in caso di traumi dentali, per pianificare il risanamento della dentatura, in caso di trattamenti endodontici e di controlli del decorso delle terapie. A tale scopo si delimita una piccola area per mezzo del tubo radiogeno al centro del campo di irradiazione, esponendola poi ai raggi X. L'immagine viene acquisita analogicamente o digitalmente su una pellicola o piastrina (di 2 x 3 o 3 x 4 cm). In caso di trauma dentale, per valutare un'altra dimensione spesso si esegue anche una radiografia oclusale (dimensioni della pellicola o piastrina: 5,5 x 7,5 cm). Gli organi radiosensibili, come la tiroide, possono trovarsi in prossimità del campo di irradiazione o nel fascio di raggi X. In letteratura non si conoscono studi sugli effetti negativi dell'impiego di schermi di protezione. Questa protezione, raccomandata da molti anni, è semplice ed efficace, e scherma gli organi e i tessuti sensibili, in particolare la tiroide, dal fascio primario e dalla radiazione diffusa; non possiamo quindi che ribadire la raccomandazione di utilizzare questa protezione.

Ortopantomografie

In caso di OPT, il FOV è delimitato dai collimatori. Posizionando correttamente i pazienti, la tiroide non si trova nel campo di irradiazione primario. Inoltre, a seconda dell'apparecchio radiologico, i raggi X vengono leggermente direzionati dal basso verso l'alto, il che rappresenta un'ulteriore protezione della regione sottomandibolare. Secondo la letteratura, l'effetto dei mezzi di protezione sulla protezione degli organi più caudali, in particolare del tessuto mammario e delle gonadi, è minimo (SSK 2018). Se non si posiziona correttamente il grembiule di piombo, in particolare in caso di pazienti cifotici, si possono generare artefatti in grado di ostacolare la rappresentazione della parte anteriore dell'arcata inferiore. A causa della prossimità della tiroide all'arcata inferiore, soprattutto nei bambini, anche il collare per proteggere la tiroide creerebbe artefatti che andrebbero evitati. Per questi motivi, in caso di OPT si può rinunciare all'uso del grembiule di piombo.

Teleradiografie laterali

La collimazione del campo di irradiazione alla zona d'interesse è standardizzata e viene controllata regolarmente in occasione degli esami di stabilità. Contrariamente alle radiografie intraorali e alle OPT, spesso la tiroide è compresa nel campo di irradiazione. L'uso di uno schermo di protezione per la tiroide riduce in modo apprezzabile la dose assorbita localmente e influisce sulla dose efficace (Patcas et al. 2013, Hoogeveen et al. 2015).

Ricorrendo al collare di piombo per proteggere la tiroide non si copre solo la tiroide, ma anche parte della colonna vertebrale che, a seconda del quesito clinico, potrebbe essere di rilevanza diagnostica nella valutazione del potenziale di crescita.

A seconda dell'indicazione, si raccomanda di proteggere sistematicamente la tiroide in caso di radiografie ortodontiche (Patcas et al. 2013).

Tomografie volumetriche digitali

A seconda delle dimensioni e della posizione del FOV, in caso di tomografie volumetriche digitali (TVD) l'esposizione alle radiazioni differisce notevolmente da un caso all'altro. Se la tiroide si trova nel campo di irradiazione diretta o nelle immediate

vicinanze (fino a 5 cm, Candela-Juan et al. 2021) del FOV, il mezzo di protezione per la tiroide riduce in modo apprezzabile la dose assorbita localmente (Hidalgo et al. 2015, Pauwels et al. 2017, Goren et al. 2013). D'altro canto la formazione di artefatti da parte di materiali radiopachi nella traiettoria dei raggi X può influenzare notevolmente la qualità delle TVD.

Si raccomanda di proteggere sistematicamente la tiroide in caso di TVD, a condizione che la protezione non infici la qualità dell'immagine a seconda del quesito clinico. Pertanto, si raccomanda l'impiego, nel limite del possibile, di una protezione per la tiroide nel caso in cui quest'ultima si trovi nel campo di irradiazione diretta o a meno di 5 cm dal FOV.

In Svizzera i mezzi di protezione sono disciplinati dall'Ordinanza sui raggi X (art. 24 e allegato 2). Il cpv. 2 dell'art. 24 stabilisce che «il titolare della licenza deve mettere a disposizione mezzi di protezione adeguati in numero sufficiente. Devono essere predisposti almeno i mezzi di protezione di cui all'allegato 2. L'azienda deve disciplinare internamente l'impiego appropriato dei mezzi di protezione». In un prossimo futuro l'Ordinanza sui raggi X verrà adeguata allo stato attuale delle conoscenze. Non saranno più previsti requisiti minimi per i mezzi di protezione. Le raccomandazioni formulate in questa presa di posizione possono servire quale base per elaborare una regolamentazione interna relativa all'uso appropriato dei mezzi di protezione per i pazienti.

Riferimenti

Candela-Juan C, Ciraj-Bjelac O, Sans Merce M, Dabin J, Faj D, Gallagher A, de las 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, LeCoultrre 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.