

ATTITUDES ET CONNAISSANCES DES CHIRURGIENS-DENTISTES SENEGALAIS SUR LA RADIOPROTECTION

MAMADOU LAMINE NDIAYE¹, PAPE ABOU LECOR², SANKOUG SOUMBOUNDOU³, SEYDINA OUSMANE NIANG³, PAPE DJIBRIL GUEYE¹, BABACAR TOURE³

RESUME

Introduction : Bien que les doses de rayonnements rencontrés en radiologie dentaire soient faibles, elles peuvent entraîner des effets stochastiques, qui sont, un phénomène de tout-ou-rien. L'objectif de cette étude était d'évaluer le niveau de connaissances et les attitudes des chirurgiens-dentistes sénégalais en radioprotection.

Matériels et méthodes : Des questionnaires auto-administrés ont été distribués afin de recueillir les informations relatives à : l'importance de la radiologie dans la pratique quotidienne, l'équipement en appareil radiologique, la fréquence de prescription des examens radiologiques, moyens de radioprotectives, le niveau de risque des rayons X. Les données ont recueilli et analysé avec le logiciel Epi info 3.4.3. Le niveau de significativité est fixé à $p \leq 0,05$

Résultats : 132 chirurgiens-dentistes ont répondu aux questionnaires. 91,14% des chirurgiens-dentistes déclaraient être équipés d'un appareil de radiographie et 64% d'entre eux faisaient des radiographies systématiques lors de la première consultation. Les radiographies retro alvéolaires étaient les plus prescrites 81,68% suivies par les radiographies panoramiques 16,03%. Les films argentiques étaient plus utilisés (75%) que les récepteurs numériques (25%). Seuls 16,35% déclaraient avoir un dispositif de radioprotection, contre 83,65%. Les moyens de radioprotection utilisés dans les structures bucco-dentaires étaient constitués de collimateur (1,7%), de collier à plomb (5,7%), de tablier à plomb (8,62%), de mur plombé (0,86%). Les examens radiographiques étaient réalisés dans, 80% chez les enfants sans dispositif de radioprotection et 50% chez les femmes enceintes.

Conclusion : une minorité de chirurgiens-dentistes est conscient de l'existence des règles de radioprotection. Des formations continues en radioprotectives est nécessaires pour meilleure usage des examens radiographiques.

ABSTRACT

ATTITUDES AND KNOWLEDGE OF SENEGAL DENTISTS ON RADIATION PROTECTION

Introduction: Although the doses of radiation encountered in dental radiology are low, they can cause stochastic effects, which are an all-or-nothing phenomenon. The objective of this study was to assess the level of knowledge and attitudes of Senegalese dental surgeons in radiation protection.

Materials and methods: Self-administered questionnaires were distributed to collect information on: the importance of radiology in everyday practice, radiological equipment, frequency of radiological examinations, radioprotective means, the level of risk of X-rays. Data collected and analyzed with software Epi info 3.4.3. The level of significance is set at $p \leq 0.05$

Results: 132 dental surgeons responded to the questionnaires. 91.14% of dental surgeons reported having an X-ray machine, and 64% of them had systematic X-rays at the first visit. The retro-alveolar radiographs were the most prescribed 81.68% followed by panoramic x-rays 16.03%. Film films were used more often (75%) than digital receivers (25%). Only 16.35% reported having a radiation protection device, compared with 83.65%. Radiation protection devices used in oral and dental structures consisted of collimator (1.7%), lead collar (5.7%), lead apron (8.62%), leaded wall (0, 86%). Radiographic examinations were performed in, 80% in children without a radiation protection device and 50% in pregnant women.

Conclusion: A minority of dental surgeons are aware of the existence of radiation protection rules. Continuous radioprotective training is necessary for better use of X-ray examinations

Mots-clés : -----

Keywords: -----

1-Service de Radiologie Maxillo-Dento-Faciale, Département d'Odontologie, Université Cheikh Anta Diop de Dakar. (Sénégal)

2-Service des Matières Fondamentales, Département d'Odontologie, Université Cheikh Anta Diop de Dakar.

3-Service d'Odontologie Conservatrice – Endodontie, Département d'Odontologie, Université Cheikh Anta Diop de Dakar.

Auteur correspondant : Dr NDIAYE Mamadou Lamine : Service de Radiologie Dento-Maxillo-Faciale, Department d'Odontologie, Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odontologie, Université Cheikh Anta Diop-Dakar. BP 5005 Dakar-Liberté, Sénégal. Phone: 00 221 774404943, Email: mndiaye04@gmail.com

INTRODUCTION

Depuis ces 30 dernières années, l'imagerie est au cœur des révolutions médicales. Elle participe aux différentes phases de prise en charge du patient. L'odontologie a naturellement bénéficié des innovations en imagerie médicale (1). L'examen radiologique est devenu une partie intégrante de la gestion des patients dans le domaine de la dentisterie. De plus, les chirurgiens-dentistes utilisent des radiographies plus souvent que toute autre professionnelle de la santé (2). Bien que les doses de rayonnements rencontrés en dentisterie soient minimales, elles peuvent entraîner des effets stochastiques, c'est-à-dire des phénomènes aléatoires (3,4). La radioprotection radiologique est une approche qui permet de maintenir l'exposition aux rayonnements aussi minimale que possible (1). Diverses lignes directrices pour protéger les patients, le professionnel de la santé, et l'environnement contre les effets nocifs des rayonnements ionisants. (5). Ces dernières reposent sur le principe « ALARA » : « Aussi bas qu'il est raisonnablement possible » (« As Low As Reasonably Achievable ») (1). La radioprotection repose sur trois principes: la justification, l'optimisation et la limitation de dose (1).

Afin de lutter contre les risques induits par les radiations aux rayonnements ionisants au cabinet dentaire, les chirurgiens-dentistes doivent se conformer à ces lignes directrices en matière de radioprotection. Cependant, les enquêtes menées auprès des praticiens dans plusieurs pays (6 - 10) ont montré assez peu d'acceptation de ces techniques de réduction de la dose. Sheikh et al ont rapporté de mauvaises pratiques de radioprotection dans son étude. Le manque d'applicabilité des règles de radioprotection peut être lié à une ignorance des effets des rayons X nocifs sur les chirurgiens-dentistes et à l'intérêt de l'application des lignes directrices pour la protection des patients et du personnel soignant (11).

Afin d'optimiser la mise en œuvre des mesures de radioprotection dans la pratique dentaire, il est essentiel d'identifier les facteurs qui pourraient influencer son efficacité. Parallèlement, à l'évaluation de l'utilisation des outils radiologiques par les chirurgiens-dentistes. Les objectifs de cette étude étaient :

- d'évaluer le niveau de connaissances des chirurgiens-dentistes par rapport à la radioprotection ;
- et d'analyser leurs attitudes en radioprotection dentaire.

II. MATERIEL ET METHODE

L'étude était descriptive et transversale, elle portait sur les chirurgiens-dentistes de la région de Dakar, capitale du Sénégal inscrit au tableau de l'Ordre des chirurgiens-dentistes. Le Sénégal compte 338 chirurgiens-dentistes répartis dans 260 structures bucco-dentaires reconnues par l'Ordre et le Ministère de la

santé. La seule région de Dakar compte plus de 219 chirurgiens-dentistes dont 152 installés en pratique privée. La taille de l'échantillon était calculée suivant la formule de SCHWARTZ: $n = (\frac{Z\alpha}{E})^2 \frac{pq}{L^2}$ qui peut s'utiliser dans les études transversales où $Z =$ écart réduit = 1,96 ; $\alpha =$ risque d'erreur = 0,05 ; $p =$ proportion de chirurgiens-dentistes n'ayant pas de connaissance sur la radioprotection. A défaut de trouver une étude sur le niveau de connaissance en radioprotection, la prévalence était estimée à 10% ; $q =$ le complément = 90% ; $L =$ précision = 5%. Ces paramètres permettaient d'avoir une taille de 138 individus. Les chirurgiens-dentistes étaient sélectionnés suivant un échantillonnage aléatoire systématique avec un pas de sondage égal à la taille de la population sur celle de l'échantillon. La règle de la proportionnalité était respectée en ce qui concerne la répartition des chirurgiens-dentistes selon qu'ils soient du public ou du privé. Un questionnaire a été conçu et auto-administré par les chirurgiens-dentistes retenus pour l'enquête. L'enquête s'est déroulée d'octobre 2015 à avril 2016. Auparavant, il leur avait été fourni des explications sur les objectifs et l'importance de l'étude. Un pré-test a été réalisé sur dix étudiants en année de thèse de chirurgie dentaire. Les difficultés et ambiguïtés rencontrées étaient corrigées dans le but de préparer l'enquête finale.

Le questionnaire était constitué des items suivants :

- Avez-vous un appareil radiographique dans votre cabinet ?
- Faites-vous un contrôle-qualité périodique de votre appareil radiographique ?
- Informez-vous vos patients sur le risque des rayons X lors des examens radiographiques ?
- Combien de radiographies prenez-vous en moyenne par semaine ?
- Connaissez-vous la radioprotection ?
- Quelles sont les organes les plus radiosensibles en radiographie dentaire ?
- Laquelle des techniques radiographiques est la plus irradiante pour le patient ?
- Utilisez-vous un dispositif de protection qui réalise les radiographies ?
- A quelle distance se place-t-il lors de la prise de la radio ?
- Quels moyens disposez-vous pour la radioprotection du personnel ?
- Juger vous une nécessité d'une formation en radioprotection dentaire ?

Les informations contenues de la fiche d'enquête ne permettaient pas d'identifier le chirurgien-dentiste qui choisissait de consentir ou non à répondre aux questions. Les réponses étaient traitées en toute confidentialité. La saisie et le traitement des données ont été réalisés à l'aide du logiciel Epi info 3.4.3. Les résultats étaient exprimés en effectifs et pourcentages avec leurs intervalles de confiance pour les variables qualitatives et en moyennes suivies de leurs écart-

types pour les variables quantitatives. Le test de Khi-deux était utilisé pour le niveau de signification, le $p < 0,05$.

III. RESULTATS

Caractéristiques socio-démographiques et professionnelles

Au total, 132 chirurgiens-dentistes avaient répondu aux questionnaires. La moyenne d'âge des chirurgiens-dentistes était de 37ans \pm 10 ans avec un minimum de 23 et un âge maximal de 72 ans. Le sexe masculin était plus représenté que le sexe féminin avec 90 contre 42 soit un sexe ratio de 2,14. Les praticiens du secteur privé étaient de 42% (n=54), 29% (n=38) étaient du secteur public, 20% (n=26) des praticiens hospitalo-universitaires et 9% (n=12) n'avaient pas précisé leur secteur d'activité.

Equipements

La presque totalité 90,84% (n=119) des chirurgiens-dentistes accordaient une importance notable à l'imagerie et 9,16% (n=11) l'estimaient peu importante. La majeure partie (n= 120 soit 91,14%) des chirurgiens-dentistes déclaraient être équipés d'un appareil de radiographie dans leur cabinet dentaire. 8,86% (n=12) n'en possédaient pas. Les appareils radiographiques intraoraux étaient les plus utilisés (n= 108 soit 82,26%) suivis de la panoramique (n= 4 soit 3,23% et d'autres non spécifiés.

Prescription

Plus de 64% (n=85) des dentistes faisaient des radiographies systématiques lors de la première consultation. Les radiographies retro-alvéolaires étaient les plus prescrites (n=107 soit 81,68%), suivies par les radiographies panoramiques (n=21 soit 16,03%) et les retro-coronaires (n=3 soit 2,29%). Le bilan long cône n'était prescrit par aucun chirurgien-dentiste. Les films étaient plus utilisés (n=96 soit 75%) que les récepteurs numériques (n=32 soit 25%).

Connaissances et attitudes sur la radioprotection.

Plus de 96% (n=126) des chirurgiens-dentistes disaient connaître la radioprotection. Les praticiens hospitalo-universitaires connaissaient plus la radioprotection que ceux des secteurs privé et public mais il n'existait pas de différence significative ($p=0,5$) (tableau I). Plus de 22% (n=29) considéraient les rayonnements en radiologie dentaire comme un risque élevé. Par contre 33% (n=44) pensaient qu'ils avaient un risque faible et 7,63% (n=10) très faible (figure1). Seuls 19% des chirurgiens-dentistes infor-

maient sur le risque liés aux rayons x et demandaient le consentement des patients.

Tableau I : niveau de connaissances de la radio-protection des chirurgiens-dentistes selon le secteur d'activité.

Secteur d'activité	Oui n (%)	Non n (%)	P
Privée	n=4 (5,56)	n=50 (94,44)	0,5414
Public	n=3 (5,26)	n=47 (94,74)	
Universitaire	n=0	n=26 (100)	

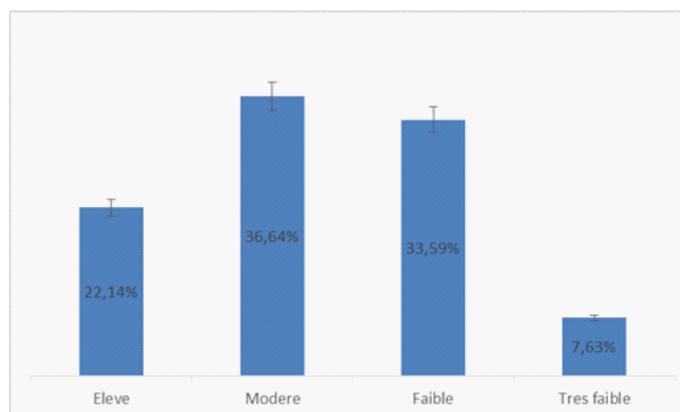


Figure 1: Niveau de risque liés aux rayons X en radiologie dentaire selon les chirurgiens-dentistes

La radiographie panoramique était considérée par 63,49% (n=80) des praticiens comme étant la technique la plus irradiante, et 29,37% (n=37) le bilan long cône. Les radiographies retrocoronaire et retro-alvéolaire étaient considérées comme les techniques les moins irradiantes (tableau II).

Tableau II :Techniques radiographiques les plus irradiantes selon les chirurgiens-dentistes

Examens radiographiques	effectif	Pourcentage (%)	IC
Panoramique	80	63,49	54,45-71,88
Bilan long cone	37	29,37	21,59-38,14
Retro-coronaire	2	1,59	0,19-5,62
Retro-alvéolaire	7	5,56	2,26-11,11
Total	126	100	

Le tableau III résume le niveau de connaissances des chirurgiens-dentistes sénégalais sur les organes les plus exposés aux rayonnements en radiologie dentaire.

Tableau III : Les organes les plus exposés aux radiations en radiologie dentaire selon les chirurgiens-dentistes.

ORGANES	effectif	Pourcentage (%)	IC
Gonades	28	25,0	17,3-34,07
Moelle épinière	14	12,5	7,01-20,08
Thyroïde	50	44,64	35,24-54,33
Peau	6	5,36	1,99-11,30
Dents	2	1,79	0,22-6,30
Cœur	11	9,82	5,01-16,89
Poumons	1	0,89	0,02-4,87
Total	112	100	

Parmi les chirurgiens-dentistes ayant participé à l'étude, seuls 16,35% (n=25) déclaraient avoir un dispositif de radioprotection dans leur structure, contre 83,65% (n=91) qui n'en disposaient pas (tableau IV).

Tableau IV : Les dispositifs de radioprotection

Dispositif de radioprotection	Effectif	Pourcentage (%)	IC
Mur plombe	1	0,86	0,02-4,71
angulateur	6	5,17	1,92-10,92
Collimateur	2	1,72	0,21-6,09
Tablier à plomb	10	8,62	4,21-15,28
collier à plomb	6	5,17	1,92-10,92
Non	91	78,45	69,85-85,54
Total	116	100	

Les moyens de radioprotection utilisés dans les structures de soins bucco-dentaires étaient constitués de collimateur (1,7%), de collier à plomb (n=6 soit 5,7%), de tablier à plomb (n=10 soit 8,62%), de mur plombé (n=1 soit 0,86%). Pour les examens radiographiques chez l'enfant, 80% (n=96) réalisaient la radiographie sans moyen de radioprotection (tablier, collier à plomb). Chez la femme enceinte aussi, 50% (n=52) des chirurgiens-dentistes réalisaient la radiographie sans dispositif de radioprotection. Seuls 19% (n=24) des praticiens informaient sur le risque liés aux rayons x en radiologie dentaire.

Les données rapportées sur « qui réalise les radiographies ? » soulignaient que ce sont les chirurgiens-dentistes (n=102 soit 79,07%) eux même qui les réalisaient, suivis des assistants (n=25 soit 19,38% et 1,5% (n=2) par autres non spécifiés. Seul 1,6% des chirurgiens-dentistes réalisaient leurs radiographies à une distance >2 mètre (tableau V).

Tableau V : la distance de sécurité

DISTANCE	effectifs	Pourcentage (%)	IC
<< 0,5m	43	34,4	26,14-43,42
0,5-1m	46	36,8	28,35-45,89
1-1,5m	17	13,6	8,13-20,88
1,5-2m	17	13,6	8,13-20,88
>>2m	2	1,6	0,19-5,66
Total	125	100	

L'intérêt d'une formation continue en radioprotection a été jugé nécessaire par 96,7% des chirurgiens-dentistes.

DISCUSSION

Ce travail a permis d'étudier les connaissances et attitudes des chirurgiens-dentistes sénégalais en radioprotection. Cette étude quoiqu'elle permette d'atteindre nos objectifs, pourrait davantage gagner en puissance avec un échantillon plus élevée en prenant compte les chirurgiens dentiste des autres régions du pays.

La radiologie occupe une place importante en médecine plus particulièrement en pratique odontologique. La radiographie constitue l'examen complémentaire principe en odontologie (1). L'odontologie est l'une des disciplines médicales qui prescrit le plus d'examen radiographique (12). Bien que indispensable dans le diagnostic et la prise en charge efficace des patients, les rayons x utilisés en radiographie et en tomographie peut être à l'origine d'ionisation tissulaire et causés des lésions radioinduites(13). Même si les doses délivrées en radiologie dentaire sont jugées faibles, les rayonnements ionisants peuvent être à l'origine d'effets stochastiques (13).

Afin prévenir tout risque de lésions radioinduites, la CPIR (la commission internationale de la protection radiologique) (1) ainsi que les organismes apparentés ont élaboré des recommandations pour la protection radiologiques des patients et des praticiens médicaux. Informer, le patient sur les effets nocifs des rayonnements ionisants reçus lors des examens radiologiques, est une obligation déontologique pour le praticien et un droit pour le patient. Aujourd'hui l'imagerie est incontournable dans la prise en charge des patients en odontologie. Ce qui nécessite une bonne connaissance des principes d'ALARA. Pour le respect de ces derniers, les praticiens doit avoir une attitude et un niveau de connaissance acceptable en radioprotection. Plusieurs études sur la connaissance et l'attitude des chirurgiens-dentistes en radioprotection ont été menées dans des pays Europe, d'Asie, et d'Amérique (7, 8, 9,10). Ces résultats montrent une faible connaissance des chirurgiens-dentistes sur la protection radiologique. Les ré-

sultats de cette étude similaires à celles des autres, réalisées ailleurs, ont confirmé l'intérêt de ce travail sur le niveau de connaissances des chirurgiens-dentistes en radiologie et en radioprotection odontologique.

Plus de 90% des chirurgiens-dentistes sénégalais ont affirmé que la radiologie était très importante dans la leur pratique. Ce qui est confirmé par le pourcentage de structures sanitaires équipées d'appareils radiologiques dentaires soit 91,1% avec une prédominance d'examen radiographiques intraorales (82%) et 3,3% de radiographie panoramique. Cette étude a montré que les examens radiographiques sont incontournables dans la pratique des chirurgiens-dentistes sénégalais. Cependant la prescription des examens radiographiques en routine des chirurgiens-dentistes sénégalais est très faible (6,87%). Selon Lee et al. 34% des chirurgiens-dentistes coréens faisaient systématiquement un examen radiographique aux patients en consultation et 64% prescrivait la radiographie au besoin (9). Tous (100%) les chirurgiens-dentistes du Royaume-Uni faisaient l'examen radiographie intraorale systématiquement et la panoramique l'était pour 61% des praticiens (7). La faible utilisation des examens radiographiques au Sénégal peut être liée au plateau technique et l'absence de formation continue en imagerie odontologique. Malgré actuellement les avantages de la radiographie numérique, il a été noté que les chirurgiens-dentistes étaient majoritairement équipés de radiographie au film argentique (75%) contre 25% qui utilisaient des récepteurs numériques. Contrairement à Lee et al. (9) qui avaient trouvés que 77,2% des chirurgiens-dentistes coréens étaient équipés de radiographies numériques. L'étude de Shahabet al. (13) avait rapporté un pourcentage plus faible (2%) de chirurgiens-dentistes iraniens qui utilisaient des récepteurs numériques pour la radiographie intraorale. Les principaux inconvénients du film argentique c'est le problème de stockage. L'avantage majeur de la radiographie numérique est le temps d'exposition de la dose qui est réduit jusqu'à 60% comparé à la radiographie analogique (16).

La radioprotection est une science « jeune » définie comme étant l'ensemble des moyens et procédures permettant la protection des personnes contre les rayons x. Cette science reste peu connue dans le domaine de l'odontologie. Les chirurgiens-dentistes sénégalais (96%) disaient connaître la radioprotection. Ces résultats semblent contradictoires, puis que, 22,1% jugeaient le risque issu de la radiologie dentaire très élevé, 36,6% modéré et seulement 7,6% le considéraient très faible. Le risque issu des rayonnements ionisants en odontologie est très faible (14). Ceci est lié aux doses de rayonnements très basses des appareils de radiographie au cabinet dentaire. Le bilan long cône est une sommation de clichés retro-alvéolaires et retro-coronaires. C'est une technique

très chronophage, fastidieux, désagréable pour le patient et aussi très irradiant (30-150 μ Sv) comparé à la panoramique (4-30 μ Sv) dentaire (1). Les chirurgiens-dentistes sénégalais considéraient le panoramique dentaire comme la technique la plus irradiante, (63%) contre seulement 29% qui avaient noté le bilan long cône comme plus irradiant. Seulement, 44% des chirurgiens-dentistes considéraient la thyroïde comme l'organe le plus exposé en radiographie dentaire. Malgré sa proximité avec la sphère orofaciale et sa radiosensibilité(15), plus de la moitié des chirurgiens-dentistes (56 %) ne la considéraient pas comme organe à risque. Ce résultat confirme un niveau de connaissances assez faible des chirurgiens-dentistes en radioprotection (13,16). Ceci s'ajoute l'absence d'information des patients sur le risque possible des rayons x après un examen radiographique. Cette information est un droit pour le patient et un devoir pour le praticien.

Les tabliers et colliers à plomb sont des équipements pour le patient pour minimiser les doses de rayonnements diffusés (17). Cependant, la protection de l'abdomen n'a que peu d'intérêt, la diffusion des rayonnements dans la région gonadique est faible et le risque d'effets héréditaires est négligeable. L'utilisation d'un tablier de plomb sur les patients peuvent ne pas être nécessaire (18). Le risque d'effets à faible dose sur la santé à long terme de l'exposition est incertain (17,18). L'exposition aux radiations de la thyroïde pendant la grossesse est associée à un faible poids à la naissance (15, 19). Le collier à plomb réduit considérablement l'exposition aux radiations de la thyroïde pendant la procédure de radiographie dentaire (17,18). La présente étude a montré que seulement 5,7% des chirurgiens-dentistes utilisaient un collier à plomb et 8,6% un tablier à plomb contre 83,6% qui ne disposaient d'aucun moyen de radioprotection pour les patients. Ce qui indique qu'un pourcentage relativement élevé de chirurgiens-dentistes ne connaissaient pas le potentiel d'exposition de la thyroïde et la possibilité de réduire au minimum son exposition par l'utilisation d'un collier à plomb chez l'enfant et d'un tablier à plomb chez la femme enceinte. Selon les principes d'ALARA, toutes les précautions raisonnables doivent être prises en compte afin de réduire au minimum l'exposition aux rayonnements. Le tablier et le collier à plomb devraient être utilisés chaque fois que possible. Ceci est recommandé pour tous les patients, en particulier pour les enfants et les femmes enceintes (19). Les chirurgiens-dentistes réalisaient les examens radiographiques à une distance inférieure à 1 m du tube radiogène. Alors que seul 1,6% réalisait la radiographie en se mettant à une distance supérieure à 2 m. Une distance de 2,2 m est recommandée (10). Ce qui montre le manque de connaissances sur les moyens et méthodes de protection du personnel contre les radiations en radiologie dentaire.

CONCLUSION

Les résultats montrent qu'une minorité de chirurgiens-dentistes est consciente de l'existence des règles de radioprotection. La mise en place des formations continues en radioprotection pour les professionnels dentaires au Sénégal est nécessaire. La mise en disposition des dosimètres pour les professionnels par les organismes de réglementation de radioprotection et une régulation des installations des appareils radiologiques au cabinet dentaire permettra une meilleure protection du personnel et des patients. L'information du patient sur le niveau de risque encouru lors des examens radiologiques en odontologie est une obligation médico-légale.

RÉFÉRENCES :

1. Foucart JM, Felizardo R, Pizelle C, Bourriau J. Indications for radiography in orthodontics and dento-facial orthopedics. *Orthod Fr.* 2012;83(1):59-72.
2. Cavézian R, Pasquet G. Cone Beam computerized tomography and implants. *Rev Stomatol Chir Maxillofac.* 2012;113(4):245-58.
3. Kelaranta A, Ekholm M, Toroi P, Kortesiemi M. Radiation exposure to foetus and breasts from dental X-ray examinations: effect of lead shields. *Dentomaxillofac Radiol.* 2016;45(1) : 1-9.
4. Makdissi J, Pawar RR, Johnson B, Chong BS. The effects of device position on the operator's radiation dose when using a handheld portable X-ray device. *Dentomaxillofac Radiol.* 2016;45(3):1-7.
5. Goulston R, Davies J, Horner K, Murphy F. Dose optimization by altering the operating potential and tube current exposure time product in dental cone-beam CT: a systematic review. *Dentomaxillofac Radiol.* 2016;45(3):1-16.
6. Geist JR, Katz JO. The use of radiation dose-reduction techniques in the practices of dental faculty members. *J Dent Educ.* 2002 ;66(6):697-702.
7. Tugnait A, Clerehugh V, Hirschmann PN. Radiographic equipment and techniques used in general dental practice: a survey of general dental practitioners in England and Wales. *J Dent.* 2003 ;31(3):197-203.
8. Binnal A, Rajesh G, Denny C, Ahmed J, Nayak V. Insights into the state of radiation protection among a subpopulation of Indian dental practitioners. *Imaging Sci Dent.* 2013 ;43(4):253-9.
9. Lee BD, Ludlow JB. Attitude of the Korean dentists towards radiation safety and selection criteria. *Imaging Sci Dent.* 2013 ;43(3):179-84.
10. Jacobs R, Vanderstappen M, Bogaerts R, Gijbels F. Attitude of the Belgian dentist population towards radiation protection. *Dentomaxillofac Radiol.* 2004;33(5):334-9.
11. Sheikh S, Pallagatti S, Singla I, Gupta R, Aggarwal

A, Singh R, Gupta D. Survey of dental radiographical practice in states of Punjab and Haryana in India. *J Investig Clin Dent.* 2014 ;5(1):72-7.

12. Lee BD, Ludlow JB. Attitude of the Korean dentists towards radiation safety and selection criteria. *Imaging Sci Dent.* 2013 ;43(3):179-84.
13. Shahab S, Kavosi A, Nazarinia H, Mehralizadeh S, Mohammadpour M, Emami M. Compliance of Iranian dentists with safety standards of oral radiology. *Dentomaxillofac Radiol.* 2012 ;41(2):159-64.
14. Martínez Beneyto Y, Alcaráz Banos M, Pérez Lajarin L, Rushton VE. Clinical justification of dental radiology in adult patients: a review of the literature. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2007 1;12(3):244-51.
15. Patel Y, Bahlhorn H, Zafar S, Zwetchkenbaum S, Eisbruch A, Murdoch-Kinch CA. Survey of Michigan dentists and radiation oncologists on oral care of patients undergoing head and neck radiation therapy. *J Mich Dent Assoc.* 2012 ;94(7):34-45.
16. Chaudhry M, Jayaprakash K, Shivalingesh KK, Agarwal V, Gupta B, Anand R, Sharma A, Kushwaha S. Oral Radiology Safety Standards Adopted by the General Dentists Practicing in National Capital Region (NCR). *J Clin Diagn Res.* 2016 ;10(1):42-5.
17. Reddy SS, Rakesh N, Chauhan P, Clint JB, Sharma S. Is dosimetry still a necessity in current dental practice? *J Radiol Prot.* 2015 ;35(4):911-6.
18. Lee C, Lee SS, Kim JE, Symkhampha K, Lee WJ, Huh KH, Yi WJ, Heo MS, Choi SC, Yeom HY. A dose monitoring system for dental radiography. *Imaging Sci Dent.* 2016 ;46(2):103-8.
19. Razi T, Bazvand L, Ghojzadeh M. Diagnostic Dental Radiation Risk during Pregnancy: Awareness among General Dentists in Tabriz. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects.* 2011;5(2):67-70.