

Exposition aux rayonnements ionisants du personnel des services d'imagerie médicale dans les structures de soins de santé de la ville province de Kinshasa, en République démocratique du Congo

Exposure to ionizing radiation of medical imaging service personnel in health care structures in the city province of Kinshasa, Democratic Republic of Congo

MALUNDA LUKIELO Rosette^{1*}, KIYOMBO MBELA Guyaume², KIETOZOLA Ekizo³, BEYA WA BEYA Chris⁴

¹Ecole de Santé Publique de Kinshasa, Département de Santé Environnement, Faculté de Médecine, Université de Kinshasa.

²MD MPH PhD, Ecole de Santé Publique, Département Santé Environnement, Faculté de Médecine, Université de Kinshasa

³MPH Santé Publique et Economie de la Santé, Ecole Santé Publique, Faculté de Médecine, Université de Kinshasa, Candidat PhD à Montréal

⁴MD MPH-HE, Ecole de Santé Publique, Département Santé Environnement, Faculté de Médecine, Université de Kinshasa

Received 21 May 2024, Accepted 11 June 2024, Available online 13 June 2024, Vol.12 (May/June 2024 issue)

Résumé

Contexte

L'exposition professionnelle aux rayonnements ionisants pose des problèmes nombreux et importants, 24 millions de travailleurs de tous les domaines confondus dans le monde sont touchés, dont 60% de ces travailleurs suivis dans le cadre d'activités professionnelles les exposant à des sources artificielles de rayonnements ionisants sont dans le domaine médical. La connaissance et la mise en œuvre des mesures de radioprotection deviennent impératives. Cette étude dont l'objectif était de déterminer les conditions d'exposition aux rayonnements ionisants du personnel, permettait de mieux visualiser les spécificités locales et adapter les politiques de prévention en radioprotection, contribuant de façon durable à la protection contre les rayonnements ionisants de tout le personnel d'imagerie médicale à Kinshasa.

Méthodes : Une étude transversale descriptive menée du 12 Janvier au 21 Avril 2024, dans trente structures des soins avec services d'Imagerie Médicale dans la ville province des Kinshasa. Un Questionnaire auto-administré a été adressé par contact direct et une grille d'observation était réservée à de personnel exerçant dans le service d'imagerie médicale des structures des soins de la ville province de Kinshasa. Le profil sociodémographique des enquêtés, les équipements disponibles, les appareils, la dose absorbée par le personnel, la connaissance des principes de la radioprotection et l'état de infrastructures ont été renseignés.

Résultats : Trente structures de soins avec services d'imagerie médicale et soixante personnels ont été inclus dans notre étude. Cinquante Trois (88,3%) des personnels avaient de congé technique et Sept n'en avaient pas. Quarante Trois (71,7%) des personnels travaillaient à temps plein et Dix Sept à temps partiel. Toutes les salles d'examen soient 100% avaient une superficie en dessous 42m² qui représente la norme. De tous les équipements de radioprotection le plus disponible dans les structures était le tablier plombé (96,7%), suivi des gants plombés (20%). Vingt Deux (73,3%) portes étaient en métal et Quatre (13,3%) en bois et Quatre ((13,3%) avec plomb. Vint Un (71,7%) des murs étaient en briques ordinaire et Neuf (28,3%) en béton armé. La plupart de personnel est exposé à une dose moyenne par heure de 19,04±10,93 mSv/h. .la majorité (100%) des services n'avaient pas de signalisation de danger d'irradiation. Pas de PCR dans tous les services et que le personnel ne bénéficie pas de suivi médical lié à l'exercice de leur profession soit 100%.

Conclusion : Le niveau général de Radioprotection est faible dans les services d'Imagerie Médicale des structures des soins de la ville province de Kinshasa. Il y a urgence planifié un programme de réhabilitation des structures, de faire le suivi réglementaire de ces services et de renforcement des capacités des personnels.

Mots clés : Exposition ; Rayonnement ionisant ; personnel ; imagerie médicale

Abstract

Context

Professional exposure to ionizing radiation poses numerous and significant problems; 24 million workers in all fields combined in the world are affected, including 60% of these workers monitored in the context of professional activities exposing them to artificial sources of radiation. Ionizing radiation is in the medical field. Knowledge and implementation of radiation protection measures become imperative. This study, the objective of which was to determine the conditions of exposure to ionizing radiation of personnel, made it possible to better visualize local specificities and adapt radiation protection prevention policies, contributing in a lasting manner to the protection against ionizing radiation of the entire workforce. medical imaging staff in Kinshasa.

Methods: A descriptive cross-sectional study conducted from January 12 to April 21, 2024, in thirty healthcare structures with Medical Imaging services in the city province of Kinshasa. A Self-administered questionnaire was sent by direct contact and an observation grid was reserved for staff working in the medical imaging department of healthcare structures in the city province of Kinshasa. The socio-demographic profile of the respondents, the equipment available, the devices, the dose absorbed by the personnel, the knowledge of the principles of radiation protection and the state of the infrastructure were provided.

Results: Thirty healthcare structures with medical imaging services and sixty staff were included in our study. Fifty-three (88.3%) of the staff had technical leave and Seven did not. Forty-three (71.7%) of the staff worked full-time and Seventeen worked part-time. All examination rooms 100% had a surface area below 42m² which represents the standard. Of all the radiation protection equipment the most available in the structures was the lead apron (96.7%), followed by lead gloves (20%). Twenty two (73.3%) doors were made of metal and four (13.3%) were made of wood and four (13.3%) with lead. Twenty one (71.7%) of the walls were made of ordinary brick and nine (28.3%) in reinforced concrete. Most of the personnel are exposed to an average dose per hour of 19.04±10.93 mSv/h. The majority (100%) of the services had no signaling. danger of irradiation. No PCR in all services and that the staff do not benefit from medical monitoring linked to the exercise of their profession, i.e. 100%

Conclusion: The general level of Radiation Protection is low in the Medical Imaging services of healthcare structures in the city province of Kinshasa. There is an urgent need to plan a program to rehabilitate structures, carry out regulatory monitoring of these services and strengthen staff capacities.

Keywords: Exhibition; Ionizing radiation; personal; medical imaging

Introduction

L'exposition aux rayonnements ionisants dans un contexte professionnel touche plus de 24 millions de travailleurs de tous les domaines confondus dans le monde, dont 60% de ces travailleurs suivis dans le cadre d'activités professionnelles les exposant à des sources artificielles de rayonnements ionisants sont dans le domaine médical (1). À ce jour, le corps médical représente le plus grand groupe de travailleurs exposés professionnellement à des sources artificielles de rayonnements ionisants, car actuellement, le recours aux examens d'imagerie médicale est de plus en plus fréquent, ce qui entraîne un risque sanitaire accru pour le personnel exposé notamment celui de cancer radio-induit (2). Selon un bilan de l'exposition médicale sur la période 2009-2018 (3), qui stipule qu'environ 4,2 milliards d'examens radiologiques médicaux ont été réalisés par an dans le monde.

La dose efficace collective a été estimée à 4,2 millions de personne-sieverts pour une population mondiale de 7,3 milliards d'habitants (4). Plusieurs facteurs peuvent favoriser l'exposition de personnel aux rayonnements ionisants, le plus courant étant les infrastructures non adapter, les états des appareils, le manque des équipements de protection individuel, l'absence des personnes compétentes en radioprotection, le manque de suivi médical etc... L'information de personnel sur les expositions professionnelles et leurs effets potentiels sur la santé est une obligation réglementaire, car elle fait partie des principes généraux de prévention et constitue un des volets majeurs de la prévention primaire (5). D'où, la nécessité d'une protection amenant à la création d'un comité international de radioprotection, qui ait devenir la commission internationale de protection radiologique (CIPR) (6). Ce risque subséquent de diverses pathologies est donc un sujet d'étude important (7).

Sur le plan mondial, plusieurs études se sont penchées sur la problématique de l'exposition professionnelle aux

*Corresponding author's ORCID ID: 0000-0000-0000-0000
DOI: <https://doi.org/10.14741/ijmcr/v.12.3.9>

rayonnements ionisants et les pathologies associées à cette exposition. L'étude des effets sanitaires d'une exposition aux faibles doses de RI chez les professionnels de santé passe tout d'abord par la caractérisation précise de l'évolution de l'exposition aux RI selon le poste de travail, le service de l'activité professionnelle, l'âge, le sexe, laquelle n'a jamais été faite à grande échelle (8).

En France, plus de 395.000 travailleurs sont exposés aux rayonnements ionisants dans le cadre de leur activité professionnelle, dont 220.000 professionnels de santé. Dans le milieu médical et vétérinaire, la dose individuelle moyenne est inférieure ou égale à 0,30 millisievert (mSv) par an. Si l'exposition des professionnels médicaux a globalement baissé au fil du temps, certains personnels (radiologues, manipulateurs en médecine nucléaire...) restent cependant soumis à des expositions répétées à de faibles doses de rayonnements ionisants (5).

Partant du risque de cancer lié aux RI, Sun Z et ses collègues sur l'incidence de cancers solides chez les travailleurs médicaux chinois utilisant les rayons X à but diagnostique, conclurent qu'il y a des risques plus élevés de cancers solides (9). Et quant à la connaissance de personnel en radioprotection, Akani et ses collègues, dans leur étude sur la connaissance en radioprotection des travailleurs exposés en milieu médical dans les pays africains francophones sub-sahariens, soulignent que cette connaissance était globalement mauvaise, dont seuls, les principes élémentaires de la radioprotection sont connus (10). La réalité de la République Démocratique du Congo ne s'écarte pas de celle des autres pays d'Afrique subsaharienne, comme le souligne en 2004 dans l'étude menée par Molua et ses collègues, que la situation de radiologie à Kinshasa était caractérisée par une insuffisance et une vétusté des équipements radiologiques et par le non-respect des mesures de radioprotection (11). La présente étude préliminaire a été initiée avec pour objectif de Déterminer les conditions d'exposition aux rayonnements ionisants du personnel des services d'imagerie médicale dans les structures de soins de santé de la ville province de Kinshasa.

Matériels et Méthodes

Cadre de l'étude

L'étude a été effectuée dans la ville province de Kinshasa (RDC), précisément dans les services d'Imagerie Médicale des 30 structures de soins dont 17 structures d'appartenance privées, 10 étatiques et 3 confessionnelles.

Type d'étude – Période

Il s'agit d'une étude transversale descriptive effectuée pendant une durée de trois mois, de Janvier à Avril 2024.

Population

La population d'étude était constituée des structures des soins avec service d'imagerie médicale et du personnel y travaillant. Comme unité statistique, nous avons retenu :

- L'ensemble du personnel médical, paramédical et administratif régulièrement affecté dans les services d'imagerie médicale
- Les structures des soins avec un service d'imagerie médicale (infrastructure)
- L'appareillage, EPI etc....

Collecte des données

Le questionnaire structuré a été d'abord pré-testé avant son administration sur le terrain., les données quantitatives ont été collectées à travers des interviews auprès de personnel d'imagerie médicale dans les structures de soins. Une grille d'observation a été élaborée pour observer la superficie des salles d'examen, la détection de rayons ionisants dans et aux alentours de salle d'examen, les états des appareils, états des murs et portes, ainsi que les équipements de protections individuel.

Nous avons vérifié avec le concours des enquêteurs le remplissage des données afin de garantir la meilleure qualité des données. Cette vérification portait non seulement sur la complétude/exhaustivité des questionnaires mais aussi sur la détection des incohérences et des omissions éventuelles. Devant de telles situations, l'enquêteur ont été obligé de retourner, le jour suivant, auprès des répondants afin de corriger ou compléter les informations manquantes. L'anonymat et le consentement libre et éclairé des enquêtés ont été respectés.

Variables étudiées

Les variables d'intérêts à étudier sont regroupés en trois catégories :

- Exposition aux rayons ionisants des personnels de services d'Imagerie Médicale : (Congé technique, congé annuel, Equipements de radioprotection en possession dans les services, nombre des patients reçus dans le service, horaire de prestation, type d'examens réalisés).
- Fonctionnalité de l'unité de radioprotection et suivi médicale : (existence d'une Personne Compétente en Radioprotection, Présence du médecin de travail dans le service).
- Observation directe des salles d'examen des services d'Imagerie Médicale : (superficie de salles d'examen, signalisation du danger d'irradiation dans le service, nature des murs et des portes de services, dose absorbée en mSv/h par le personnel et le publique).
- Niveau de connaissance sur les notions de radioprotection des personnels de services.

Analyse des données

Pour réduire au maximum les erreurs de saisie, l'encodage de données était suivi à temps réel par dans le

serveur. Ces dernières ont été saisies grâce au logiciel Excel 2016. Après une contre vérification des données saisies, la base des données brute était nettoyée en recourant aux tests de cohérence pour produire la base des données finale. Les analyses étaient ensuite effectuées à l'aide du logiciel SPSS.

Au cours de l'analyse de ces données, les informations étaient synthétisées avec les statistiques descriptives qui permettaient de calculer les moyennes, écart-types et tableaux croisés (χ^2 = Chi-carré-test ou F de Fisher). Toutes les analyses se faisaient au seuil de confiance de 95 %.

Résultats

L'étude a été menée dans trente structures de soins avec services d'imagerie médicale. Soixante personnels de ces structures ont participé à l'enquête. Une moyenne mensuelle de 216,67±308,29 patients été reçu pour les analyses d'imagerie dans ces structures. Des soixante personnel, 17 (23,8 %) travaillaient à temps partiel et 43 (71,7 %) à temps plein. Quant au congé technique, 53 (88,3%) en étaient pas bénéficière pas et 7(11,7%) en étaient bénéficières. La majorité 58 (96,7 %) du personnel avait pour équipement de protection individuel le tablier plombé.

Tableau I : Exposition aux rayons ionisants des personnels de services d'Imagerie Médicale

VARIABLES	FREQUENCE(n=60)	POURCENTAGE
Patients reçus durant le mois :		
Moyenne	216,67±308,29	
Maximum	1500	
Minimum	10	
Horaire de prestation :		
A temps partiel	17	28,3
À temps plein	43	71,7
Congés d'irradiation dans ce service :		
Non	53	88,3
Oui	7	11,7
Nombre de jours de congé d'irradiation :		
Moyenne	15 jours±0jour	
Maximum	15 jours±0jour	
Minimum	4 jours	
Congés annuels dans ce service :		
Non	25	41,7
Oui	35	58,3
Examens d'imagerie médicale réalisés dans ce service :		
Les examens standards simplement	19	31,7
Tous les examens (standards et spéciaux)	41	68,3
Possession des Equipements de protection :		
Tabliers plombés		96,7
Gants plombés	58	20
	12	
Protège thyroïde	8	
Protège gonades	1	
Veste plombée	0	

Il ressort de ce tableau que les patients reçus dans les services d'Imagerie Médicale sont une moyenne de 216,67±308,29 patients. la majorité des personnels dans les services d'Imagerie Médicale travaillent à temps plein

(71,7%), la plupart n'ont pas de congé d'irradiation (88,3%) et plus de la moitié ont des congés annuel (58,3%). Tous les examens d'Imagerie Médicale (standards et spéciaux) sont réalisés par la majorité des

personnels (68,3%) et une minorité ne font que des examens standards (31,7%). Le tablier plombé est possédé par la majorité de personnels (96,7%), suivi des

gants plombés et le protège gonades (20%). la plupart des portes étaient en métal (73,3%) et 13,3% en plomb ; les murs étaient en majorité en briques ordinaire (70%).

Tableau II : Fonctionnalité de l'unité de radioprotection et suivi médicale

VARIABLES	Fréquence(n=60)	Pourcentage
Existence d'une personne compétente en radioprotection dans le service :		
Non	60	100
Existence d'un médecin de travail dans le service :		
Non	60	100

Ce tableau renseigne qu'il n'a pas de PCR dans tous les services et que le personnel ne bénéficie pas de suivi médical lié à l'exercice de leur profession soit 100%.

Tableau III : Observation directe des salles d'examen des services d'Imagerie Médicale

VARIABLES	FREQUENCE(n=30)	Pourcentage
Superficie en m2 :		
Moyenne	18,21±10,36	
Maximum	40	
Minimum	5	
Signalisation danger d'irradiation :		
Oui	30	100
Dose public et environnement (mSv/h) :		
Moyenne	19,33±17,50	
Maximum	69	
Minimum	2	
Dose personnelle par heure (mSv/h) :		
Moyenne	19,04±10,93	
Maximum	62	
Nature des portes et fenêtres(n=30) :		
En bois	4	13,3
En métal	22	73,3
En plomb	4	13,3
Nature des murs de la salle d'examen(n=30) :		
En béton	9	28,3
En briques	21	35

Ce tableau nous renseigne que les salles d'examens de services d'Imagerie Médicale des structures de soins de la ville province de Kinshasa ont une superficie moyenne de 18,21±10,36 m². la majorité des services n'ont pas de signalisation de danger d'irradiation. La plupart de personnels sont exposé à une dose moyenne de 19,04±10,93 mSv/h et le publique environnant à 19,33±17,50 mSv/h. Les murs de la plupart de salles sont en briques ordinaires (70%) et la majorité des portes en métal (73,3%) et quatre étaient plombées.

Le niveau de connaissance est aussi nécessaire pour une meilleure protection aux rayonnement ionisants. Les résultats de la proportion de ce niveau de connaissance sont présentés dans la figure I.



Figure I. Niveau de connaissance sur les notions de radioprotection des personnels de services

Cette figure nous informe que tout le personnel des services d'Imagerie Médicale dans les structures des soins

de la ville province de Kinshasa ont un faible niveau de connaissance en radioprotection soit 100%.

Discussion

Ce présent travail a été réalisé pour déterminer les conditions d'exposition aux rayonnements ionisants du personnel des services d'imagerie médicale dans les structures de soins de santé de la ville province de Kinshasa afin de proposer des recommandations en vue de son amélioration.

Nous allons réaliser notre discussion selon le plan suivant :

- Connaissances sur la radioprotection : évaluer la connaissance de personnel en radioprotection dans le service.
- Equipement en procession dans le service : lister les différents que procèdent le personnel pour leur protection.
- Suivi médical et dosimétrique : vérifier si le personnel bénéficie d'un suivi médical et dosimétrique.
- Connaissance en radioprotection : évaluer la connaissance du personnel en radioprotection dans le service.

Infrastructure

Les résultats de cette étude ont montré que la plupart des structures offrant les services d'imagerie n'ont pas d'infrastructures répondant aux normes ; des salles trop exigües avec des dimensions moyennes de 18,21±10,36 m² allant de 5m² minimum à 40 m² maximum. Cette exigüité des salles ne permet pas une observance efficace des mesures de radioprotection, d'où le personnel est exposé au risque accru des maladies liées rayonnements ionisants tels que le cancer, maladies d'yeux et dermatologiques.

Ces résultats sont comparables à ceux trouvés par Ahouansou Patricia Y et al qui avaient sur 45 salles d'examen faisant partie de leur étude, seul 09 (20%) avaient une superficie insuffisante(12). Par contre ils sont contraires ceux trouvés par Kouassi et al en 2005 à Abidjan qui ont constaté que la majorité (80 %) de salles abritant une installation radiologique répondant aux normes en matière de surface minimum recommandée par la législation ivoirienne ($N \geq 25m^2$) (13).

Cette étude a montré aussi que la plupart des portes était en en métal (73,3%), (26,6%) en bois et seulement (13,3%) de ces portes étaient plombées ce qui entrainerait le passage des rayonnements vers l'environnement exposant ainsi le public aux alentours de la salle. Ce résultat est de loin différent de celui trouvé par K. Adambounou et al en 2017 au Togo qui avait trouvé que la grande majorité des portes ((95.2%) était plombée(14)

Quant à la nature des murs, nous avons trouvés que la majorité (71,7%) étaient en briques ce qui favoriserait le

passage des rayonnements ionisants vers l'extérieur avec ses multiples conséquences sur la santé du public et 28,3% en béton armé. Ce résultat corrobore avec celui trouvé par K. Adambounou et al menés au Togo en 2017, ou ils ont trouvé 87.6% des parois de salle d'examen en briques pleines(14).

Les panneaux de signalisations n'ont été trouvés dans aucune structure offrant les services. D'imagerie ce qui exposerait le personnel, les patients et les visiteurs aux risques des rayonnement ionisants. Il en est de même de l'étude de Mbo Amvenne dans son étude menée

Les locaux des services de radiodiagnostic dans notre Étude n'avaient aucune signalisation et/ou délimitation des zones. Ces résultats sont en accord Mbo amvenne et al au Cameroun qui ont fait le même constat (15).

Équipement

Par rapport aux équipements de protection, nous avons trouvés que la grande majorité (96,7%), des services disposés des tabliers plombés et les autres équipements de protection individuelle (gant plombé, lunette, protège gonade étaient peu disponible, ce qui corrobore à SAVI de TOVE Kofi-Mensa et al, qui ont trouvé aussi dans leur étude qu'un seul service ne disposait pas de tabliers plombés et que les autres équipements de protection individuelles (gants plombés, protège thyroïde, protège gonades et lunettes protectrices) étaient peu disponibles (16). Tapsoba et al à Ouagadougou en 2010 avaient rapporté que 97 % des travailleurs se protégeaient à l'aide d'un tablier plombé, mais quant aux autres équipements de protection individuelles (les gants plombés, protège-thyroïde et lunettes plombées), ils remarquèrent une disponibilité respectivement de 58,8 %, 82,3 % et 5,88% dans les services (17). Il y avait également une absence remarquable des autres EPI, dans l'ensemble des structures sanitaires étudié par Mbo Amvene et al en 2017 (15). Ces EPI n'ont jamais fait l'objet d'un contrôle d'intégrité physique contrairement aux normes internationales de radioprotection qui recommandent un contrôle périodique de l'efficacité et de la conformité de ces équipements (18).

Suivi médical et dosimétrique

La présente étude a relevé une absence totale de suivi médical devant permettre le dépistage précoce de lésions précancéreuses et l'organisation de la prise en charge thérapeutique et médico-légale de pathologies radio-induites ce qui une évolution inaperçue des maladies dues aux rayonnements ionisants. Il en est de même du résultat trouvé par Yekpe Ahouansou Patricia et al qui ont également renseignés en 2019 qu'il y avait dans tous les services, une absence de suivi médical des travailleurs (12) ; de même que Mbo Amvene et al en 2017 (15).

Par ailleurs, la dosimétrie individuelle était inexistante dans les services, elle n'était effective que dans trois structures de soins, tel que trouvé par Yekpe Ahouansou

Patricia et al en 2019 au Sud Bénin (12). K. Adambounou et al en 2017 au Togo, ont renseignés que 33.9% des services disposaient des dosimètres pour le personnel, seulement 08.1% des services faisaient une surveillance médicale de leur personnel.(14). Cette situation doit être déplorée, les personnels exposés aux rayons ionisants doivent bénéficier d'un suivi médical et dosimétrique, selon leur activité et leur niveau d'exposition, Il s'agit en effet d'une exigence réglementaire ; ce qui n'a pas été retrouvé sur terrain dans notre étude.

Nous avons trouvé que les services d'Imagerie Médicale de structures des soins de la ville province de Kinshasa fonctionnaient sans personne compétente en radioprotection (PCR). Ces résultats sont les mêmes de trouvés par Kouandongui et al en Centre Afrique en 2019, ou ils ont constaté qu'il n'existait aucun personnel en matière de radioprotection (19), de même que Mbo Amvene en 2017 dans le nord du Cameroun (15). Bien que la réglementation congolaise reste floue sur ce sujet, la réglementation internationale stipule que l'employeur est tenu de désigner une personne compétente en radioprotection ayant une formation requise dans le fonctionnement des appareils, l'utilisation des sources et les dangers liés aux rayonnements ionisants (20).

Connaissances sur la radioprotection

Notre étude a montré que tout le personnel avait un faible niveau de connaissance en radioprotection ce qui les exposerait au non-respect des mesures de radioprotection; ces résultats sont semblables à ceux de Akani et al qui ont trouvé que 93,41% des enquêtés avaient un SCG classé « Mauvais » (10) ; notamment aucun enquêté n'a eu un SGC classé « Bon ». D'une part nous avons remarqués une faible soumission de personnel à des formations en radioprotection de personnel seul 26,7% de ceux derniers en avaient ; Yekpe Ahouansou Patricia ont constaté presque la même chose au sud Bénin ou Parmi les travailleurs 41 (37,96%) avaient eu une formation en radioprotection. (12). En outre, 73,3% des personnels enquêtés n'avaient pas de formation en radioprotection ce qui contraste avec Mbo amvenne ou 75% des personnels enquêtés n'avaient pas renouvelé leur formation en radioprotection (15), contrairement aux résultats d'Ongolo-Zogo en 2013, pour qui 72,3% des personnels enquêtés l'avaient fait au cours de ces 3 dernières années (21).

Conclusion

L'exposition aux rayonnements ionisants dans le contexte professionnel d'une manière générale touche de milliers des personnes et le milieu médical étant le plus exposant. Notre étude menée dans les services d'Imagerie Médicale des structures des soins de la ville province de Kinshasa dans le but de déterminer les conditions d'exposition aux rayonnements ionisants du personnel dans ces services a mis en évidence une pratique de la radioprotection qui

souffre de nombreuses insuffisances que ça soit dans l'infrastructure, l'équipement, la surveillance dosimétrique et médicale, ainsi que la connaissance du personnel en radioprotection.

References

- [1] Système d'Information en Santé, Travail et Environnement Provence-Alpes-Côte d'Azur (ORS ; observation Régionale de la Santé). Rapport. 2022;
- [2] Mehmer Kocak. Risques associés au rayonnement en imagerie médicale. MD, Rush Univ Med Cent [Internet]. 2021; Available from: <https://www.msmanuals.com/fr/accueil/sujets-particuliers/examens-d-imagerie-courants/risques-associés-au-rayonnement-en-imagerie-médicale> 2021
- [3] UNSCEAR. Exposition médicale aux rayonnements ionisants. Rapport. 2022;92*97.
- [4] LAURIER Dominique, Cléro Enora DC et al. Rayonnements ionisants. Environ santé publique [Internet]. 2023;829–48. Available from: <https://www.cairn.info/environnement-et-sante-publique--9782810910076-page-829.htm>
- [5] Marie Odile B. Risque de tumeur cérébrale chez les professionnels médicaux exposés aux rayonnements ionisants. 2019;
- [6] Nenot JC. International commission radiological protection: its policy, its works, its thoughts [Internet]. 1999. Available from: <https://www.osti.gov/etdweb/biblio/20100912>
- [7] Lopez J. Analyse du risque radio-induit de décès chez les professionnels de santé exposés aux rayonnements ionisants [Internet]. université Paris-Saclay; 2023. Available from: <https://theses.fr/2023UPASR020>
- [8] Irsn. Bilan 2019 des expositions professionnelles aux rayonnements ionisants en France. 2019;
- [9] Sun Z Majida LghabiWahiba Allouiche BBEK. Exposition aux rayonnements ionisants et cancer professionnel. ELSEVIER, Arch des Mal Prof l'environnement [Internet]. 2018;79(3):407. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.admp.2018.03.2018>.
- [10] Akanni DWMM, Savi de Tové K-M, Damien BG, Kiki SM, Adjadohoun SBMG, Yekpe-Ahouansou P, et al. Connaissances en radioprotection des travailleurs exposés aux rayonnements ionisants en milieu médical en Afrique francophone sub-saharienne. Radioprotection. 2021;56(1):43–8.
- [11] A Molua Aundu, A.Mbongo JM. Etat de la radiologie a Kinshasa. J Radiol [Internet]. 2004;85(9):1331. Available from: [https://doi.org/10.1016/S0221-03634\(04\)77072-9](https://doi.org/10.1016/S0221-03634(04)77072-9)
- [12] Ahouansou Patricia Y, Sonia A, Christelle L, Boris A, Gabriel N, de TOVE Kofi-Mensa S, et al. numéro 4) État des lieux de la radioprotection du personnel de services d'imagerie médicale du sud Benin en 2019. J Africain d'Imagerie Médicale [Internet]. 2020;12(4):213–9. Available from: <http://www.jaim-online.net>
- [13] Y.M. Kouassi 1, S.B. Wognin 1, R. N'gbesso 2, Y.B. Yeboue-Kouame 1, A.F. Tchicaya 1, D. Alla 1 JSB 1. Étude de l'observance des règles de radioprotection en milieu hospitalier à abidjan. Arch des Mal Prof l'Environnement [Internet]. 2005;66(4):369–74. Available from: [https://doi.org/10.1016/S1775-8785\(05\)79108-6](https://doi.org/10.1016/S1775-8785(05)79108-6)
- [14] K. Adambounou, A. Batchoudi, K. Kouvahe KA. . État des lieux de l'usage des rayonnements ionisants en milieu médical au Togo en 2020. Médecine Nucléaire [Internet].

- 2022;46(2):9. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.mednuc.2022.01.123>
- [15] Mbo Amvene J, Amougou M, Djonyang B, Mballa Amougou JC, Ngaroua D, Nko'o Amvene S. Observance des règles de radioprotection dans les services d'imagerie de l'Extrême-Nord du Cameroun. *Heal Sci Dis* [Internet]. 2017;18(2):83–7. Available from: www.hsd-fmsb.org
- [16] de TOVE Kofi-Mensa S, Herbert F, Fabien G, Djivèdé A, Boris Gil-Christ A, Miralda K, et al. Radioprotection en imagerie médicale dans les hôpitaux du nord Bénin. *Radiation protection in medical imaging in northern Benin hospitals. J Africain d'Imagerie Médicale* [Internet]. 2020;12(3):138–44. Available from: <http://www.jaim-online.net>
- [17] T.L. Tapsoba a b, T.F. Ouattara a, H.G.L. Belemlilga b, H. Sanon a, Y.A. Bamouni c, V. Ouédraogo d RC. Application des règles de protection contre les rayons X dans les services de radiologie de Ouagadougou. *Médecine Nucléaire* [Internet]. 2010;34:9–12. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.mednuc.2010.07.011>
- [18] La sûreté nucléaire et la radioprotection en France en 2014 [Internet]. 2014. Available from: <http://rapport-annuel2014.asn.fr>
- [19] Kouandongui Bangue Songrou F, Bidan Tapiade E, Ouimon M, Mobima T. Knowledge in radiation protection of operators in medical imaging in Bangui and Bimbo (Central Africa Republic). *Radioprotection*. 2019;54(1):41–5.
- [20] Sarrut D. Recalage multimodal et plate-forme d'imagerie médicale à accès distant. 2000.
- [21] Ongolo-Zogo P, Nguéhouo MB, And JY, Amven SN. Connaissances en matière de radioprotection : enquête auprès des personnels des services hospitaliers de radiodiagnostic, radiothérapie et médecine nucléaire à Yaoundé Cameroun. *Radioprotection*. 2012;48(1):39–49.