



ARTICLE ORIGINAL / RESEARCH ARTICLE

Connaissances et perceptions des médecins non radiologues concernant les produits de contraste iodés au Togo : une enquête nationale en 2023

Knowledge and perception of non-radiologists physicians on iodinated contrast media in Togo: a national survey in 2023

GBANDE Pihou^{1,2*}, TCHAOU Mazamaesso¹, BALDE Alpha Abdoulaye³, SONHAYE Lantam², AGODA-KOUSSEMA Lama Kegdigoma⁴, ADJENOU Komlanvi²

¹ : Centre Hospitalier Régional de Sokodé ; Service de radiologie et imagerie médicale (Sokodé, Togo)

² : Centre Hospitalier Universitaire Campus ; Service de radiologie et imagerie médicale (Lomé, Togo)

³ : Centre Hospitalier Universitaire de Kara ; Service de radiologie et imagerie médicale (Kara, Togo)

⁴ : Centre Hospitalier Universitaire Sylvanus Olympio ; Département de radiologie et imagerie médicale (Lomé, Togo)

Mots-clés :

produits de contraste iodés, connaissance, imagerie médicale, médecins non radiologues, Togo.

Keywords :

iodinated contrast media, knowledge, medical imaging, non-radiologists physicians, Togo.

Auteur*correspondant**

Dr Pihou Gbande ; Email : gbandepihou@yahoo.fr
05 BP202 Lomé-Togo ; Tél : (00228) 90 89 86 9

Reçu le : 16 novembre 2024

Accepté le : 12 mai 2025

RÉSUMÉ

Objectif : évaluer les connaissances et la perception des médecins non radiologues exerçant au Togo sur les produits de contraste iodés utilisés lors des examens radiologiques.

Matériels et méthodes : étude transversale descriptive sur la période du 1er février au 15 mars 2023 intéressant les médecins non-radiologues exerçant au Togo. Les données ont été collectées électroniquement à l'aide d'un formulaire Google Form.

Résultats : sur les 163 médecins enregistrés, 37,42% étaient des médecins généralistes, 86,50% avaient eu à effectuer un stage dans le service de radiologie au cours de leur formation, 29,45% avaient déjà effectué un stage en Europe et 19,02% avaient déjà suivi une formation formelle sur les produits de contraste iodés. L'âge moyen était de 36,05±5,99 ans. La majorité avait un âge compris entre 31-40 ans (58,28%). Le score moyen de connaissances sur les PCI pour tous les médecins était de 24,11±4,82 points, ce qui correspond à 51,29 ±10,25% du score théorique maximal de 47 points. Il n'existait pas de relation significative entre le score et l'expérience du médecin. Il n'existait non plus de relation significative entre ce score et la qualification du médecin.

Conclusion : La connaissance des médecins non radiologues sur les produits de contraste iodés est non satisfaisante alors que leur perception sur ces produits nous paraît acceptable. Il se pose un réel besoin éducationnel des médecins concernant les produits de contraste.

ABSTRACT

Objective: to assess the knowledge and perception of non-radiologists physicians in Togo on iodinated contrast media used during radiological examinations.

Materials and methods : descriptive cross-sectional study over the period from February 1 to March 31, 2023 of interest to non-radiologists physicians in Togo. The data was collected electronically using a Google Form.

Results : of the 163 physicians registered, 37.42% were general practitioners, 86.50% had had to do an internship in the radiology department during their training, 29.45% had already done an internship in Europe and 19.02% had already received formal training on iodinated contrast



media. The mean knowledge score for all physicians was 24.11 ± 4.82 points, which corresponds to $51.29 \pm 10.25\%$ of the maximum theoretical score of 47 points. There was no significant relationship between the score and the physician's experience. There was also no significant relationship between this score and the physician's qualification.

Conclusion : The knowledge of non-radiologists physicians about iodinated contrast media is unsatisfactory, while their perception of these products seems acceptable. There is a real educational need for physicians concerning contrast media.

1. Introduction

Les produits de contraste sont des produits chimiques appartenant à la classe des médicaments. Ils sont introduits dans l'organisme afin de créer un contraste artificiel sur une structure anatomique ou pathologique insuffisamment contrastée, dans le but d'augmenter la pertinence diagnostique [1]. Les premières applications des produits de contraste ont été décrites dès les années 1920, lorsque les premiers agents de contraste à base d'iode ont été utilisés pour des applications agiographiques et pyélographiques [2]. Depuis lors, ses applications en imagerie médicale ne cessent de s'élargir. On rapporte aujourd'hui des millions d'exams radiologiques nécessitant l'utilisation de produits de contraste iodés (PCI) réalisés chaque année dans le monde [2,3]. Bien qu'ils soient considérés comme des médicaments relativement sûrs, des effets indésirables peuvent survenir.

Au Togo, la quantité de produits de contraste iodés utilisés chaque année ne cesse d'augmenter et ceci est dû à l'augmentation du parc des scanographes. Une étude antérieure réalisée avait rapporté que parmi les patients qui ont reçu une injection intraveineuse de PCI pour une tomodensitométrie en urgence, 3% avaient développé une néphropathie induite par les PCI [4]. Les incidents et accidents liés à l'injection de produits de contraste iodés ne sont pas négligeables dans nos milieux avec une fréquence de 2,6% [5]. Avec ces chiffres, il est donc nécessaire d'instaurer des audits des réactions indésirables liés à l'utilisation des PCI dans nos structures sanitaires. Cela impliquera aussi bien les services de radiologie que les médecins demandeurs de ces exams. Le médecin demandeur occupe une place importante dans ce processus puisqu'il/elle est le premier qui entre en contact avec le patient. Il est donc important qu'il/elle connaisse les applications et la pharmacologie de ces PCI. Cependant, il n'existe à ce jour aucune étude réalisée dans ce cadre. Afin d'identifier les besoins de formation spécifiques pour ces médecins, cette étude a été réalisée avec pour objectif d'évaluer les connaissances et la perception des médecins non radiologues exerçant au Togo, sur les produits de contraste iodés utilisés lors des exams radiologiques.

2. Matériels et Méthodes

Il s'agissait d'une étude transversale descriptive sur la période allant du 1^{er} février au 15 mars 2023. Elle a concerné les médecins non-radiologues, généralistes comme spécialistes résidents et exerçant au Togo pendant la période d'étude. Nous avons considéré les médecins en résidanat dans une spécialité comme spécialiste. Le Togo est un pays de l'Afrique de l'Ouest francophone avec une population estimée à 8 067 378 habitants en 2022 [6]. Le système de santé du Togo est organisé en six (6) régions sanitaires : région des Savanes, région de la Kara, région Centrale, région des Plateaux, région Maritime et région Lomé-Commune. La gestion de système de santé est basée sur une organisation pyramidale à trois niveaux : central, intermédiaire et périphérique. Les médecins togolais qui exerçaient hors du pays durant cette période n'ont pas été inclus.

Un questionnaire structuré comportant 24 questions à choix multiples (QCM) a été conçu et enregistré à l'aide d'un formulaire Google Form à l'adresse suivante : <https://forms.gle/pANVRcX1EQtkX7yu8>

Après un pré-test réussi auprès de deux résidents inscrit en 4^{ème} année de radiologie (pour s'assurer de la validité du questionnaire), le formulaire a été envoyé à l'adresse mail de 200 médecins.

Les variables étudiées comprenaient les données démographiques générales, le cadre de travail et les années d'expérience. Les connaissances sur la définition des produits de contraste, les applications, les voies d'administration, des effets indésirables, les facteurs de risque liés au patient ainsi que les symptômes des réactions aux PCI ont été aussi évaluées. Les réponses de chaque médecin ont été notées par rapport à une grille d'évaluation détaillée avec un score théorique maximal de 47 points que nous avons établie préalablement.

Les données ont été traitées par les logiciels Excel 2016 and R-4.2.2. Les résultats ont été exprimés en fréquence et en pourcentage. Les tests t de Student et ANOVA ont été utilisés pour analyser et comparer les scores des différents groupes. Un seuil de significativité de 5 % a été fixé pour les tests statistiques.

3. Résultats

Cent soixante-trois sur les 200 médecins ont répondu au questionnaire, soit un taux de réponses de 81,5%. La

moyenne de l'âge était de $36,05 \pm 5,99$ ans allant de 26 à 59 ans. La majorité avait un âge compris entre 31-40 ans, soit 95 (58,28%). Ils étaient 24 (14,72%) médecins de sexe féminin et 139 (85,28%) de sexe masculin. L'expérience professionnelle moyenne était de $7,16 \pm 4,96$ ans allant de 1 à 27 ans. On notait 61 (37,42%) médecins généralistes et 102 (62,58%) médecins spécialistes dont 24 (14,12%) enseignants chercheurs. Ils étaient 83 (50,92%) à exercer dans la région sanitaire, Lomé commune. Parmi ces médecins, 141 (86,50%) avaient eu à effectuer un stage dans le service de radiologie au cours de leur formation, 48 (29,45%) avaient eu à effectuer un stage en Europe et 31 (19,02%) avaient déjà suivi une formation formelle sur les produits de contraste iodés. Le **tableau I** résume les caractéristiques générales des médecins.

Tableau I : caractéristiques démographiques des participants

Caractéristiques	n (%)	
Tranches d'âge	26-30	33 (20,25)
	31-40	95 (58,28)
	41-50	33 (20,25)
	51-59	2 (1,23)
Sexe	Féminin	24 (14,72)
	Masculin	139 (85,28%)
Région d'exercice	Centrale	22 (13,50)
	Kara	19 (11,66)
	Lomé-commune	83 (50,92)
	Maritime	14 (8,59)
Expérience professionnelle	Plateaux	14 (8,59)
	Savanes	11 (6,75)
	Moins de 5 ans	63 (38,65)
	5-10 ans	52 (31,90)
	10-15 ans	31 (19,02)
Qualification	15-20 ans	13 (7,98)
	Plus de 20	4 (2,45)
	Spécialiste	102 (62,58)
	Généraliste	61 (37,42)

Le score moyen de connaissances sur les PCI pour tous les médecins de cette étude était de $24,11 \pm 4,82$ (allant de 12 à 38 points) ce qui correspond à $51,29 \pm 10,25\%$ (allant

de 25,53% à 80,85%) du score théorique maximal de 47 points. Les médecins enseignants, les médecins spécialistes et les médecins qui avaient suivi préalablement une formation sur les produits de contraste avaient un score légèrement supérieur, mais cette différence n'était pas statistiquement significative (**Tableau II**).

Tableau II : Scores moyens cumulés en fonction des caractéristiques des médecins

Items	Score	p-value
Statut professionnel		0,16 ^a
Enseignant-chercheur (n=24)	54,34±11,41	
Praticien hospitalier (n=139)	50,77±9,99	
Qualification		0,74 ^a
Spécialiste (n=102)	51,50±10,19	
Généraliste (n=61)	50,96±10,43	
Stage en radiologie		0,23 ^a
Oui (n=141)	51,67±10,30	
Non (n=22)	48,94±9,80	
Stage en Europe		0,52 ^a
Oui (n=48)	52,12±10,87	
Non (n=115)	50,95±10,02	
Formation sur les PCI*		0,35 ^a
Oui (n=31)	52,71±9,03	
Non (n=132)	50,96±10,53	
Expérience professionnelle		0,38 ^b
Moins de 5 ans (n=63)	49,88±9,40	
5-10 ans (n=52)	53,35±11,01	
10-15 ans (n=31)	50,72±11,43	
15-20 ans (n=13)	50,08±8,40	
Plus de 20 (n=4)	50,32±7,37	

*PCI : Produits de contraste iodés ; a : test t de Student ; b : ANOVA

Il n'existait pas de relation significative entre le score obtenu et le nombre d'années d'expérience professionnelle ($p=0,38$).

Concernant les modalités d'imagerie médicale qui utilisent les PCI, la TDM était la modalité la plus connue, soit dans 159 cas (97,55%). Ils étaient 15 (9,20%), 76 (46,63%) et 47 (28,83%) respectivement à penser que l'échographie, l'IRM et la médecine nucléaire utilisaient les PCI (Figure 1).

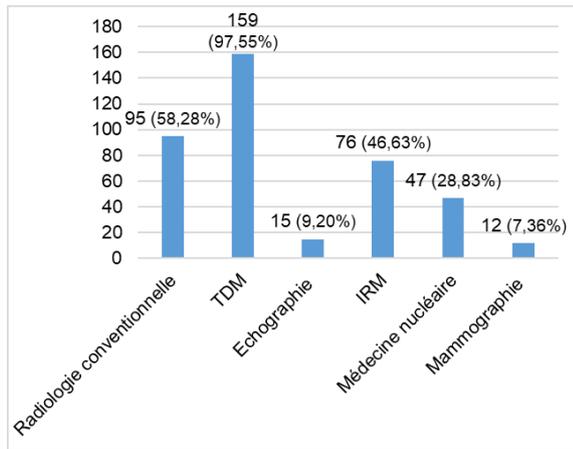


Figure 1 : les modalités d'imagerie médicale qui utilisent les produits de contraste iodés selon les médecins

Parmi les voies d'administration des PCI, la voie intraveineuse était la plus connue, soit chez 157 (96,32%) médecins. Les voies intra-artérielle et endocavitaire n'étaient connues que par respectivement 49 (30,06%) et 67 (41,10%) des médecins (Figure 2).

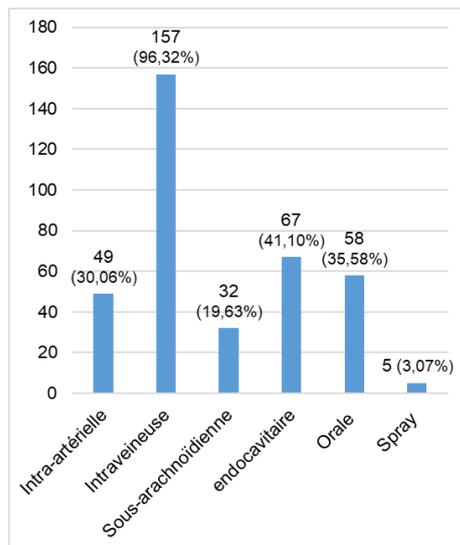


Figure 2 : les voies d'administration des produits de contraste iodés selon les médecins.

Ils étaient 86 (52,76%) et 121 (74,23%) à savoir que les produits de contraste iodés appartiennent à la classe des médicaments et sont administrés seulement dans le but diagnostique, respectivement. La réaction d'hypersensibilité et la néphropathie induite par les PCI étaient les effets les plus connus, soit chez respectivement, 145 (88,96%) et 140 (85,89%) médecins (Figure 3).

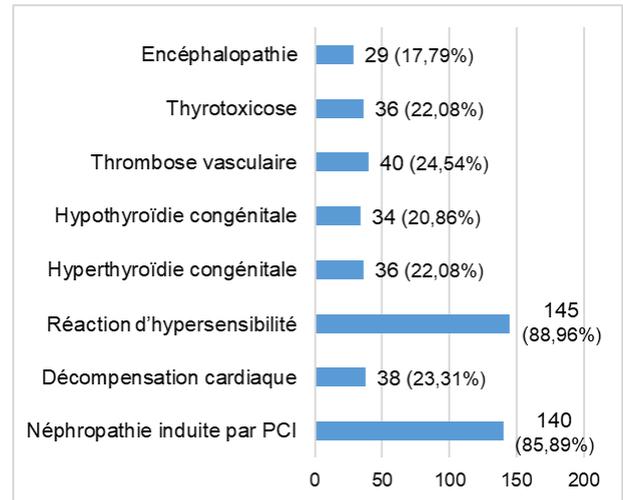


Figure 3 : les effets indésirables liés à l'utilisation des produits de contraste iodés selon les médecins.

Les facteurs de risque de survenue des effets indésirables dus aux produits de contraste chez le patient les plus connus étaient : l'insuffisance rénale préexistante ($n=154$; 94,48%), la prise de médicaments néphrotoxiques ($n=128$; 78,53%) et l'âge du patient ($n=100$; 61,35%) comme illustré dans la figure 4.

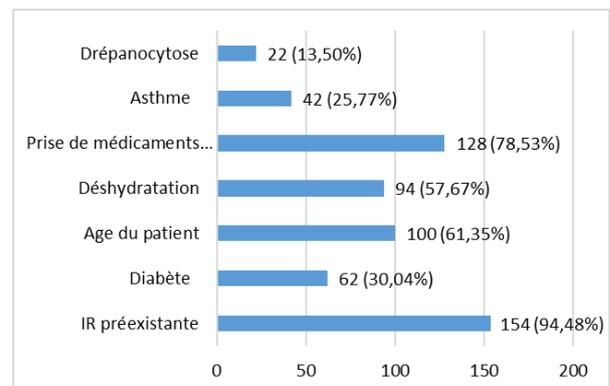


Figure 4 : les facteurs de risque de survenue des effets indésirables dus aux produits de contraste chez le patient selon les médecins

Cent vingt-neuf (79,14%) des médecins estimaient que l'allergie à l'iode est une contre-indication absolue à l'utilisation des PCI. Quarante-vingt-dix (55,21%) médecins estimaient qu'il revient au médecin demandeur de l'examen d'indiquer s'il faut injecter ou non du produit de contraste en TDM. La personne qui a sa responsabilité engagée lors de la survenue d'incidents liés à l'utilisation des PCI selon ces médecins est le médecin demandeur (n=5 ; 3,07%), le médecin radiologue (n=35 ; 21,47%) et les deux acteurs dans 123 cas (75,46%).

4. Discussion

L'utilisation des PCI en radiologie est de plus en plus croissante dans le monde et ce phénomène est aussi visible chez nous. Une connaissance approfondie des produits de contraste est obligatoire pour le personnel des services de radiologie. Toutefois, pour minimiser les incidents et accidents éventuels liés à l'utilisation de ces PCI, les médecins cliniciens non radiologues doivent avoir de bonnes connaissances opérationnelles de base et une perception correcte sur ces produits. Par exemple, ils doivent savoir que, chez les patients qui subissent un examen radiologique devant nécessiter une injection de PCI, la fonction rénale doit être surveillée en mesurant la créatinine sérique avant et une fois par jour pendant 5 jours après l'injection du produit de contraste [7,8]. Ils doivent aussi savoir identifier les patients à risques.

La moyenne de l'âge dans cette étude était de 36,05±5,99 ans. Ils étaient 14,72% de sexe féminin et on notait seulement 37,42% de médecins généralistes. Adambounou et al., préalablement en 2013 avaient observé 16,8% de médecins de sexe féminin et 48,7% de médecins généralistes [9]. Ce résultat montre qu'après dix ans, le déséquilibre de genre dans la profession médicale persiste dans notre pays pendant que la plupart des médecins se spécialisent. Cette prédominance des hommes dans la profession médicale est observée partout en Afrique. En effet, une étude au Ghana avait rapporté 59,4% des médecins de sexe masculin [10]. Ogoina et al., au Nigéria avaient rapporté 67,3% de médecins hommes [11]. Par contre au Pakistan, Ahmed et al., avaient rapporté plutôt une prédominance féminine (58%) dans leur série [12]. Il en est de même dans une étude polonaise où les médecins étaient principalement des femmes (65%) [13].

Dans la présente étude, le score moyen de connaissances sur les PCI pour tous les médecins était de 51,29 ±10,25%. Ce score est voisin de celui obtenu dans une étude au Cameroun où le score moyen de niveau des connaissances sur la thématique était de 58,3% chez les résidents en radiologie [14]. Mutala et al., au Kenya avaient trouvé un score beaucoup plus bas, soit 14,1% [15]. Une étude similaire réalisée en 2005 auprès des

médecins radiologues européens avait montré que leur connaissance sur cette thématique est très variable [16]. Une autre étude incluant des médecins radiologues, des internistes, des pédiatres, des chirurgiens et des médecins de famille avait démontré une connaissance limitée chez ces praticiens [17]. Cette étude n'a pas montré de relation significative entre le score et l'expérience du médecin mais aussi entre le score et la qualification et le statut professionnel du médecin. Ces résultats démontrent une insuffisance de connaissances des médecins sur les produits de contraste et les risques d'effets indésirables aussi bien en Afrique qu'en Europe. Il s'avère donc urgent de mettre en place des programmes éducatifs susceptibles d'améliorer les connaissances de tous les médecins sur la thématique.

Concernant les modalités d'imagerie médicale qui utilisent les PCI, la TDM était la modalité la plus connue, soit chez 97,55% des médecins. L'échographie, l'imagerie par résonance magnétique et la médecine nucléaire étaient perçues comme faisant usage de PCI respectivement par, 9,20% ; 46,63% et 28,83% des médecins. Il est bien entendu qu'aujourd'hui de nombreux examens d'imagerie s'effectuent avec l'administration de produits de contraste pour augmenter ou confirmer les informations fournies par l'image. Mais l'agent de contraste doit être adapté à la modalité. Ainsi, seuls les examens basés sur l'application des rayons X, à savoir la radiologie conventionnelle, la TDM et la mammographie utilisent les produits de contraste iodés [18–20]. L'IRM et l'échographie utilisent des produits de contraste dont les principes et les propriétés sont totalement différents [21,22]. La médecine nucléaire quant à elle intéresse l'application de la radioactivité artificielle par l'utilisation des radionucléides. Elle consiste à administrer un radio-isotope à l'homme dans le but d'obtenir une image fonctionnelle métabolique [1,23].

Ils étaient seulement 52,76% et 74,23% à savoir que les produits de contraste iodés appartiennent à la classe des médicaments et sont administrés seulement dans le but diagnostique, respectivement. En effet, les produits de contraste globalement appartiennent à la classe des médicaments et sont donc soumis à la réglementation de prescription, de dispensation et de détention [1]. Ils doivent donc faire l'objet d'une prescription médicale obligatoire et être dispensés par un pharmacien. Ce qui différencie les produits de contraste des produits médicamenteux habituels, c'est qu'ils sont administrés dans un but diagnostique et non thérapeutique.

Le "mythe" de l'allergie à l'iode en cas d'administration de PCI persistait chez plus des trois quarts (79,14%) des médecins exerçant au Togo. Des enquêtes antérieures ont montré que cette fausse idée selon laquelle l'allergie aux fruits de mer confère un risque disproportionné de réactions indésirables aux produits de contraste iodés

reste répandue parmi les médecins et les patients [24–26]. Cette fausse idée a été aussi évidente lors d'une enquête chez des pharmaciens concernant l'allergie à l'iode et la réaction croisée avec l'amiodarone, un agent antiarythmique couramment utilisé qui contient une quantité importante d'iode [27]. Une explication possible de la persistance de ce mythe est que les médecins responsables de l'administration des produits de contraste radiologique contribuent involontairement à sa propagation [24].

La personne qui a sa responsabilité engagée lors de la survenue d'incidents liés à l'utilisation des PCI selon ces médecins est le médecin demandeur, le radiologue et les deux acteurs chez respectivement 3,07% ; 21,47%) et 75,46% des médecins. Dans tous les cas, devant la demande d'un examen de radiologie avec injection de PCI, le médecin doit s'assurer que l'indication est justifiée et garantir la surveillance du patient pendant et après l'examen.

5. Conclusion

La connaissance des médecins non radiologues sur les produits de contraste iodés est non satisfaisante. Par contre leur perception sur ces produits nous paraît acceptable. Cette étude démontre qu'il se pose un réel besoin éducationnel des médecins concernant les produits de contraste, les effets indésirables liés à leur administration et les patients à risques de les développer. Cette formation devrait se faire non seulement à travers la formation initiale des médecins, mais aussi par des séances de formation médicale continue.

Conflit d'intérêt

Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêt.

6. Références

- Dillenseger JP, Moerschel É, Zorn C. Guide des technologies de l'imagerie médicale et de la radiothérapie: quand la théorie éclaire la pratique. 2e éd. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson; 2016.
- Spampinato MV, Abid A, Matheus MG. Current Radiographic Iodinated Contrast Agents. *Magn Reson Imaging Clin N Am*. 2017;25(4):697-704.
- Christiansen C. X-ray contrast media—an overview. *Toxicology*. 2005;209(2):185-7.
- Sonhaye L, Kolou B, Tchaou M, Amadou A, Assih K, N'Timon B, et al. Intravenous contrast medium administration for computed tomography scan in emergency: A possible cause of contrast-induced nephropathy. *Radiol Res Pract*. 2015;2015:1-4.
- Sonhaye L, Kolou B, Amadou A, Gbande P, Dagbé M, Badjogou KE, et al. Epidemiological aspect and contributing factors of incidents and accidents related to the injection of contrast agents iodized during a CT scan. *J Afr Imag Méd*. 2019;11(4):396-403.
- Palmarès – Pays et territoires du monde [Internet]. Disponible sur: <https://www.populationdata.net/pays/togo/>
- Andreucci M, Faga T, Pisani A, Sabbatini M, Russo D, Michael A. Prevention of contrast-induced nephropathy through a knowledge of its pathogenesis and risk factors. *Sci World J*. 2014;2014:1-16.
- Andreucci M, Solomon R, Tasanarong A. Side effects of radiographic contrast media: pathogenesis, risk factors, and prevention. *BioMed Res Int*. 2014;2014:741018.
- Adambounou K, Adjenou KV, Achy OB, Mossi KE, Gbande P, Adigo AMY, et al. Connaissances et perception de la médecine nucléaire par les médecins togolais. *Médecine Nucl*. 2015;39:e15-20.
- Mensah EA, Sarfo B, Yawson AE, Arthur J, Ocloo A. Knowledge and awareness of mitochondrial diseases among physicians in the tertiary hospitals in Ghana. *PLoS One*. 2022;17(10):e0276549.
- Ogoina D, Iliyasu G, Kwaghe V, Otu A, Akase IE, Adekanmbi O, et al. Predictors of antibiotic prescriptions: a knowledge, attitude and practice survey among physicians in tertiary hospitals in Nigeria. *Antimicrob Resist Infect Control*. 2021;10(1):73.
- Ahmed H, Bhimani S, Khanum I, Khan A, Khetpal A, Abbas MA, et al. Knowledge, attitude and perception survey of doctors regarding antibiotic use and resistance in Karachi, Pakistan. *JPMA J Pak Med Assoc*. 2020;70(6):1023-8.
- Zgliczyński WS, Bartosiński J, Rostkowska OM. Knowledge and practice of antibiotic management and prudent prescribing among Polish medical doctors. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(6):3739.
- Awana AP, Mbede M, Seme Engoumou AM, Bibaya Anaba Kouna PE, Zeh OF. Test to improve knowledge, attitude and practices of residents with respect to the side effects of contrast media use in university teaching hospitals in Yaounde. *J Afr Imag Méd*. 2021;13(2):85-9.
- University of Nairobi, Mutala TM, Maina PN, Ministry of Health, Kenya. Evaluating factors affecting clinicians' knowledge on contrast media: Kenyan experience. *J Glob Radiol [Internet]*. 2017 [cité 29 mars 2023];3(1). Disponible sur: <https://publishing.escholarship.umassmed.edu/jgr/article/id/592/>
- Reddan D, Fishman EK. Radiologists' knowledge and perceptions of the impact of contrast-induced nephropathy and its risk factors when performing computed tomography examinations: A survey of European radiologists. *Eur J Radiol*. 2008;66(2):235-45.
- Confino-Cohen R, Goldberg A. Safe administration of contrast media: what do physicians know? *Ann Allergy Asthma Immunol Off Publ Am Coll Allergy Asthma Immunol*. 2004;93(2):166-70.

18. Nielsen YW, Thomsen HS. Trends in contrast media research the last 100 years. *Acta Radiol Stockh Swed* 1987. 2021;62(11):1515- 24.
19. Stacul F. Current iodinated contrast media. *Eur Radiol*. 2001;11(4):690- 7.
20. Roessler AC, Hupfer M, Kolditz D, Jost G, Pietsch H, Kalender WA. High atomic number contrast media offer potential for radiation dose reduction in contrast-enhanced computed tomography. *Invest Radiol*. 2016;51(4):249- 54.
21. De León-Rodríguez LM, Martins AF, Pinho MC, Rofsky NM, Sherry AD. Basic MR relaxation mechanisms and contrast agent design. *J Magn Reson Imaging*. 2015;42(3):545- 65.
22. Mostbeck G. « Hot topics » in Contrast-Enhanced Ultrasound (CEUS)--introduction. *Ultraschall Med Stuttg Ger* 1980. 2012;33 Suppl 1:S1-2.
23. Basu S, Hess S, Nielsen Braad PE, Olsen BB, Inglev S, Høilund-Carlsen PF. The Basic Principles of FDG-PET/CT Imaging. *PET Clin*. 2014;9(4):355- 70, v.
24. Beaty AD, Lieberman PL, Slavin RG. Seafood allergy and radiocontrast media: are physicians propagating a myth? *Am J Med*. 2008;121(2):158.e1-158.e4.
25. Sampson CS, Goddard KB, Bedy SMC, Stille JAW. The « myth » of iodine allergy to radiocontrast in Emergency Medicine. *Am J Emerg Med*. 2019;37(7):1363- 5.
26. Schabelman E, Witting M. The relationship of radiocontrast, iodine, and seafood allergies: a medical myth exposed. *J Emerg Med*. 2010;39(5):701- 7.
27. Alshehab NA, Alhumaid MA, Alabdulwahed MA, Almulhim AS. Evaluating pharmacists' knowledge, attitude, and practices toward amiodarone cross-reactivity with iodine: a cross-sectional pilot study. *PeerJ*. 2022;10:e13665.