



JAIM

ISSN 1810-4959

Journal Africain
d'Imagerie Médicale

ARTICLE ORIGINAL / RESEARCH ARTICLE

Détermination des niveaux de référence diagnostiques de la radiographie de l'abdomen sans préparation du chien à Dakar

Determination of the diagnostic reference levels of dog's plain abdominal radiography in Dakar

KABKIA Dieudonné^{1*}, KADJA Mireille¹, GBANDE Pihou², SONHAYE Lantam², AGBA Kondi³

¹: Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires (EISMV) (Dakar, Sénégal)

²: Université de Lomé, Faculté des Sciences de la Santé (Lomé, TOGO)

³: Université de Lomé, Ecole Supérieure d'Agronomie (Lomé, TOGO)

Mots-clés :

Niveaux référence diagnostiques, NRD, abdomen sans préparation, optimisation, Sénégal

Keywords:

Levels, references, diagnostics, DRL, unprepared abdomen, optimization, Senegal

*Auteur

correspondant

Dr Bitsha-Kitime Dieudonné
KABKIA, Service Anatomie-
Histologie Embryologie de
l'EISMV (Dakar-Sénégal)
E-mail :

dieudone.kabkia@yahoo.com

Tél : 00221 77 758 26 03

Reçu le : 02.10.2021

Accepté le : 31.10.2021

RÉSUMÉ

Copier et coller le résumé structuré en français ici (**Objectifs, Matériels et méthodes, Résultats, Conclusion**) ; Police time new roman, taille 9, couleur noir.

Mettre en gras les titres (**Objectifs, Matériels et méthodes, Résultats, Conclusion**).

Objectif : Etablir les niveaux de référence diagnostiques de la radiographie de l'abdomen sans préparation du chien à l'EISMV de Dakar.

Méthodologie : Notre étude s'est déroulée dans la salle de radiologie de l'EISMV de Dakar. Pour ce faire, nous avons travaillé sur trente (30) animaux ayant subi des examens d'abdomen sans préparation dans la salle de radiologie sans considération de poids, de taille, ni d'âge. Les paramètres (Kv, Mas) de ces examens radiographiques ont été introduits dans le logiciel MICADO pour le calcul des doses à l'entrée. Ensuite avec le logiciel R, le 75ème percentile de la distribution des doses mesurées à la surface d'entrée (correspondant au NRD) a été déterminé.

Résultats : Au terme de l'étude, nous avons travaillé sur 30 chiens. Le Kilovoltage moyen était de $65,2 \pm 12,08$, le milliampère moyen est de 10 ± 0 et la longueur moyenne Distance Foyer – Film était de $100,27 \pm 1,227$. Le niveau de référence diagnostique pour les examens d'abdomen est de 0,85 mGy, avec une dose moyenne à la surface du patient est de $0,6497 \pm 0,222$ mGy.

Conclusion : Le 75ème percentile de la dose d'entrée de surface était de 0,85 mGy avec une dose moyenne de $0,6497 \pm 0,222$ mGy

ABSTRACT

Objectif: To establish the diagnostic reference levels of the radiography of the abdomen without preparation of the dog at the EISMV of Dakar.

Methodology: Our study took place in the radiology room of the EISMV in Dakar. To do this, we worked on thirty (30) animals that underwent abdominal examinations without preparation in the radiology room without consideration of weight, size, or age. The parameters (Kv, Mas) of these radiographic examinations were introduced in the MICADO software for the calculation of the doses at entry. Then with the R software, the 75th percentile of the dose distribution measured at the entrance surface (corresponding to the NRD) was determined.

Results: At the end of the study, we worked on 30 dogs. The mean Kilovoltage was 65.2 ± 12.08 , the mean milliamperere was 10 ± 0 and the mean Focus-Film Distance was $100.27 \pm$

1.227. The diagnostic reference level for abdominal examinations is 0.85 mGy, with an average dose to the patient's surface is 0.6497 ± 0.222 mGy.

Conclusion: The 75th percentile of the surface entry dose was 0.85 mGy with a mean dose of 0.6497 ± 0.222 mGy.

1. Introduction

Copier et coller l'introduction ici. Police time new roman, taille 10, justifié. Référence entre crochets [].

Le chien est un mammifère carnivore de la famille des canidés, et du genre *Canis*, qui comprend aussi le chacal et le coyote. Descendant du loup, *Canis lupus*, il en est la sous-espèce domestique : *Canis lupus familiaris*. Le chien est aujourd'hui à la fois un animal de travail et un animal de compagnie [7].

Occupant une place de choix parmi les animaux de compagnie en Afrique de façon générale et au Sénégal de façon particulière, le chien occupe une place non négligeable pour le vétérinaire praticien, qui doit être prêt à répondre aux attentes de leurs propriétaires.

En effet, en clinique vétérinaire, l'espèce canine occupe près de 75% des examens complémentaires effectués en clinique dans la région de Dakar. Cette fréquence élevée peut s'expliquer par le fait que l'espèce canine a une valeur affective inestimable pour son propriétaire en plus de son utilité dans la vie quotidienne de son maître. Parmi ces pathologies dont sont sujettes les chiens, la majorité touche l'abdomen notamment les syndromes dilatation/torsion et les tumeurs intestinales, l'hydronéphrose, la pyélonéphrite, la néphrite polykystose Faisant de l'abdomen la zone la plus consultée en clinique vétérinaire

Facilitant la démarche diagnostique aux vétérinaires, la radiographie est un examen complémentaire important pour le diagnostic des pathologies abdominales du chien et l'interprétation méthodique et rigoureuse des images permet d'en retirer un grand nombre d'informations.

Cependant, malgré les améliorations constantes des matériels, l'exposition aux radiations ionisantes des patients et des opérateurs reste inévitable. Il urge de s'assurer de la mise en œuvre des principes de justification et d'optimisation de la radioprotection lors de la réalisation des radiographies abdominales (radiographies les plus fréquentes dans la salle de radiologie). La réduction des doses au niveau strictement nécessaire, repose donc, en médecine vétérinaire, sur l'application des seuls principes de justification et d'optimisation avec une rigueur accrue et des outils appropriés. Les niveaux de références diagnostiques font partie de ces outils.

Les niveaux de références diagnostiques (NRD) sont des niveaux de dose dans les pratiques radiodiagnostiques ou, dans le cas de produits

radiopharmaceutiques, des niveaux d'activité, pour des examens types sur des groupes de patients types ou sur des fantômes types, pour des catégories larges de types d'installations [1].

Aucune donnée n'a été retrouvée au niveau à L'Ecole Inter Etats des Sciences et Médecine Vétérinaire (EISMV) de Dakar pour améliorer les pratiques en salle de radiographie. Ainsi, cette étude a pour objectif d'établir les niveaux de références diagnostiques de la radiographie de l'abdomen sans préparation correspondant à la pratique radiologique dans la salle de radiologie de l'EISMV.

2. Matériels et Méthodes

Cadre et Période de l'étude

Cette étude transversale s'est déroulée de Juin 2018 à Aout 2019. La clinique vétérinaire de l'EISMV de Dakar est située au sein de l'établissement à l'Université Cheikh Anta Diop (U.C.A.D) de Dakar au quartier Fann. C'est une clinique de référence qui fait partie aujourd'hui des cliniques vétérinaires les plus fréquentées dans la ville de Dakar compte tenu de la qualité des prestations offertes aux patients.

2.2. Matériels

2.2.1. Matériel animal

Pour réaliser cette étude, nous avons utilisé des chiens non anesthésiés, sans tenir compte du poids, de l'âge et de la taille. Il s'agit des chiens présentés dans la salle de radiologie pour une radiographie de routine, et dont les propriétaires avaient accepté qu'ils participent à l'étude. Les chiens ont été recrutés au fur et à mesure de leur arrivée dans la salle de radiologie. Nous avons ainsi recruté un total de 30 patients, en tout et conformément à notre méthodologie s'inspirant de l'arrêté du 24 octobre 2011 relatif aux niveaux de références diagnostiques en radiologie et en médecine nucléaire du Ministère français de la Santé (JO, 2011), pour les types d'examen d'abdomen. Les animaux étaient des animaux bien portants, d'une part référée par les cliniciens du Centre Hospitalier Universitaire de l'EISMV et aussi par les vétérinaires cliniciens installés en clientèle privée pour des examens de routine, et d'autre part, apportés par les propriétaires d'animaux.

2.2.2. Matériels de radiographie

L'École Inter Etats des Sciences et Médecine Vétérinaire de Dakar dispose au sein de la clinique d'une salle de radiologie où s'est déroulée la présente étude.

L'appareil radiographique (radiographie classique) utilisé est de marque CAWOWAT de type analogique.

Cet appareil a comme caractéristiques :

- Tension Maximale (kV) : 150 kV
- Charge électrique maximale : 300 mAs 108
- Filtrage inhérente : 0,75 mm Equivalant aluminium.

Le réglage de ces paramètres se fait, manuellement, grâce au tableau de commande de l'appareil radiographique.

2.3. Méthode

2.3.1. Echantillonnage

Nous avons utilisé une méthode d'échantillonnage consécutif pour choisir nos animaux.

Conformément à notre méthodologie, s'inspirant de l'arrêté du 24 octobre 2011 relatif aux niveaux de références diagnostiques en radiologie et en médecine nucléaire, la présente étude a porté sur les examens les plus courants (abdomen) et sur 30 chiens.

2.3.2. Contention des animaux

Nous n'avons pas eu besoin d'une contention physique ou médicamenteuse. Nos animaux ont été apportés par leurs propriétaires ; ce qui a permis de réaliser les manipulations en toute tranquillité. La présence des propriétaires, habillés en tabliers plombés, a été un facteur rassurant évitant ainsi une contention médicamenteuse et physique.

2.3.3. Réalisation de la radiographie

Figure 1 : Radiographie de l'abdomen en incidence ventro-dorsale



Les chiens, dont les propriétaires ont accepté qu'ils participent à l'étude, ont été positionnés (en incidence latérale et ventro-dorsale) (**Figures 1 et 2**) sur la table

radiographique. Ensuite, nous avons mesuré la Distance Foyer Peau, et avons réalisé l'examen tout en relevant les paramètres d'irradiation (kV, mAs). En observant la réalisation des incidences, nous avons noté la position et la qualité de l'image.

Figure 2 : Incidence latérale de l'Abdomen (Photo KABKIA)



2.3.4. Méthode du calcul de dose

En radiologie conventionnelle, les grandeurs dosimétriques utilisées pour fixer des niveaux de référence sont au nombre de deux : le produit dose.surface (PDS) et la dose à la surface d'entrée du patient (D_e), pour une incidence unique. La dose à la surface d'entrée, D_e , exprimée dans la pratique en milligrays (mGy), est la dose absorbée dans l'air, rayonnement diffusé inclus, au point d'intersection de l'axe du faisceau de rayons X avec la peau, à l'entrée du patient. La détermination numérique des NRD est basée sur la méthode statistique dite du 75^{ème} percentile de la distribution des doses mesurées à la surface d'entrée et des produits dose.surface, pour une procédure donnée, sur un nombre de patients représentatifs de la pratique radiologique de la salle de radiologie.

Le calcul des différentes doses s'est fait via le logiciel MICADO (Module Internet de Calcul des Doses) de l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire et l'analyse statistique se fera via le logiciel R commander [1].

2.3.5. Quantification de la dose d'entrée

Les différents paramètres techniques utilisés (Kv, mAs) ont été introduits dans le logiciel MICADO et nous ont permis d'obtenir les Doses à l'entrée.

Les différentes doses obtenues via le Logiciel ont été saisi sur le site de l'IRSN. Nous avons saisi sur le site de l'IRSN les paramètres d'exposition, le type d'examen réalisé, la tension appliquée, les filtrations inhérentes et additionnelles utilisées, la longueur et la largeur du champ à la surface. Cette opération nous donnait les résultats suivants : le débit de dose dans l'air, le facteur de rétrodiffusion, la dose à la surface d'entrée du patient (D_e) calculée.

2.3.6. Traitement des données

Les données ont été saisies avec le logiciel Microsoft Office Word 2016 et analysées grâce au logiciel Microsoft Excel 2016 ainsi que le Logiciel R et les résultats étaient présentés sous forme de tableaux et de graphiques. Le NRD de la dose à l'entrée a été représentée par le 75^{ème} percentile de la dispersion de chaque dose.

3. Résultats

Cette évaluation s'est faite sur 30 patients sans considération de poids ni de taille.

Les niveaux de références ont été déterminés pour l'Abdomen Sans Préparation

Tableau I : Doses à l'entrée calculées pour un examen radiographique de l'abdomen via le logiciel MICADO

Paramètres	DE (mGy)	Tension (Kv)	Charge (mAs)	Distance Foyer-Film (cm)
Minima	0,22	41	10	97
Maxima	1,15	91	10	105
Moyenne \pm écart type	0,6497 \pm 0,222	65,2 \pm 12,08	10 \pm 0	100,27 \pm 1,227
25 ^e percentile	0,43	53,5	10	100
50 ^e percentile (Médiane)	0,6497	65,2	10	100,27
75^e percentile	0,85	76,5	10	100

La **figure 3** représente la courbe de Gauss tracée à partir des différentes doses obtenues via le logiciel MICADO.

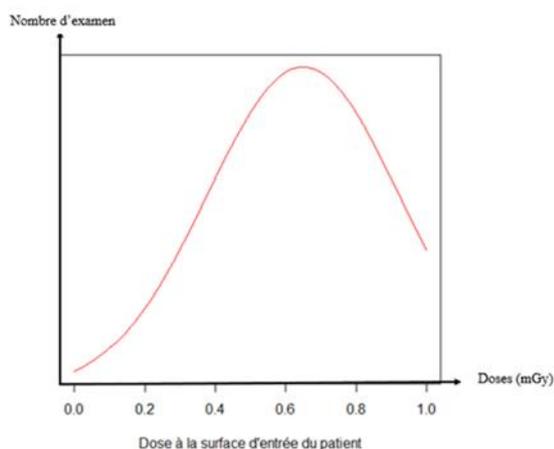


Figure 3 : Courbe de Gauss (DES Abdomen)

Enfin, le niveau de référence diagnostique pour un examen radiographique abdominal est de 0,85 mGy. Avec une dose moyenne à la surface du patient de $0,6497 \pm 0,222$ mGy.

3.1. Paramètres techniques

Les différentes constantes (Kv, mAs, Distance Foyer-Film) ont été relevées lors de la radiographie de l'abdomen des 30 animaux de l'étude.

3.2. Dose d'entrée

Les différents paramètres techniques utilisés ont été introduits dans le logiciel MICADO ; ce qui nous a permis de calculer les doses d'entrées (DE). Le **Tableau I** résume les doses d'entrées calculées via le logiciel MICADO ainsi que les paramètres techniques (kV, mAs, Distance Foyer Peau).

4. Discussion

4.1. Paramètres techniques

Nous avons utilisé différents paramètres techniques (tension, milliampère seconde) pour réaliser nos examens radiographiques et obtenir nos clichés radiographiques. Les valeurs moyennes des différentes constantes utilisées sur les 30 chiens de race locale qui ont fait l'objet de notre étude lors de l'examen radiographique de l'abdomen ($65,2 \pm 12,08$ Kv ; 10 ± 0 mAs) sont presque identiques à celles que nous avons utilisées en 2018 pour le thorax (80 kv ; 4mAs) et pour l'abdomen (55 kv ; 10 mAs) [6]. Ceci peut s'expliquer, par le fait que les deux études ont été faites dans la même salle avec le même appareil et sur la même espèce canine [6].

Par contre, les constantes utilisées par CHATOR en 2010 avec un appareil numérique pour la radiographie de l'abdomen (55 kv ; 16 mAs) chez le renard roux sont inférieures à celles que nous avons utilisées chez le chien. En effet, ceci confirme le fait que les constantes radiographiques diffèrent selon l'espèce et l'appareil utilisé [5].

4.2. Méthodes de calcul des doses à l'entrée

Le calcul de doses à l'entrée peut se faire de deux manières notamment par calcul mathématique via des

logiciels dont le logiciel MICADO ou par système de mesure intégré dans l'appareil radiographique. Nous avons utilisé le logiciel MICADO de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) pour faire le calcul de nos doses. En effet, lorsque l'on dispose des informations associées à un examen radiologique telles que : le type de générateur, les paramètres d'exposition (mAs, kV), les conditions géométriques de l'exposition (distance, taille de champ) ainsi que la filtration totale du tube, il est possible d'estimer à posteriori, et en l'absence de mesure, la dose délivrée à un patient. Même si disposer d'un système de mesure ou de calcul automatique est plus pratique, il n'existe aucun biais entre les doses trouvées avec les deux méthodes. En outre, se basant sur l'arrêté du 24 octobre 2011 relatif aux niveaux de références diagnostiques du Ministre Français de la Santé, en son article 4 [4], « l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire est chargé de recueillir et d'analyser les données nécessaires à la mise à jour périodique des niveaux de référence diagnostiques. L'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire reçoit, à cet effet et selon les modalités qu'il a définies, de la part de l'exploitant ou du titulaire de l'autorisation », l'outil de calcul de dose en radiologie MICADO fait partie des éléments entrants dans le conseil et l'assistance aux praticiens de la radiologie [4]. A ce titre, l'outil MICADO est un outil fiable pour évaluer les doses d'entrée, à défaut de disposer d'un système de mesure automatique. Par contre, selon CORDOLIANI, en 2007 et SIRINELLI, en 2013, cette méthode est contraignante et implique le respect de certaines mesures strictes notamment le report des paramètres pertinents de l'examen choisi et la mesure de doses sur fantôme ou sur des groupes de patients types [3], [9]. En outre, les systèmes intégrés à l'appareil (détecteurs) utilisent soit l'ionisation dans l'air (les chambres d'ionisation) ou l'ionisation dans les solides (les dosimètres thermo luminescents, diodes à semi-conducteurs, détecteurs à scintillation). Les chambres d'ionisation, par exemple, ont cette particularité d'avoir une incertitude assez élevée de l'ordre de 20 %. En effet, les chambres d'ionisation sont souvent étalonnées par le fabricant qui fournit d'ailleurs un coefficient d'étalonnage.

L'utilisateur doit donc être particulièrement attentif aux conditions géométriques dans lesquelles l'étalonnage a été effectué par le fabricant. L'utilisateur peut et doit vérifier la réponse de la chambre à transmission par rapport à celle d'une chambre d'ionisation pour la radiologie, elle-même étalonnée par un laboratoire

agréé. Souvent, l'installation de radiologie possède des caractéristiques différentes (faisceaux RX, débit) de celles utilisées pour l'étalonnage. En outre, selon CORDOLIANI, en 2007 et SIRINELLI, en 2013, les principales sources d'erreur liées à l'usage de ces détecteurs sont la position de la chambre d'ionisation par rapport à la table, le rayonnement diffusé provenant du collimateur, du patient ou de la table atteignant la chambre d'ionisation [3], [9].

4.3. Niveau de références diagnostiques

La dose à la surface d'entrée exprimée dans la pratique en milligrays (mGy), est la dose absorbée dans l'air, rayonnement diffusé inclus, au point d'intersection de l'axe du faisceau de rayons X avec la peau du patient. La détermination numérique des NRD est basée sur la méthode statistique dite du 75^{ème} percentile de la distribution des doses mesurées à la surface d'entrée pour une procédure donnée, sur trente patients (chiens) dans une salle de radiologie [4]. Nous avons calculé les différentes doses via le logiciel MICADO (Module Internet de Calcul des Doses) de l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire de France.

La valeur du NRD obtenue par la méthode du 75^{ème} percentile pour les radiographies abdominales chez le chien (0,85 mGy), est très inférieure à celle recommandées chez l'homme dans certains pays comme la France (10 mGy), l'Irlande (6 mGy), (6 mGy), l'Allemagne (7 mGy), et la Tunisie (9 mGy) [1, 5, 6, 8]. Ceci peut s'expliquer par le fait que l'épaisseur de l'abdomen chez l'homme adulte varie en moyenne de 15 à 23 cm contrairement à l'abdomen de chien qui a une épaisseur variant de 5 à 20 cm. En outre, l'abdomen possède un faible contraste naturel. Le contraste abdominal est dû à la différence d'opacité entre les viscères et la graisse présente dans la cavité. Ainsi, des constantes plus élevées seront utilisées pour des radiographies abdominales chez l'homme que chez le chien en vue d'obtenir un meilleur contraste.

En définitive, dans la détermination des NRD de chaque examen radiologique, il ne s'agit pas d'un calcul de valeurs moyennes, mais d'un choix de valeurs en dessous desquelles se situent 75% de l'ensemble des mesures.

Les autres 25% restant correspondent aux doses les plus élevées et ont été réalisés dans des conditions non optimisées. Cela suppose qu'il y a des actions de contrôle et de correction à apporter aux doses après avoir identifié les raisons de cette élévation.

5. Conclusion

Le 75^{ème} percentile des doses à la surface d'entrée du patient pour l'ensemble des radiographies était 0,85

mGy, qui correspond au niveau de référence diagnostique pour un examen radiographique abdominal. La dose moyenne à la surface du patient est de $0,6497 \pm 0,222$ mGy. D'autres études doivent être réalisées dans d'autres centres afin de déterminer les niveaux de référence nationale.

Conflit d'intérêt

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

6. Références

1. Beauvais-March H, Valero M, Biau A, Hocine N, Bourguignon M. L'exposition des patients en radiodiagnostic : Bilan de l'étude dosimétrique réalisée en 2001-2003 dans 24 services français de radiologie, *Journal de Radioprotection*, 39 (2004) 493-513
2. Chator O. Atlas radiographique du renard roux (*Vulpes vulpes*), Thèse : Med. Vet : Toulouse ; 2010.
3. Cordoliani Y. Comment évaluer la dose délivrée en radiologie. Journées françaises de Radiologie, 2007, pp 941 – 951.
4. France. Journal Officiel (JO). Décret 2003-270 du 24/03/03 relatif à la protection des personnes exposées à des rayonnements ionisants à des fins médicales et médico-légales, 2003.
5. International Atomic Energy Agency. International Basic Safety Standards (BSS) for Protection against Ionizing Radiation and for the Safety of Radiation Sources, Safety Standards, Safety Series n° 115 (1994) 319.
6. Johnston DA, Brennon PC. Reference Dose Levels. For patients Undergoing Common Diagnostic X ray Examinations in Irish Hospitals. *British Journal of Radiology*, 73 (2000) 396-402
7. Kabkia B. D., 2018. Niveau de références diagnostiques en radiologie a l'EISMV de Dakar : étude préliminaire, *J. Rech. Sci. Univ. Lomé (Togo)*, 2018, 20(4) : 379-386
8. Latifa B, Omrane, Chaded N, Hammou A, Mtimet S. Contrôle de qualité – dose patient – niveaux de référence en radiodiagnostic en Tunisie, *Tunisie Médicale*, vol. 85, n°6 (2007) pp.465-468.
9. Sirinelli D., Ducoule P., Brisse H., Chateil JF. Ordre de grandeur des doses reçues lors des Ordre de grandeur des doses reçues lors des expositions diagnostiques en pratique médicale. Cours DES, 2013.
10. Société Française de Radiologie. Les Procédures radiologiques : critères de qualité et optimisation des doses, 2001.