



Évaluation de l'exposition des patients en Tomodensitométrie : une étude transversale aux Cliniques Universitaires de Kinshasa

Patient Radiation Exposure Assessment in Computed Tomography: a cross-sectional study at the Kinshasa University Hospital

Eric Tshitshi Ditu^{1,2,3}, Guy Kikuni Makinga^{4,5},
Tacite Kpanya Mazoba^{1,2}, Michel Ngiani
Kwambanda³, François Kabuya Kazadi³,
Antoine Aundu Molua^{1,2}

Auteur correspondant

Eric Tshitshi Ditu

Département de Radiologie et d'Imagerie
Médicale, Université de Kinshasa, Kinshasa,
RD Congo

Telephone. (+243) 821703316

Courriel: ericditu@gmail.com

Summary

Context and objective. Computed Tomography (CT), an imaging technique that uses ionizing radiation, exposes patient to long-term risk of developing cancer. The lack of available dosimetric data in the Democratic Republic of Congo (DRC) prompted an assessment of CT doses delivered at the Kinshasa University Hospital (KUH) and the establishment of locally adapted diagnostic reference levels (DRLs). *Methods.* A cross-sectional study was carried out between November 2024 and March 2025 among adult patients undergoing CT examination in the Department of Radiology and Medical Imaging at the KUH. The variables of interest were the following: age, sex, type of examination, effective dose (ED), dose-length product (DLP), and CTDIvol. These parameters were collected from the console of a 16-slice CT scanner. *Results.* A total of 496 patients (56% male; median age 42 years) underwent CT imaging, with cranial scans accounting for 64.31% of examinations. Median EDs were 1.68 mSv (head), 20.41 mSv (abdomen), and 21.80 mSv (thorax–abdomen–pelvis). Significant correlations were observed between ED and scan length for abdominal CT ($\tau_\beta = 0.723$; $p < 0.001$) and between ED and tube current for head CT ($\tau_\beta = 0.138$; $p = 0.014$). The DRLs (Head: 2.85 mSv; Abdomen: 22.32 mSv) exceeded international reference values. *Conclusion.* High and non-compliant CT doses above established DRLs highlight the need to optimize imaging protocols by adjustment of acquisition parameters, limitation of scanned areas, and adoption of modern technologies to enhance patient radiation protection.

Keywords: Computed tomography, optimization, radiation doses, DRL, Kinshasa University Hospital
Received December 14, 2025

Accepted April 22, 2026

<https://dx.doi.org/10.4314/aamed.v19i3.7>

Résumé

Contexte et objectifs. La tomodensitométrie (TDM), technique d'imagerie médicale utilisant des rayonnements ionisants, expose les patients à des risques cancérogènes accrus. L'objectif de la présente étude était d'évaluer les doses TDM et d'établir localement les niveaux de référence diagnostiques (NRD). *Méthodes.* C'était une étude transversale, menée auprès des patients adultes, ayant réalisé un examen TDM, entre novembre 2024 et mars 2025 au Département de Radiologie et d'Imagerie Médicale, Cliniques Universitaires de Kinshasa. Les variables d'intérêt étaient cliniques (âge, sexe) et tomodensitométriques (types d'exams, dose efficace, DE, produit dose-longueur, PDL), et CTDIvol. Elles ont été recueillies à partir de la console d'un scanner 16 barrettes. *Résultats.* Au total, 496 patients (56 % hommes, âge-médian 42 ans) avaient réalisé une TDM, dont 64,31 % représentaient des scanners crâniens. Les DE-médianes étaient de 1,68 mSv (tête), 20,41 mSv (abdomen) et 21,80 mSv (thorax-abdomen-pelvis). Des corrélations significatives existaient entre DE et longueur de scan pour l'abdomen ($\tau_\beta = 0,723$; $p < 0,001$) et entre DE et courant du tube pour la tête ($\tau_\beta = 0,138$; $p = 0,014$). Les NRD (Tête : 2,85 mSv ; Abdomen : 22,32 mSv) dépassaient les valeurs de références internationales. *Conclusion.* Les doses TDM élevées et non-conformes, supérieures aux NRD soulignent la nécessité d'optimiser les protocoles par ajustement des paramètres d'acquisition, de restreindre des zones scannées et adoption de technologies modernes pour renforcer la radioprotection des patients.

Mots-clés : Tomodensitométrie, optimisation, doses rayonnements, NRD, Cliniques Universitaires de Kinshasa

Reçu le 14 décembre 2025

Accepté le 22 avril 2026

<https://dx.doi.org/10.4314/aamed.v19i3.7>



1. Département de Radiologie et d'Imagerie Médicale, Cliniques Universitaires de Kinshasa, Université de Kinshasa, Kinshasa, RD Congo
2. Centre Interdisciplinaire de Recherche en Imagerie Médicale (CIRIMED), Kinshasa, République démocratique du Congo
3. Centre Régional d'Études Nucléaires de Kinshasa (CREN-K), Kinshasa, RD Congo
4. Service de Santé Communautaire, Hôpital Général de Référence de Makala, Kinshasa, RD Congo
5. École de Santé Publique, Département de Santé Communautaire, Faculté de Médecine, Université de Kinshasa, RD du Congo.

Liste des abréviations et acronymes

AAPM	American Association of Physicists in Medicine
AIEA	Agence Internationale de l'Énergie Atomique
ALARA	As Low As Reasonably Achievable
CIPR	Commission Internationale de Protection Radiologique
CT	Computed Tomography
CTDIvol	Computed Tomography Dose Index volume
CUK	Cliniques Universitaires de Kinshasa
DE	Dose Efficace
ICRP	Internationale Commission on Radiological Protection
IQR	Intervalle interquartile
k	Facteur de conversion
kV	Kilovoltage (Tension du Tube)
mAs	milliAmpère-secondes (Charge électrique du Tube à rayons X)
mGy	milliGrays
mGy·cm	milligrays-centimètre
mSv	milliSievert
NRD	Niveau de Référence Diagnostique
PDL	Produit Dose-Longueur
TDM	Tomodensitométrie
UNSCEAR	United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation
ρ	Coefficient rho de Spearman
τ_b	Coefficient tau-b de Kendall

Introduction

Depuis son développement partout dans le monde, la tomodensitométrie (TDM/CT) demeure une technique d'imagerie médicale incontournable pour le diagnostic et le suivi des pathologies médicales. Avec précision, elle permet de visualiser des structures internes du vivant (organes, os, tissus mous et vaisseaux sanguins) grâce aux améliorations continues de son système informatique de reconstruction et la combinaison des rayons X pour l'acquisition des images du corps en coupes axiales de haute résolution et d'un contraste surpassant la radiographie conventionnelle (1-2). La tendance croissante du recours à la TDM à l'échelle mondiale est un enjeu majeur de santé publique. Chaque année, environ 80 millions de bilans TDM réalisés aux Etats-Unis, correspondent à près de 70 % de l'exposition médicale totale aux rayonnements ionisants. Au Royaume-Uni, en radiologie diagnostique, la moitié de dose

collective délivrée provenait de cette modalité et passant de 330 000 à 800 000, en une décennie, le nombre d'exams TDM réalisé en Suisse a plus que doublé. Cette expansion d'usage de la TDM dans divers pays suscite des préoccupations quant au risque cancérogène potentiel associé à l'exposition cumulative, significativement supérieure à celle des radiographies traditionnelles et cela souligne l'importance d'un usage approprié et rationnel de cette technologie pour renforcer la radioprotection des patients (3-5). Dans ce contexte, les sujets adultes reçoivent des doses cumulées de rayonnements dépassant souvent 50 mSv lorsqu'ils subissent plusieurs exams TDM (5). En République Démocratique du Congo (RDC), le développement rapide des centres d'imagerie contraste avec le déficit de données dosimétriques et de pratiques de radioprotection (6). La radioprotection, dont l'objectif est de préserver un équilibre bénéfice-risque acceptable (7), constitue une



priorité majeure en imagerie médicale, soutenue par les recommandations des instances internationales (UNSCEAR, AIEA, CIPR) et la directive européenne 2013/59/Euratom, qui insistent sur la justification des examens, l'optimisation (selon le principe ALARA « aussi bas que raisonnablement possible ») et l'établissement de NRD (8).

En TDM, les doses délivrées sont plus élevées que celles des radiographies conventionnelles, variant en fonction de paramètres techniques (tension du tube, le courant, la région scannée) ainsi que les caractéristiques des patients (9). La hausse de la demande des TDM est liée à la prévalence croissante des maladies chroniques telles que les pathologies cardiovasculaires et les cancers qui nécessitent des diagnostics précis et un suivi régulier (3), et cette augmentation accroît l'exposition cumulative. Cependant ces rayonnements ionisants, essentiels à la formation des images, induisent des effets déterministes à fortes doses et stochastiques (cancers radio-induits) à faibles doses (4,10-11). En dépit de l'existence de plusieurs scanners en RDC, les données sur la dose de rayonnement ne sont pas documentées. Ainsi donc, l'objectif de la présente étude était d'évaluer, les doses de rayonnements ionisants délivrées aux sujets adultes lors des examens TDM, en vue d'établir les valeurs de référence diagnostique tomодensitométrique, en comparaison avec les NRD internationaux.

Méthodes

Nature, cadre et période de l'étude

C'était une étude transversale réalisée dans deux formations hospitalières universitaires à Kinshasa (CUK & CHU tertiaire de Référence de Kinshasa), entre novembre 2024 et mars 2025.

Population d'étude et critères de sélection

Etaient éligibles, tous les patients adultes âgés d'au moins 18 ans, ayant subi au moins un examen TDM durant la période d'étude, recrutés de manière exhaustive. Les sujets n'ayant pas de données PDL n'étaient pas inclus.

Caractéristiques de TDM

Tous les examens TDM ont été réalisés sur un scanner multicoupe 16 barrettes General Electric Revolution (mis en service au mois de juin 2023), avec acquisition hélicoïdale, tension variable 80–140 kV, courant modulable 10–500 mAs, temps de rotation 0,5 s.

Variables d'intérêts

Les variables d'intérêts englobaient les données cliniques (âge, sexe, région anatomique explorée), celles d'acquisition (kV, mAs, pitch, longueur scan), des indicateurs dosimétriques (l'indice de dose volumique en TDM (CTDIvol) exprimé en milligrays (mGy), le produit dose-longueur (PDL) exprimé en milliGray centimètre (mGy×cm), la dose efficace (DE), exprimée en millisievert (mSv) et calculée selon la formule $DE = PDL \times k$, avec k spécifique à la région anatomique selon Gray (11), Alenazi (12) et CIPR (13). Les données collectées ont été extraites de la fiche électronique de la console de la machine.

Analyses statistiques

Les données ont été saisies dans le logiciel Excel v2013 puis exportées dans le logiciel SPSS v26 pour analyse. Les résultats ont été exprimés sous forme des statistiques descriptives (médianes, IQR/Plage (min-max)) pour les données non distribuées normalement et en fréquence absolue ou relative pour les données catégorielles. Les tests de corrélations non paramétriques (Spearman(ρ)/Kendall(τ_b)) ont été utilisés pour évaluer les relations entre les paramètres d'acquisition et/ou les indicateurs dosimétriques, Les NRD locaux (correspond au 75^{em} centile de la distribution des doses de CTDIvol, PDL et DE) ont été calculés par type d'examen (TDM Tête, TDM Cou, TDM Thorax, TDM Abdomen, TDM Thorax-Abdomen-Pelvis (TAP) et TDM Rachis Lombaire) à l'aide du logiciel Excel v2023 et l'indicateur >NRD est le pourcentage d'examens où les valeurs dosimétriques sont au-dessus du NRD de comparaison en vigueur, $>NRD = (\text{nombre d'examens} > \text{NRD} / \text{total examens}) \times 100$. L'anonymat et la confidentialité ont été respectés. Le seuil de significativité statistique a été fixé à $p < 0,05$.

Résultats

Caractéristiques sociodémographiques des patients et des examens tomодensitométriques

Parmi les 496 examens de TDM des patients inclus, le sexe masculin était prédominant avec 56% contre 44% de patients du sexe féminin correspondant à un sex-ratio (H/F) de 1,27. Le scanner de la tête était l'examen tomодensitométrique le plus réalisé (64,31%), suivi du scanner abdominal (11,49%) et du scanner de la région thorax-abdomen-pelvis (10,08%) (tableau 1).

Tableau 1. Caractéristiques générales des patients et des examens TDM

Variabiles	N	%
------------	---	---



Sexe		
Masculin	278	56,00
Féminin	218	44,00
Age		
Age Méd (min-max)	42 (18 à 88 ans)	-
Examens TDM réalisés		
Tête	319	64,31
Abdominal	57	11,49
TAP	50	10,1
Thorax	35	7,06
Rachis lombaire	25	5,04
Cou	10	2,02

n : fréquence ; % : pourcentage

Doses délivrées aux patients lors des examens tomодensitométriques

Répartition des doses délivrées aux patients selon le type d'examen TDM

Les doses médianes, leurs plages (minimum à maximum) ainsi que les ratios maximums sur minimum pour trois indicateurs dosimétriques (DEen mSv, PDL en mGy.cm et CTDIvol en mGy) sont consignées dans le tableau 2.



Tableau 2. Doses médianes et leurs plages (min-max) délivrées aux patients par type d'examen TDM

Examen TDM	N=496 (%)	DE en mSv			PDL en mGy.cm			CTDI vol en mGy					
		Médian	Min	Max	Max:Min	Médian	Min	Max	Max:Min	Médian	Min	Max	Max:Min
Tête	319 (64,31)	1,68	0,10	6,87	67,64 : 1	802,31	48,41	3274,85	67,64 : 1	35,80	4,25	1003,66	236,15 : 1
Cou	10 (2,02)	7,36	4,65	15,05	3,23 : 1	1248,48	789,29	2552,35	3,23 : 1	35,29	12,41	39,83	3,20 : 1
Thorax	35 (7,06)	5,06	1,74	25,74	14,76 : 1	361,44	124,52	1838,86	14,76 : 1	6,85	3,98	40,50	10,17 : 1
Abdomen	57 (11,49)	20,41	4,12	32,97	7,98 : 1	1361,29	275,14	2198,35	7,98 : 1	7,28	4,50	7,46	1,65 : 1
TAP	50 (10,08)	21,80	3,70	33,95	9,15 : 1	1453,39	247,21	2263,65	9,15 : 1	6,80	4,60	38,82	8,43 : 1
Rachis Lombaire	25 (5,04)	9,50	6,12	22,45	3,66 : 1	633,80	408,13	1497,00	3,66 : 1	16,15	8,58	25,56	2,97 : 1

n : fréquence ; % : pourcentage ; min : minimum ; max : maximum ; TAP : Thorax Abdomen Pelvis



La TDM TAP a délivré la dose efficace médiane la plus élevée (21,80 mSv, plage : 3,70–33,95 mSv), suivie de la TDM de l'abdomen (20,41 mSv, plage : 4,12–32,97 mSv) et celle du rachis lombaire (9,50 mSv, plage : 6,12–22,45 mSv). À l'opposé, le scanner de la tête, qui représente 64,31 % des examens TDM (n=319), a présenté une dose efficace médiane nettement plus faible (1,68 mSv, plage : 0,10–6,87 mSv).

La TDM TAP affiche le PDL médian le plus élevé (1453,39 mGy.cm, plage : 247,21–2263,65 mGy.cm), suivi de l'abdomen (1361,29 mGy.cm, plage : 275,14–2198,35 mGy.cm) et du cou (1248,48 mGy.cm, plage : 789,29–2552,35 mGy.cm).

La TDM de la tête (35,80 mGy, plage : 4,25–1003,66 mGy) et du cou (35,29 mGy, plage : 12,41–39,83 mGy) affichent les CTDIvol médians les plus élevés. En revanche, les scanners abdomen (7,28 mGy) et thorax-abdomen-pelvis (6,80 mGy) présentent des CTDIvol médians plus faibles.

Cependant, les examens TDM de la tête ont présenté les variations les plus marquées des ratios de doses administrées, avec des facteurs de 236 pour le CTDIvol et de 67 pour le PDL ou la DE. À l'opposé, les examens TDM de l'abdomen et du cou ont montré des variations dosimétriques nettement plus faibles des ratios maximum/minimum, avec des facteurs respectifs de 1,6 et 3,2 en termes de CTDIvol, PDL et DE.

Impact des facteurs scannographiques sur la dose délivrée aux CUK

a) Relation entre la dose efficace et le courant du tube

Une corrélation positive faible mais significative entre la DE et le mAs ($\tau_\beta = 0,138$; $p = 0,014$) a été constatée pour tous les protocoles TDM de la tête (figure 1). En revanche, aucune corrélation n'a été trouvée respectivement, pour les autres protocoles (cou, thorax, abdomen, thorax-abdomen-pelvis, rachis lombaire) : 0,114 ($p=0,652$), 0,205 ($p=0,238$), 0,109 ($p=0,421$), 0,086 ($p=0,554$) et 0,145 ($p=0,488$).

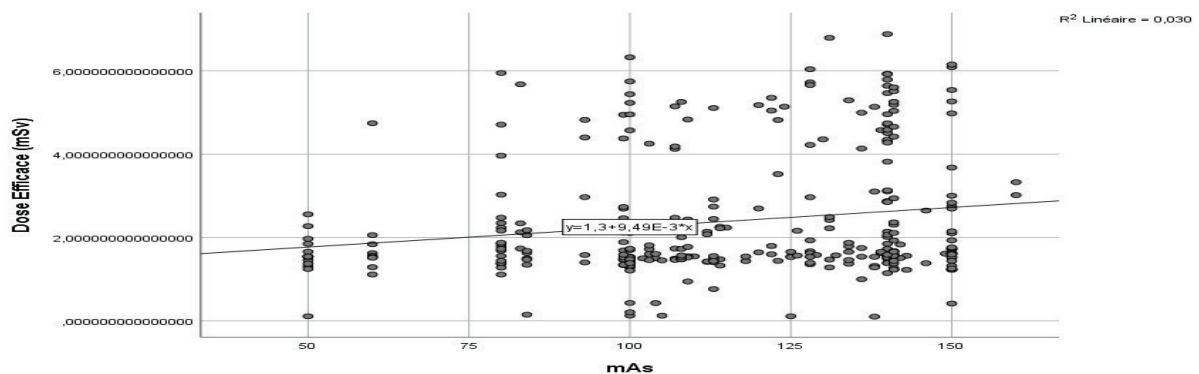


Figure 1. Corrélation entre la dose efficace et le courant du tube pour le protocole TDM de la Tête

b) Relation entre la dose efficace et la tension du tube

Aucune corrélation n'a été trouvée entre la tension du tube (kV) et la dose efficace (DE) ($\tau_\beta = 0,037$; $p = 0,724$) pour tous les

protocoles TDM de l'abdomen y compris pour les autres protocoles (tête : -0,023 $p=0,610$; cou : 0,201 $p=0,468$; thorax : 0,268 $p=0,120$; thorax-abdomen-pelvis : 0,106 $p=0,462$ et rachis lombaire : 0,028 $p=0,894$) (figure 2).

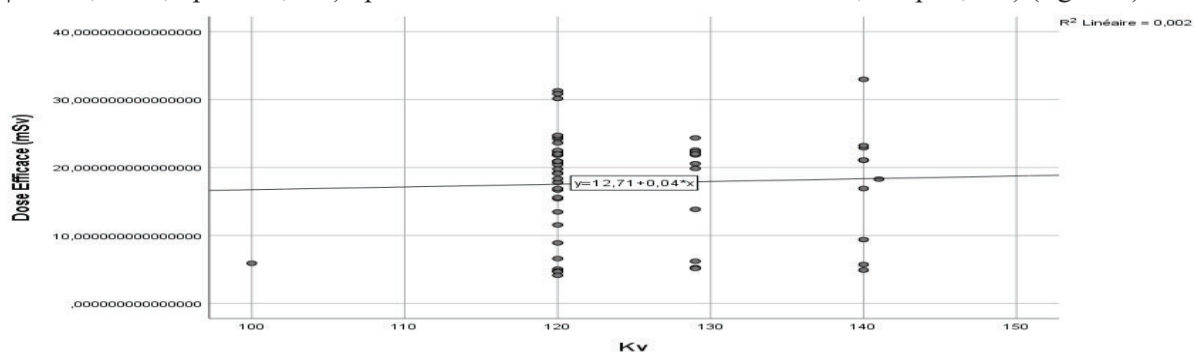


Figure 2. Corrélation entre la dose efficace et la tension du tube pour le protocole TDM de l'abdomen



c) Relation entre la dose efficace et la longueur du scan

Pour toutes les explorations TDM de l'abdomen, il a été constaté, une corrélation positive très forte et significative entre la DE et la longueur du scan ($\tau_\beta = 0,723$; $p < 0,0001$). À l'exception du rachis lombaire ($\tau_\beta = 0,233$; $p = 0,102$), les autres protocoles présentent une

forte corrélation positive et significative : $0,639$ ($p=0,000$), $0,689$ ($p=0,006$) et $0,524$ ($p < 0,0001$) respectivement, pour les examens TDM tête, cou et thorax-abdomen-pelvis. Cependant, pour le protocole du thorax, une corrélation positive modérée et significative a été trouvée ($\tau_\beta = 0,469$; $p < 0,0001$) (figure 3).

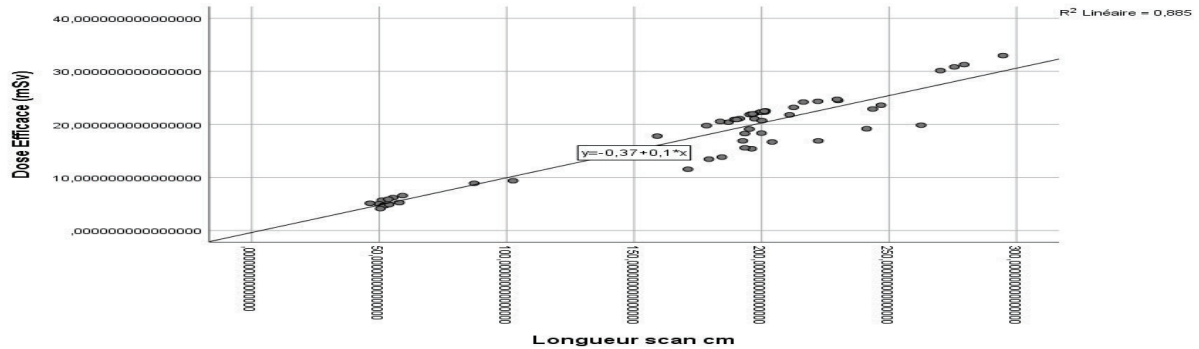


Figure 3. Corrélation entre la dose efficace et la longueur du scan pour le protocole TDM de l'abdomen

d) Relation entre la dose efficace et l'indice de dose volumique

Il a été également observé, une forte corrélation positive et significative entre la DE et le CTDIvol ($\tau_\beta = 0,511$; $p < 0,001$) pour tous les protocoles TDM du rachis lombaire et ceux de l'abdomen ($\tau_\beta = 0,518$; $p < 0,001$). À l'exception des examens du cou ($\tau_\beta = -0,045$; p

$= 0,857$), les autres protocoles présentent une faible corrélation positive et significative : $0,276$ et $0,242$, respectivement, pour la tête ($p < 0,001$) et le thorax ($p=0,044$). Cependant, la corrélation positive et significative reste modérée pour le protocole TDM TAP ($\tau_\beta = 0,389$; $p < 0,001$) (figure 4).

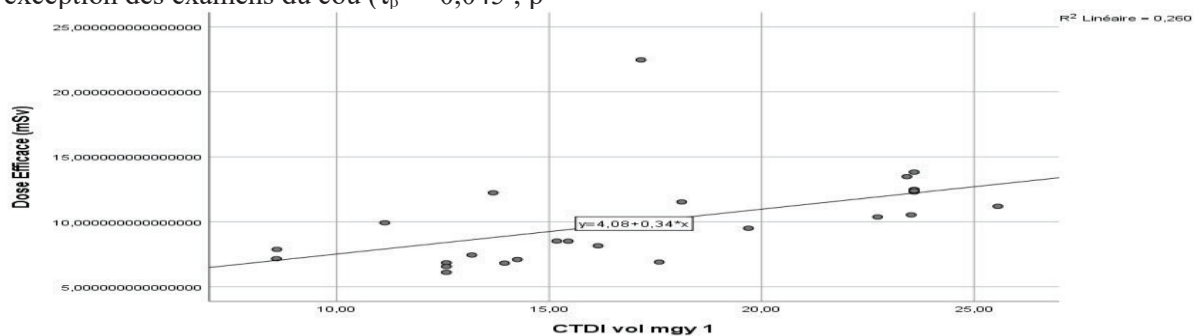


Figure 4. Corrélation entre la dose efficace et l'indice de dose volumique pour le protocole TDM du rachis lombaire

e) Relation entre la dose efficace et le produit dose-longueur

Considérant la dose efficace et le produit dose-longueur, une corrélation positive parfaite et

significative entre la DE et le PDL ($\tau_\beta = 1,000$; $p < 0,01$), a été observée, pour tous les protocoles TDM (figure 5).



EU 16262, 2000 (16)	–	–	650	17,51	30	3,34
Shrimpton, 2006 (17)	6,9	28,19	488	29,81	11	12,4
TDM Abdomen						
La présente étude	22,32	25	1488,58	25	7,46	25
Papadimitriou (G), (15)	7,4	81,52	493	81,52	22	0
Papadimitriou (I), (15)	9,5	78,48	632	78,49	25	0
EU 16262, 2000 (16)	–	–	780	76,65	35	0
Shrimpton, 2006 (17)	7,1	81,75	472	81,76	14	0
TDM TAP						
La présente étude	24,2	25	1613,49	25	7,32	25
IRSN, 2015 (14)	–	–	620	88,76	9,1	3,97
Shrimpton, 2006 (17)	12	85,61	786	85,7	11	3,84
TDM Rachis Lombaire						
La présente étude	12,23	25	815,64	25	23,42	25
IRSN, 2015 (14)	–	–	621	50,82	21,6	30,72
Hidajat, 2020 (1)	–	–	175	100	20,9	31,68
Papadimitriou(G), (15)	8,6	53,85	573	53,87	48	0
Papadimitriou (I), (15)	5,5	100	365	100	40	0
EU 16262, 2000 (16)	–	–	800	26,4	35	0

G : Grèce ; I : Italie ; Ref : (Référence) ; % : pourcentage ; TAP : Thorax-Abdomen-Pelvis

Pour les examens TDM Tête, le NRD des CUK (2,85mSv) a dépassé les valeurs européennes rapportées par Papadimitriou (2,1-2,5 mSv) *et al.* (15) et Shrimpton (1,7 mSv) *et al.* (17), tandis que le NRD des distributions du PDL est 1,8 à 3 fois supérieur aux références les plus basses de Hidajat (1), et d IRSN (14), et à ce niveau de valeurs de référence près de 66,43 % et 96,6 % des valeurs des distributions du PDL aux CUK sont supérieures aux NRD fixés par Hidajat (1), et d IRSN (14). Le CTDI_{vol} reste cependant conforme. Les examens TDM du cou montrent les écarts les plus marqués : les NRD de DE et du PDL aux CUK sont 2 à 3 fois plus élevés que ceux décrits par Papadimitriou (15), avec 100 % des valeurs des distributions de la DE dans notre série, qui sont au-dessus des NRD fixés par ce même auteur. Pour le thorax, nos valeurs sont globalement alignées ou inférieures aux standards européens, témoignant d'une optimisation déjà satisfaisante. À l'inverse, les protocoles abdominaux et thoraco-abdomino-pelviens présentent des surexpositions nettes et sont parmi les plus irradiants : avec des doses NRD pour DE et PDL locaux 2 à 3 fois supérieurs aux résultats de Papadimitriou (15), Shrimpton (17) et IRSN (14), avec plus de 78–88 % des examens TDM aux CUK pour ces deux protocoles (Abdomen et TAP) dépassant

les NRD publiés par ces 3 auteurs. Le CTDI_{vol} reste faible, indiquant que l'excès de dose provient principalement de la longueur scannée excessive. Le rachis lombaire occupe une position intermédiaire, avec des NRD supérieurs à certaines références européennes mais inférieurs à d'autres. Le taux de dépassement de 25 % des différents protocoles TDM suggère un potentiel d'harmonisation des pratiques, notamment l'optimisation sur les paramètres d'acquisition (kV, mA.s, longueur du scan,...).

Caractéristiques sociodémographiques des patients et des examens tomодensitométriques

Dans la présente étude, le sexe masculin était prépondérant (56 %, sex-ratio 1,27) avec un âge médian de 42 (18–88) ans, ce qui s'aligne avec les constatations rapportées en Tanzanie (18). Le profil ainsi obtenu souligne la nécessité d'ajuster les différents protocoles en fonction des caractéristiques de patients (sexe, âge) car la radiosensibilité varie d'un patient à un autre (19). La fréquence la plus élevée des examens TDM était celle de la tête (64,3 %), suivie des explorations abdominales (11,5 %) et thoraco-abdomino-pelviennes (10,1 %). Des études menées en Europe (15) et au Maroc (20) montrent une répartition similaire, ce qui correspond à un usage préférentiel de cette modalité dans les urgences neurologiques et traumatologiques, car la TDM se positionne



en contexte à ressources limitées comme l'exploration de première intention pour des pathologies cérébrales (20).

Doses délivrées aux patients lors des examens tomodensitométries

Par ailleurs, nos DE médianes pour les examens TDM de la tête, abdominaux et thorax-abdomen-pelvis étaient respectivement de : 1,68 mSv, plage : 0,10–6,87 mSv ; 20,41 mSv, plage : 4,12–32,97 mSv et 21,80 mSv, plage : 3,70–33,95 mSv. Ces valeurs sont comparables à celles de Shrimpton (17), indiquant que nos protocoles pour la TDM de la Tête sont globalement acceptables. Des corrélations significatives ont été mises en évidence : DE-longueur scannée ($\tau_\beta = 0,723$; $p < 0,001$ pour l'abdomen) et DE-PDL ($\tau_\beta = 1,000$ pour tous les protocoles), confirmant le rôle déterminant de la longueur d'acquisition sur l'exposition cumulative et que réduire la zone irradiée constitue la mesure d'optimisation la plus efficace. Ces résultats corroborent les observations de plusieurs études (15,21) et contredisent en même temps les recommandations de Raman (22-23) pour des réductions significatives de dose à partir de kV car l'étude n'a pas établi la corrélation entre la DE et la kV ($\tau_\beta = 0,037$; $p = 0,724$ pour l'abdomen), ces observations suggèrent que les ajustements du kV ont un impact limité dans ce contexte (18,24).

Il est évident que la comparaison avec les standards internationaux de nos NRD locaux révèlent des écarts énormes : supérieurs pour la tête (DE 2,85 mSv vs 2,1–2,5 mSv) et l'abdomen (22,32 mSv vs 7,4–9,5 mSv), mais inférieurs pour le thorax. Ces différences, fréquentes dans les pays à ressources limitées (1,25), soulignent la nécessité d'établir des NRD nationaux adaptés aux équipements et pratiques locales. La variabilité intra-protocole (ratios max/min jusqu'à 67,6) reflète une optimisation insuffisante des paramètres d'acquisition.

Malgré une taille d'échantillon substantielle, notre série comporte des limites dont les principales sont inhérentes au caractère monocentrique, en l'absence de données morphométriques et en l'utilisation d'un équipement sans modulation automatique systématique du courant. Des études multicentriques nationales et l'intégration de techniques de réduction de dose (modulation automatique, reconstruction itérative) et mise en place d'un registre dosimétrique obligatoire

sont indispensables, afin d'aligner les expositions sur les bonnes pratiques internationales tout en préservant la qualité diagnostique.

Conclusion

Cette première étude a établi de NRD spécifiques, à la pratique de radioprotection en RDC. Elle a caractérisé les patients soumis à des examens TDM aux CUK, ayant bénéficié des TDM de la tête, abdominale et thorax-abdomen-pelvis comme les plus fréquents, et a estimé des doses de rayonnement ionisant délivrées, influencées par des facteurs comme la longueur du scan et le courant du tube. La comparaison des NRD locaux avec les NRD internationaux révèle, des doses souvent supérieures aux standards pour les différents protocoles, soulignant la nécessité d'une optimisation, pour réduire les doses et améliorer la radioprotection médicale des patients adultes, tout en préservant la qualité diagnostique.

Conflit d'intérêt

Aucun

Contribution des auteurs

Conception, collecte des données, interprétation, rédaction : ETD, GKM et AAM
Analyse des données, interprétation : ETD et GKM

Collecte des données, visualisation, supervision TKM, MNK, FKK

Remerciements

Nous exprimons notre gratitude aux Professeurs Mukaya et Yanda pour leur contribution précieuse à la réalisation de la présente étude.

Références

1. Hidajat N, Wolf M, Nunnemann A, Liersch P, Gebauer B, Teichgräber U, *et al.* Survey of conventional and spiral CT doses. *Radiology.* 2001;**218** (2): 395–401. <https://doi.org/10.1148/radiology.218.2.r01ja12395>.
2. Yu L, Liu X, Leng S, Kofler JM, Ramirez-Giraldo JC, Qu M, *et al.* Radiation dose reduction in computed tomography: techniques and future perspective. *Imaging Med.* 2009;**1**(1): 65–84. <https://doi.org/10.2217/iim.09.5>.
3. De Mattia C, Campanaro F, Rottoli F, Colombo PE, Pola A, Vanzulli A, *et al.* Patient organ and effective dose estimation in CT: comparison of four software applications. *Eur Radiol Exp.* 2020;**4**(1):



14. <https://doi.org/10.1186/s41747-019-0130-5>.
4. Euler A, Szücs-Farkas Z, Schindera S. Möglichkeiten der Strahlenreduktion bei der CT des Körperstamms. *Radiologie up2date*. 2014;**14** (02): 163–176. <https://doi.org/10.1055/s-0034-1365687>.
5. Hess EP, Haas LR, Shah ND, Stroebel RJ, Denham CR, Swensen SJ. Trends in computed tomography utilization rates: a longitudinal practice-based study. *J Patient Saf*. 2014;**10** (1): 52–58. <https://doi.org/10.1097/PTS.0b013e3182948b1a>.
6. Malunda RL, Kiyombo GM, Kietozola E, Beya C. 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. *Int. J. Multidiscip. Curr. Res*. 2024;**12** (3): 246–253. <https://doi.org/10.14741/ijmcr/v.12.3.8>.
7. Rehani MM, Tsapaki V. Impact of the International Atomic Energy Agency actions on radiation protection of patients in many countries. *Radiat Prot Dosimetry*. 2011;**147** (1–2): 34–37. <https://doi.org/10.1093/rpd/ncr259>.
8. Tsapaki V, Kottou S, Papadimitriou D. Application of European Commission reference dose levels in CT examinations in Crete, Greece. *Br J Radiol*. 2001;**74** (885): 836–840. <https://doi.org/10.1259/bjr.74.885.740836>.
9. Suliman II, Abdalla SE, Ahmed NA, Galal MA, Salih I. Survey of computed tomography technique and radiation dose in Sudanese hospitals. *Eur J Radiol*. 2011;**80** (3): e544-51. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2010.12.050>.
10. Uruma T. Current Trends in Computed Tomography Practices in Japan and the Role of Referring Physicians in Radiation Exposure Management. *Intern Med*. 2025;**64** (23): 3343–3348. <https://doi.org/10.2169/internalmedicine.5200-24>.
11. McNitt-Gray MF. AAPM/RSNA Physics Tutorial for Residents: Topics in CT. *Radiographics*. 2002;**22** (6): 1541–1553. <https://doi.org/10.1148/rg.226025128>.
12. Alenazi K. Radiation Doses in Routine CT Examinations for Adult Patients in Saudi Arabia: A Systematic Review. *Cureus*. 2024;**16**(7): e64646. <https://doi.org/10.7759/cureus.64646>.
13. Dougeni E, Faulkner K, Panayiotakis G. A review of patient dose and optimisation methods in adult and paediatric CT scanning. *Eur J Radiol*. 2012;**81**(4): e665-683. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2011.05.025>.
14. Celier D, Roch P, Etard C. Bilan du recueil et de l'analyse des données relatives aux niveaux de référence diagnostiques en médecine nucléaire pour les années 2011 et 2012. *Médecine Nucléaire*. 2015;**39** (3): 220. <https://doi.org/10.1016/j.mednuc.2015.03.055>.
15. Papadimitriou D, Perris A, Manetou A, Molfetas M, Panagiotakis N, Lyra-Georgosopoulou M, et al. A survey of 14 computed tomography scanners in Greece and 32 scanners in Italy: Examination frequencies, dose reference values, effective dose and doses to organs. *Radiat Prot Dosimetry*. 2003;**104** (1): 47–53. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.rpd.a006162>.
16. Jessen KA, Bongartz G, Geleijns J, Golding SJ, Jurik AG, Leonardi M, et al. Quality Criteria Development within the Fourth Framework Research Programme: Computed Tomography. *Radiat Prot Dosimetry*. 2000;**90** (1–2): 79–83. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.rpd.a033147>.
17. Shrimpton PC, Hillier MC, Lewis MA, Dunn M. National survey of doses from CT in the UK: 2003. *Br J Radiol*. 2006;**79** (948): 968–980. <https://doi.org/10.1259/bjr/93277434>.
18. Ngaile JE, Msaki P, Kazema R. Current status of patient radiation doses from computed tomography examinations in Tanzania. *Radiat Prot Dosimetry*. 2006;**121** (2): 128–135. <https://doi.org/10.1093/rpd/nc1001>.
19. ICRP publication 103. The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. *Ann ICRP*. 2007;**37** (2–4): 1–332. <https://doi.org/10.1016/j.icrp.2007.10.003>.
20. Kalonji AT, Molua AA, Mazoba TK, Tshiabukole XM, Samir A, Bouchra M, et al. Evaluation de l'exposition aux radiations X chez des patients du service de réanimation des urgences chirurgicales de



- l'hôpital ibn Sina du CHU de Rabat-Sale. *Ann Afr Med.* 2023;**16** (3): e5190–e5199. <https://doi.org/10.4314/aamed.v16i3.5>.
21. Treier R, Aroua A, Verdun FR, Samara E, Stuessi A, Trueb PR. Patient doses in CT examinations in Switzerland: implementation of national diagnostic reference levels. *Radiat Prot Dosimetry.* 2010;**142** (2–4): 244–254. <https://doi.org/10.1093/rpd/ncq279>.
22. Raman SP, Johnson PT, Deshmukh S, Mahesh M, Grant KL, Fishman EK. CT dose reduction applications: available tools on the latest generation of CT scanners. *J Am Coll Radiol.* 2013;**10** (1): 37–41. <https://doi.org/10.1016/j.jacr.2012.06.025>.
23. Raman SP, Mahesh M, Blasko RV, Fishman EK. CT Scan Parameters and Radiation Dose: Practical Advice for Radiologists. *J Am Coll Radiol.* 2013;**10** (11): 840–846. <https://doi.org/10.1016/j.jacr.2013.05.032>.
24. Ngaile JE, Msaki P, Kazema R. Towards establishment of the national reference dose levels from computed tomography examinations in Tanzania. *J. Radiol. Prot.* 2006;**26** (2): 213–225. <https://doi.org/10.1088/0952-4746/26/2/006>.
25. Muhogora W, Rehani MM. Review of the current status of radiation protection in diagnostic radiology in Africa. *J Med Imaging.* 2017;**4** (3): 031202. <https://doi.org/10.1117/1.JMI.4.3.031202>.

Voici comment citer cet article. Ditu ET, Makinga GK, Mazoba TK, Kwambanda MN, Kazadi FK, Molua AA. Evaluation de l'exposition des patients en Tomodensitométrie : une étude transversale aux Cliniques Universitaires de Kinshasa. *Ann Afr Med* 2026; **19** (3): e7082-e7100. <https://dx.doi.org/10.4314/aamed.v19i3.7>