



HAL
open science

**Estimation de la dose aux organes et de la dose efficace
consécutive à l'injection de radiotraceurs fluorés en
TEP : évaluation d'un module de calcul automatique
fourni par un système d'archivage et d'analyse des doses**

Jacques-Antoine Maisonobe, Valérie Causse-Lemercier, Aurélie Kas, Catherine
Jenny, Marine Soret

► **To cite this version:**

Jacques-Antoine Maisonobe, Valérie Causse-Lemercier, Aurélie Kas, Catherine Jenny, Marine Soret. Estimation de la dose aux organes et de la dose efficace consécutive à l'injection de radiotraceurs fluorés en TEP : évaluation d'un module de calcul automatique fourni par un système d'archivage et d'analyse des doses. 60ème Journées Scientifiques de la Société Française de Physique Médicale (SFPM), Jun 2022, Avignon (FR), France. hal-03972577

HAL Id: hal-03972577

<https://hal.science/hal-03972577v1>

Submitted on 3 Feb 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Estimation de la dose aux organes et de la dose efficace consécutive à l'injection de radiotraceurs fluorés en TEP : évaluation d'un module de calcul automatique fourni par un système d'archivage et d'analyse des doses



JA Maisonobe^{*ab}, V Causse-Lemercier^a, A Kas^{ab}, C Jenny^c, M Soret^{ab}

^aService de médecine nucléaire, Groupe hospitalier Pitié-Salpêtrière, AP-HP Sorbonne Université

^bLaboratoire d'Imagerie Biomédicale (LIB), Sorbonne Université

^cService de radiothérapie, Groupe hospitalier Pitié-Salpêtrière, AP-HP Sorbonne Université

Objectif

L'utilisation des DACS (*Dosimetry Archiving and Communication System*) est très couramment décrite en radiologie mais beaucoup moins en Médecine Nucléaire (MN). Nous avons cherché à évaluer la capacité de notre DACS institutionnel à calculer les doses aux organes et les doses efficaces reçues par nos patients suite à l'injection unique de MRP (médicaments radiopharmaceutiques) fluorés lors de la réalisation d'examen TEP/TDM.

Matériel & Méthode

a) Patients

3 groupes de 20 patients adultes (N=3x20) ayant bénéficié d'examen TEP/TDM entre le 01/11/2020 et le 31/12/2020 avec injection de MRP fluorés :

- (18F)-fluorodésoxyglucose (18F-FDG),
- (18F)-fluorocholine (18F-Choline),
- 6-(18F)-fluoro-L-DOPA (18F-Dopa).

b) Réalisation des examens

Une fois la programmation et la prescription des examens réalisées sur le RIS (Gera, Thélème, v2.4.20), l'activité de MRP est injectée au patient et rentrée manuellement aux consoles des TEP/TDM.

L'examen terminé, les informations utiles à l'estimation de dose sont envoyées au DACS du service (RDM, Medsquare, version 1.4.4.11).

c) Estimation des doses aux organes et des doses efficaces dues aux injections de MRP

2 méthodes de calcul des doses aux organes et des doses efficaces sont comparées :

M1 : résultats fournis par RDM. Nécessite de sélectionner

au préalable, pour chaque procédure, une table de référence contenant les coefficients de doses absorbées adaptée au MRP en jeu dans la procédure. Ces tables sont pré-rentrées par les constructeurs du DACS. Pour chacun des MRP étudiés, une ou plusieurs tables proposées peuvent alors être sélectionnées. Ainsi, pour chacun des 3 MRP concernés, une ou plusieurs tables ont été successivement sélectionnées :

- Pour le 18F-FDG : 3 tables,
- Pour le 18F-Choline : 1 table,
- Pour le 18F-Dopa : 1 table.

M2 : méthode de référence, basée sur l'activité injectée reçue par le DACS et les tables de la CIPR [1,2].

d) Comparaison des résultats et analyses statistiques

Pour chaque dose calculée et pour chacune des tables utilisées par RDM, comparaison des moyennes (test de Student) entre les M1 et M2. Les différences sont considérées significatives pour une valeur de $p < 0,01$. Les écarts relatifs moyens entre les 2 méthodes, exprimés en %, sont reportés.

Résultats

Moyennes des écarts relatifs, exprimées en %, pour les doses aux organes ou efficace entre les 2 méthodes de calcul (* : $p < 0,01$), pour les examens basés sur l'injection de :

18F-FDG (N=20)

Table sélectionnée dans RDM	#1	#2	#3
Surrénales	0,00	0,00	0,00
Vessie	0,00	0,00	0,00
Surface osseuse	-0,03	-0,03	-0,03
Cerveau	0,00	0,00	0,00
Sein	0,00	-9,08*	0,00
Surface de la vésicule biliaire	-0,03	-0,03	-0,03
Paroi de l'estomac	-0,03	-0,03	-0,03
Intestin grêle	0,00	0,00	0,00
Paroi du colon	-0,03	-0,03	-0,03
Paroi du gros intestin supérieur	0,00	0,00	0,00
Paroi du gros intestin inférieur	0,00	0,00	0,00
Paroi myocardique	-0,01	-0,01	-0,01
Reins	-0,02	-0,02	-0,02
Foie	-0,02	-0,02	-0,02
Poumons	0,00	0,00	0,00
Muscles	0,00	0,00	0,00
Œsophage	0,00	0,00	0,00
Ovaires	0,00	0,00	0,00
Pancréas	-0,03	-0,03	-0,03
Moelle rouge	-0,03	-0,03	-0,03
Peau	0,00	0,00	0,00
Rate	-0,03	-0,03	-0,03
Testicules	-0,03	-0,03	-0,03
Thymus	0,00	0,00	0,00
Thyroïde	0,00	0,00	0,00
Utérus	0,00	0,00	0,00
Autres organes	0,00	0,00	0,00
Dose efficace	-0,02	-0,02	-0,02

18F-Choline (N=20)

Table sélectionnée dans RDM	#1
Surrénales	0,00
Vessie	0,00
Surface osseuse	0,00
Cerveau	0,00
Sein	-0,08
Surface de la vésicule biliaire	-0,03
Paroi de l'estomac	-0,05
Intestin grêle	-0,05
Paroi du colon	-0,05
Paroi du gros intestin supérieur	0,00
Paroi du gros intestin inférieur	0,00
Paroi myocardique	0,00
Reins	-0,01
Foie	-0,01
Poumons	-0,04
Muscles	0,00
Œsophage	0,00
Ovaires	-0,05
Pancréas	-0,04
Moelle rouge	-0,05
Peau	0,00
Rate	0,00
Testicules	0,00
Thymus	0,00
Thyroïde	0,00
Utérus	-0,09
Autres organes	0,00
Dose efficace	0,00

18F-Dopa (N=20)

Table sélectionnée dans RDM	#1
Surrénales	0,00
Vessie	0,00
Surface osseuse	0,00
Cerveau	0,00
Sein	0,00
Surface de la vésicule biliaire	0,00
Paroi de l'estomac	36,76*
Intestin grêle	15,28*
Paroi du colon	-20,08*
Paroi du gros intestin supérieur	49,97*
Paroi du gros intestin inférieur	-50,57*
Paroi myocardique	248,44*
Reins	-70,64*
Foie	-13,27*
Poumons	25,43*
Muscles	-17,20*
Œsophage	15,88*
Ovaires	-0,05
Pancréas	0,00
Moelle rouge	0,00
Peau	0,00
Rate	-0,05
Testicules	-0,06
Thymus	0,00
Thyroïde	0,00
Utérus	0,00
Autres organes	0,00
Dose efficace	-0,05

Discussion et conclusion

En fonction de la table de coefficients de doses absorbées sélectionnée pour le calcul de doses estimées par le DACS, une ou plusieurs erreurs significatives sur les estimations des doses aux organes, comprises entre -50,1% et +248,4%, sont observées.

Ceci montre l'importance de vérifier l'ensemble des données d'entrée utilisées par les DACS pour estimer des doses, tel que proposé récemment par l'Association Italienne de Physique Médicale [3]. De manière générale, nous conseillons donc de vérifier de manière systématique les données d'entrée (exemple : à partir des coefficients de doses absorbées directement issus des publications des sociétés savantes) et/ou l'ensemble des résultats fournis par son DACS (exemple : test end-to-end sur des cohortes adaptées).

Références : [1] ICRP, Radiation dose to patients from radiopharmaceuticals, Addendum 3 to ICRP Publication 53, ICRP Publication 106, Ann ICRP 38, 1–197 (2008). [2] ICRP, Radiation dose to patients from radiopharmaceuticals, Addendum 4 to ICRP Publication 53, Ann ICRP (2013). [3] Ria, F. et al. Statement of the Italian Association of Medical Physics (AIFM) task group on radiation dose monitoring systems. *Insights into Imaging* 13, 23 (2022).