

DOSIMETRIE INTERNE ET CODES DE MODELISATION EN MEDECINE NUCLEAIRE

Département Biophysique, Laboratoire d'immunogénétique et Pathologies Humaines , FMPC

AHLAF Fatima Zahra¹ , ACSHAWA Hind ²

1 Introduction

- Méthodes les plus utilisées en médecine nucléaire pour l'estimation de la dose absorbée:
 - Méthodes de Monte Carlo (MC)
 - Méthode proposée par le comité du Medical Internal Radiation Dose (MIRD).
- Ces méthodes reposent sur les doses moyennes absorbées par les organes cibles par unité d'activité dans les organes sources.
- **But du travail** : Analyser les résultats des études comparatives portant sur les doses internes délivrées lors des thérapies et des examens d'imagerie réalisés en médecine nucléaire, estimées par les méthodes MC et MIRD,

2 Matériels et Méthodes

- **Revue systématique de littérature**
- **Tous les articles publiés jusqu'à juillet 2023.**

- 145 articles identifiés
 - Science Direct n = 95
 - PubMed n =50
 - 2 articles trouvés par recherche manuelle

Exclus : 46
• Science Direct n =37
• PubMed n =9

Articles sélectionnés à partir du titre n =99

Exclus : 93
• Science Direct n =53
• PubMed n = 40

Articles sélectionnés à partir de l'abstract et texte intégral n= 6

Articles inclus à partir des références : n= 2

Total inclus : n = 8

Diagramme des études incluses et exclues

3 Résultats et Discussion

Résumé des études comparant les doses internes délivrées par les radiopharmaceutiques par les deux méthodes Monte Carlo et MIRD

	Code MC	Accord / désaccord entre MC et MIRD
Auditore¹	GAMOS	DR* (-20,2%, +15,6 %)
Sara Neira²	GATE	DR* [-37%, +17%] pour le fantôme Cristy-Eckerman adult man et [-33%, +10%] pour le fantôme ICRP
Gahrouei³	MCNP	DR* [-8,83%, 23,65%]
Calderón⁴	PENELOPE et MCNPX	MC supérieur 25 et 30% à MIRD
Ezzati⁵	MCNP	MIRD inférieur de 13,02%, 11,19 % et 15,90% à la MC
Ingo Wolf⁶	EGS4	DM** de 6% et 2%
Parach⁷	GATE/GEANT4	MC inférieur de -0,16 ± 6,22% à MIRD MC supérieur 1,5 ± 8,1% à MIRD
Ghahraman⁸	GATE	DM** pour absorption croisée (allant de - 43,8% à 78,6%) DM** de 1,8 % pour l'auto-absorbées

*DR :différence relative , **DM :différence moyenne

4 Conclusion

- Bonne concordance entre les résultats MC et MIRD.
- Variations constatées dépendent de la position de l'organe, de la masse, de l'activité cumulée et du type de l'émission.

5 Références

- 1.Audire, L. *et al.* Internal dosimetry for TARE therapies by means of GAMOS Monte Carlo simulations. *Physica Medica* 64, 245–251 (2019).
- 2.Neira, S. *et al.* Quantification of internal dosimetry in PET patients: individualized Monte Carlo vs generic phantom-based calculations. *Med Phys* 47, 4574–4588 (2020).
- 3.Shahbazi-Gahrouei, D. & Ayat, S. Determination of Organ Doses in Radioiodine Therapy using Monte Carlo Simulation. *World J Nucl Med* 14, 16–18 (2015).
- 4.Rojas-Calderón, E. L., Torres-García, E. & Ávila, O. Dose per unit cumulated activity (S-values) for e- and beta emitting radionuclides in cancer cell models calculated by Monte Carlo simulation. *Applied Radiation and Isotopes* 90, 229–233 (2014).
- 5.Ezzati, A. O. & Mohajeri, F. Absorbed dose of 18F-FDG for female patients: Monte Carlo versus MIRD method. *Eur Phys J Plus* 138, (2023).
- 6.Wolf, I. *et al.* Determination of Individual S-Values for 131 I Using Segmented CT Data and the EGS4 Monte Carlo Code. *CANCER RADIOTHERAPY & RADIOPHARMACEUTICALS* vol. 20 (2005).
- 7.Parach, A. A., Rajabi, H. & Askari, M. A. Assessment of MIRD data for internal dosimetry using the GATE Monte Carlo code. *Radiat Environ Biophys* 50, 441–450 (2011).
- 8.Rohollah Ghahraman A, R. S. H. T. A. P. H. M. F. Prediction of Absorbed Dose to Normal Organs with Endocrine Tumors for I-131 by use of 99mTc Single Photon Emission Computed Tomography/Computed Tomography and Geant4 Application for Tomographic Emission Simulation. *Indian Journal of Nuclear Medicine* (2021).