



**HAL**  
open science

## Réduction et optimisation du nombre d'acquisitions post-injection pour les thérapies au $^{177}\text{Lu}$ : revue de la littérature

Laure Vergnaud, Yuni K. Dewaraja, Anne-Laure Giraudet, Jean-Noël Badel, David Sarrut

### ► To cite this version:

Laure Vergnaud, Yuni K. Dewaraja, Anne-Laure Giraudet, Jean-Noël Badel, David Sarrut. Réduction et optimisation du nombre d'acquisitions post-injection pour les thérapies au  $^{177}\text{Lu}$  : revue de la littérature. 1er congrès RIV, Jun 2024, Lyon, France. <hal-04883615>

**HAL Id: hal-04883615**

**<https://hal.science/hal-04883615v1>**

Submitted on 13 Jan 2025

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.



HAL Authorization

# Réduction et optimisation du nombre d'acquisitions post-injection pour les thérapies au <sup>177</sup>Lu : revue de la littérature

Vergnaud, L<sup>1</sup> ; Dewaraja, Y.K.<sup>2</sup> ; Giraudet, AL<sup>1</sup> ; Badel, JN<sup>1</sup> ; Sarrut, D<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Médecine Nucléaire Lumière - Lumen, Centre Léon Bérard, Lyon <sup>2</sup>Radiologie, Université du Michigan, Ann Arbor, Michigan, MI – Etats-Unis

## Méthode

Les recherches d'articles ont été effectuées sur Pubmed en combinant les mots-clés suivants : "177Lu", "177Lu-DOTATATE", "177Lu-PSMA", "dosimetry", "review", "single time-points", "single", "time-points". Seuls les articles en langue anglaise traitant des méthodes dosimétriques utilisant un nombre réduit d'acquisitions ou cherchant à optimiser le nombre de time-points ont été inclus, sans restriction de date.

### • Réduction du nombre d'acquisitions

- <sup>177</sup>Lu-DOTATATE : Acquisitions précoces sont à éviter pour la dosimétrie [Delker et al., 2015] contrairement aux acquisitions tardives [Larsson et al., 2012] qui devraient être égales à au moins deux fois le temps de demi-vie effectif [Guerrero et al. 2013]
- <sup>177</sup>Lu-PSMA : Acquisition à 48h nécessaire pour la dosimétrie des reins et des glandes salivaires dont la précision peut être améliorée en ajoutant une acquisition tardive. Pour les lésions, c'est l'inverse [Peters et al., 2023].

### • Limitations

- Variabilité inter-patient et variabilité inter-cure (utilisation d'une information a priori)
- Validation des méthodes n'utilisant qu'un nombre réduit d'acquisitions principalement pour la dosimétrie des reins et pour la thérapie au <sup>177</sup>Lu-DOTATATE
- Validation sur de petites cohortes de patients (environ 30 patients)
- Comparaison des workflows dosimétriques par rapport à un workflow de référence propre à chaque étude
- Sélection d'un time-point optimal par rapport à ceux disponibles dans l'étude uniquement
- Les time-points "optimaux" ne sont pas toujours adaptés au fonctionnement des services

## Recommandations

- Privilégier les acquisitions SPECT aux acquisitions planaires pour la quantification
- Si deux acquisitions disponibles : 24h et 168h pour le <sup>177</sup>Lu-DOTATATE et 48h et 168h pour le <sup>177</sup>Lu-PSMA
- Si une acquisition disponible : 72h-96h pour le <sup>177</sup>Lu-DOTATATE et 48h pour les reins avec du <sup>177</sup>Lu-PSMA vs 168h pour les tumeurs
- Les nouvelles gamma caméras 360° CZT pourraient permettre de réduire les temps d'acquisition

## Résultats

### • Méthodes n'utilisant qu'une seule acquisition post-injection

Auteurs	Hypothèses	Méthode
Garske et al. (2012)	Même temps de demi-vie effectif (T <sub>eff</sub> ) entre les cycles	Fit mono-exponentiel + réutilisation du T <sub>eff</sub> du cycle 1
Hänscheid et al. (2017)	Temps de demi-vie fixe selon le tissu considéré	Fit mono-exponentiel + T <sub>eff</sub> empirique
Hänscheid et al. (2018)	2 <sup>(t/T<sub>eff</sub>)*T<sub>eff</sub></sup> approximé par 2*t	Approximation de l'activité cumulée + acquisition à 96h
Zhao et al. (2019)	T <sub>eff</sub> moyen extrait d'une population de patients	Fit mono-exponentiel + T <sub>eff</sub> moyen d'une population
Chicheportiche et al. (2021)	Pharmacocinétiques d'une population de patients	Modèle de régression linéaire multiple (MLR) entraîné + acquisition à 168h (cycle 1) ou à 24h (autres cycles)
Devasia et al. (2021)	Courbes d'activité dans le temps d'un groupe de patients	Modèle mixte non linéaire (NLME) + une ou deux acquisitions
Wang et al. (2023)	Courbes d'activité dans le temps bi-exponentielle	Modèles additifs généralisés (GAM)
Madsen et al. (2019)	Paramètres cinétiques d'une population de patients	Paramètres cinétiques d'une population + une acquisition
Hardiansyah et al. (2022)	Informations a priori d'une population de patients	Modèle pharmacocinétique basé sur la physiologie + NLME + acquisition à 47h
Jackson et al. (2020)	Paramètres pharmacocinétiques homogènes parmi les patients	Facteurs de conversion de dose pour des tissus spécifiques pour les temps d'imagerie post-injection
Hardiansyah et al. (2024)	Informations a priori d'une population de patients	NLME + sélection de modèle basée sur la population (PBMS) + acquisition à 48h

## Bibliographie

Garske et al., Acta Oncologica, 2012 <https://doi.org/10.3109/0284186X.2011.618511>  
Hänscheid et al., Nuklear Medizin, 2017 <https://doi.org/10.3413/Nukmed-0925-17-08>  
Hänscheid et al., Journal of Nuclear Medicine, 2018 <https://doi.org/10.2967/jnumed.117.193706>  
Zhao et al., Physics in Medicine and Biology, 2019 <https://doi.org/10.1088/1361-6560/ab3039>  
Chicheportiche et al., EJNMMI Research, 2021 <https://doi.org/10.1186/s40658-021-00409-z>  
Devasia et al., Journal of Nuclear Medicine, 2021 <https://doi.org/10.2967/jnumed.120.256255>  
Wang et al., Journal of Nuclear Medicine, 2023 <https://doi.org/10.2967/jnumed.122.265338>  
Madsen et al., Medical Physics, 2019 <https://doi.org/10.1002/mp.12886>  
Hardiansyah et al., Zeitschrift für Medizinische Physik, 2022 <https://doi.org/10.1016/j.zemedi.2022.06.004>  
Jackson et al., Journal of nuclear medicine : official publication, Society of Nuclear Medicine, 2020 <https://doi.org/10.2967/jnumed.119.233411>  
Hardiansyah et al., Journal of Nuclear Medicine, 2024 <https://doi.org/10.2967/jnumed.123.266268>  
Vergnaud et al., EJNMMI Physics, 2024 (accepted)  
Peters et al., EJNMMI Research, 2023 <https://doi.org/10.1186/s13550-023-00952-z>  
Delker et al., Molecular Imaging and Biology, 2015 <https://doi.org/10.1007/s11307-015-0839-3>  
Larsson et al., EJNMMI Research, 2012 <https://doi.org/10.1186/2191-219X-2-49>  
Guerrero et al., BioMed research international, 2013 <https://doi.org/10.1155/2013/935351>