

RECONSTRUCTION ET MODELISATION DE LA FONCTION RENALE EN SCINTIGRAPHIE DYNAMIQUE

Aloui Haithem¹, Belabгаа Rabie¹, Semara Cilia², Kharfi Fayçal²

¹Service de Médecine Nucléaire, Clinique les Babors, Sétif, Algérie.

²Laboratoire Dosage, Analyse, et Caractérisation en haute résolution, Université Sétif1-Ferhat Abbas, Sétif, Algérie

Résumé : La courbe temps-activité ou rénogramme (CTA) est une représentation graphique sur la fixation et l'élimination d'un radio-traceur dans les reins sur une période de temps déterminée [1]. C'est un outil essentiel pour évaluer les fonctions et les flux sanguins des reins [2]. L'importance de la CTA réside dans sa capacité à fournir des informations sur la fonction du rein et à détecter d'éventuelles anomalies ou maladies affectant cet organe. Le premier objectif de ce travail est la reconstruction manuelle de la CTA à partir de données cliniques de scintigraphie dynamique et sa comparaison avec celle fournie automatiquement par la machine de scintigraphie et ce, sur la base des principaux paramètres cinétiques extraits [3]. Le deuxième objectif est la proposition et l'évaluation d'un modèle mathématique pour la construction de la CTA en tenant compte des processus physiologiques se produisant au sein des reins.

Mots-clés: Scintigraphie rénale dynamique, Fonction rénale, Courbe temps-activité (CTA), Modélisation.

I- Introduction : L'intérêt de la modélisation mathématique de la fonction rénale en scintigraphie dynamique est crucial dans le domaine médical, offrant une compréhension précise du fonctionnement des reins et de leur capacité à filtrer et à éliminer les déchets du sang. Cette approche combine la puissance des mathématiques et de la technologie médicale pour évaluer la santé rénale de manière non invasive et précise. Son importance réside dans les points suivants:

1. Diagnostic précoce des troubles rénaux,
2. Suivi et évaluation de la fonction rénale,
3. Optimisation des traitements,
4. Personnalisation des soins.

II- Matériels et méthode: Dans cette étude, nous comparons les CTAs acquises cliniquement, les CTAs reconstruites manuellement sur la base de la sélection de région d'intérêt autour du rein (ROI) sur toutes les images de scintigraphie rénale dynamique, et les CTAs ajustées mathématiquement grâce au recours à un modèle à un-compartiment.

III- Résultats et discussion: Les CTAs rénaux établies manuellement se sont révélées dépendantes du choix de la méthode de sélection de la région d'intérêt autour du rein (ROI). Les courbes des fonctions rénales établies manuellement en fonction des niveaux de gris des images scintigraphiques séparées présentent un meilleur rang dynamique de ceux de la machine (automatiques) qui sont à base de comptage radioactif (Figure 1). Ceci est dû au gain entre comptage radioactif et niveau de gris lors de la conversion analogique/numérique et aux autres opérations de traitement du signal physique (comptage radioactif). Les fonctions d'ajustement utilisées se sont révélées adéquates pour l'extraction des principaux paramètres cinétiques de la fonction rénale (Figure 2 et Tableau 1).

Figure 1 : Exemple de comparaison entre fonction rénale générée automatiquement par la machine (A) et reconstruite manuellement sur les images obtenues par scintigraphie rénale dynamique par sélection de la ROI (B).

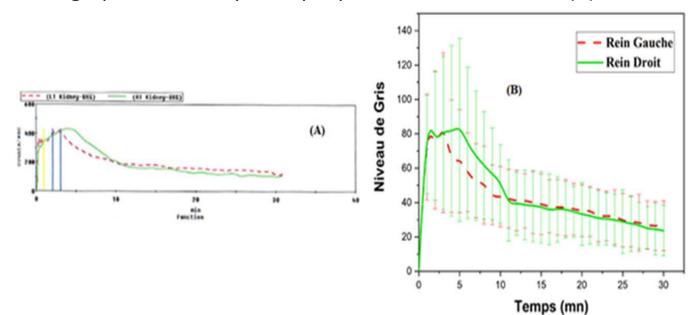


Figure 2: Modèle à un-compartiment (gauche) et exemple de comparaison entre CTA générée manuellement et celle modélisée mathématiquement pour un rein sain (droite).

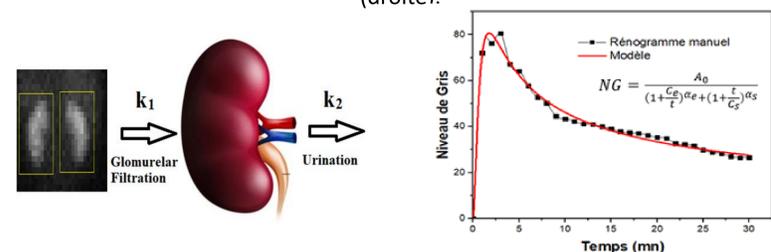


Tableau.1: Comparaison entre les paramètres cinétiques de la fonction rénale cliniques fournies par la machine d'examen par scintigraphie dynamique et modélisés sur la base de données manuellement extraites pour deux cas d'études

	Rein Droit		Rein Gauche	
	Données Automatiques	Données Modélisées	Données Automatiques	Données Modélisées
Case 1				
Tmax [mn]	4.05	4.26	2.71	2.88
T1/2 [mn]	5.67	6.18	7.00	6.70
30mn min/max ratio	0.26	0.28	0.31	0.32
Case 2				
Tmax [mn]	1.01	1.43	3.34	3.35
T1/2 [mn]	10.67	12.79	15	15.65
30mn min/max ratio	0.47	0.39	0.42	0.37

Conclusion: Dans ce travail, les conditions optimales et les méthodes d'extraction manuelle et de modélisation des CTAs ont été comparées et discutées. Les CTAs extraites manuellement ou modélisées mathématiquement ont pu fournir des informations détaillées sur la cinétique et peuvent ainsi être utilisées pour estimer des paramètres quantitatifs liés à la cinétique de la fonction rénale et ce, pour d'éventuelles simulations en scintigraphie dynamique visant l'amélioration des produits radio-pharmaceutiques utilisés.

Références

- [1] Alsabea H, 2017, Type of renal scintigraphy. J Nucl Med Radiat Ther, 8(6):1-8.
- [2] Oei HY, Oei YB, 2004, Dynamic and static renal imaging. In Ell PJ, Gambhir SS (Eds.), Nuclear medicine in clinical diagnosis and treatment (third edition), Churchill Livingstone, 1517-1533.
- [3] Filipczak KG, Cichocki P, Kusmierk J, Plachcinska A, 2020, Kidney efficiency index—quantitative parameter of a dynamic renal scintigraphy, I: theory and preliminary verification. Nuclear Medicine Review, 23(2):78-83.