



Disponible en ligne sur  
 ScienceDirect  
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France  
  
www.em-consulte.com



## MISE AU POINT

# Conjoncture d'approvisionnement et essor de l'imagerie TEP : quel avenir pour le technétium-99m en médecine nucléaire ?<sup>☆</sup>

Situation of supply and boom of PET imaging: What is the future for technetium-99m in Nuclear Medicine?

S. Maia<sup>a,\*</sup>, N. Ayachi Hatit<sup>b</sup>, F. Paycha<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Service de pharmacie et radiopharmacie, hôpital Bretonneau, CHRU de Tours, 2, boulevard Tonnellé, 37044 Tours cedex 9, France

<sup>b</sup> Service de pharmacie, CHU Sahloul, Sousse, Tunisie

<sup>c</sup> Service de médecine nucléaire, CHU Lariboisière, 2, rue Ambroise-Paré, 75010 Paris cedex 10, France

Reçu le 23 décembre 2010 ; accepté le 25 février 2011

Disponible sur Internet le 7 avril 2011

### MOTS CLÉS

Technetium-99m ;  
Molybdène-99 ;  
Approvisionnement ;  
Réacteurs ;  
Nouveaux traceurs ;  
Radiopharmaceutiques ;  
Revue

**Résumé** L'imagerie moléculaire a montré son intérêt dans le diagnostic, la stadification et le suivi thérapeutique de nombreuses pathologies surtout en oncologie, neurologie et cardiologie. Elle permet de détecter de façon non invasive des changements moléculaires précoces et spécifiques de ces pathologies. Son essor inclut deux aspects, liés, d'une part, aux avancées techniques des modalités d'imagerie et, d'autre part, au développement de traceurs sous forme de médicaments radio pharmaceutiques (MRP) pour l'imagerie de nouvelles cibles moléculaires. De par ses caractéristiques physiques, sa grande disponibilité et son faible coût, le technétium-99m (<sup>99m</sup>Tc) est le radionucléide le plus utilisé en imagerie moléculaire avec la technique de tomographie par émission monophotonique (TEMP). Néanmoins, la conjoncture actuelle alliant difficulté d'approvisionnement et essor de la tomographie par émission de positons (TEP), modalité d'imagerie moléculaire « concurrente » utilisant des molécules marquées au fluor-18 (<sup>18</sup>F), légitime le fait de se poser la question sur l'avenir du <sup>99m</sup>Tc, et l'émergence de nouveaux MRP marqués au <sup>99m</sup>Tc. Afin de montrer que ce radionucléide restera incontournable à la spécialité dans les prochaines années, une mise au point concernant la situation actuelle et future de son approvisionnement, la place de la TEMP en médecine nucléaire, ainsi que sur le développement de nouvelles molécules marquées au <sup>99m</sup>Tc, s'avère donc nécessaire.

© 2011 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

<sup>☆</sup> Cet article s'inspire pour partie de la communication : Maia S, Ayachi N, Paycha F. « Les nouveaux traceurs technétiés : mythe ou réalité ? » Eurocancer 2010<sup>xxiii</sup> congrès, 23 juin 2010, Palais des Congrès-Paris.

\* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : s.maia@chu-tours.fr (S. Maia).

**KEYWORDS**

Technetium-99m;  
Molybdène-99;  
Supply;  
Reactors;  
New tracers;  
Radio  
pharmaceuticals;  
Review

**Summary** Molecular imaging has shown its interest in the diagnosis, staging and therapy monitoring of many diseases, especially in the field of cancer. This imaging modality can detect non-invasively early molecular changes specific to these diseases. Its expansion includes two aspects linked firstly with the advanced techniques of imaging modalities and secondly with the development of tracers as radio pharmaceuticals for imaging new molecular targets. Technetium-99m ( $^{99m}\text{Tc}$ ), because of its physical characteristics, its widespread availability and low cost, is the most used radionuclide in molecular imaging with the technique of single photon emission computed tomography (SPECT). Nevertheless, the current difficulty concerning the supply and the great interest of Positron Emission Tomography (PET), the "competitor" imaging modality using molecules labelled with fluorine-18 ( $^{18}\text{F}$ ), legitimates the question about the future of  $^{99m}\text{Tc}$ , its supremacy and the emergence of new tracer labelled with  $^{99m}\text{Tc}$ . Focusing on the actual and future supply situation, the place of SPECT imaging in nuclear medicine, as well as the development of new molecules labelled with  $^{99m}\text{Tc}$  is necessary to show that this radionuclide will remain essential for the speciality in the next years.

© 2011 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

## Introduction

L'imagerie moléculaire permet de détecter de façon non invasive des changements moléculaires précoces, spécifiques, associés au mécanisme d'apparition de nombreuses pathologies, à leur récurrence ou à la probabilité de réponse à un traitement.

L'agent de contraste est dans ce cas un radio traceur qui est une sonde moléculaire, conçue pour interagir avec des molécules cibles ou un processus biologique et dont le marquage par un isotope radioactif, le marqueur, permet la localisation dans l'organisme. Il est injecté à une dose très faible, généralement, sans activité pharmacologique.

Cette technique permet au corps médical de détecter et de traiter les maladies plus tôt et avec une exactitude accrue. Elle a, notamment, montré son intérêt dans le diagnostic, le suivi et l'évaluation de la réponse aux traitements de nombreux cancers [1]. Par ailleurs, elle offre de vastes possibilités dans le développement et l'approbation de nouveaux médicaments en permettant leur expérimentation humaine. En effet, leur administration sous forme radio marquée rend possibles une imagerie d'organe et/ou d'organisme et des mesures de concentration du médicament tracé dans divers milieux biologiques (sang, urines, etc.) [2,3]. L'essor de l'imagerie moléculaire inclut deux aspects liés, d'une part, aux avancées techniques des modalités d'imagerie et, d'autre part, au développement de traceurs sous forme de médicaments radio pharmaceutiques (MRP) pour l'imagerie de nouvelles cibles moléculaires [4]. En pratique, deux modalités d'imagerie moléculaire cohabitent : la tomographie par émission monophotonique (TEMP) et la tomographie par émission de positons (TEP) [5]. De par ses caractéristiques physiques (émission gamma de 140 keV et demi-vie physique de 6,02 heures), sa grande disponibilité et son faible coût, le technétium-99m ( $^{99m}\text{Tc}$ ) est depuis des décennies le radionuclide le plus utilisé en imagerie moléculaire avec la technique TEMP. Néanmoins, la conjoncture de pénurie actuelle concernant la production de molybdène-99 ( $^{99}\text{Mo}$ ) donc l'approvisionnement en  $^{99m}\text{Tc}$  et le grand essor de la technique TEP, modalité d'imagerie moléculaire « concurrente », avec le développement de

nombreuses molécules marquées au fluor-18 ( $^{18}\text{F}$ ), légitime le fait de s'interroger sur l'avenir du  $^{99m}\text{Tc}$  en médecine nucléaire. Deux questions découlant de cette situation doivent être posées clairement : (1) quel est le risque de pénurie en  $^{99m}\text{Tc}$  à long terme et quels sont les moyens pour y remédier, (2) compte tenu des investissements nécessaires quelle est l'utilité du  $^{99m}\text{Tc}$  à l'heure où la TEP apparaît comme la technique de choix et où d'autres modalités d'imagerie comme l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMf) représentent des alternatives intéressantes [6,7]. Une mise au point concernant la conjoncture et les perspectives d'approvisionnement en  $^{99m}\text{Tc}$ , la place de la TEMP en médecine nucléaire, et le développement de nouvelles molécules marquées au  $^{99m}\text{Tc}$ , est nécessaire et montre que ce radionuclide se révèle incontournable à la discipline dans les années à venir.

## Approvisionnement en technétium-99m, conjoncture et perspectives

### Conjoncture

Le  $^{99m}\text{Tc}$  est obtenu à partir d'une solution contenant du  $^{99}\text{Mo}$ , élément de fission, qui provient de l'irradiation de cibles d'uranium-235 hautement enrichi par un flux neutronique à l'intérieur de réacteur. Cette solution est ensuite purifiée dans des usines de retraitement pour extraire le seul  $^{99}\text{Mo}$ . À partir de cette solution purifiée, les industriels des radio pharmaceutiques préparent les générateurs de  $^{99m}\text{Tc}$  pour usage médical (Fig. 1) [8]. De par ses caractéristiques physiques favorables (émission gamma de 140 keV et demi-vie physique de 6,02 heures), le  $^{99m}\text{Tc}$  est le radionuclide le plus utilisé en médecine nucléaire avec la technique TEMP. Selon les centres cliniques, 60 à 90% des examens diagnostiques par scintigraphie sont réalisés grâce à des MRP marqués au  $^{99m}\text{Tc}$ . Néanmoins, depuis septembre 2008 la médecine nucléaire est confrontée à des difficultés de disponibilité et de production de  $^{99}\text{Mo}$ . Cette situation est liée, d'une part, à la vétusté des quelques réacteurs existant au niveau mondial entraînant des pannes récurrentes

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/2478259>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/2478259>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)