Niveaux de référence diagnostiques nationaux en médecine nucléaire

Deuxième itération (2017-2019)

Sixième période (01/07/2018 – 30/09/2018)

Examens pédiatriques

26/03/2019

Contact : **Thibault VANAUDENHOVE**
Agence fédérale de Contrôle nucléaire
Santé et Environnement
Protection de la santé
36 Rue Ravenstein
1000 Bruxelles
patientdose@FANC.FGOV.BE

Table des matières

Introduction 3
1. Participation 3
2. Distributions 3
2.1. Scintigraphie osseuse 4
2.2. Scintigraphie rénale 6
2.2.1. Scintigraphie rénale au ^{99m}Tc DMSA 6
2.2.2. Scintigraphie rénale au ^{99m}Tc MAG3 8
2.3. Reflux gastro-œsophagien 9
2.4. PET scan 10
3. Optimisation de l'activité administrée 11
4. Détermination du DRL 11
Conclusion 12
Bibliographie 13

Introduction

L'arrêté de l'Agence fédérale de Contrôle nucléaire (AFCN) du 26/11/2014 décrit les modalités d'enregistrement de l'activité administrée aux patients dans les services de médecine nucléaire. Le relevé des activités administrées pour une procédure est effectué sur 30 patients ou par période de maximum 3 mois. L'AFCN récolte les données après chaque période et en déduit un **Niveau de Référence Diagnostique (Diagnostic Reference Level – DRL)** national pour la procédure correspondante. Ces DRL peuvent être utilisés par les services afin d'optimiser leurs pratiques.

Suite à la première itération des relevés périodiques des activités administrées, une deuxième itération concernant les mêmes procédures et suivant les mêmes modalités a directement débuté. Celle-ci a comme objectif supplémentaire d'évaluer l'influence des éventuelles adaptations apportées par les services de médecine nucléaire sur la distribution des activités administrées et, par conséquent, sur les DRL.

Les informations relatives au taux de participation et à la nature des procédures considérées étant identiques ou similaires à celles obtenues lors de la première itération, certaines ne sont présentées que brièvement dans ce rapport. De même, les résultats principaux obtenus lors de cette deuxième itération ne sont repris que de manière concise. Une comparaison avec les résultats obtenus lors de la première itération est tout de même effectuée et décrite dans ce rapport.

1. Participation

La sixième période de la deuxième itération concernant les examens pédiatriques s'est déroulée du 1/7/2018 au 30/9/2018. À la fin de cette période, 22% des services (20/91) avaient envoyé des données. Des données furent envoyées jusqu'en mars 2019 et la participation crût progressivement jusqu'à atteindre **92%** (84/91).

2. Distributions

Comme lors de la première itération, la distribution des activités administrées seront présentées en fonction du poids des enfants.

La figure 1 présente la distribution des enfants en fonction de leur poids pour les différentes procédures. Comme déjà observé lors de la première itération, des données pour la scintigraphie osseuse ont été récoltées pour des enfants de tous poids (c'est-à-dire de tous âges), et des données pour la scintigraphie rénale et le reflux gastro-œsophagien ont été récoltées pour des jeunes enfants (moins de 30 kg). Le peu de données récoltées pour les examens PET concernent également des enfants de poids varié, contrairement à ce qui avait été observé lors de la première itération, où les données récoltées concernaient principalement des adolescents.

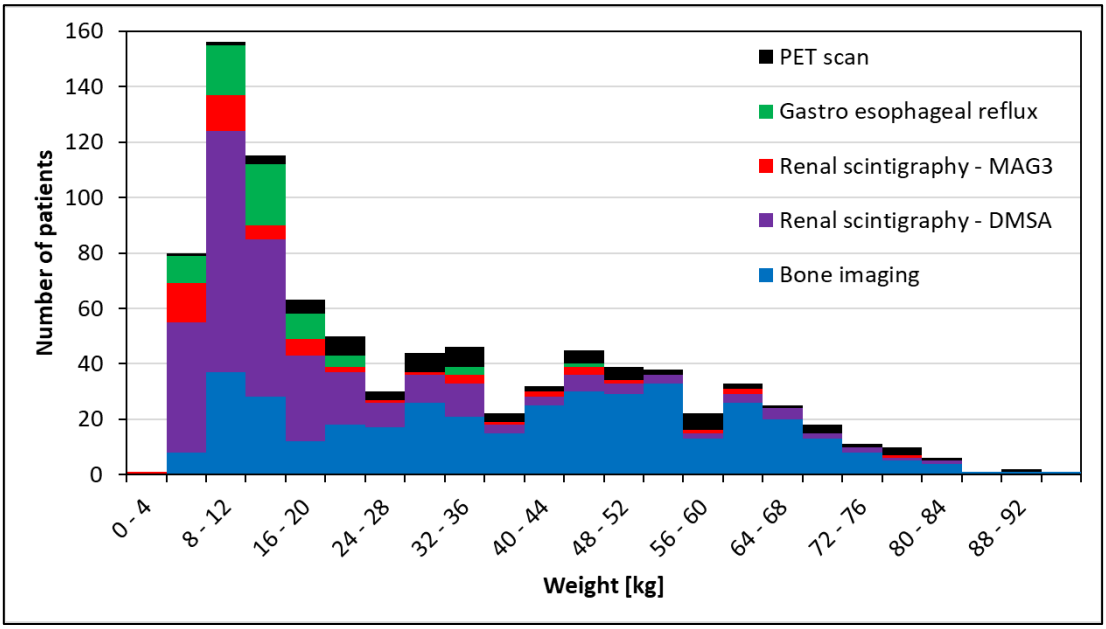

Figure 1 – Distribution (cumulée) du nombre d'enfants en fonction de leur poids

Les activités administrées seront comparées aux valeurs de référence provenant des recommandations de l'EANM via la « Dosage Card – Version 5.7.2016 » (établie sur base de la publication de (Jacobs, et al., 2005)) et de la SNMMI (Gelfand, Parisi, & Ted Treves, 2011).

Afin de garantir la lisibilité des graphiques, pour certaines procédures, les distributions des activités administrées seront présentées sous forme de « box plot » (percentiles et moyenne) par intervalle de poids des enfants, lorsque le nombre de données est « suffisant » (supérieur à 10) pour un intervalle.

2.1. Scintigraphie osseuse

La répartition des activités administrées en fonction du poids des enfants pour la scintigraphie osseuse (^{99m}Tc phosphates) est donnée à la figure 2.

Comme observé lors de la première itération, la majorité des données sont supérieures aux valeurs recommandées par l'EANM. Cependant, par rapport à la première itération, une diminution de 10% à 20% des activités administrées peut globalement être observée. Ainsi, la fraction de données supérieures aux valeurs de l'EANM est passée de 90% lors de la première itération à 78% lors de la deuxième itération. L'on pourrait attribuer cette diminution à une différence dans la distribution des enfants en fonction de leur poids entre les deux itérations. Mais cela n'est pas le cas, comme le montre la figure 3 où l'on observe, malgré que le nombre total de patients dont le poids était indiqué a diminué entre les deux itérations (de 683 à 391), la distribution relative du poids des enfants est similaire.

On remarque enfin que les valeurs pour des enfants de poids élevé sont globalement inférieures au DRL (P50) pour les adultes.

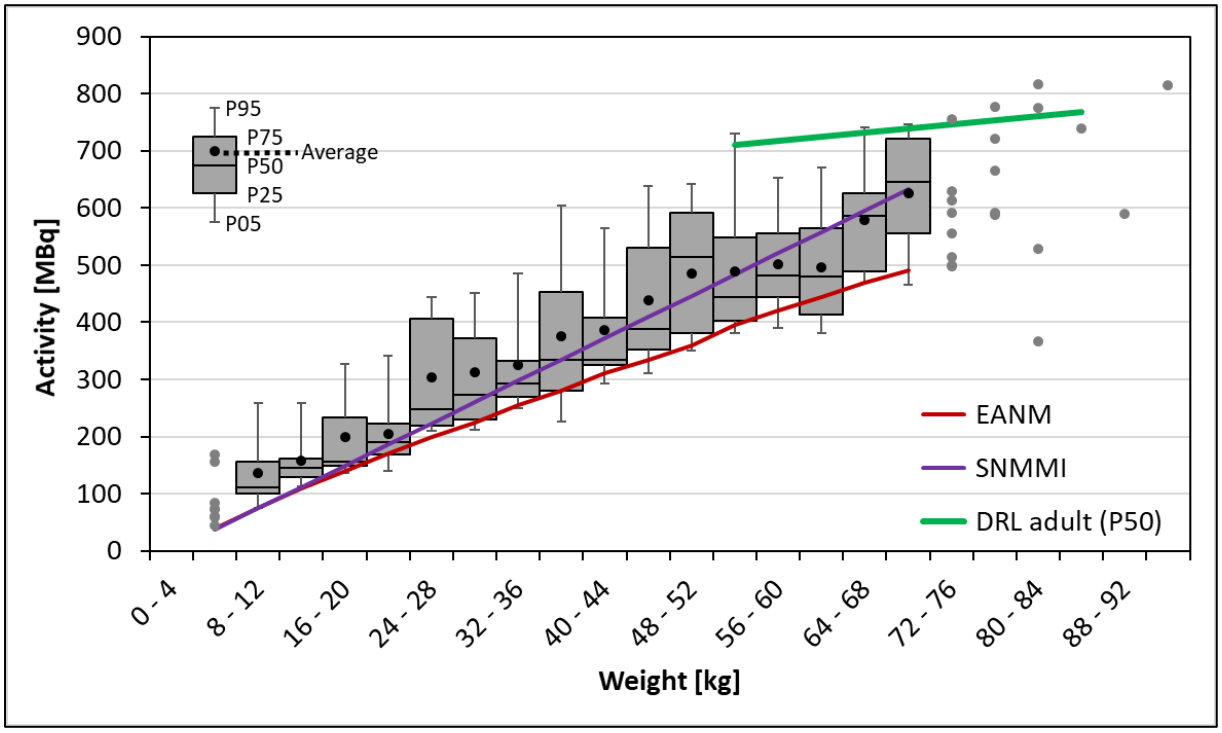

Figure 2 – Répartition des activités administrées en fonction du poids des enfants pour la scintigraphie osseuse

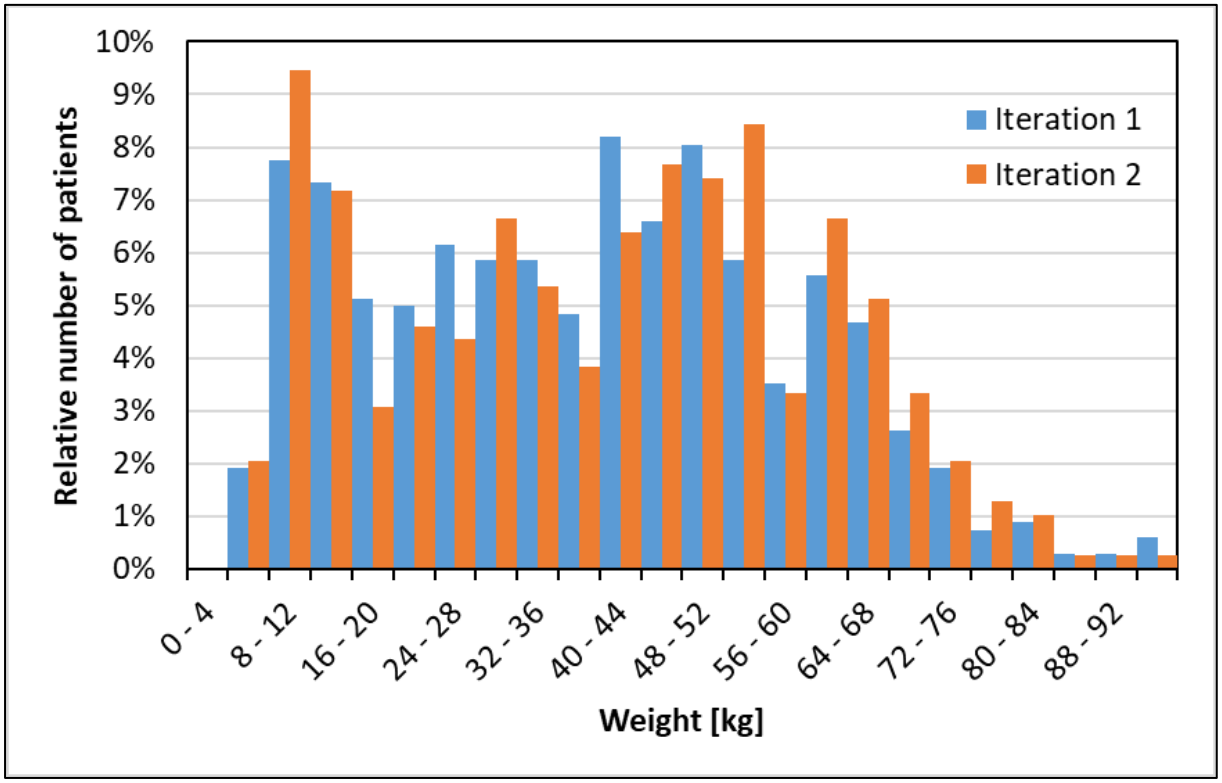

Figure 3 – Distribution relative du nombre d'enfants en fonction de leur poids pour la scintigraphie osseuse

2.2. Scintigraphie rénale

2.2.1. Scintigraphie rénale au ^{99m}Tc DMSA

La répartition des activités administrées en fonction du poids des enfants pour la scintigraphie rénale avec du ^{99m}Tc DMSA est donnée à la figure 4.

Le nombre de données récoltées est similaire à celui de la première itération. Les données ont été principalement récoltées pour des enfants de faible poids (jeunes enfants), comme lors de la première itération, et la distribution relative du poids des enfants est similaire entre les deux itérations, comme le montre la figure 5.

Comme observé lors de la première itération, la majorité des données (88%) sont supérieures aux valeurs recommandées par l'EANM, et ce malgré une diminution de 10% à 30% des activités administrées entre les deux itérations, pour les catégories de poids entre 4 kg et 24 kg.

À part quelques exceptions, les quelques valeurs pour les enfants de poids élevé sont globalement inférieures au DRL (P50) pour les adultes (170 MBq).

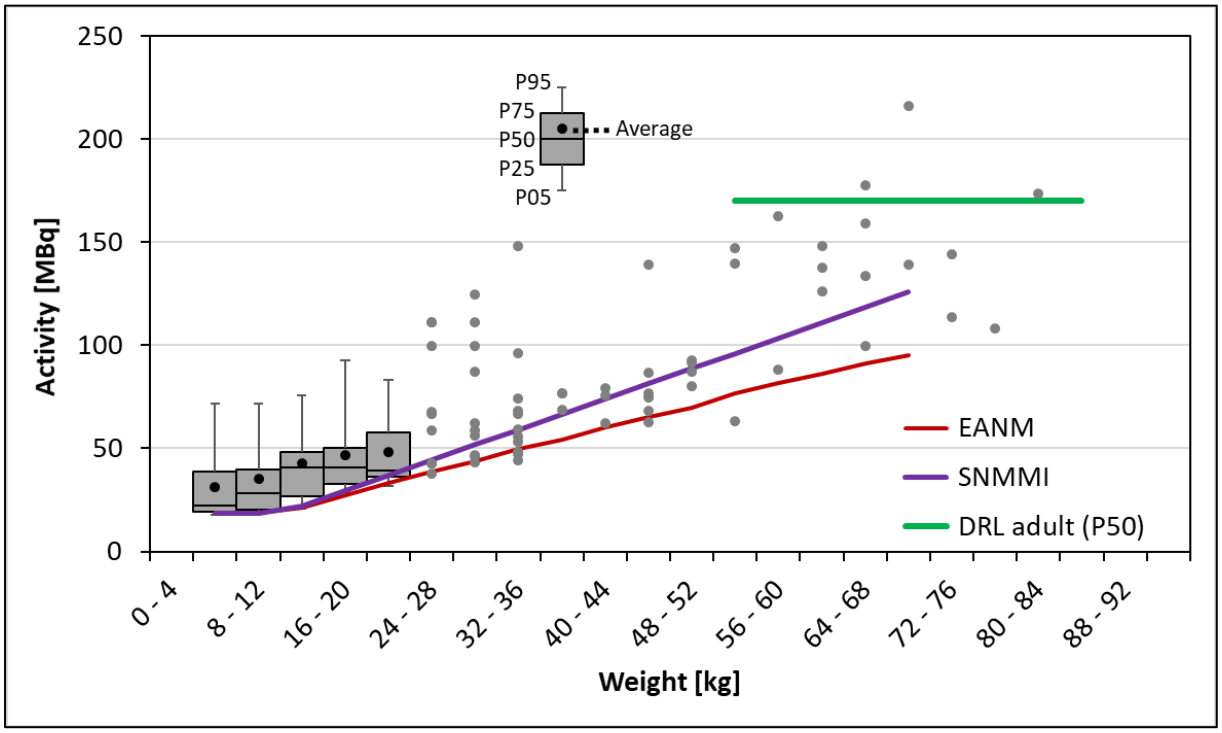

Figure 4 – Répartition des activités administrées en fonction du poids des enfants pour la scintigraphie rénale au ^{99m}Tc DMSA

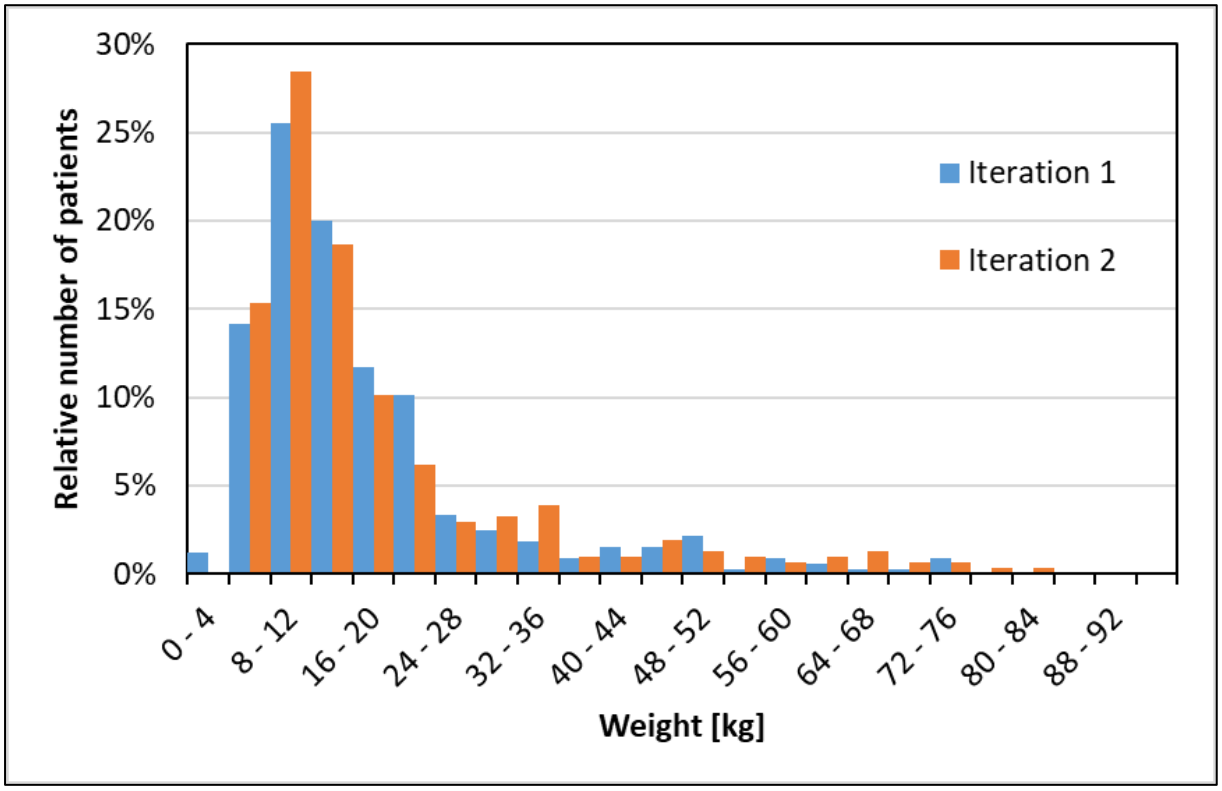

Figure 5 – Distribution relative du nombre d'enfants en fonction de leur poids pour la scintigraphie rénale au ^{99m}Tc DMSA

2.2.2. Scintigraphie rénale au ^{99m}Tc MAG3

La répartition des activités administrées en fonction du poids des enfants pour la scintigraphie rénale avec du ^{99m}Tc MAG3 est donnée à la figure 6.

Le nombre de données récoltées est identique à celui de la première itération

Comme déjà observé lors de la première itération, malgré le faible nombre de données, on observe que les valeurs d'activités administrées en fonction du poids des enfants sont assez dispersées et systématiquement supérieures aux valeurs recommandées par l'EANM.

On peut également remarquer que les quelques valeurs pour les enfants de poids élevé (4 données) s'alignent avec le DRL (P50) pour les adultes (185 MBq).

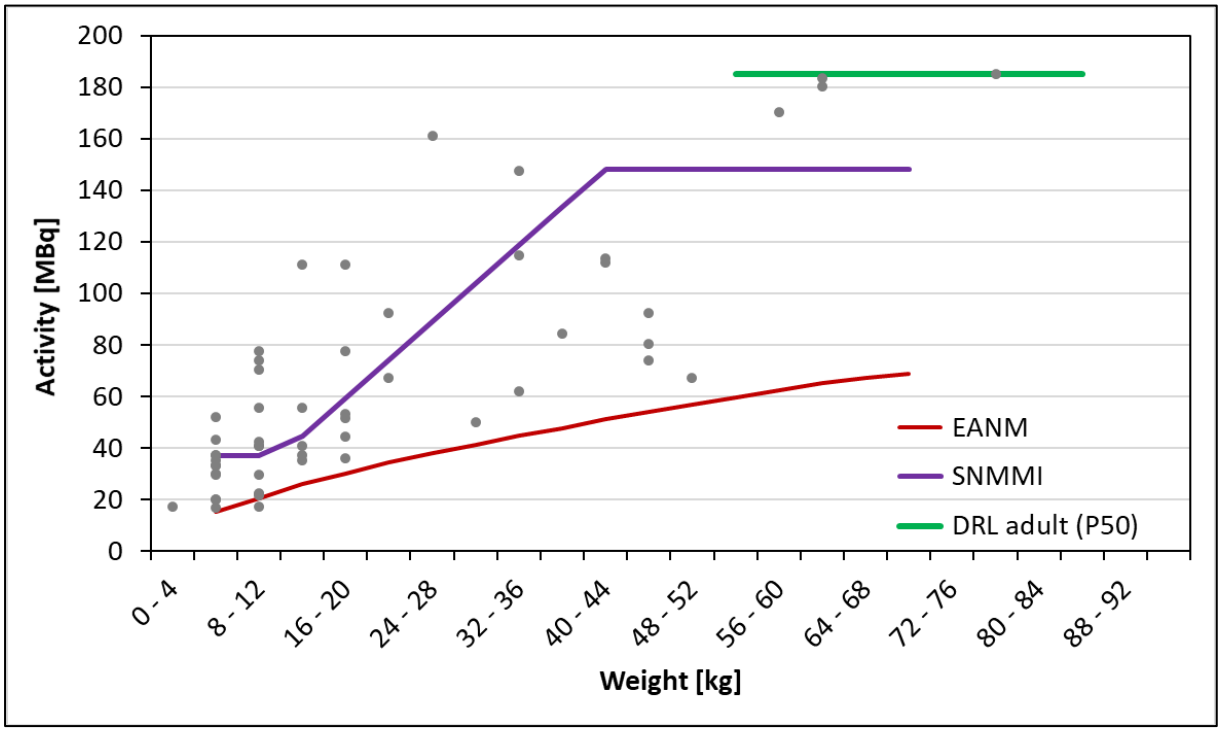

Figure 6 – Répartition des activités administrées en fonction du poids des enfants pour la scintigraphie rénale au ^{99m}Tc MAG3

2.3. Reflux gastro-œsophagien

La répartition des activités administrées en fonction du poids des enfants pour le reflux gastro-œsophagien (composés marqués au ^{99m}Tc) est donnée à la figure 7.

Comme déjà observé lors de la première itération, les données ont été principalement récoltées pour des enfants de faible poids (jeunes enfants). Tout en tenant compte du faible nombre de données, on remarque également que les valeurs d'activités administrées en fonction du poids des enfants sont assez dispersées et systématiquement supérieures aux valeurs recommandées par l'EANM.

Tout en tenant compte du fait que le nombre de données récoltées ait diminué de presque 60% entre les deux itérations (de 159 à 67), le nombre de valeurs d'activités administrées significativement supérieures à la valeur maximale préconisée par la SNMMI et, par ailleurs, à la valeur du DRL (P50) pour les adultes (40 MBq), a diminué entre les deux itérations (de 23% des données lors de la première itération à 10% lors de la deuxième).

Suite à la première itération, un service a également mentionné que certaines données correspondaient en fait à un examen de vidange gastrique. Ce dernier nécessite une activité typiquement plus élevée (environ 2 mCi) qu'un examen de reflux gastro-œsophagien (environ 0,5 mCi). Ce qui pourrait expliquer la présence des quelques valeurs situées entre 60 MBq et 80 MBq.

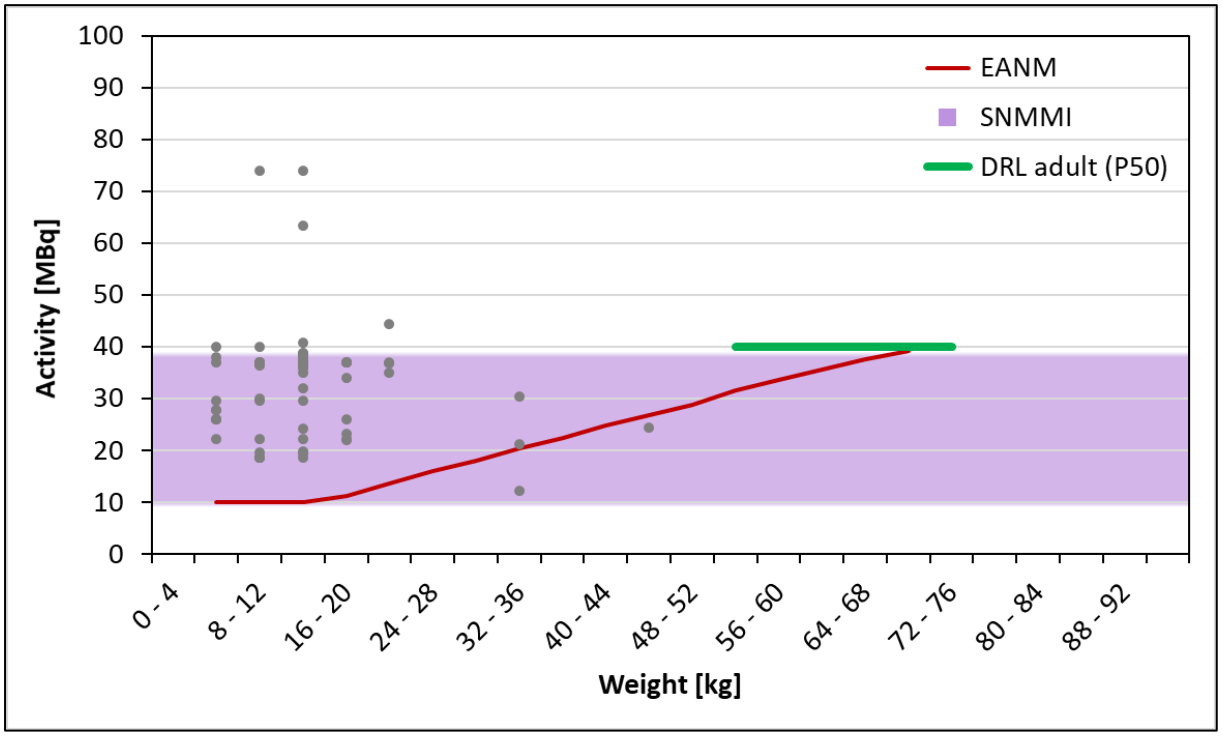

Figure 7 – Répartition des activités administrées en fonction du poids des enfants pour le reflux gastro-œsophagien

2.4. PET scan

La répartition des activités administrées en fonction du poids des enfants pour le PET scan (^{18}F FDG) est donnée à la figure 8.

Comme mentionné lors de la première itération, l'EANM et la SNMMI recommandent des valeurs d'activité administrée pour des examens du cerveau et respectivement du tronc ou du « corps ». La valeur recommandée par la SNMMI pour le corps peut varier de 3,7 MBq/kg à 5,2 MBq/kg (zone mauve), alors que pour le cerveau, elle est de 3,7 MBq/kg (ligne mauve).

Lors de la récolte des données, il n'a pas été demandé de faire la distinction entre les examens « corps entier » et les examens du cerveau. Néanmoins, quelques services ont effectué la distinction en mentionnant cette information dans la colonne « Commentaires » du formulaire. Ces données sont mises en évidence sur la figure 8, où l'on voit qu'elles sont en accord avec les recommandations de l'EANM.

Pour les autres valeurs, malgré le faible nombre de données, on peut tout de même observer que celles-ci sont globalement en accord avec les valeurs recommandées. On peut également remarquer que les quelques valeurs pour les enfants de poids élevé s'alignent globalement avec le DRL (P50) pour les adultes.

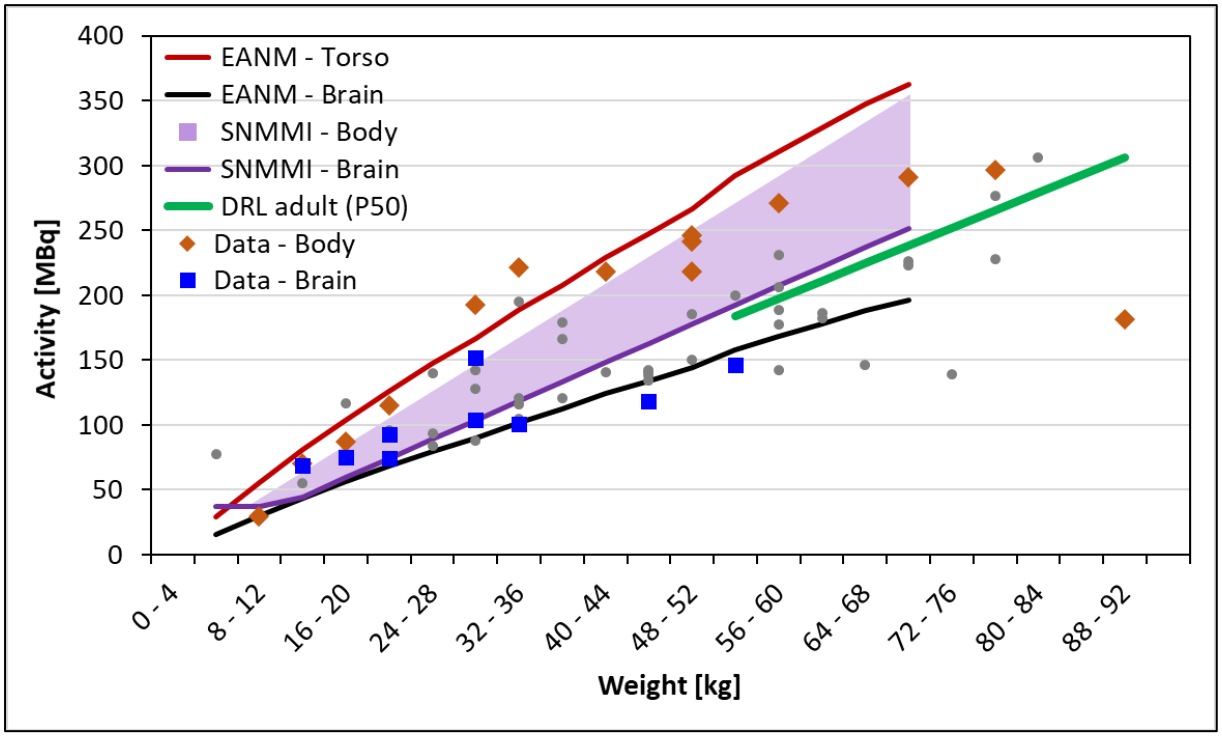

Figure 8 – Répartition des activités administrées en fonction du poids des enfants pour le PET scan

3. Optimisation de l'activité administrée

Suite à la première itération, bien certains services aient probablement adapté leurs activités administrées pour correspondre aux valeurs recommandées par l'EANM, seul un service a explicitement mentionné que des mesures correctives ont été entreprises en ce sens.

Pour ce service, les valeurs d'activités administrées pour la scintigraphie osseuse et la scintigraphie rénale au ^{99m}Tc DMSA sont reprises à la figure 9 pour les deux itérations, où l'on voit clairement l'adaptation des valeurs vers celles recommandées par l'EANM. Suite à cette adaptation, ce service a d'ailleurs mentionné qu'aucune différence n'a été remarquée en ce qui concerne l'information diagnostique et la qualité de l'image.

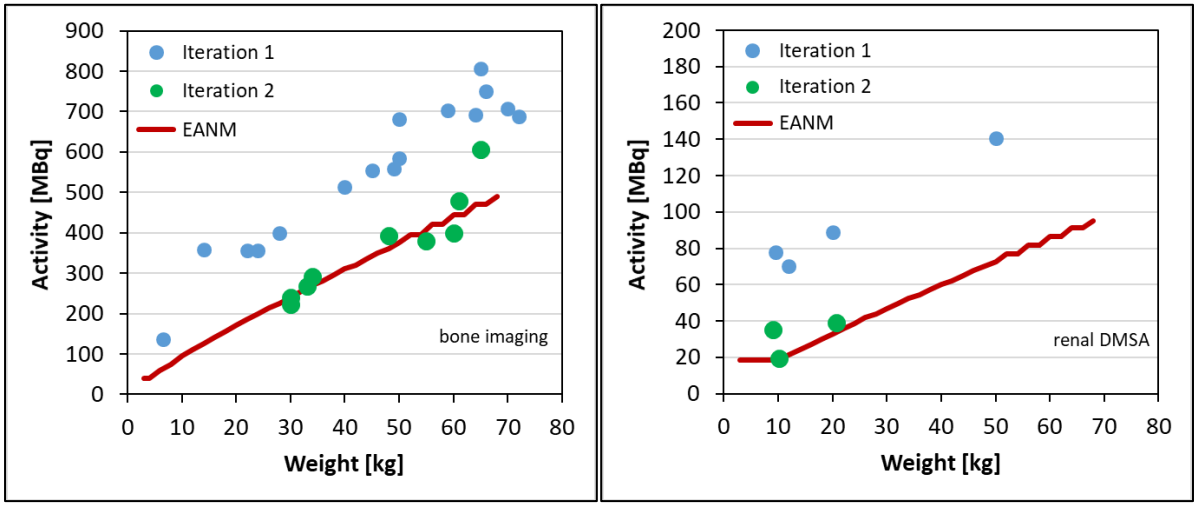

Figure 9 – Répartition des activités administrées en fonction du poids des enfants pour la scintigraphie osseuse (gauche) et la scintigraphie rénale au ^{99m}Tc DMSA (droite) pour un service ayant pris des mesures correctives

4. Détermination du DRL

Comme lors de la première itération, des DRL n'ont pas été explicitement définis car il est recommandé d'utiliser les valeurs fournies par l'EANM afin d'optimiser les activités administrées aux patients pédiatriques.

Conclusion

Malgré les limitations de cette étude dues entre autres au faible nombre de données récoltées (sauf pour la scintigraphie osseuse), le nombre de valeurs d'activités administrées récoltées a relativement diminué par rapport entre les deux itérations en ce qui concerne la scintigraphie osseuse, la scintigraphie rénale au ^{99m}Tc DMSA et le reflux gastro-œsophagien. Cependant, pour ces trois procédures, ces valeurs sont toujours globalement supérieures aux valeurs recommandées par l'EANM.

Pour l'examen rénal au ^{99m}Tc MAG3, les valeurs des quelques données récoltées n'ont pas évolué entre les deux itérations et restent supérieures aux valeurs de l'EANM et de la SNMMI.

Pour l'examen de reflux gastro-œsophagien, les quelques valeurs récoltées restent également supérieures aux valeurs de l'EANM, mais globalement en bonne adéquation avec les valeurs préconisées par la SNMMI (entre 0,25 mCi et 1 mCi).

Pour l'examen PET, les valeurs récoltées n'ont pas évolué entre les deux itérations et restent en bon accord avec les valeurs préconisées par l'EANM et de la SNMMI.

En résumé, même si l'effet des mesures correctives prises par quelques services (comme l'utilisation des valeurs recommandées par l'EANM) est clairement visible dans les résultats pour certaines procédures, il semble qu'il y ait toujours de la place pour optimiser l'activité administrée aux patients pédiatriques, notamment pour la scintigraphie osseuse, la scintigraphie rénale et le reflux gastro-œsophagien.

En conclusion, pour l'ensemble des procédures, il est toujours fortement recommandé aux services de médecine nucléaire de considérer, si ce n'est déjà fait, les valeurs de la « Dosage Card » publiée par l'EANM afin d'optimiser l'activité administrée lors d'examens pédiatriques.

Bibliographie

Gelfand, M. J., Parisi, M. T., & Ted Treves, S. (2011, February). Pediatric Radiopharmaceutical Administered Doses: 2010 North American Consensus Guidelines. *The Journal of Nuclear Medicine, 52*(2), 318-322.

Jacobs, F., Thierens, H., Piepsz, A., Bacher, K., Van de Wiele, C., Ham, H., & Dierckx, R. (2005, May). Optimized tracer-dependent dosage cards to obtain weight-independent effective doses. *Eur J Nucl Med Mol Imaging, 32*(5), 581-8.