

Niveaux de référence diagnostiques nationaux en médecine nucléaire

Première itération (2015-2017)

Sixième période (01/04/2016 – 30/06/2016)

Examens pédiatriques

21/12/2016

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. Analyse préliminaire	4
3. Distribution de l'activité administrée	5
3.1. Scintigraphie osseuse.....	6
3.2. Scintigraphie rénale	7
3.3. Reflux gastro-œsophagien	9
3.4. PET scan	10
4. Détermination des DRL.....	11
Conclusion.....	11
Bibliographie	12

Introduction

L'[arrêté de l'Agence Fédérale de Contrôle Nucléaire \(AFCN\) du 26/11/2014](#) portant sur la dosimétrie des patients en médecine nucléaire 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.

1. Participation

La sixième période concernant les examens pédiatriques s'est déroulée du 1/4/2016 au 30/6/2016. À la fin de cette période, moins de 30% (30/101) des services avaient envoyé des données. Des données furent encore envoyées durant le mois suivant et la participation crût progressivement jusqu'à atteindre 80%. Les données furent récoltées pour 98% (99/101) des services à la mi-octobre, les 2 derniers services n'ayant envoyé leurs données qu'en décembre.

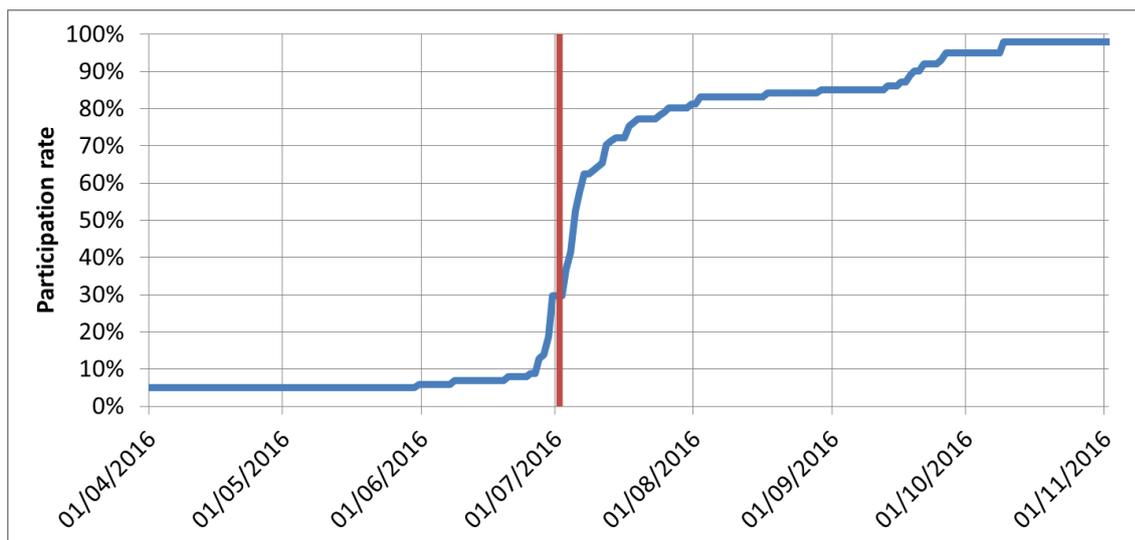


Figure 1 – Pourcentage de services concernés ayant envoyé des données

Lors de cette période, quatre procédures typiques ont été considérées : la scintigraphie osseuse avec des radiopharmaceutiques technétiés, la scintigraphie rénale avec du ^{99m}Tc -DMSA, le reflux gastro-œsophagien avec des composés marqués au ^{99m}Tc et le PET scan au ^{18}F -FDG.

Vu le nombre restreint d'examen pédiatriques s'effectuant au sein des services de médecine nucléaire, seuls 15 services ont envoyé des données pour une trentaine de patients et 16 n'ont envoyé des données que pour moins de cinq patients. Les activités pour un total de 1346 patients, dont 51% de filles et 49% de garçons, ont ainsi été enregistrées.

2. Analyse préliminaire

La distribution des patients en fonction de leur âge est donnée à la figure 2 pour les différentes procédures.

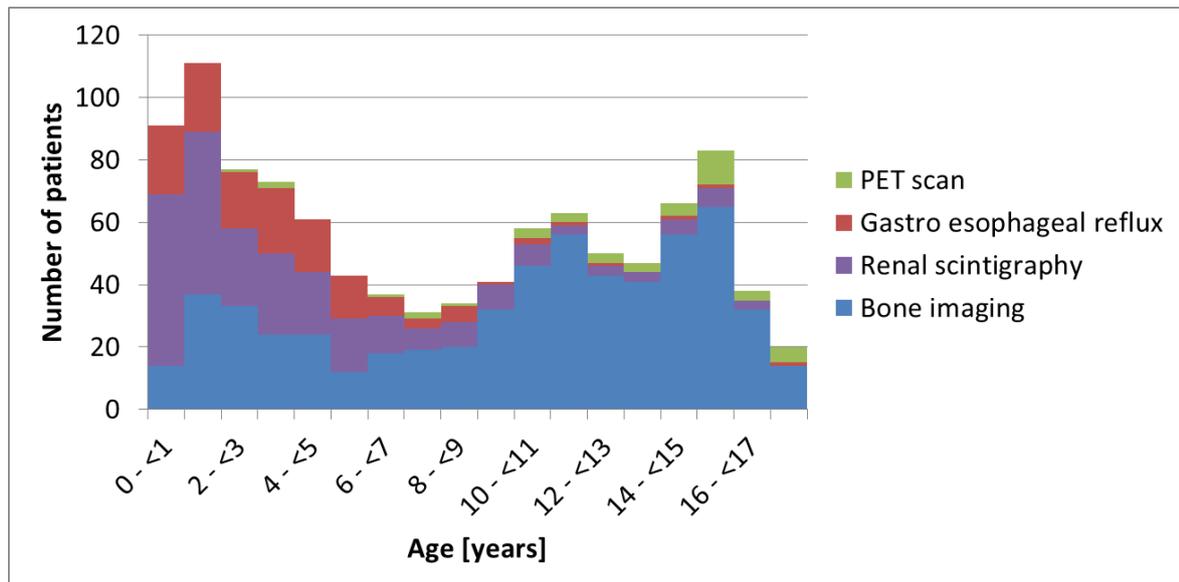


Figure 2 – Distribution (cumulée) de l'âge des patients

Les données de scintigraphie osseuse ont été récoltées pour des enfants de tous âges et constituent 51,6% des données. Les données de scintigraphie rénale (24,2%) et de reflux gastrique (13,0%) ont par contre été récoltées principalement pour des jeunes enfants (moins de 10 ans) et le peu de données récoltées pour les examens PET (3,2%) concernent plutôt des adolescents (entre 10 et 18 ans).

Certains services ont également envoyé des données pour des procédures non reprises dans l'arrêté susmentionné : des examens de vidange gastrique (0,9%), du diverticule de Meckel (0,4%), de la thyroïde (1,3%) et des examens rénaux utilisant d'autres radiopharmaceutiques tels que le $^{99m}\text{Tc-MAG3}$ (4,2%) et le $^{51}\text{Cr-EDTA}$ (0,5%). Une étude complémentaire a dès lors été réalisée pour les examens de scintigraphie rénale utilisant le $^{99m}\text{Tc-MAG3}$.

Le poids des patients a été spécifié pour 98% des données (1316/1346). La distribution des patients en fonction de leur poids est donnée à la figure 3 pour les différentes procédures. La taille des patients a été relevée pour 91% des données (1228/1346).

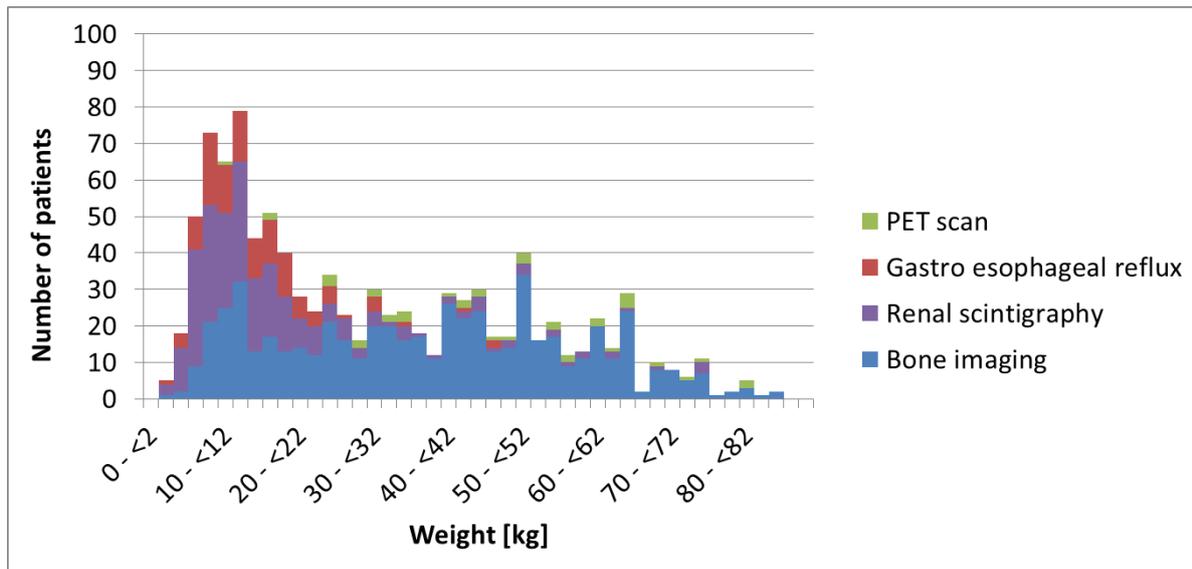


Figure 3 – Distribution (cumulée) du poids des patients

3. Distribution de l'activité administrée

Lors de la période concernant les examens pédiatriques, un nombre variable de données par service de médecine nucléaire, mais également par type de procédure, ont été enregistrées. Il est dès lors inenvisageable d'établir une distribution des activités administrées moyennes par service.

De plus, pour les enfants, les services doivent tenir compte, entre autres, de la morphologie de l'enfant, et en particulier de son **poids**.

Dès lors, on établira la distribution des activités administrées en fonction du poids des patients sur l'ensemble des données reçues pour chaque procédure. Cette méthode a cependant le désavantage de donner une plus grande importance aux données d'un service lorsque celles-ci sont plus nombreuses – et inversement – lors du calcul de quantités statistiques telles que la moyenne et les percentiles.

Les données seront comparées aux valeurs de référence provenant de Belnuc (Belnuc, 2002) et 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). Notons que BelNuc et la SNMMI recommandent également d'utiliser les valeurs provenant de l'EANM. De plus, les valeurs provenant de BelNuc et reprises ci-après correspondent en fait à des activités minimales recommandées. Enfin, signalons que la France a fixé ses DRL pédiatriques à partir des données de l'EANM (IRSN, 2014) et qu'aucune valeur n'a été répertoriée par le groupe DDM2 (DDM2, 2010), ni n'avait été déterminée lors de l'enquête belge de 2010 (Biernaux, 2012).

3.1. 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 4.

Même si, conformément aux recommandations, une évolution approximativement linéaire de l'activité administrée en fonction du poids des patients peut être observée en moyenne, 90% des données sont systématiquement supérieures aux valeurs recommandées par l'EANM et la SNMMI, et ce jusqu'à un facteur 2 par rapport aux valeurs de l'EANM.

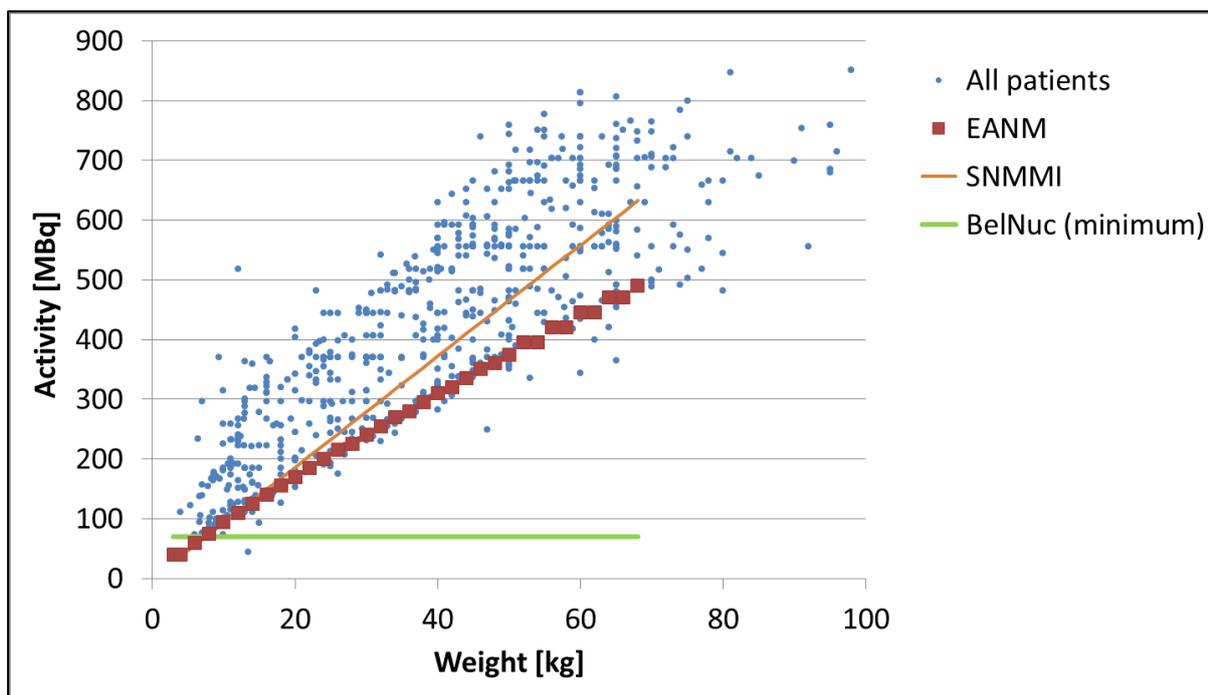


Figure 4 – Répartition des activités administrées en fonction du poids des enfants pour la scintigraphie osseuse (^{99m}Tc phosphates).

3.2. Scintigraphie rénale

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 5.

Comme déjà montré à la figure 2, les données ont été principalement récoltées pour des enfants de faible poids (jeunes enfants).

Les activités administrées sont globalement supérieures aux valeurs recommandées par l'EANM et la SNMMI, jusqu'à un facteur 5.

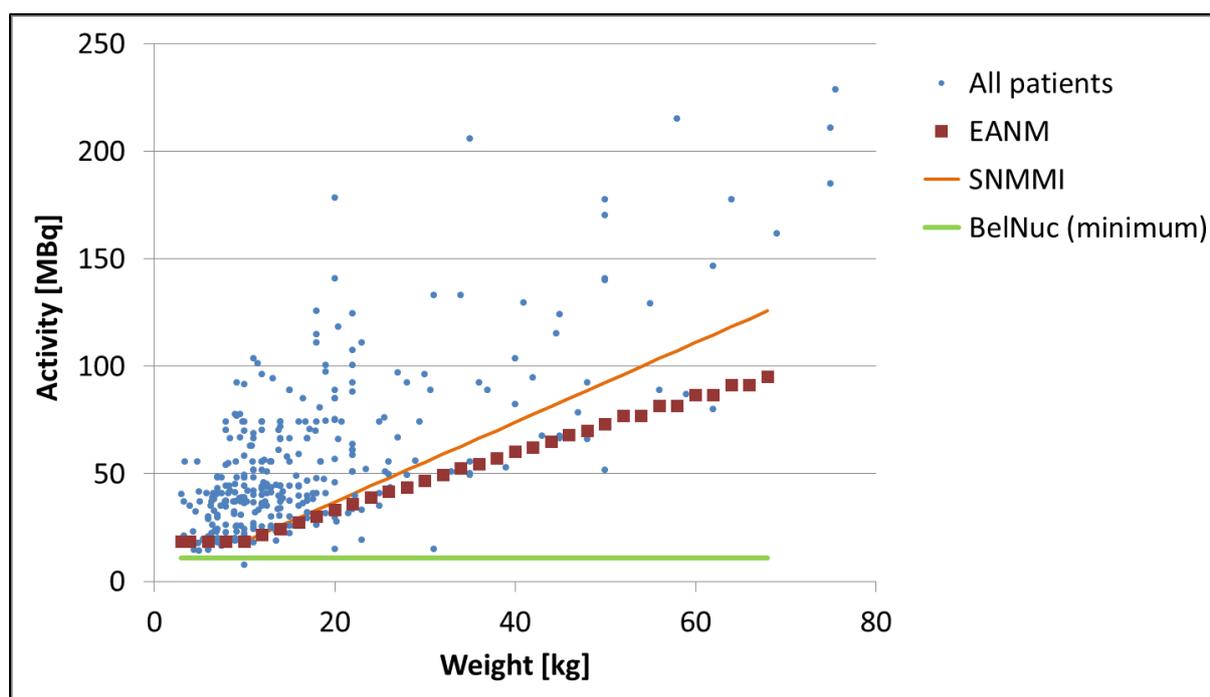


Figure 5 – Répartition des activités administrées en fonction du poids des enfants pour la scintigraphie rénale (^{99m}Tc DMSA).

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.

Malgré le faible nombre de données, on peut observer qu'une partie des données semblent suivre les valeurs recommandées par l'EANM alors que l'autre partie s'aligne approximativement sur les valeurs recommandées par la SNMMI. Notons que ces dernières sont supérieures aux valeurs de l'EANM, jusqu'à un facteur 3 pour un enfant de 40 kg.

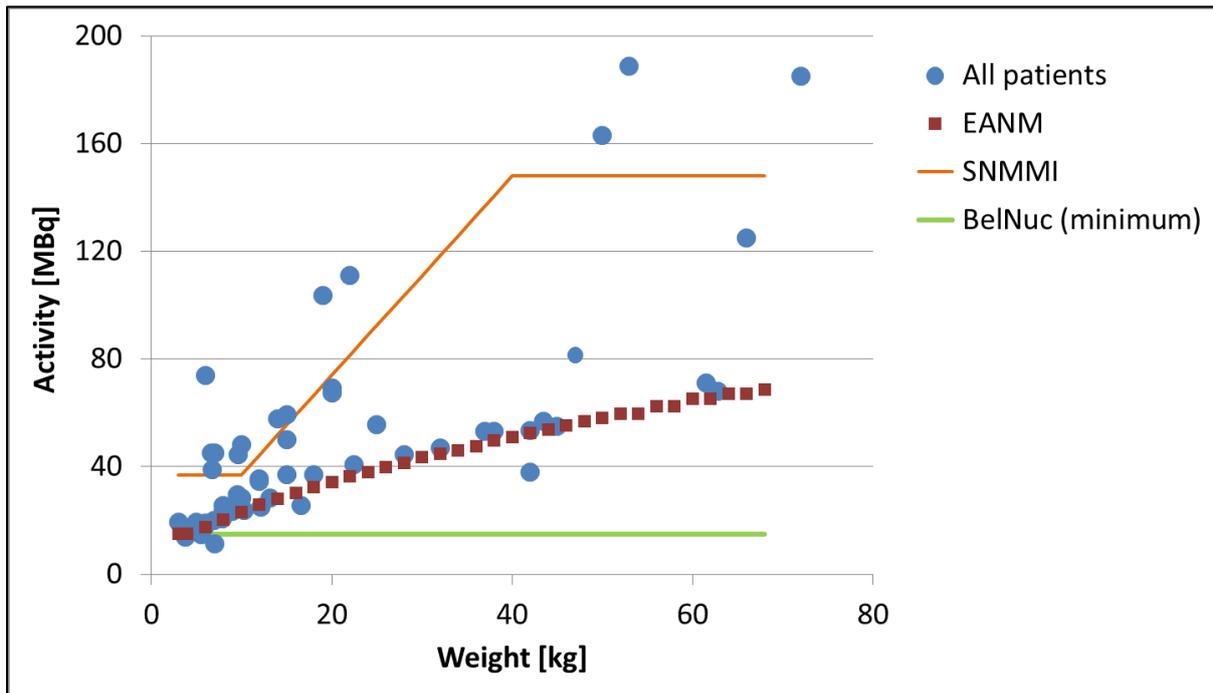


Figure 6 – Répartition des activités administrées en fonction du poids des enfants pour la scintigraphie rénale (^{99m}Tc MAG3).

3.3. 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. Pour cet examen, la SNMMI ne donne pas de valeur basée sur le poids du patient mais recommande des valeurs minimale et maximale de l'activité administrée (zone orangée) et préconise une adaptation de l'activité administrée en fonction de l'âge du patient, du volume ingéré et du temps par coupe durant l'acquisition de l'image.

Comme déjà montré à la figure 2, les données ont été principalement récoltées pour des enfants de faible poids (jeunes enfants).

Les activités administrées sont globalement supérieures aux valeurs recommandées par l'EANM et environ 60% des données sont supérieures à la valeur maximale préconisée par la SNMMI, jusqu'à un facteur 2.

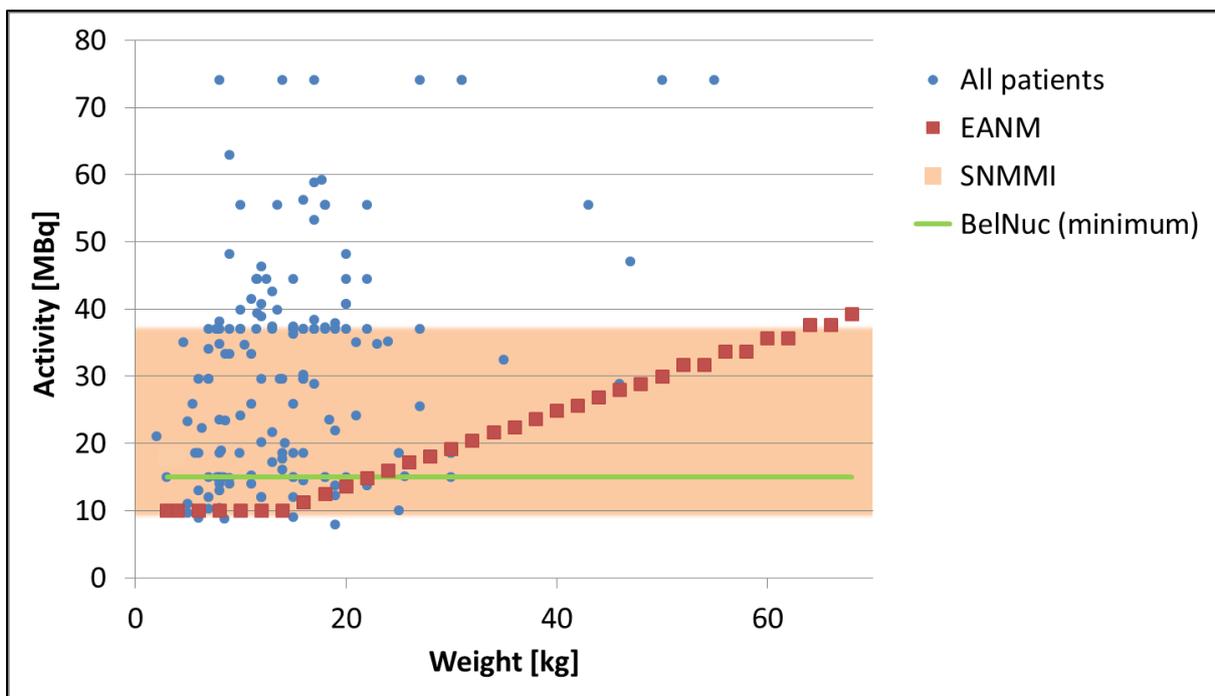


Figure 7 – Répartition des activités administrées en fonction du poids des enfants pour le reflux gastro-œsophagien (composés marqués au ^{99m}Tc).

3.4. PET scan

La répartition des activités administrées en fonction du poids des enfants pour les examens PET (^{18}F FDG) est donnée à la figure 8. 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 à 5,2 MBq/kg (zone orangée), alors que pour le cerveau, elle est de 3,7 MBq/kg (ligne orange).

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, malgré le faible nombre de données, on peut observer que celles-ci sont globalement similaires aux valeurs recommandées.

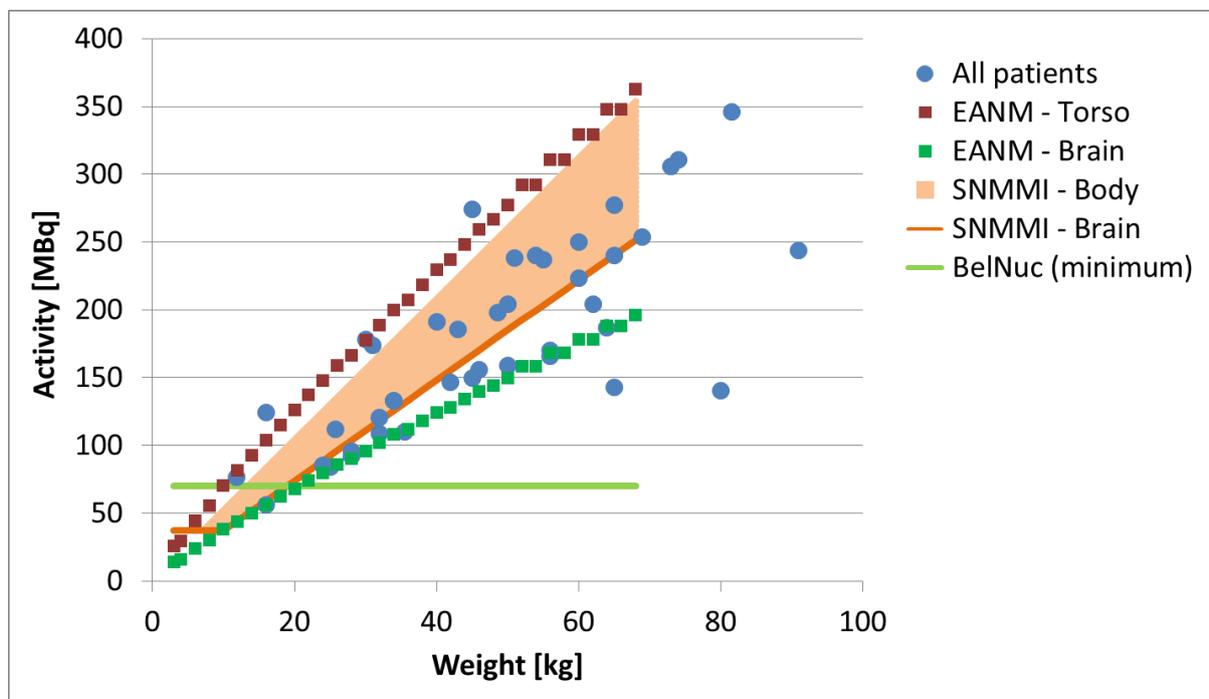


Figure 8 – Répartition des activités administrées en fonction du poids des enfants pour les examens PET (^{18}F FDG).

4. Détermination des DRL

Pour la scintigraphie osseuse, l'activité administrée est visiblement adaptée en fonction du poids des enfants dans la plupart des services. L'activité moyenne en fonction du poids (faisant typiquement office de DRL) n'a cependant pas été calculée car une approche différente est recommandée pour optimiser l'activité administrée (voir la section « Conclusion »).

Pour les autres procédures, vu le faible nombre de données et pour les mêmes raisons qu'énoncées ci-dessus, des DRL pour les enfants n'ont également pas été définis.

Conclusion

Pour la scintigraphie osseuse, les données récoltées atteignent parfois des valeurs semblables ou supérieures au DRL pour les adultes (750 MBq). Ces valeurs sont aussi systématiquement supérieures à celles recommandées par l'EANM et la SNMMI. Il semble dès lors nécessaire d'optimiser l'activité administrée pour cette procédure en particulier.

Pour la scintigraphie rénale et le reflux gastrique, une harmonisation avec les valeurs recommandées par l'EANM et la SNMMI semble également possible.

Pour les examens PET, en se basant sur le faible nombre de données récoltées, les activités administrées semblent s'aligner sur les valeurs recommandées par l'EANM et la SNMMI.

En conclusion, pour l'ensemble des procédures, il est fortement recommandé 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

- Belnuc. (2002). *Guidelines for the Reference Administered Activities*. Belgian Society for Nuclear Medicine. Retrieved from <http://www.belnuc.be/>
- Biernaux, M. (2012). Recent initiatives of the FANC. *Belnuc - Radioprotection, Scientific meeting 31/05/2012*. Retrieved from <http://www.fanc.fgov.be/>
- DDM2. (2010). *Study on European Population Doses from Medical Exposure - DDM2 Project Report Part 2: Diagnostic Reference Levels (DRLs) in Europe*. Dose Datamed 2. Retrieved from <http://ddmed.eu/>
- 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.
- IRSN. (2014). *Analyse des données relatives à la mise à jour des niveaux de référence diagnostique en radiologie et en médecine nucléaire - Bilan 2011-2012*. Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire, Pôle radioprotection, environnement, déchets et crise. Retrieved from <http://nrd.irsn.fr/>
- 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.