

第1部：小児核医学検査の適正投与量

《投与量の考え方と算出法》

2013年に日本核医学会小児核医学検査適正施行検討委員会より「小児核医学検査適正施行のコンセンサスガイドライン 第1部：小児核医学検査の適正投与量」¹⁾を公表した。この算出法は成人投与量を基準とするのではなく、患児の体重に基づき直接算出する欧州核医学会の指針に準じており、体重3kgの患児の投与量を基本量とし、体重別係数を乗じて求める。検査により体重別係数は3つのクラスに分類され、体重増加による傾きを変えている。欧州核医学会の方法は体重に関わらず実効線量を一定に保つ工夫がなされている。

第1版では、本邦で小児に対して使用される放射性医薬品を取捨選択し、現状の使われ方を考慮して適正投与量の基準を決定した。その後、欧州核医学会と北米核医学会のガイドラインは投与量の協調²⁾³⁾、改訂が行われ、本邦においては日本核医学技術学会と連携してコンセンサスガイドライン投与量における臨床画像の検討⁴⁾⁵⁾、読影実験、アンケートを繰り返し施行し、投与量の検証を進めてきた。また、小児では30分以上の収集時間は困難であり、20～30分以内の検査時間で対応できる投与量であることも望ましい。その結果、一部改訂を行う。成人投与量は「最新の国内実態調査結果に基づく診断参考レベルの設定2015」⁶⁾を参考にしている。検査目的により、投与量の増減や調整上の注意が必要となる場合があり、「【別表1】放射性医薬品のクラス分類と基本量・最小量」の下段に付記した。示す投与量は目安であり、さらに減量可能な検査は積極的に減量することが推奨される。取り上げた放射性医薬品は、I-123-NaIは経口投与、胃食道逆流および胃排出を見る胃食道シンチグラフィはN-Gチューブを使用し胃内投与であるが、他は経静脈投与製剤を記載している。

尚、本ガイドラインの対象となる小児とは、本邦では15歳以下が一般的であるが、20歳までと定義する国は多く、若年成人の投与量決定には慎重であることが求められる。

【別表1】および【別表2】に示すクラス分類および数値を用いて以下のごとく算出する。

【算出法】「投与量〔MBq〕」＝「別表1の基本量」×「別表2の当該クラスの体重別係数」

* ただし、計算により最小量以下となった場合は最小量を投与する。

また、各施設で定めた成人投与量を超えた場合は成人投与量とする。

(例1) 体重6kgの患児にTc-99m MAG3 (推奨最小量：20MBq)の投与：

$$34.0 \times 1.47 = 50.0 \quad (> 20) \rightarrow 50.0 \text{MBq を投与}$$

(例2) 体重10kgの患児にTc-99m ECD (推奨最小量：150MBq)の投与：

$$51.8 \times 2.71 = 140.4 \quad (< 150) \rightarrow 150 \text{MBq を投与}$$

(例3) 体重44kgの児にTc-99m-テトロホスミン (心筋二日法)の投与：

$$63.0 \times 9.57 = 603 \quad (> 592) \rightarrow 592 \text{MBq を投与}$$

* ただし、当該施設での成人投与量は592MBqとされている場合

【クラス分類および数値の定義】

- クラス分類（実効線量を標準化するための分類）
 - クラス A：腎臓検査用放射性医薬品
 - クラス C：甲状腺検査用放射性ヨウ素（I-123）
 - クラス B：A および C 以外の放射性医薬品

- 基本量：欧州核医学会の Pediatric Task Group が採用した成人投与量に基づいて設定した投与量計算のための値に準拠。一部本邦における成人投与量に基づいた値に変更。

- 最小量：欧州核医学会が経験的に定めた最小投与量に準拠。一部本邦における独自の値に変更。

- 体重別係数：体重に関わらず実効線量が一定となるように設定された体重別の係数

〔参考文献〕

- 1) 日本核医学会 小児核医学検査適正施行検討委員会：小児核医学検査適正施行のコンセンサスガイドライン 2013
- 2) Lassmann M, et al. : Eur J Nucl Med Mol Imaging 2014 ;41:1036-1041
- 3) Gelfand MJ, et al: J Nucl Med 2011;52:318-322
- 4) 杉林慶一. 他：核医学技術2015;35:95-99
- 5) 杉林慶一. 他：核医学技術2016;36:77-83
- 6) 医療被曝研究情報ネットワーク他：最新の国内実態調査結果に基づく診断参考レベルの設定 2015

〔別表〕

【別表 1】 放射性医薬品のクラス分類と基本量・最小量

【別表 2】 各クラスの体重別係数

【別表1】放射性医薬品のクラス分類と基本量・最小量

核種	放射性医薬品	クラス	本委員会推奨値	
			基本量 (MBq)	最小量 (MBq)
I-123	NaI	C	0.6	3
	IMP	B	13.0	40
	MIBG (腫瘍)	B	28.0	40
	MIBG (心筋)	B	7.9	16
	イオマゼニル	B	13.0	40
	BMIPP	B	7.9	16
F-18	FDG (体幹)	B	18.0	26
	FDG (脳)	B	14.0	14
Ga-67	クエン酸	B	8.0	24
Tc-99m	アルブミン (心プール)	B	56.0	80
	スズコロイド (肝脾)	B	5.6	15
	スズコロイド (骨髄)	B	21.0	20
	フィチン酸 (肝脾)	B	5.6	15
	スズコロイド/DTPA (胃食道逆流、胃排出)	B	2.8	10
	MDP/HMDP	B	35.0	40
	DMSA	A	25.6	15
	DTPA	A	34.0	20
	MAG3	A	34.0	20
	ECD [1]	B	51.8	150
	HMPAO	B	51.8	100
	PMT [2]	B	10.5	20
	MAA [3,4]	B	13.2	25
	過テクネチウム酸 (甲状腺)	B	5.6	10
	過テクネチウム酸 (胃粘膜)	B	10.5	20
	RBC	B	56.0	80
	MIBI/テトロホスミン (腫瘍)	B	63.0	80
	MIBI/テトロホスミン (安静/負荷心筋 2日法・最大 [5])	B	63.0	80
	MIBI/テトロホスミン (負荷心筋 1日法：1回目 [6])	B	28.0	80
	MIBI/テトロホスミン (負荷心筋 1日法：2回目 [6])	B	84.0	160
GSA	B	13.2	26	
Tl-201	塩化タリウム (腫瘍)	B	5.3	11
In-111	塩化インジウム	B	5.3	11

[1] ECDはシリンジなどに準備量の5~7%が残存するため、残存量を想定した投与量を準備する必要がある。

[2] 胆道閉鎖症診断目的で24時間像を撮像する場合は40MBq使用を提案する。検査開始時に20MBq、6時間後撮像にて24時間後撮像を決定した段階で20MBq追加投与の分割投与でもよい。

[3] 肺血流左右比算出を目的とし局所肺血流分布評価をしない場合は、最小量13.2MBqを推奨する。

[4] MAAはシリンジなどに準備量の20~60%が残存するため、残存量を想定した投与量を準備する必要がある。

[5] 体重の重い患児では従来投与量より多い傾向になるので、この量を最大限として、より少量の投与を考慮する。

[6] 安静先行、負荷先行のいずれにも適用。2回目量は1回目量の2~3倍。

【別表2】各クラスの体重別係数

体重(kg)	クラス		
	A	B	C
3	1.00	1.00	1.00
4	1.12	1.14	1.33
6	1.47	1.71	2.00
8	1.71	2.14	3.00
10	1.94	2.71	3.67
12	2.18	3.14	4.67
14	2.35	3.57	5.67
16	2.53	4.00	6.33
18	2.71	4.43	7.33
20	2.88	4.86	8.33
22	3.06	5.29	9.33
24	3.18	5.71	10.00
26	3.35	6.14	11.00
28	3.47	6.43	12.00
30	3.65	6.86	13.00
32	3.77	7.29	14.00
34	3.88	7.72	15.00
36	4.00	8.00	16.00
38	4.18	8.43	17.00
40	4.29	8.86	18.00
42	4.41	9.14	19.00
44	4.53	9.57	20.00
46	4.65	10.00	21.00
48	4.77	10.29	22.00
50	4.88	10.71	23.00
52-54	5.00	11.29	24.67
56-58	5.24	12.00	26.67
60-62	5.47	12.71	28.67
64-66	5.65	13.43	31.00
68	5.77	14.00	32.33