

# FDG自動投与装置による体内放射エネルギーの推定方法の検討

一般財団法人厚生会 仙台厚生病院 放射線部 ○塚原 真人 (Tsukahara Masato)

菱沼 誠 田中 茂久 斉藤 和久 加賀 勇治 山口 慶一郎

## 【目的】

当院では、院内サイクロトロンにより製造した<sup>18</sup>F-FDGを自動投与装置(住重M-130)で投与しており、これまで十数回の血管外漏出を経験している。自動投与装置で血管外漏出が起きると、正確な体内放射エネルギーが不明となり、SUV (standardized uptake value) 値の信頼性が損なわれてしまう。従って、血管外漏出が起きた時点での体内放射エネルギーを把握することが重要になる。そこで、自動投与装置の特性を利用し、検証することで、血管外漏出が起きた時点での体内放射エネルギーを推定できないか検討した。

## 【方法】

1. FDG投与ラインを再現し、翼状針をFDG液回収バイアルに接続する。自動投与装置で放射エネルギーを300MBq、投与速度を0.5ml/secに設定し、投与を開始する。投与開始から10秒毎に投与を一時停止させ、バイアルを空容器に交換して投与を再開する。この過程を投与終了まで繰り返し、投与終了後にFDG液回収バイアルの放射エネルギーを測定する。これを、濃度(液量)の違う時間に2回行い、時間・液量・放射エネルギーの関係を調べた。
2. 得られた実験結果より、FDG液量と時間から、払い出しされたFDG量を推定する投与率表を作成した。
3. 実際に血管外漏出があった3症例について検証した。検証方法は、投与率表から推定した投与放射エネルギーを装置入力値として、得られたAxial画像から血管外漏出部位にROIをとり、漏れ放射エネルギーを測定し、差し引くことで実際に血管内に投与されたと推定される放射エネルギーとの差を求めた。次に大腿部にROIを設定し、SUVmeanを求めた。

## 【結果・考察】

1. 実験結果をFig.1に示す。液量の違いによって、停止時間での放射エネルギーに大きな差が生じていることがわかる。
2. 1.の結果から他の液量を補間して作成した投与率表をTable1に示す。横軸が投与停止時間で縦軸がFDG液量である。20%毎に色分けすることで、分かりやすくしている。実際に血管外漏出が起きた場合には、FDG液量と停止時間を記録し、表から投与率を導く。
3. 実際に投与率表を用いて体内放射エネルギーを推定し、検査を施行した症例の検証結果をTable 2に示す。血管外に漏出した放射エネルギーは全量の5%以内に収まっていた。入力値と推定値との差は10%以内であった。これは、誤差として容認できる範囲だと考えている。また、大腿部のSUVmeanは3症例とも1付近となった。

今回の結果から、自動投与装置の特性を利用して、投与停止時間での体内放射エネルギーを推定することが可能であると思われる。これにより、血管外漏出時のSUVの信頼性が向上したのではないかと考える

## 【最後に】

本法は、大腿部のSUVmeanから適正であると判断してはいるが、症例数を積み重ね、さらなる検証が必要であると考えている。また、投与率表の信頼性を担保するためには、自動投与装置の精度管理が重要であることはいうまでもない。最低でも月1回の精度評価を行う必要があるだろう。当院では月1回予定を立てて精度評価を行っている。さらに、血管外漏出時の対応には、看護師や医師、サイクロ技師、クラークとの連携が大切になってくる。マニュアルを作成するのはもちろんのこと、勉強会を開催するなど、スタッフ全員の意識統一と情報の共有化を図り、いざという時にあわてないで行動できるように訓練しておくことは大切である。

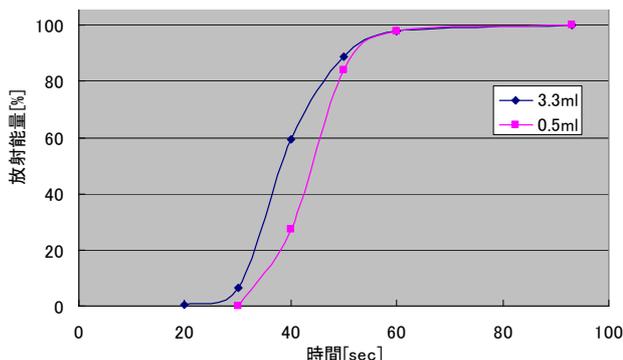


Fig.1 液量の違いによる時間での放射エネルギーの割合

Table 1 投与率表

ml	20	25	30	35	40	45	50	55	60	93
0.3	0	0	0	12	25	54	64	81	98	100
0.5	0	0	0	14	27	56	64	81	98	100
0.7	0	0	0	15	29	57	64	81	98	100
0.9	0	0	1	16	32	58	65	82	98	100
1.1	0	1	1	16	34	60	65	82	98	100
1.2	0	1	2	19	36	61	65	82	98	100
1.5	0	1	2	20	38	62	66	82	98	100
1.7	0	1	3	22	41	64	66	82	98	100
1.9	0	2	3	23	43	65	67	82	98	100
2.1	0	2	4	25	46	66	67	82	98	100
2.3	0	2	4	26	48	68	67	83	98	100
2.5	0	2	5	27	50	69	68	83	98	100
2.7	0	3	5	29	52	70	68	83	98	100
2.9	0	3	5	30	55	72	68	83	98	100
3.1	0	3	6	32	57	73	68	83	98	100
3.3	0	3	6	33	59	74	68	83	98	100
3.5	0	4	7	34	62	76	68	84	98	100
3.7	0	4	7	36	64	77	69	84	98	100
3.9	0	4	8	37	66	78	69	84	98	100
4.1	1	4	8	38	69	80	69	84	98	100

Table 2 症例の検証結果

	皮下漏れ率 (%)	入力値との差 (%)	大腿部SUVmean	
症例1	4.37	-6.8	1.1	1.1
症例2	4.17	1.7	0.8	0.9
症例3	0.61	0.61	0.8	0.8