

コンプトンカメラを用いた ^{18}F -FDG PET 受診者の尿中放射能測定 における放射能の算出方法の検討

Examination of the calculation method in urinary radioactivity measurement of
 ^{18}F -FDG PET patients using a high-sensitivity Compton camera

国立がん研究センター東病院¹, 北里大医衛², 東大宇宙線研³, 茨城大理⁴,
仙台高専⁵, 獨協医科大学⁶

渡辺 宝¹, 加納大輔¹, 村石 浩², 榎本良治³, 片桐秀明⁴, 加賀谷美佳⁵,
石川咲貴², 中神佳宏^{1,6}

NCCHE¹, Kitasato Univ.², ICRR, Univ. of Tokyo³, Ibaraki Univ.⁴,
NIT, Sendai College⁵, Dokkyo Medical Univ.⁶

°Takara Watanabe¹, Daisuke Kano¹, Hiroshi Muraishi², Ryoji Enomoto³, Hideaki Katagiri⁴,
Mika Kagaya⁵, Ishikawa Saki², Yoshihiro Nakagami^{1,6}

E-mail: mm14043q@st.kitasato-u.ac.jp

本研究では、核医学診療において悪性腫瘍の転移や再発の判定等を目的とした機能画像を得るために用いられる ^{18}F -fluorodeoxyglucose-positron emission tomography (^{18}F -FDG-PET) 検査の standardized uptake value (SUV) の定量性の向上を目的とし、受診者の尿中放射能の遠隔測定を遂行してきた。結晶シンチレータと光電子増倍管を組み合わせたカウンターを採用した高感度全方向 γ 線コンプトンカメラを用いて便器内に溜まった尿中の ^{18}F -FDG に由来する 511keV の消滅ガンマ線を測定した。開発した検出器は、距離 60cm の便器内にある 20MBq 程度の ^{18}F -FDG を 5 秒間で $\pm 20\%$ 程度の精度で測定が可能であり、尿が便器に溜まる様子が観察できた。従来法では、尿が溜まっている時間を目視によって定義し、尿が便器内に溜まっている時の平均値から尿中放射能を求めていた。目視では時間変化の形状によらず安定して尿が溜まっている時間を定義できる反面、人為的バイアスが入り、また解析の労力がかかるため実臨床に適応するには問題がある。そこで、本研究では、目視と同等の結果を自動的に求めることが可能な関数を作成した。関数は便器内に尿がない時間、尿が溜まっている時間、尿がすべて入っている時間、水を流している時間と尿がない時間の 5 つに分けてそれらを組み合わせることで作成した。図 1 に典型的な受診者の放射能の時間変化に対し、関数を用いて放射能を求めた様子を示す。ここで、実際の受診者で測定を行うと 30 秒程度で水を流す人や 5 分以上トイレにいるなど様々なパターンの放射能の時間変化の分布が存在するため、全例に対してこの関数が使用できることを検証する必要がある。126 例の投与量に対する排泄割合の平均は目視で $8.2 \pm 0.36\%$ 、分布の広がり は 4.1% (RMS) であり、作成した関数を用いた場合には $8.7 \pm 0.38\%$ (RMS: 4.3%) であり、従来法(目視)の結果は同等であった。従って、実臨床において無バイアスで自動的に尿中放射能が算出可能な方法を開発できた。

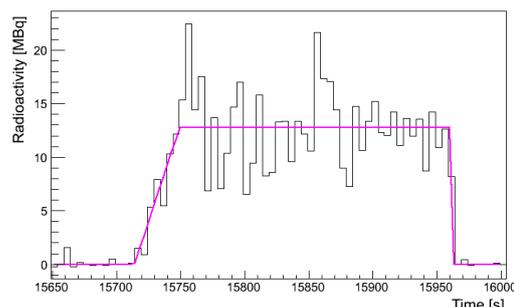


図 1 典型的な受診者の放射能レート