

9

POSITOLOGICA IIIにおける計数率特性と

数えおとしの補正

千田道雄、米倉義晴、向井孝夫、藤田 透、
鳥塚莞爾（京大 放核）、熊本三矢戒、
井上慎一、大串 明（日立メディコ）

遅延同時計数をとることによって偶発同時計数を補正するPETシステムでは、その処理に要する間同時計数回路への次の信号の入力を遮断しておく必要があり、アドレスエンコーダでのsingle検出の段階でかなり長いdead time (T) の生じることが不可避である。POSITOLOGICA IIIではこの時間Tは約200nsで、このため通常の臨床検査で使用する計数率レベル(140kcps /7slice)で約14%、プランクスキャンでさえ約10%の数え落しが生じる。簡便法として適当なファントムの計数率特性曲線を用いて補正を行うことができるが、線源や吸収体の分布がファントムと異なる場合には正確な補正ができない。そこでわれわれは、線源や吸収体の分布によらない補正法としてsingle rateをモニタする方法を考案した。各アドレスエンコーダのsingle rateが等しく独立ならば、真のsingle rateがsでdead timeがTのとき、single検出の段階で $1/(1+sT)$ 、同時計数に対しては $1/(1+sT)^2$ の因子で数え落しが起こる。そこでリング毎のsingle rateを計測することによって数え落しを補正する方法を検討した。

10

PETとウエルカウンタとの cross-calibration factorの変動に対する統計的管理法

千田道雄、米倉義晴、藤田 透、棚田修二、
向井孝夫、山本和高、鳥塚莞爾（京大 放核）

動脈血などを計数するウエルカウンタとPETとのcross-calibration factor (CF) は、すべての臨床データをこれで較正することを考えると極めて重要である。本施設では20cm円柱ファントムとGa-68溶液を用いてCFを測定しているが、その値が日によって変動するのが定量性管理上の問題となっている。われわれは、第i日スライスjのCFの値 X_{ij} を、

$$X_{ij} = m + t_j + p_i + e_{ij}$$

というモデルで表わした。ここで $m + t_j$ はスライスjの真のCF、 p_i は日による変動（ウエルカウンタの感度変動や計数手技上の誤差、PETの計数率特性による効果等）、 e_{ij} は日にもスライスにも無関係の変動（PETの検出器の感度変動）である。5か月間計18回のCF測定から分散分析を行った結果、 p_i と e_{ij} の変動（SD/平均）は各々 0.63%、0.55%と推定された。こうしてCFの変動を p_i と e_{ij} に分離して評価し、さらに p_i の変動のうちわけは別に実験して評価した。本施設ではこのようにしてPETシステムの信頼性評価と定量性向上を行い、また異常値を見つけるための管理を行っている。

11

臨床 PET 測定における定量性の日内、週内変動の基礎的検討

豊島 英仁、相沢 康夫、蜂谷 武憲、庄司 安明、羽上 栄一、菅原 重喜、菅野 巍、三浦 修一、飯田 秀博、上村和夫（秋田脳研 放）

我々は定量性のあるPET測定を維持するため、PET装置(HEADTOME III)と動脈血中RI濃度測定用Well型検出器間の感度の相互較正を週一度実行しているが、今回、現行の較正頻度では補正されない日内、週内変動について検討した。

PET装置、Well型検出器ともGe-68基準線源を使用し、任意の一週間の朝、昼、夕の感度を測定し、また感度変化の一因と考えられる設置環境（温度、湿度）の測定も併行した。

その結果、PET装置、Well型検出器とも4時間で最大1.5%、1.2%の感度変化が現われ、その影響の最も大きい局所脳血流量測定で1.6%~3.4%の測定誤差を生じていることが判明した。しかし、PET装置調整直後に同様に測定した感度変化では最大0.6%で安定していた。また、PET装置、Well型検出器とも感度と設置環境との相関は見られなかった。

12

ポジトロン飛程の磁界による閉じ込め、およびそのPET空間分解能に与える効果

飯田秀博、菅野 巍、三浦修一、村上松太郎、高橋和弘（秋田脳研 放）

ポジトロンの飛程はポジトロンCTにおいて空間分解能の限界を与える物理的な因子のひとつであり、特に、高い最大エネルギーをもつポジトロン・トレーサを使った測定については将来重大な問題となることが予想される。この物理的な限界は強磁界を被写体に与えることによって超えることが期待される。つまり、親核から放出されたポジトロンの軌道は磁場によって磁界と直角な一定方向へ常に変向され、放出ポジトロンを親核の近傍に閉じ込めることができる。そこで、どの程度の磁界の強さでどの程度の空間領域に閉じ込められるかを調べるために、放出エネルギー分布、多重散乱の効果を考慮したモンテ・カルロ・シミュレーションをさまざまな最大エネルギーおよび磁界の強さに対して行って消滅点分布を再現させ、また消滅点分布測定の実験も行った。今回は以上の結果について報告する。