

194 静止型高分解能PET装置HEADTOME IVの基本性能評価

三浦修一, 菅野 巖, 飯田秀博, 広瀬佳治*, 山本誠一*, 村上松太郎, 高橋和弘, 佐々木広, 犬上 篤, 穴戸文男, 上村和夫, (秋田脳研, 放, 島津製作所医用技*)

我々が島津製作所と共同で開発した静止型高分解能PET装置HEADTOME IVの基本的特性を報告する。本装置は96個の検出器を82cm径円周上に配列し、最大4リング並置した。各々の検出器は8個の3mm幅BGO結晶を24×24mm角型2連光電子増倍管R1548にライトガイドを経由して接続し、画期的な方法で高分解能を可能にした。データサンプリング間隔は1.5mmとなり、機械的動作を必要としない静止測定が可能となった。また、体軸(Z軸)方向はガントリーにZ-運動を設け、ベッドを動かさず6.5mmスライス間隔の測定を可能とした。

ファントム実験の結果から、本装置の画像分解能は半値幅で4.5mmであり視野全体に均等であった。体軸方向の分解能は9.5mm以下であった。計数率特性は、飽和レベルが100Kcps/スライスと高く短時間の脳循環測定に有利であった。以上、本装置は脳循環動態測定および心臓などの動態機能測定に大きな成果が期待できるPET装置である。

195 静止型高分解能PET装置HEADTOME IVの評価：高分解能PETは何をもたらすか

菅野 巖, 三浦修一, 飯田秀博, 村上松太郎, 高橋和弘, 佐々木広, 戸村則昭, 藤田英明, 日向野修一, 穴戸文男, 犬上 篤, 上村和夫, (秋田脳研, 放)

生体の生理学的生化学的機能を測定し得るPET装置は体内の放射能トレーザ濃度分布を空間的にも時間的にも正確に測定し得ることが最大の使命である。しかし、実際は有限の空間的および時間的な分解能のもとで測定されており、これらがPET測定の定量性を妨げている。特に有限の空間分解能はPET装置の最大の欠点のひとつであり、装置の開発はその改良に最大の努力が払われてきた。今回、我々が共同開発したHEADTOME IVでは、実効的な空間分解能がHEADTOME IIIの10ミリから5ミリへ約 $\frac{1}{2}$ に向上しており、これがPET測定にどのような効果をもたらすか評価した。空間的分解能の改良は次の2点で重要である。ひとつは容積効果が小さくなり定量性が向上することである。ひとつは形態学情報との対応が改善されることである。特に、脳のように機能する構造単位が小さい場合は正しい機能評価と空間分解能の向上は表裏一体となる。一方では空間分解能向上のために犠牲になった性能もあり、このような側面も検討する。

196 静止型高分解能PET Headtome IVにおける大容量リアルタイム演算メモリの必要性和その効果

飯田秀博, 広瀬佳治*, 天野昌治*, 山本誠一*, 菅野 巖, 三浦修一, 村上松太郎, 高橋和弘, 上村和夫 (秋田脳研, 放, 島津製作所医用技術部*)

PETでは短半減期のRIトレーサを使用することにより、くり返し複数回の測定が可能である。しかしその一方で、短半減期故に測定中での放射減衰の補正が必要となり、さらに有限な感度故に高濃度RIの投与がなされ、従って高計数率時におけるかぞえ落しの補正も不可欠となる。これらの補正はスキャン時間内に被験者体内でのRI濃度が変化する場合には、十分細かい時間間隔で行なわれなければならない。これを行なわない従来の補正法を再検討したところ、例えば $H_2^{15}O$ オートラジオグラフィ法による脳血流量の算出では5~10%過小評価する傾向にあった。そこでこれらの補正を正確に行なうためにHeadtome IVでは大容量(3MW)のリアルタイム高速演算メモリを実装し、十分短い時間間隔での補正を可能とした。本メモリの効果について報告する。さらに本メモリによりPET計数率を加重積分していけば、複雑なダイナミック解析を必要とせずスキャン終了後速やかに速度定数画像の表示も可能であるので、この可能性について報告する。

197 静止型高分解能PET Headtome IVの臨床利用経験 — 正常脳断層像を中心に —

戸村則昭, 上村和夫, 穴戸文男, 犬上 篤, 日向野修一, 藤田英明, 安陪等思, 菅野 巖, 三浦修一, 飯田秀博, 村上松太郎, 高橋和弘, 佐々木広, 相沢康夫, (秋田脳研, 放射線科)

静止型高分解能PET Headtome IVを用い、正常脳断層像を中心に、Headtome IIIと比較検討した。Headtome IVのFWHMは4.5mm、スライス厚9.5mmとHeadtome IIIに比しより高分解能である。このため画像も非常に優れたものとなり、partial volume effectが減少したため細部の測定精度が向上した。静止型カメラであり、機械雑音が少ないほかに、心臓のゲートスキャンが容易に行える利点があり、またZ軸motionを有していることから、患者ベッドを動かさなくてよい利点がある。検査が静かにできることは、種々の生理学的検査にも優れていると考えられる。Headtome IIIでは時に識別できなかった内包前脚は明瞭に認められ、尾状核頭部とレンズ核との識別ができ、また脳表脳溝の描出もより改善している。小脳ではその皮質と灰白質との識別、特に小脳核や脳幹の描出も向上している。我々はCTでみられる解剖学的構造と、Headtome IVのPET像を対比し、本装置で描画される画像の解剖学的解析を試みた。