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 嚴, 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, 宍戸文男, 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ー運動を設け、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 4.5 mmであり視野全体に均等であった。体軸 方向の分解能は 9.5 mm 以下であった。計数率特性は、 飽和レベルが 100 Kcps/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。

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とその効果飯田秀博,広瀬佳治*、天野昌治*、山本誠一*、菅野 巌三浦修一、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 H₂¹⁵O 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。

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 巌,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, 宍戸文男,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HEAD -TOME Ⅲの10ミリから5ミリへ約½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。

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, 宍戸文男, 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。Head tome IVのFWHMは4.5 mm、スライス厚9.5 mm 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、患者ベットを動かさなく 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。