

333 心ポジトロンCTによる非観血的動脈入力 データ測定法の検討

加賀谷秋彦, 氷見寿治, 吉田勝哉, 諸岡信裕
渡辺 滋, 増田善昭, 稲垣義明 (千葉大三内)
遠藤真広, 飯沼 武, 山崎統四郎, 館野之男
(放医研臨床)

PETにおける心筋血流量や代謝率測定の定量的解析においては、動脈入力データを得る事が必要である。従来、この値は持続的動脈採血という観血的方法によって得られていたが、これではPETの非観血的という長所が失われてしまう。そこで我々は $^{13}\text{NH}_3$ を使用してdynamic studyを施行し、PET上の右室、左房、左室、下行大動脈に関心領域を設定して、どの部位よりの値が動脈入力データとして最適であるかを検討した。血液の放射能濃度はtracer静注後、約4分で大腿動脈より採血したsampleより測定した。その結果、左房からの値は他部位に比較して採血データの値と良い相関を示した。これは左室では心筋よりの放射能濃度の混じり合いと心運動の影響を受け易く、下行大動脈では断面積が小さいための部分容積効果が見られ、右室では肺を通過していない事により動脈入力データと異なるものと思われた。これに対して、左房ではこれらの影響が少なく、動脈入力データとしてもっとも良好であると思われた。

334 ^{15}O 標識の水とポジトロンCTによる心筋 血流イメージング

千田道雄, 米倉義晴, 西澤貞彦, 佐治英郎,
小出治敏, 山本和高 (京大 放核)
鳥塚茂爾 (福井医大)

局所心筋血流の評価に広く用いられているN-13標識のアムモニア($^{13}\text{NH}_3$)は、高い画質の心筋イメージが得られるが、高血流域で摂取率が低下することやその動態が代謝の影響を受けることなどの問題が指摘されている。これに対して ^{15}O 標識の水(^{15}O 水)は、局所脳血流の測定に用いられているように、ほぼ全量が組織に摂取された後血流に応じて洗い出されるため、局所血流をより正確に評価できると期待されている。われわれは ^{15}O 水静注後4.5秒毎にダイナミックスキャンを行い、上行大動脈にROIを取ることで心筋への入力関数を得た。また心筋相では隣接する血液プールの放射能を ^{15}O ガスによる血液プールスキャンを用いてサブトラクションしたが、このとき右心系と左心系を別々に引き算することによって右心側が引きすぎになるのを防ぐ方法(Two-component subtraction)を独自に開発し、きわめて有用であった。その結果、 ^{15}O 水の心筋血流イメージは、定性的には $^{13}\text{NH}_3$ イメージと良く相関し、しかも $^{13}\text{NH}_3$ より高いコントラストを示した。

335 H_2^{15}O Dynamic Positron CT を用いた心 筋血流量の定量的測定: I. Partial-volume effect 補正のための理論の構築

飯田秀博、菅野 巖、高橋 晶※、小野幸彦※、
三浦修一、村上松太郎、高橋和弘、犬上 篤、
穴戸文男、上村和夫 (秋田脳研 放、※内)

Positron Emission Tomography(PET)は循環代謝量を最も定量的に測定し得る装置であるが、心筋の測定に関しては、PETの不十分な空間分解能、および心筋の動きに起因するpartial-volume effectのために循環代謝量を定量測定できる方法はまだ確立されていない。我々は H_2^{15}O 静注後のdynamic PET測定により上記に関しての問題を行ない良好な結果を得たので報告する。内部に質量 W [g]の組織を含む体積 V [ml]の関心領域のtracer濃度 $D_m = [\mu\text{Ci}/\text{ml}]$ は、tracerの瞬時拡散を仮定すると $D_m(t) = K_1 C_a(t) \exp(-k_2 t)$ で記述できる。ここで $K_1 = mf\alpha$, $k_2 = mf/p$ とおき $C_a(t)$, m , p , α , f はそれぞれ動脈血中濃度 extraction fraction、分配定数、組織含有量、組織当たりの心筋血流量を示す。Kinetic解析により K_1 , k_2 を一意に求め、 m および $p (=1)$ を仮定すれば、 f , α を一意に求めることができる。ここに得られた f がpartial-volume effectによらない真の局所心筋血流量であり、 α は平均化された組織含有率を示す。

336 H_2^{15}O Dynamic Positron CT を用いた心 筋血流量の定量的測定: II. 局所心筋血流量および組 織含有率の測定

飯田秀博、菅野 巖、高橋 晶※、小野幸彦※、
三浦修一、村上松太郎、高橋和弘、犬上 篤、
穴戸文男、上村和夫 (秋田脳研 放、※内)

H_2^{15}O 静注後のダイナミックPET測定を行ない、partial-volume effectの補正をされた局所心筋血流量、および平均化された組織含有率を得た。PETスキャンは、 H_2^{15}O 静注と同時に開始し、5秒スキャンを12回、15秒スキャンを8回続けて行なった。トレーサーの入力関数は、体内および検出器内でのボケが極力小さくなるように注意し、大腿動脈血を持続採血し、血液より放出される β^+ 線を計測することにより得た。心プール内RIの影響は C^{15}O スキャン像により補正した。

本測定法によって、正常者左心室前壁、同側壁、および中隔における局所血流量 f として、それぞれ $1.044 (\pm 0.047)$ 、 $1.069 (\pm 0.100)$ 、 $1.037 (\pm 0.135)$ [ml/min/g] (カッコ内はSDを示す、 $n = 3$)を得た。また、左心室内のRI濃度の時間変化を動脈血中濃度と比較したところ数%の精度で一致した。このことから、今後は動脈採血なしの非侵襲的測定も可能となることがわかった。