

心電図同期NH3-PETを用いた冠動脈疾患患者における 左室容積および駆出率の自動計測

金山寿賀子,* 北山 道彦,* 大久保信司*
金光 政右,* 松井 忍,* 竹越 襄*
松成 一郎,** 松平 正道,** 久田 欣一**
平山 昭***

【目的】

心電図同期N-13アンモニアPETは一度の検査で心筋血流と心機能を同時評価できると期待される。Cedars-Sinai Medical Centerで開発されたQGS programは、もともと心電図同期心筋血流SPECT用に開発されたものであるが、心電図同期PETにも応用できると思われる。QGS programを心電図同期アンモニアPET (NH3 Gated PET) に応用し、冠動脈疾患患者において左室容積および左室駆出率を自動計測して左室造影と比較、さらに局所壁運動も左室造影と比較し、その有用性を検討する。

【方法】

冠動脈疾患患者52例、男性49例、女性3例、平均年齢62.6±12.3歳を対象とした。うち、陈旧性心筋梗塞は41例(79%)である。全症例においてNH3 Gated PETおよび左室造影を2週間以内に施行した。NH3 Gated PETの撮像はAdvance PET scannerを使用し、transmission scan撮像後、N-13アンモニア370MBqを静注直後から9分間dynamic画像を撮像した後、1心拍8分割にて10分間NH3 Gated PETを撮像した。左室造影(LVG)は造影剤40mlを用いて40 frames/secにてRAO, LAOの2方向撮像した。NH3 Gated PETのデータはeNTEGRA workstation (GE)に転送し、画像再構成およびデータ解析を施行した。NH3 Gated PET画像から左室容積(EDV, ESV)および左室駆出率(LVEF)をQGS programを用いて自動計測した。図1にNH3 Gated PET画像と算出されたEDV, ESV, LVEFの例を示す。LVGによるEDV, ESV, LVEFは、RAO画像において左室拡張末期(ED)および収縮末期(ES)の左室内腔をトレースし、area length法により算出した。さらにNH3 Gated PETおよびLVGの左室局所壁運動を、AHA分類に基づく7分割区域にて視覚的に1=normal, 2=mild hypokinesis, 3 sever hypokinesis, 4=akinesis-

dyskinesisの4段階に評価した。

【結果】

NH3 Gated PETから求めたEDV, ESVはLVGによる計測との間にそれぞれ $R=0.817$, $R=0.875$ と良好な相関を認めた(図2)。しかし、ESVにおいて、ほとんどの症例が $y=x$ のidentity lineの下方に位置しており、NH3 Gated PETにより計測したESVはLVGから求めたものと比較して過大評価していることがわかる。また、NH3 Gated PETで求めたLVEFもLVGと比較して、 $R=0.827$ と良好な相関を認められたが(図3)、大部分がidentity lineの上方に位置し、NH3 Gated PETはLVGと比較して過小評価していた。全症例の平均ESVはNH3 Gated PET 59.7 ± 41.4 mlに対してLVG 45.7 ± 36.7 mlとNH3 Gated PETはLVGと比較して有意に大であり($p < 0.001$)、平均LVEFはNH3 Gated PET $45 \pm 11\%$ 、LVG $61 \pm 16.4\%$ とNH3 Gated PETにおいて有意に小であった($p < 0.001$)。EDVはNH3 Gated PETとLVGの間には、有意差を認めなかった(102 ± 48.3 ml vs. 104.4 ± 41.1 ml)。図4にNH3 Gated PETおよびLVGにおける左室局所壁運動の視覚評価を示す。40症例により比較検討したところ、合計280区域において完全一致率72%、 κ -value=0.58であった。図に示すように両者の視覚判定スコアの差は、ほとんどが1段階以内であり、評価が2段階ずれていたのは3区域(1%)のみであった。

【総括】

NH3 Gated PETにQGS programを用いることにより、冠動脈疾患患者における左室容積および駆出率の自動計測が可能であった。これらの計測値はLVGと高い相関を示し、視覚判定による局所壁運動評価もLVGと良好な一致を認めたことより、NH3 Gated PETを用いて心筋血流と心機能の同時評価が期待できた。しかし、今後、広く臨床応用されるには、幾分キャリブレーションが必要であると考えられた。

*金沢医科大学 循環器内科

**先端医学薬学研究センター

***GE横河メディカルシステム

