

論文審査の結果の要旨

Impact of time-of-flight on qualitative and quantitative analyses of myocardial perfusion PET studies using ^{13}N -ammonia

^{13}N -アンモニア心筋血流 PET の定性的・定量的解析における time-of-flight のインパクト

日本医科大学大学院医学研究科 臨床放射線医学分野

大学院生 富山 毅

Journal of Nuclear Cardiology 2015 掲載予定

^{13}N -アンモニア心筋血流 PET は心筋血流の定量が可能な検査である。安静時・薬剤負荷時の心筋血流量の比から心筋血流予備能（負荷時/安静時血流量）が求められ、予備能は冠動脈狭窄や微小循環障害、血管内皮機能障害により低下することが知られている。アンモニア心筋 PET は心筋血流 SPECT と比較し画質に優れ、アーチファクトも少ないが、健常例においても左室側壁への集積が他の領域より 10%程度低いことなどが問題点として挙げられている。そこで申請者は、アンモニア心筋 PET のデータ収集に際し、2 本の消滅 γ 線が検出器に到達する時間差を計測することにより位置精度を高めノイズを軽減する収集法である Time-of-flight (TOF) 技術を用い、心筋 PET の定性的・定量的解析に与える影響に関し検討を行った。

安静時およびアデノシン負荷時のアンモニア心筋 PET が施行された連続 20 症例（健常 7 症例、臨床例 13 例）を対象に、TOF 再構成および TOF 情報を用いない 3D-RAMLA 再構成を行った。臨床例 13 例については冠動脈造影による 50%以上狭窄を gold standard とし診断能の比較も行った。Count profile 解析として、健常 7 例および臨床例のうち正常灌流を示した 3 例の計 10 例を対象とし、各症例につき、側壁/中隔カウント比および心尖部/心筋中部カウント比を算出、さらに短軸像を用いて心筋と血液プールのコントラストを算出した。

心筋の描出や心・肝の分離は TOF 法で有意に向上した。冠動脈狭窄診断能は、TOF で感度 82.1%・特異度 81.8%、3D-RAMLA で感度 67.9%・特異度 81.8%であり、TOF による感度向上が得られた。正常心筋灌流 10 症例の検討では、TOF により側壁のカウントが増加し側壁/中隔カウント比は上昇した。逆に、心尖部/心筋中部カウント比は低下し apical thinning による影響が示唆された。セグメントごとの心筋血流量は、安静時・負荷時血流ともに TOF で高くなったが、とくに安静時にて顕著であったため、心筋血流予備能は TOF で低値となった

第二次審査では①虚血心における心筋 SPECT と PET の使い分け②アンモニア PET で算出された心筋血流量と真の血流量との相関性③左室における局所壁ごとの TOF 効果の相違、などを質疑され、十分な回答を得た。

本論文により、TOF を用いることにより心筋アンモニア PET における心筋の描出、心・肝の分離が向上し、側壁の集積低下を改善することが明らかとなり、今後の心臓 PET 診断に対する影響も大きいという結論がなされた。以上より本論文は学位論文として価値あるものと認定した。