

骨SPECT/CTにおける 放射能測定省略がSUVに与える影響についての検討

秋田大学医学部附属病院 中央放射線部 ○佐藤 七海(Sato Nanami)

木谷 弘幸 大日向 美有 池田 昌子

虻川 嘉大 照井 正信

【目的】

骨SPECT/CT検査において、ソフトウェアGI-BONEを用いると、病変部のSUVを算出することが可能である。SUV算出には、投与放射エネルギー、投与時刻、撮像時刻、体重などが必要である。投与放射エネルギーの測定、投与時刻の記録は被ばくを伴うが、重要な業務の一つである。今回、骨SPECT/CT検査時に投与放射エネルギーの測定、投与時刻の記録を省略した場合のSUVへの影響について検討した。

【方法】

(1) 薬剤別の放射能のばらつきについての検討

12時検定740 MBqシリンジタイプ製剤の ^{99m}Tc -HMDP(N=86)、 ^{99m}Tc -MDP(N=123)をキュリーメータで放射能測定し、時間補正して12時時点での放射能を求めた。各薬剤について放射能の平均値と変動を求めた。

(2) 薬剤の投与時刻と投与量の関係についての検討

対象は、変形性膝関節症で膝のSPECT/CTを行った患者(N=65)で、 ^{99m}Tc -HMDP(N=28)と ^{99m}Tc -MDP(N=37)について薬剤の投与時刻と投与量を記録し、その関係を求めた。

(3) 放射能測定省略のSUVへの影響についての検討

放射能の測定を行った場合と省略した場合とで、病変部のSUVの値を比較した。比較は、 ^{99m}Tc -HMDP(N=28)、 ^{99m}Tc -MDP(N=37)それぞれについて行った。

1つ目に、投与量を用いて算出したSUV(以下、投与量SUV)と、検定量を740 MBqの固定値とし算出したSUV(以下、検定量SUV)を比較した。投与量は、投与前のシリンジの放射エネルギーから投与後のシリンジの放射エネルギーを減算した、実際に投与した放射エネルギーとした。

2つ目に、投与量SUVと平均値を用いたSUV(以下、平均値SUV)を比較した。平均値は、各薬剤の平均投与放射エネルギーであり、 ^{99m}Tc -HMDP(N=28)では748 MBq、 ^{99m}Tc -MDP(N=37)では780 MBqの固定値(12時時点の減衰補正值)とした。投与量、検定量、平均値は、SPECT撮像時刻で減衰補正し、SUVを算出した。

【結果】

(1) ^{99m}Tc -HMDPは放射能の平均値が764 MBqで変動が0.49%、 ^{99m}Tc -MDPは放射能の平均値が800 MBqで変動が0.73%であった(Fig.1)。どの薬剤も740 MBqより大きい値となった。

(2) 投与時刻が遅くなると投与量は少なくなった(Fig.2)。近似曲線との相対誤差を求めると、 ^{99m}Tc -HMDPでは最大1.9%、 ^{99m}Tc -MDPでは最大2.7%となった。また、放射能が診断参考レベル950 MBqになる時刻を近似式から推定すると、 ^{99m}Tc -HMDPは9時56分、 ^{99m}Tc -MDPは10時20分となった。

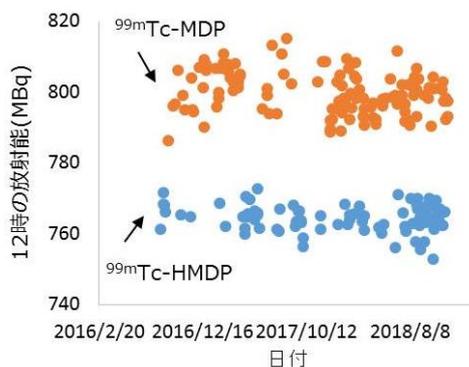


Fig.1 放射能の経時変動

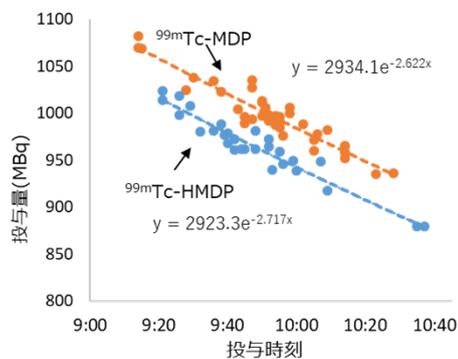


Fig.2 投与時刻と投与量の関係

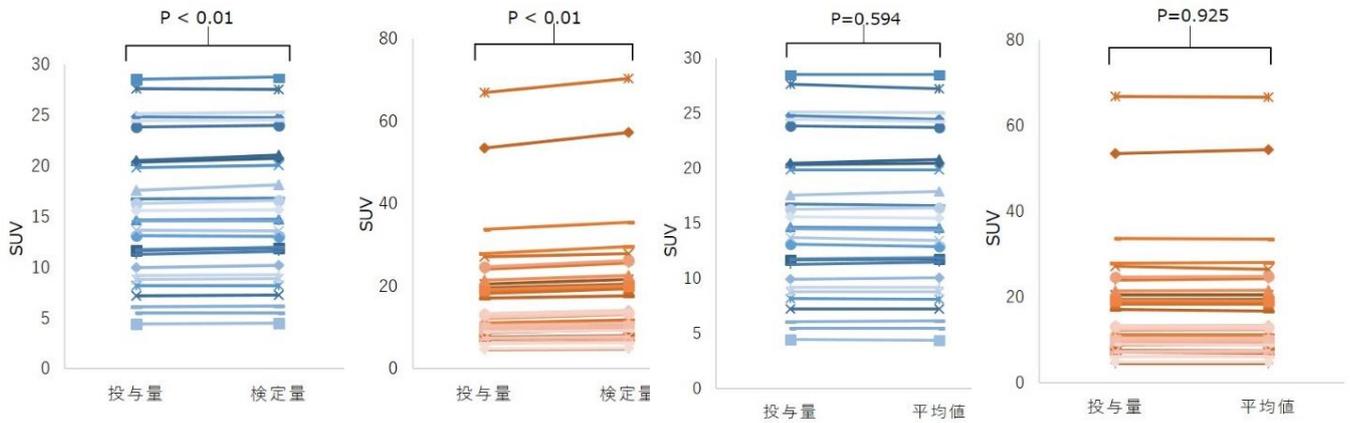


Fig.3 投与量SUVと検定量SUVの比較
(左^{99m}Tc-HMDP、右^{99m}Tc-MDP)

Fig.4 投与量SUVと平均値SUVの比較
(左^{99m}Tc-HMDP、右^{99m}Tc-MDP)

(3) 投与量SUVと検定量SUVの比較では、どの薬剤においてもWilcoxon符号付順位和検定にて投与量SUVと検定量SUVの間に統計的有意差があった (Fig.3)。投与量SUVと平均値SUVの比較では、^{99m}Tc-HMDPにおいて、投与量SUVと平均値SUVの間に統計的有意差は認められなかった。^{99m}Tc-MDPにおいても、統計的有意差は認められなかった (Fig.4)。

【考察】

- (1) ^{99m}Tc-HMDPの方が検定量である740 MBqに近く、ばらつきも少ないということが分かった。^{99m}Tc-HMDPと^{99m}Tc-MDPの放射エネルギーには差があるため、薬剤別に検討を行う必要があると考えられた。
- (2) 投与量の測定を省略しても、投与時刻を記録していれば近似式から3%未満の誤差で投与量の推定が可能であることが示唆された。また、投与量を診断参考レベル以下にするためには、^{99m}Tc-HMDPは9時56分以降に投与、^{99m}Tc-MDPは10時20分以降に投与する必要があると考えられた。また、555 MBqの製剤の使用を検討する必要があるのではないかと考えられた。
- (3) どの薬剤においても投与量SUVと平均値SUVの間に統計的有意差は認められなかった。これより、投与量の平均値を用いることによって、放射能の測定を省略できる可能性が示唆された。

【まとめ】

SUVの算出において、各薬剤別の平均投与量を用いることで、投与放射エネルギーの測定を省略できる可能性が示唆された。