

動物実験モデルによる心筋血流製剤^{99m}Tc-tetrofosminの腸管挙動

小野口昌久*

辻 志郎*

高山 輝彦*

利波 紀久**

〔目的〕

テクネチウム心筋血流製剤における腸管の集積が心筋画像に及ぼす影響を検討する基礎段階として、腸管内における^{99m}Tc-tetrofosmin(以下、tetrofosmin)の経時的挙動と真の摂取率の測定、およびtetrofosminのearly phaseで腸管領域に強い集積を認める場合があるが、これは投与直後の腹部血管床を描出しているのか、あるいは肝臓からの早いクリアランスによる腸管像を描出しているのか、動物実験モデルを用いて画像および摘出臓器の摂取率から検討した。

〔方法〕

実験動物は正常ラット：雄Donryu(6-7週齢、平均体重208±45.9g)33匹を使用し、麻酔はネプターール40mg/kgを腹腔内投与して行った。ラットの全身の撮像には、低エネルギー型高分解能平行コリメータを装着したガンマカメラ(シグマ410S, アロカ社)とデータ処理装置(MCS560, アロカ社)を用い、摘出臓器の計測にはウェル型シンチレーションカウンタ(ARC-500型, アロカ社, 東京)を用いた。測定および解析法は麻酔(ネプターール40mg/体重kgの腹腔内投与、およびエーテルの使用)下のラットの尾静脈よりtetrofosmin約60MBq(0.2ml)を投与し、5, 10, 15, 30, 45, 60, 90, 120分後にそれぞれ3-5匹づつガンマカメラでラットのPlanar像(以下、PI)を2分間撮像した。撮像後ただちに心穿孔により屠殺し、胃から直腸の各臓器を摘出後、腸間膜と脂肪を除去してガンマカメラで2分間撮像した。臓器の重量は、最初に全体重を測定し、十二指腸、小腸の上部、中部、下部および直腸の一部について重量を測定後、ウェル型シンチレーションカウンタ(以下、WC)で1分間測定した。さらに、各腸管内の内容物を排除して流水できれいにした後、同様にWCで腸管壁のtetrofosminを計測した。PIによる摂取率は、Fig.1に示す胃から直腸までの腸管像上に、十二指腸、小腸の上部、中部、下部および直腸に関心領域(ROI)を設定し、1ピクセル当たりの平均カウント数を求め、投与量に対する% injected dose/pixelを算出した。WCによる解析では、摂取率は臓器1g当たりの% ID/gで算出し、さらに腸管壁と腸管内容物との割合を算出した。

〔結果〕

PIによる臓器摘出後の腸管像(十二指腸~直腸)の経時的変化をFig.2に示す。時間とともに腸管集

積部位の変化が認められる。各腸管の摂取率をFig.3に、また、腸管壁とその内容物の割合をFig.4, 5に示す。

1) PIによる各腸管の摂取率の検討

十二指腸と上部小腸の摂取率は投与後10分(1.204±0.591%, 2.202±1.899%)で最大となり、その後減少した。投与後60分ではそれぞれ0.186±0.090%, 0.859±0.859%となり、上部小腸で減少がやや穏やかであった。中間部小腸では、投与後30分(2.590±0.994%)まで増加を示し、その後緩やかに減少した。一方、下部小腸は投与後10分が0.278±0.118%, 投与後60分で2.080±2.764%となり、時間とともに増加したが直腸ではほとんど集積および経時的変化は認められなかった。

2) 各腸管における腸管壁とその内容物の検討

十二指腸、小腸および直腸について、各腸管壁とその内容物の摂取率の割合を算出した。十二指腸の腸管壁に含まれるtetrofosminの割合は投与後5分で5.925±2.657%, 投与後60分で10.45%±6.225%となり、時間とともに増加傾向がみられるものの有意な変化は認めなかった。tetrofosminの約93%が十二指腸内容物であった。小腸の腸管壁に含まれる割合は十二指腸に比し低く、投与後5分で3.900%±1.499%, 投与後60分で1.975%±0.907%となり、時間とともにやや減少傾向がみられた。小腸ではtetrofosminの約97%が内容物であった。直腸では壁内の割合は十二指腸、小腸に比し高く、投与後5分で26.00%±21.89%, 投与後60分で15.98%±18.46%となり、時間とともに減少傾向がみられた。tetrofosminの約82%が直腸内容物であった。

〔考察および結語〕

各腸管の摂取率は心臓の摂取率に比し、高く、腸管の臓器重量を考慮すると、腸管への取り込みはかなり強いと考える。特に投与後10分で十二指腸と上部小腸の摂取率が高く、投与後45-60分で各小腸の摂取率が高いことは、隣接する心臓の摂取率に影響を及ぼしている可能性も否定できない。

また、各腸管壁とその内容物の摂取率の割合は、十二指腸、小腸ともに90%以上が肝臓から排泄された内容物によるものであり、内容物の割合は経時的に有意な変化がないことが示された。すなわち、tetrofosminの投与後早期に出現する腸管像の高集積は、腸間膜あるいは腸管壁内の血管ではなく、肝臓からの早いクリアランスによる排泄物であることが考えられた。

*金沢大学 保健学科

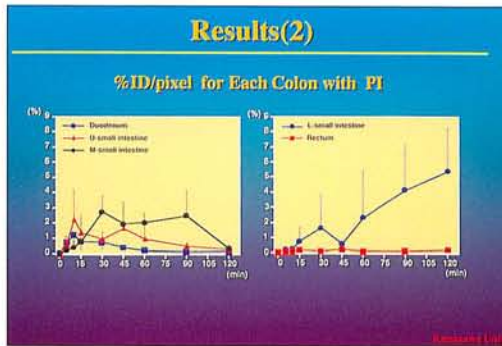
** 同 核医学科



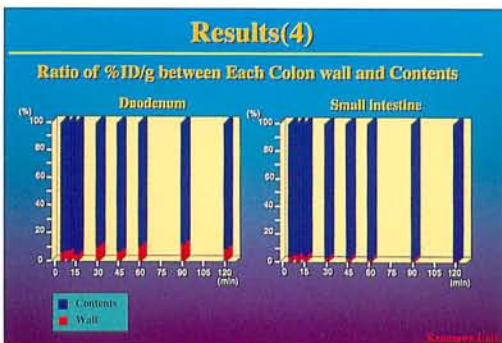
▲Fig.1



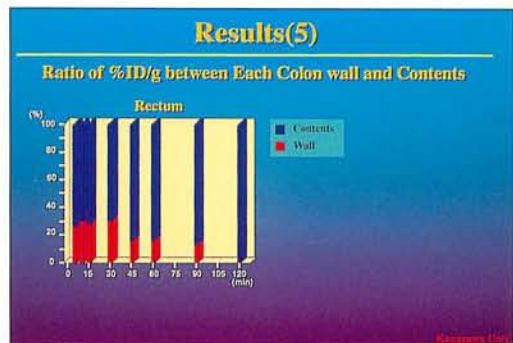
▲Fig.2



▲Fig.3



▲Fig.4



▲Fig.5