

71 ^{99m}Tc 製剤の標識率, 体内挙動に対する金属イオンなど不純物の影響

日本メジフィジックス株式会社 技術部

上田信夫, 加藤 真, 松嶋裕明, 豊田亘博, 葉杖正昭

^{99m}Tc -パーテクネート生理食塩液と各種のいわゆるキットを用いて ^{99m}Tc -標識製剤を調製, 使用する際, 過テクネチウム酸ナトリウム ^{99m}Tc 中の微量の夾雑イオンなどが標識製剤の標識率, 投与後の体内挙動などに影響することが報告されている。今回, 我々は現在市販品として入手可能な ^{99m}Tc -パーテクネイト(過テクネチウム酸ナトリウム ^{99m}Tc 注射液およびジェネレータから溶出されるもの)中に混入してくる可能性のある各種金属イオンおよび酸化性物質について, 標識率, 体内分布などに対する影響を検討したので報告する。

検討の対象として取り上げた金属イオンはAl(III), Mo(VI), Re(VI)などで, 酸化剤としては次亜塩素酸ナトリウムおよび過酸化水素を対象とした。

各種金属イオンの定量法は簡便なスポットテスト法を採用, 酸化剤の定量は, ヨード滴定法によった。

夾雑金属イオンおよび酸化剤濃度が一定限度以下の ^{99m}Tc -パーテクネート生理食塩溶液に, 設定濃度になるように上記金属イオンおよび酸化剤を添加して試験液とし, これに当社製キット製剤[ボーンシンチTc-99m注調製用キット, キドニーシンチTc-99m注調製用キット, スズコロイドTc-99m注調製用キット, テクネチウムピリドキシリデンインソロイシン(^{99m}Tc)注射液調製用キット]を加えて, 標準調製法により標識した。

体内分布試験はSD系雄ラットを用いて行った。

標識率については, 各種金属イオン及び酸化剤を含んだ ^{99m}Tc 製剤をTLCまたはPCで展開することによって, フリーの $^{99m}\text{TcO}_4^-$ の有無を調べる方法によった。

上記キット中では, スズコロイドTc-99m注調製用キット, キドニーシンチTc-99m注調製用キットが最も鋭敏に影響を受けた。

例えば, ^{99m}Tc -パーテクネート生理食塩溶液中のMo(VI)イオン濃度が $2\mu\text{g}/\text{ml}$ 以上になると, キドニーシンチTc-99m注調製用キットの場合, 腎集積の低下, 肝集積の増加がみられる。またスズコロイドTc-99m注調製用キットにおいても目的臓器である肝臓への集積が低下し, 全身に滞留する放射能の割合が増加する。

その他の各種金属イオン, および酸化剤の影響についての検討結果も報告する。

72 スズ-ピリドキシリデンアミネイトを用いた ^{99m}Tc による in vivo 赤血球標識

日本メジフィジックス株式会社 技術部

葉杖正昭, 加藤 真

スズ-リン酸化合物を静注し, 適当な時間経過後にパーテクネイトを静注して in vivo で赤血球を ^{99m}Tc で標識する手法は, その操作の簡便さ, 標識率の高さ, また標識赤血球の安定性の高さ等から多くの研究者の注目を集めている。前もって投与されるスズ化合物としてはこれまでPiP, EHDP, MDP等のリン酸化合物のみが報告されているが, 今回我々は, スズ-ピリドキシリデンアミネイト(以下Sn-PA)の前投与によっても優れた in vivo 赤血球標識が可能であることを見出した。

Sn-PAとしてはアミノ酸としてグルタミン酸, グリシン, アラニン, フェニルアラニン, バリン, ロイシン, イソロイシン(いずれもL体)の7種を用いて検討した。ラットにSn-PAをSn量として体重1kgあたり $10\text{--}20\mu\text{g}$ になるように静注し15~30分後にパーテクネイトを静注することによっていずれのアミノ酸を用いた場合にも98%以上の標識率で赤血球を標識することができた。このため, 以下の検討は肝胆道系動態検査用のキット試薬でもあるスズ-ピリドキシリデンインソロイシン(Sn-PI)を用いて行なった。

Sn-PIと $^{99m}\text{TcO}_4^-$ との投与間隔を30分とした場合, Sn量 $10\text{--}20\mu\text{g}/\text{kg}$ によって最高標識率が得られ, これより多くても, また少なくとも標識率は低下した。

またSn量を $10\mu\text{g}/\text{kg}$ とした場合, Sn-PIと $^{99m}\text{TcO}_4^-$ の投与間隔は15~30分において最高標識率を与え, これよりも短かくても, また長くても標識率は低下した。

以上の結果からSn-PIの形で投与された二価のスズSn(II)は血中でPIと除々に解離して赤血球表面, もしくは内部へ移行するものと考えられた。投与後, 約15分でこの移行が完了し, 以後15分間はこのスズは赤血球において二価の原子価状態を保っており, この間に投与された $^{99m}\text{TcO}_4^-$ を還元して赤血球に固定し得るものと思われる。Sn-PIの投与から30分以上経過すると赤血球内, もしくは表面上のSn(II)は酸化, 代謝を受けはじめるため, Sn-PIと $^{99m}\text{TcO}_4^-$ の投与間隔が30分以上では標識率が低下すると考えられる。

また, Sn(II)のリガンド, すなわちPIの役割は, Sn-PIの投与直後からSn(II)の赤血球への移行完了までの間, Sn(II)の原子価状態を保護することにあると考えられ, これまでに報告されているリン酸化合物に加えてピリドキシリデンアミネイトも in vivo 赤血球標識用スズ錯体のリガンドとして適していることが示唆された。