技術報告

血液透析患者の骨イメージングでの骨バックグラウンド比
と血清リン濃度[†]

山下正人, 青木 正*, 村上晃一

京都府立医科大学放射線医学教室 602 京都市上京区河原町広小路

*西陣病院 602 京都市上京区七本松通五辻上ル

1981年9月16日 受理

Key Words: hemodialysis, bone imaging, serum phosphor level

1. 緒 言

^{99m}Tc -標識リン酸化合物による骨イメージングを行うさいに、標識化合物の腎からの排泄は画像のバックグラウンドを低下させることが知られている。しかし、血液透析患者のように、腎機能がないか、またはほとんどない例で骨イメージングを行ったさい、とくにバックグラウンドのために診断に差しかえる症例は、まれである。腎機能が十分存在する場合と比較すると、腎からの排泄がない例では、血清イオンとイメージング像での骨バックグラウンド比の相関関係を検討するうえで、腎機能の影響を除外することができる。今回、血液透析患者で腎機能のほとんど認められない例について、イメージング像の骨バックグラウンド比と血清リン値との関係を検討したので報告する。

2. 対象ならびに方法

西陣病院で血液透析を受けている症例で、骨イメージングを行った例について、イメージング像で明らかな異常集積がなく、かつ、ほとんど腎・膀胱の描出が認められない27例を対象とした。

骨イメージングには、 ^{99m}Tc -メチレンジホスホネート（以下、MDP と記す）を用いた。ミルキングで得られた $^{99m}\text{TcO}_4^-$ を用い、市販のMDPキットで標識し、

1人当たり 370MBq(10 mCi)を静注した。3時間後に骨イメージングを行うさいに、背臥位で、背面より胸椎下部～仙椎上部のスポット撮影の状態、フィルム撮影と同時にコンピュータで約5分間、画像データを採取した。データ採取には、日立製ガンマカメラおよび EDR 4200システムを用いた。関心領域をFig. 1のように、腰椎および腹部の二か所ずつに設定した。腹部側の関心領域をバックグラウンドとし、その中心の位置を、第三腰椎の高さの腹部横径を三分割した左側の点とした。骨関心領域とバックグラウンド関心領域は、合一サイズとし、全例同一サイズである。

骨集積を評価する指標には、骨の関心領域内の総カウント数をバックグラウンド関心領域内の総カウント数で除した値を用い、骨バックグラウンド比とした。

血清リン値の評価には、一般血液生化学検査の値を

Fig. 1 Regions of interest, 1:bone, 2:background.

[†] Correlation between Bone-background Ratio and Serum Phosphor Level in Bone Imaging on Hemodialysis Patients. Masato YAMASHITA, Tadashi AOKI* and Koichi MURAKAMI: Dept. of Radiol., Kyoto Pref. Univ. of Med., Kawaramachi Hirokoji, Kamigyo-ku, Kyoto 602, *Nishijin Hospital, Gotsuji-agaru, Shichihonmatsu-dori, Kamigyo-ku, Kyoto 602.

用い、また、カルシウム、リン、アルカリホスファターゼについても、同一検体で得られた値を検討の対象とした。採血は、原則として骨イメージング検査当日に、MDPを静注する前に行った。

3. 結 果

Fig. 2に、血清リン値 (mEq/l) と骨バックグラウンド比との関係を示す。Fig. 2では、血清リン値と骨バックグラウンド比との間に、明らかな正の相関関係が認められた。

Fig. 3には、血清カルシウム値と骨バックグラウンド比との関係を示したが、ここでは相関関係は認められなかった。

Fig. 2 Correlation between serum phosphor level and bone-background ratio.

Fig. 3 Correlation between serum calcium level and bone-background ratio.

Fig. 4 Correlation between value of serum phosphor x serum calcium and bone-background ratio.

Fig. 5 Correlation between serum alkaline phosphatase level and bone-background ratio.

Table 1 Correlation value between bone-background ratio and serum phosphor level, etc.

	1 degree regression value		r
	0 degree coefficient	1 degree coefficient	
Serum phosphor (P)	-0.13	1.04	0.90
Serum calcium (Ca)	3.16	0.51	0.13
Serum P x Ca	0.43	0.20	0.88
Serum alkaline phosphatase	3.88	0.11	0.47

Fig. 4に(リン値)×(カルシウム値)と骨バックグラウンド比との関係を示したが、これには、Fig. 2と同様に相関関係が認められた。

Fig. 5には、血清アルカリフォスファターゼ値と骨バックグラウンド比を示した。Fig. 5では、Fig. 2およびFig. 4に認められるような、明らかな強い相関関係はみられなかった。

Table 1には、Fig. 2～5のそれぞれの項目について、回帰直線と相関係数の値を示した。

4. 考 察

血液透析患者について骨イメージングを行うさいに、腎機能がない場合には腎からの排泄が行われないため、MDP 静注から3時間後の測定時には、血中に残存した放射能により骨以外の部分の放射能が、腎機能が正常である例に比べて高くなっている。したがってイメージング像では、骨の描出がより不明瞭になることが予想されたが、血液透析患者の骨バックグラウンド比は、文献にみられるような腎機能正常例についての値^{11,12}と比較して、それより低くなることはなかった。また、診断に差しつかえる症例もなかった。MDPは検査時、血中に、正常腎機能の例と比べて多く残存しているにもかかわらず、骨集積もまた高いために、良好な写真になっているものと考えられた。

血清リン値と骨バックグラウンド比との間に、明らかな正の相関関係があることが、すぐに、血清リン値の高い症例で骨の集積が強いことを意味するものではない。しかし、少なくとも血液透析患者については、いえるようである。今回検討した症例からは、イメージング像で異常な骨集積のあるものは除外した。長期血液透析患者では、腎性骨異常症が多く認められる^{13,14}。異常集積のない症例でも、骨バックグラウンド比の高い例では、腰椎などの荷重のかかる部分には、何らかの骨変化が存在している可能性が考えられ、腎性骨異常症での骨変化が、骨の異常集積を生じる前の状態を示しているかもしれない。しかし、血清リン値が高くても、異常骨集積の頻度が必ずしも大きくなるとは限らないようである。血清リン値が高いことは、リン酸化合物であるMDPの骨への集積と競合する可能性を否定するものではない。なぜなら、血液透析患者のように、長期間にわたり高リン血症をきたしているような病態で、X線像やイメージング像に現れない骨病変が進行しているとも考えられるからである。

西陣病院では、週3回の血液透析を行っているが、血清リン値は血液透析直後から、つぎの透析までの間に、正常値以下から異常に高い値まで増加する。MDP投与から検査までの間に食事をさせている例も多いため、MDP 静注から検査までの間の、血清リン値の経時変化を追跡することにより、リン濃度と骨バックグラウンド比との相関を述べるうえで、より正確な評価がなされるものと考えられる。

バックグラウンドが、純粋にMDPの血中の残存を反映するかどうかは明らかではない。なぜなら、骨以外の組織や細胞外液へのMDPの移行¹⁵の割合を考慮しなければならぬからである。今回、腎機能が正常の例での骨バックグラウンド比は検討の対象としなかった。関心領域に尿路系の放射能が存在するため、Fig. 1で示した関心領域は不適当と考えられたためである。

血清リンについては、たんに単位血清中のリンの値を示しているにすぎず、体内のリンの総量ならびにその分布を直接反映するものではない。

Fig. 4のように血清リン値と血清カルシウム値をかけ合わせたものも、比較的よい正の相関関係を示した。しかし、Fig. 3のように血清カルシウム値は変動が少ないため、血清リン値と血清カルシウム値との積は血清リン値に影響を受け、Fig. 4での相関関係は血清リン値と骨バックグラウンド比の関係を反映していると考えられる。

5. 結 語

(1) 血液透析患者の骨イメージングで血清リン値と骨バックグラウンド比との相関関係を検討した。

(2) 骨バックグラウンド比は血清リン値が高くなるほど大きくなり、血清リン値と骨バックグラウンド比との間には、明らかな正の相関関係が認められた。

文 献

- 1) 小野茲, 他: *Radioisotopes*, **26**, 644～46(1977)
- 2) 前田辰夫, 他: *ibid.*, **26**, 727～29(1977)
- 3) 宮前達也, 他: *ibid.*, **26**, 807～09(1977)
- 4) 彌富晃一, 他: *ibid.*, **26**, 810～12(1977)
- 5) Katz, A.I., et al.: *Medicine*, **48**, 333～74(1969)
- 6) Olgaard, K., et al.: *Nephron*, **17**, 325～34(1976)
- 7) Charles, N.D.: *J. Nucl. Med.*, **21**, 91～98(1980)