

《ノート》

 ^{99m}Tc MDP による骨スキャニング**— ^{99m}Tc EHDP との比較 —****Bone Scintigraphy with Tc-99m Methylene Diphosphonate:
A Comparison with Ethane-Hydroxy-Diphosphonate**

中野 俊一* 長谷川義尚* 塩村 和夫* 井深啓次郎*

Shunichi NAKANO, Yoshihisa HASEGAWA, Kazuo SHIOMURA,
and Keijiro IBUKA*The Center for Adult Diseases, OSAKA*

^{99m}Tc MDP (methylene diphosphonate) は、1973年 Subramanian ら¹⁾により開発された新しい骨スキャン用 ^{99m}Tc 煙酸化合物で、これまで用いられてきたポリ煙酸、ピロ煙酸、EHDP (ethane 1-hydroxy-1, 1-diphosphonate) などよりすぐれた薬剤であると報ぜられている^{2)~5)}。われわれも最近 MDP を用いて骨スキャンを行い、従来用いてきた EHDP と比較した。

検査対象

最近約半年間に大阪府立成人病センター RI 科を受診した種々の癌症例のうち25例に MDP を用いて骨スキャンを行った。その内訳は乳癌15例、肺癌4例、腎癌3例、その他3例である。EHDP による骨スキャンは昭和50年以來、約300例について検査した。なお以下に述べる MDP と EHDP の比較はそれぞれ異なった症例について行ったものである。

方 法

MDP は Radiochemical Center の調製セット（科研化学扱い）を用い、EHDP は日本メジフィジクス社のものをいずれも 10~15 mCi 静注した。

MDP および EHDP の血中消失速度は注射後10分、30分およびその後6時間まで1時間ごとに採血し、ガンマカウンターを用いてその放射活性を測定し、循環血液量を体重の7%として投与量に対する血中放射活性の百分率で表わした。尿中排泄率は注射後0~2, 2~4 および4~6時間の尿を別々に採集しガンマカウンターでその放射活性を測定して、2, 4 および6時間の累積排泄率を算出した。骨と軟部組織の放射活性の比は既報の方法⁶⁾により腰椎部とその左側方の軟部組織の部の放射活性を注射後5ないし6時間にわたって1時間ごとに測定し両者の比を算出した。

撮像には東芝 202 型ガンマカメラと付属の全身スキャン装置を用いた。MDP あるいは EHDP 注射4ないし6時間後に正面および背面の全身スキャンを行い、異常の認められた部位については静止像で詳細に調べた。一部の例では注射2時間後にも撮像し4ないし6時間後の像と比較した。

Key words: Tc-99m MDP, Tc-99m EHDP, Kinetics and Imagings.

* 大阪府立成人病センター RI 診療部

受付: 52年10月13日

最終稿受付: 52年10月13日

別刷請求先: 大阪市東成区中道 1-3-3 (番537)

大阪府立成人病センター RI 診療部

中野俊一

成績

1) 血中消失速度

MDP 8例, EHDP 5例について調べた血中放射活性の投与量に対する百分率の平均値および標準偏差を Fig. 1 に示す。2時間後の値はそれぞれ $5.2 \pm 1.9\%$ および $8.8 \pm 1.5\%$, 6時間後は $2.2 \pm 0.7\%$ および $3.4 \pm 0.7\%$ で, MDP の方が早く血中から消失する。

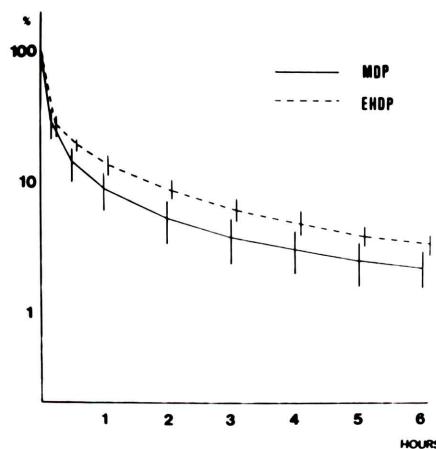


Fig. 1 Blood clearance of MDP (8 patients) compared with EHDP (5 patients) assuming blood volume was 7% of body weight.

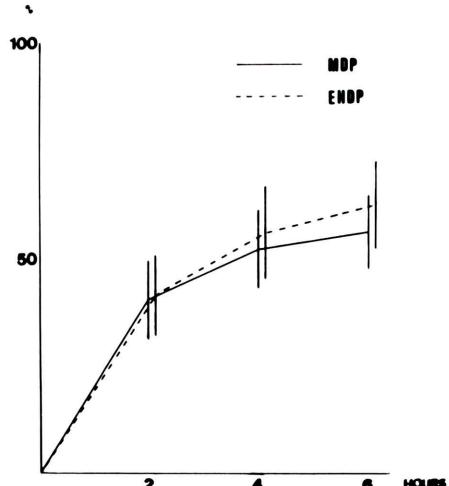


Fig. 2 Cumulative urinary excretion of MDP (8 patients) compared with EHDP (7 patients).

2) 尿中排泄率

MDP 8例, EHDP 7例について調べた注射後2, 4および6時間の累積尿中排泄率を Fig. 2 に示す。2時間後ではそれぞれ $40.6 \pm 8.9\%$ および $41.7 \pm 9.5\%$, 6時間後では $56.3 \pm 8.6\%$ および $62.6 \pm 9.9\%$ で MDP と EHDP の間に著明な差はみられなかった。

3) 骨と軟部組織の放射活性の比

MDP と EHDP のそれぞれ 7 例について調べた注射後 5 ないし 6 時間にわたる腰椎部 (A) とその左側方軟部組織 (B) の放射活性の比 A/B の推移は Fig. 3 に示すごとくで, 注射 2 時間後ではそれぞ 3.6 ± 0.7 および 2.5 ± 0.3 , 5 時間後では 4.7 ± 1.0 および 3.3 ± 0.6 で MDP の方が高値を示した。

4) シンチグラム像

Fig. 4 は 46 歳女性, 乳癌で, MDP 注射 5 時間後の A/B 比が 5.3 であった例の全身スキャン像で, 異常集積像はなく, バックグラウンドの低い明瞭な

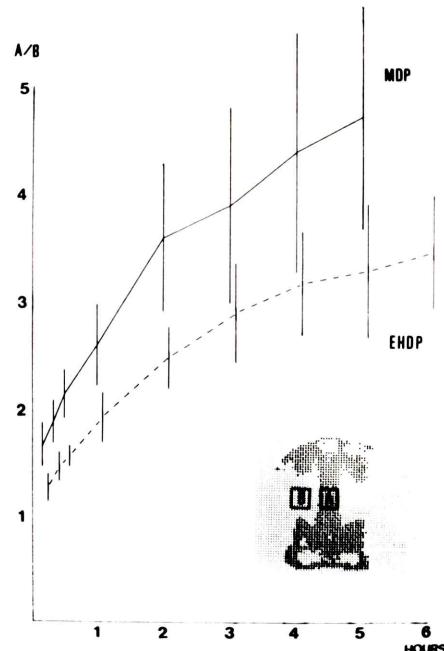


Fig. 3 Bone-to-soft tissue count ratios for lumbar spine of MDP (7 patients) compared with EHDP (7 patients).

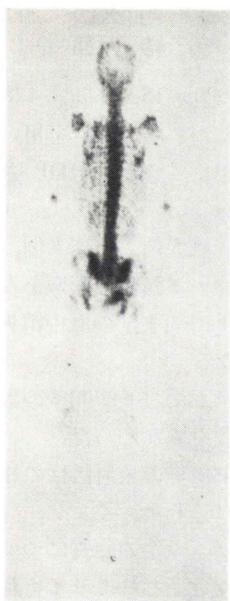


Fig. 4 Female, age 46. Breast cancer. Whole body camera image obtained 5 hours after administration of MDP (A/B ratio 5.3).

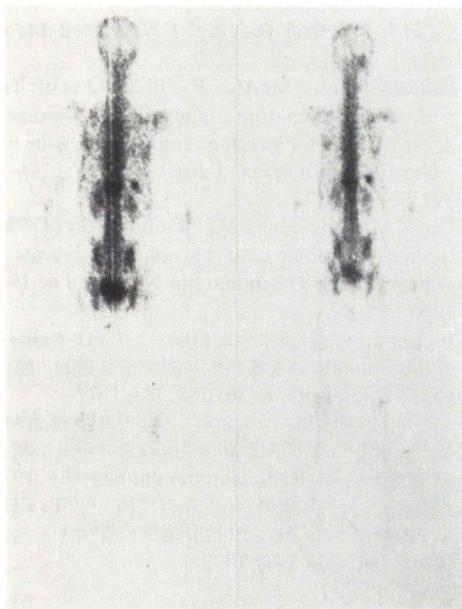


Fig. 5 Female, age 47. Breast cancer. Comparative whole body camera images obtained 2 hours (left) and 6 hours (right) after administration of MDP.

像が得られている。Fig. 5 は47歳女性の乳癌術後例で、MDP 注射 2 時間後および 6 時間後の全身スキャン像である。第12胸椎および右第11肋骨の異常集積像は 2 時間後でも明瞭にみとめ得るが、ややバックグランドが高く、6 時間後の像の方がすぐれている。

MDP と EHDP のシンチグラム像を比較すると、一般に MDP の方がすぐれた像の得られる場合が多いように思われる。しかし、Fig. 6 は54歳男性の肺癌術後例で、EHDP 注射 2 時間および 6 時間後の全身スキャン像であるが、EHDP でもこの例のように 2 時間後の像で肋骨の小さい集積像をみとめ得る場合がある。

5) MDP 骨スキャンの成績

25例の骨スキャンのうち 9 例に異常集積像をみとめた。その内訳は乳癌15例中 5 例、肺癌 4 例中 1 例、腎癌 3 例中 2 例およびその他 3 例中 1 例であった。

なお MDP によると考えられる副作用をみとめたものは 1 例もなかった。

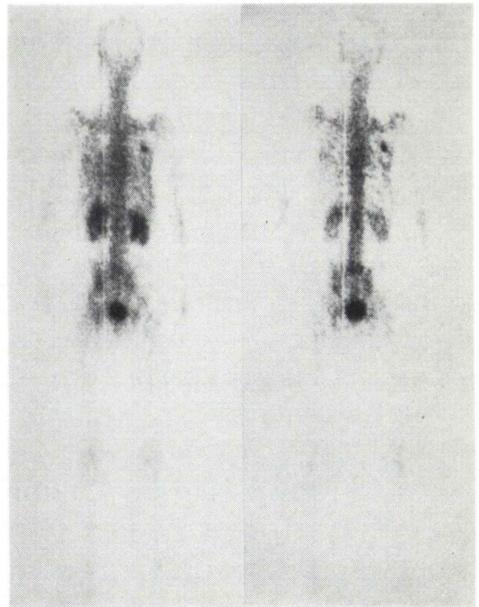


Fig. 6 Male, age 54. Lung cancer. Comparative whole body camera images obtained 2 hours (left) and 6 hours (right) after administration of EHDP.

考 案

骨スキャン用放射性医薬品は骨への集積が大きく、骨以外のバックグラウンドが低いほど、しかもこれらが注射後早いほど、すぐれた薬剤と考えられる。

MDPとEHDPを比較した報告をみると、まず骨への集積の程度は動物を用いて調べられているが、Subramanianら²⁾は家兎で両者はほぼ同様の値であったとしている。しかし、Davisら³⁾はラットで、伊藤ら⁴⁾は家兎でいずれもMDPの方がEHDPより大であったと報じている。

つぎに血中消失速度については、Subramanianら²⁾は犬および人で、Davisら³⁾は犬で、伊藤ら⁴⁾は家兎でいずれもEHDPよりMDPの方が早いと報じており、われわれの成績と一致する。

また尿中排泄率については、Subramanianら²⁾は人で、注射2時間後ではMDPの方がやや大きいが、24時間後ではEHDPとの間に差がみられなかつたとしており、伊藤ら⁴⁾は家兎で注射3時間後では差がなかつたと報じている。われわれの成績でも注射後6時間までの両者の累積排泄率には著明な差はみられなかつた。

つぎに骨と軟部組織の放射活性の比はMDPの方が高く、注射2時間後ですでにEHDPの5~6時間後とほぼ同様の値を示した。伊藤ら⁴⁾および小野ら⁵⁾の成績でもMDPの方が高値を示している。

Subramanianら²⁾はMDPの場合注射2時間後で画質のよい像を得ることができると報じている。われわれも肋骨の小集積像が注射2時間後で明瞭にみとめられた例(Fig. 5)を示したが、やはり4~6時間後の方がより鮮明な像が得られる。また多数例のシンチグラムについてみると、EHDPでも症例によってはFig. 6に示したように2時間後でMDPと同程度の像が得られる場合があり、画質の個体差はかなり大きいように思われる。

結 語

癌症例25例(乳癌15例、肺癌4例、腎癌3例、その他3例)についてMDPを用いて骨スキャンを行い、従来用いてきたEHDPと比較し以下の成績を得た。

- 1) 9例(乳癌5例、肺癌1例、腎癌2例、その他1例)において異常集積像をみた。
- 2) 注射後6時間までの血中消失速度はMDPの方が早かった。
- 3) 注射2,4および6時間後の累積尿中排泄率は両者の間に差をみなかつた。
- 4) 骨と軟部組織の放射活性の比はMDPの方が早く高い値に達した。
- 5) シンチグラム像の画質についてもMDPはEHDPと同等ないしこれよりすぐれた薬剤と考えられる。

文 献

- 1) Subramanian G, Blair RJ, Kallfelz FA et al: ^{99m}Tc-MDP (Methylene Diphosphonate): a superior agent for skeletal imaging. *J Nucl Med* **14**: 640, 1973
- 2) Subramanian G, McAfee JG, Blair RJ et al: Technetium-99m-methylene diphosphonate—a superior agent for skeletal imaging: comparison with other technetium complexes. *J Nucl Med* **16**: 744-755, 1975
- 3) Davis MA and Janes AG: Comparison of ^{99m}Tc-labeled phosphate and phosphonate agents for skeletal imaging. *Seminars in Nucl Med* **6**: 19-31, 1976
- 4) 伊藤安彦、村中 明、大塚昌嗣他: ^{99m}Tc-methylene diphosphonateの骨集積性に関する基礎的、臨床的検討. *Radioisotopes* **26**: 382-388, 1977
- 5) 小野 慶、朝倉浩一、大竹英二他: ^{99m}Tc標識MDPによる骨シンチグラム像—他の骨スキャン剤との定量的比較—*Radioisotopes* **26**: 644-646, 1977
- 6) 中野俊一、長谷川義尚、小松原良雄他: ^{99m}Tc EHDPと全身カメラによる転移性骨腫瘍の骨スキャニング. *核医学* **14**: 233-241, 1977