

## TÜMÖRLÜ HASTALARDA $^{99m}\text{Tc}$ -PİROFOSFAT İLE YAPILAN BÜTÜN VÜCUT KEMİK TARAMASI (SCANNİNG)

Erdoğan KÖKER \*  
Yavuz TUNCER \*\*

### Ö Z E T

Son iki yıl içinde, akademimizde yapılan kemik sintigrafileri gözden geçirildi. Literatür araştırması yapıldı. Mukayeseli değerlendirmeler takdim edildi. Meme, akciğer ve prostat kansinomialarında metastazların erken yakalanması olanağı artırıldı. Primer kemik tümörlerinde tanı konması kolaylaştırıldı. Yakın zamana kadar  $^{85}\text{Sr}$ ,  $^{18}\text{F}$  ve  $^{32}\text{P}$  gibi izotoplarla yapılan çalışmalar, yeni bulunan yöntemle  $^{99m}\text{Tc}$  un poli ve pirofosfat bileşikleri ile geliştirildi. Araştırılan vakaların tartışmalı değerlendirilmeleri yapıldı.

### GİRİŞ :

Tümörlerin yaydığı kemik metastazlarının radyoizotoplarla araştırılması 1942 de TREADWELL'in sitronsiyumla yaptığı çalışmalarla başlar. Araştırmacı tarafından meme ve prostat kansinomialarının kemiklerde yaptığı metastazlar araştırılmıştır. Bu araştırmalarda kullanılan  $^{85}\text{Sr}$  un büyüyen kemik dokularında ve osteogenik tümörlerde çok fazla tutulduğu görülmüştür (4). 1959 da, BAUER ve WENDEBERG  $^{47}\text{Ca}$  ve  $^{85}\text{Sr}$  ile 75 hastada çalışma yapmışlardır. Bu araştırmacılar kemik metastazı, kırık bölgesi, eozinofilik graniloma, kondroma, osteomyelit ve paget hastalıklarında fazla aktivite bulmuşlardır (4). 1962 de, GYNİNG ve WALDESKOG 90 hastada meme tümörü metastazı için 50 micro curi  $^{85}\text{Sr}$  ile araştırma yapmışlardır. Rütin olarak yapılan tetkiklerde, lezyonun röntgenlerde görülmeden evvel ara sıra sintigrafilerde yakalamışlardır (4).

Kemik metastazlarının açıklanmasında, lezyon küçükken ve erken devrede radyolojik tetkikler yeterli olamamaktadırlar. Lezyon 1 cm kadar olunca radyolojik bulgu vermeye başlamaktadır. Uzun ömürlü olan  $^{85}\text{Sr}$  ve  $^{18}\text{F}$  gibi izotoplarda çok iyi sonuçlar verememişlerdir. 1972 de SUPRAMANIAN ve arkadaşları, düşük enerjili (140 kv)

\* Gülhane As. Tıp Akademisi Radyoloji Enstitüsü Doçenti

\*\* Gülhane As. Tıp Akademisi Radyoloji Enstitüsü Sağlık Fizikçisi

ve kısa ömürlü (6 saat) Tc izotopunu kemik sintigrafileri için kullanmaya başlayınca yeni bir devre açılmıştır (8). 1975 de yayınladıkları bildiride, BELLIVEAU ve SPENCER'e göre Yale-Haven hastanesi nükleer tıp kısmına bir yılda 281 hasta kemik sintigrafisi için gelmiştir. Sintigrafiler için <sup>99m</sup>Tc-polifosfat kullanılmış, her hastaya 15 mCi steril ve pyogen free <sup>99m</sup>Tc-polifosfat İ.V. olarak verilmiştir. Çocuklarda, kg başına 200 uCi olarak uygulanmıştır. Üç saat bekleyip scanner veya camera ile tetkikler yapılmıştır. Bütün tetkikler A.P. ve P.A. olarak tamamlanmıştır. Bunlar içinde değişik tip 186 hastanın kemik sintigrafileri değerlendirilmiştir. Bu çalışma, radyolojik taramalara ve diğer radyoizotop çalışmalara göre daha hassas bulunmuştur. Bunlardan yalnız üç olguda radyolojik bulgu müsbet bulunmasına karşılık sintigrafileri normal bulunmuştur. Anormal bulunan kemik sintigrafilerinin değerlendirilmesinde alkalin fosfat, serum kalsiyum, geçmişinde kemik hastalığı bulunup bulunmadığı, kemik semptomları ve klinik bilgiler önem taşımışlardır. 186 tümörlü hastanın metastaz yapma sıklığı şu şekilde bulunmuştur.

TABLO : I — Belliveau ve Spencer (1)

Meme	62
Akciğer	23
Prostat	21
Lymphoma	13
Üterus	13
Böbrek	8
Mesane	7
Over	6
Müльтиpl Miyelom	5
Sarkom	4
Kolon	3
Melanom	3

Bölgelere göre kemik metastazlarının sıklığı ise şu nisbetlerde bulunmuştur.

TABLO : II — Belliveau ve Spencer (1)

	Baş	Servikal	Dorsal	Lomber	Kotlar	Pelvis	Üst Eks.	Alt.Eks.
Meme	23	5	15	32	32	21	2	6
Akciğer	22	4	17	9	39	17	4	7
Prostat	19	—	43	57	43	57	—	10



1976 da, HEERFORDT ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada,  $^{18}\text{F}$  un osseoz lezyonlarda daha net tutulduğunu,  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -polifosfatın sinovyal lezyonlarda tutulduğunu 50 olguluk serilerinde bulmuşlardır. Kemik kırıkları ve sarkomlarda  $^{18}\text{F}$  un çok tutulduğu sonucunu almışlardır (5).

1976 da, WITHERSPOON ve arkadaşları da  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  polifosfat ile yaptıkları 5 prostat kanseri olan serilerinin iskelet üzerindeki metastazlarının analizlerini yapmışlardır (9).

BELLIVEAU ve SPENCER'in çalışmalarından aldıkları diğer bir sonuçta, akciğer adeno karsinomalarının kemik metastazlarında,  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -difosfonat ile yapılan tetkiklerde, metastatik odaklarda tedavi edici sonuçların alınması olmuştur. Yapılan ikinci kemik taramalarında, aktif olan metastaz odaklarının aktivitelerinin azaldığı görülmüştür (1).

#### GEREÇ VE YÖNTEM :

Akademimizde son iki yıl içinde kemik sintigrafik taramaları yapılmaktadır. Bunun için  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -pirofosfat kullanılmaktadır  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  mun kemik dokularında toplanabilmesi için fosfatlı bileşikleri kullanılmaktadır.  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  mun fosfora dört bağlanma şekli vardır.

1. Sodyum pirofosfat ( $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ )
2. Sodyum polifosfat ( $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ )
3. Etan Hidroksi di Fosfat (E H D P)
4. Metilen di Fosfat (M D P)

Yukardaki bileşiklerden ilk ikisinin iskelette konsantrasyonları diğerlerine göre daha fazla bulunmaktadır. Bu bileşikler kandan idrar yolu ile atılırlar. Bunlar içinde en yavaş atılan pirofosfattır. Bu bileşiklerden MDP ile tarama yapılacaksa iki saat içinde tamamlanmalıdır. Aksi takdirde idrarla atılma başladığından kemiklerde aktivite süratle azalmaya başlar. Poli ve pirofosfat ile yapılan tetkiklerde tarama 4 saat sonra yapılmalıdır. Bu bekleme sonucunda yumuşak dokudaki radyoaktivite büyük ölçüde atılır ve iyi bir iskelet imajı elde edilir. Steril şartlarda çalışılırsa hiç bir komplikasyon görülmez. Radyasyon dozları da zararlı olacak kadar fazla değildir.

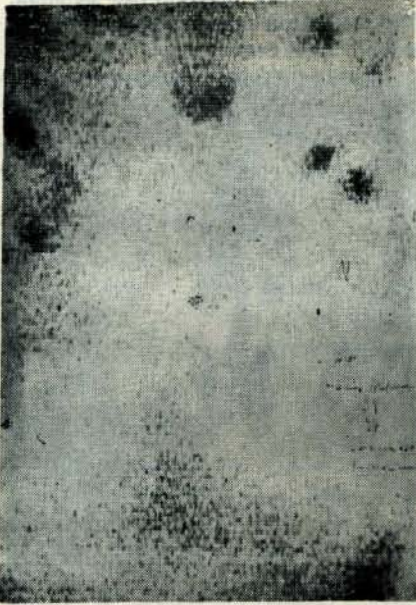
#### SONUÇ

İlk çalışmalarımızı çeşitli tümörlerin kemik metastazı olup olmadığını araştırmak bakımından yaptık. Bu hastalarda genel olarak asit fozfataz seviyeleri fazla bulundu. Meme tümürlü bir hastamızda, radyolojik bulgular yokken kotlarda yaygın metastaz bulduk. Bir hastamızda, bir dizinde hafif şişlik vardı, yapılan tüm gövde kemik ta-

ramasında bu dizde aşırı fazlalıkta aktivite bulduk. Biyopsi raporunda osteogen sarkom tanısı kondu. Diğer bir hastamızda, bir kalçasında ağrısız sert bir şişlik vardı. Yapılan radyoizotop kemik taramasında, bu bölgede aşırı hiperaktivite bulundu. Yapılan biyopsi sonucu Osteokondro sarkom tanısı konuldu. Gene sağ iliak bölgede radyolojik Ewing tanısı konmuş bir hastamızda, radyoizotop tüm gövde taraması yapılırken, lezyon bölgesinde aşırı aktivite tesbit edildi. Prostat kansinomalı bir hastamızda da dorsal ve lomber vertebralarda bölgede fazla aktivite bulundu. Radyolojik olarak bu bölgelerde lezyon bulundu ve metastaz tanısı konuldu.

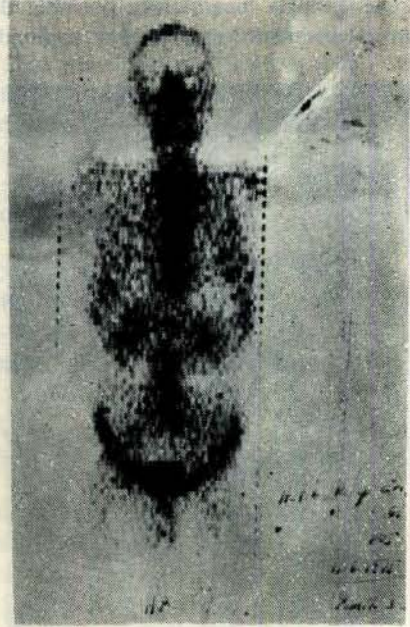
Yanılma olanlarda, idrarla aktivitenin çoğunun atılması neden olabileceği kanısı doğdu. Normalde sakro-iliak bölgelerde fazla aktivite birikmekte ve normalle ayırd edilmesi güç olmaktadır. Bu bakımdan yeterli asimetri görmeden patoloji kararı verilmemelidir. Kemik iliğinin fazla olduğu bölgelerden vertebralarda normal olarak aktivite fazlaca bulunmaktadır. Bu kısımlarda da karar verirken dikkatli olmalıdır. Hastaların geçmişlerinde travma varsa bu husus tanı bakımından göz önünde tutulmalıdır.

#### OLGULAR :



Resim : 1

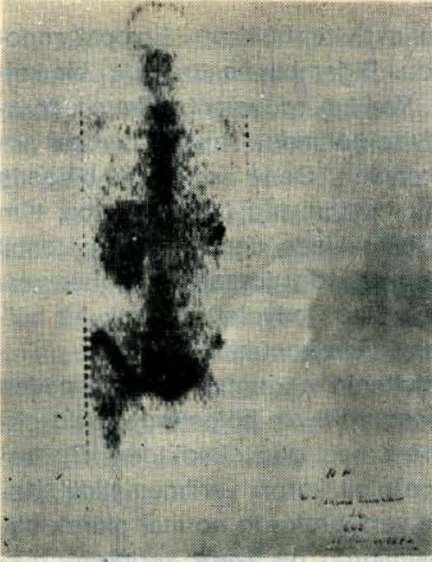
1. Olgu G.A. Meme tümörlü 45 yaşlarında, radyolojik bulgulardan evvel kemik taramasında kollarda ve dorsal vertebralarda metastaz bulguları görüldü.



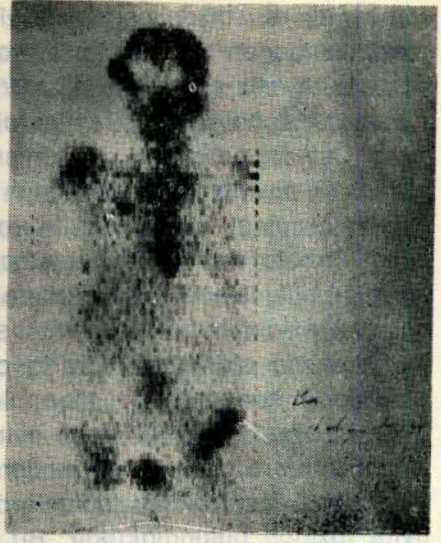
Resim : 2

2. Olgu R.E. Retikülömsel sarkom tanısı konmuş, kemik taramasında metastaz bulgusu tesbit edilmedi.





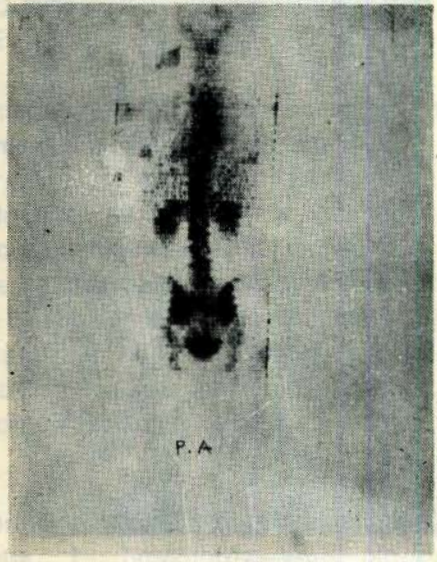
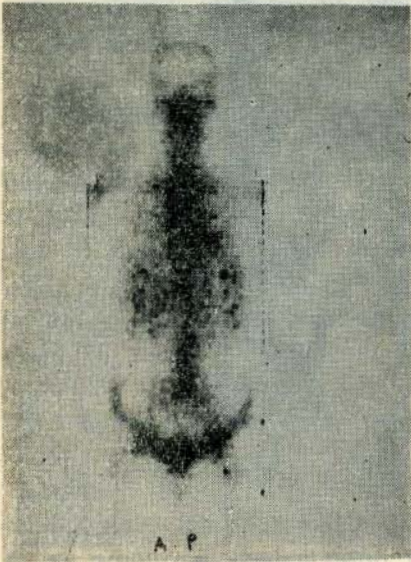
Resim : 3



Resim : 4

3. Olgu N.D. Sağ ilyak bölgede sert şişlik bulunan hastada, sintigrafide sağ ilyak kemikte hiperaktivite bulundu. Biyopsi sonucu Ewing tümörü saptandı.

4. Olgu F.K. Meme tümörü bulunan bu hastada, kafada, dorsal vertebralarda ve sağ kotlarda hiperaktivite bulundu. Klinik metastaz tanısına uygunluk gösterdi.



Resim : 5

5. Olgu V.Ö. Meme tümürlü olan bu hastada, dorsal vertebralarda ve kotlarda metastaz bulguları bulundu.



5. olgu V.Ö. Meme tümörlü olan bu hastada, dorsal vertebra-  
larda ve kotlarda metastaz bulguları bulundu.

### S U M M A R Y

#### Whole body scanning with pyrophosphate of $^{99m}\text{Tc}$ in the cases of metastatic bone tumors

In the article, we have reviewed the recent literature and presented our results of the bone scanning studies which have been done in our laboratory during the last two years. We have seen to be able to diagnose early the metastatic lesions in the cases of the different carcinomas; breast, lung and prostate. Also we have diagnosed easily the primary tumors of bones.

Until the recent data, we were doing these bone scanning studies by using the isotopes of  $^{85}\text{Sr}$ ,  $^{18}\text{F}$  and  $^{32}\text{P}$ . Now we are using the compounds of poly and pyrophosphate of  $^{99m}\text{Tc}$ . We have presented the results of our 14 cases and presented some originals of them.

### L İ T E R A T Ü R

- 1 — BELLIVEAU, R. E., SPENCER, R. P.: Incidence and Sites of Bone Lesions Detected by  $^{99m}\text{Tc}$  Polyphosphate Scans in Patients with Tumors. *Cancer* 36-2:359-363, 1975.
- 2 — BESSLER, W. T.: Skeletal scintigraphy as an Aid in Practical Roentgenographic diagnosis. *Am. J. Roentgenol.* 102:899-907, 1968.
- 3 — CHARKES, N. D., VALANTINE, G., CRAVITZ, B.: Interpretations of the Normal  $^{99m}\text{Tc}$ -Polyphosphate Rectilinear Bone Scan. *Radiology* 107:563-570, 1973.
- 4 — GREENBERG, E. J., ROTHSCILD, E. O., DEPOLO, A., LOUGHLIN, J. S.: Bone Scanning for Metastatic Cancer with Radioactive Isotopes. *Radiol. Clin. North. Am.* 50:701-710, 1966.
- 5 — HEERFORDT, J., VISTISEN, L., BOHR, H.: Comparison of  $^{18}\text{F}$  and  $^{99m}\text{Tc}$ -Polyphosphate in Orthopedic Bone Scintigraphy. *J. Nuclear Medicine* 17-2:98, 1976.
- 6 — PENDERGRASS, H. P., POTSAIT, M. S., CASTRONOVA, F. P.: The Clinical Use of  $^{99m}\text{Tc}$ -Diphosphanate (HEDSPA). *Radiology* 107:557-562, 1973.
- 7 — SICKLES, E. A., CEVANT, H. K., HOFFER, P. B.: Increased Localization of  $^{99m}\text{Tc}$ -Pyrophosphate in a Bone Island: Case Report. *J. Nuclear Medicine* 17-2, 113, 1976.
- 8 — SUBRAMANIAN, G., McAFEE, J. G., BELL, E. G., BLAIR, M. J., O'MARA, R. E., RALSTON, P. H.:  $^{99m}\text{Tc}$ -Labelled Polyphosphate as a Skeletal Imaging Agent. *Radiology* 102:701-704, 1972.
- 9 — WITHERSPOON, L. P., BLONDE, L., SHULER, S. E.: Bone Scan Patterns of Patients with Diffuse Metastatic Carcinoma of the Axial Skeleton. *J. Nuclear Medicine* 17-4:253-257, 1976.