

Metastatik kemik tümörlerinin ortopedik cerrahi açısından incelenmesi

Bener Şen⁽¹⁾, Remzi Tözün⁽²⁾, Bora Göksan⁽³⁾

İ.Ü. İstanbul Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalına 1975-1985 yılları arasında müracaat eden 37 metastatik kemik tümörlü hasta incelenmiştir. En sık olarak akciğer (7 hasta, % 18,9) ve meme kanseri (5 hasta, % 13,5) metastazına rastlanmıştır. 20 hastaya (% 54,07) cerrahi tedavi uygulandı. Ortopedik tedavide amaç tümör tedavisi değildir. Asıl amaç hastanın genel durumunu düzeltme, mobilize etmek, yaşam seviyesini yükseltmektir. Bu amaca ulaşmak için uygun hasta seçimi, internal tespiye ilave olarak kemik çimentosu kullanımı önemli avantaj sağlar.

Orthopaedic Evaluation Of Metastatic Bone Tumours

37 patients with metastatic bone tumour, who applied to the Orthopaedics and Traumatology Clinic of Istanbul University Medical Faculty of Istanbul between 1975-1985, have been studied. Lung cancer (7 patients, 18.9%) and breast cancer (5 patients, 13.5%) have been encountered most commonly. 20 patients had surgical treatment (54.07%). In orthopaedic treatment, the aim is not treating the tumour. The main goal is improving the patients general condition, mobilizing the patient, and giving the patient the opportunity of leading his daily life more comfortably. In order to reach this goal, proper patient selection, use of bone cement in addition to internal fixation are important factors.

Tüm kanserli hastaların 2/3'ü (Yaklaşık % 60-65'i) bir hekimin bakımını gerektiren yayılmış bir hastalığa sahiptir(1). 40 yaş üzerinde tersi kanıtlanmadıkça her kemik tümörü metastatik olarak kabul edilmelidir. Kanserli hastalarda kemik metastazı sıklığı % 27'dir. Malign tümörlerin % 35'inde iskelet metastazları görülmektedir(5). Kendi kategorileri içinde meme (% 47), prostat (% 45), böbrek (% 29), akciğer (% 22,9), tiroid (% 22,2), karaciğer (% 19), mesane (% 15,5), uterus (% 14,7), pank-

reas (% 9,5), mide (% 7,4), kolon (% 6) ve diğer kanserlerin ise % 11,1 nispetinde kemiğe yayıldıkları klasik olarak bilinirler(5).

Metastatik karsinom en sık pelvis ve omurgada rastlanır. Anatomik yer olarak gövdeden uzaklaştıkça seyrekleşir, fakat bulunduğu ellerden çok ayaklarda görülür (4).

Uzak metastazlar tümör embolileri ile oluşur. Metastaz oluşumunda muhtemelen vasküler penetrasyon len-



Resim 1: C6 anaplastik Ca metastazı R.M., 48. m.preop.



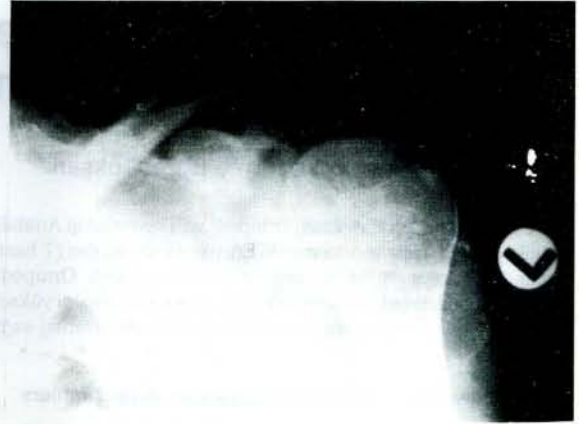
Resim 2: R.M., 48. m, anterior füzyon sonrası.

(1)-(3) İ.Ü. İstanbul Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji A.B. Dalı Araştırma Görevlisi

(2) İ.Ü. İstanbul Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji A.B.Dalı Doçenti



Resim 3: R-omuz Akciğer Ca metastazi-patolojik lukasyon R.K., 57.m, preop.



Resim 4: R.K., 57.m, L-omuz radyografisi (intakt)

fatik infiltrasyona göre daha önemli rol oynar. Venöz invazyon herhangi bir neoplazm tipine özgü değildir, tüm malign tümörlerde az veya çok görülür. Sistemik arteriyel invazyon istisnai olarak yaygın değildir. Arter duvarı, pyojen infeksiyon yoksa, neoplastik invazyona karşı immünite gösterir. Tümörün ikileşme zamanı (Doubling time) ile damar yolu ile olan metaztlara duyarlılık arasında bir korelasyon olabilir (Slack and Bross, 1975). Yüksek büyüme hızının solid kanserlerden hücre liberasyonunu kolaylaştırdığı neticesini çıkarmak yersizdir. Bu iki özellik birbirinden bağımsızdır. Hızlı büyüyen tümörlerin metastazları da hızlı büyürler. bu yüzden erken tanımları gerekir (22).

Karsinomlar sıklıkla primer organda sessiz kalırlar ve kendilerini ilk defa kemik lezyonu olarak gösterirler(4). Bir anomalinin tanınabilmesi için kemik hasarının % 50 veya daha yüksek bir düzeye erişmesi gerekir (2). Klinik olarak ağrı, patolojik kırık ve anemi önemli semptomlardandır. Yüksek serum kalsiyum ve alkalin fosfataz seviyesi tanıya yardım eder. Ayrıca primer organ hasarı nispetinde diğer klinik semptomlar ve laboratuvar testlerinden faydalanılır. İskelet metastazlarının büyük çoğunluğunda kemik lezyonları (sıklıkla osteolitik, nadiren osteoblastik) ancak makroskopik düzeye ulaştıklarında radyolojik imaj verirler.

99 mTc polifosfataz gibi radyoizotoplarla yapılan kemik sintigrafileri genellikle kemik metastazlarına eşlik eden tepkisel kemik oluşumunu ölçer. Radyografiden daha duyarlıdır. Ancak infeksiyon ve travma ile yalancı pozitif cevap verebilir. Tek başına litik hastalık ya da yaygın simetrik metastaslarda % 5 oranında yalancı negatif netice verebilir. Kortikal erezyon alanı tayininde ve tedaviye alınan cevabın ölçülmesinde ise değeri yoktur (3).

Materyal-Metod

İ.Ü. İstanbul Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Ana Bilim Dalına 1975-1985 yılları arasında başvuran metastatik kemik tümörlü hastalardan takipleri yeterli olan 37 hasta araştırılmış ve gerçekleştirilen tedavi yöntemleri in-

celenmiştir. Hastaların 19'u erkek (% 51.5), 18'i kadın (% 48.5), en küçük 2.5 yaşında en büyüğü 90 yaşında olmak üzere ortalamayaş 54.7'dir (Tablo I).

Hastaların özgeçmişlerinin incelenmesinde 5 hasta (13.5) meme ca tanısı ile ortalama 2.8 yıl önce mastektomi, 1 hasta (% 2.7) 2 yıl önce nevus rezeksiyonu, 1 hasta (% 2.7) karaciğer sirozu, 1 hasta (% 2.7) akciğer kanseri, 1 hasta da (% 2.7) cervix uteri kanseri tedavisi görmüşlerdir.

Hastaların 35'inde (% 94.6) kemik metastazi, 1'inde

Primer organ	Vaka Sayısı	%
Akciğer	7	18.9
Meme	5	13.5
Böbrek	2	5.4
Mesane	2	5.4
Deri	2	5.4
Lenfatik sistem	2	5.4
Over-Cervix	2	5.4
GIS	1	2.7
Kemik iliği	1	2.7
Böbrek(?), Tiroid(?)	1	2.7
Ürogenital(?), Akciğer(?) veya GIS(?)	2	5.4
Belirlenemeyen	10	27.1

TTULAN KEMİK	VAKA SAYISI
Pelvis	5
Vertebra	5
Kosta	1
Skapula	1
Femur	21
Tibia	5
Humerus	4
Radius	1
Eklem	1
Yumuşak Doku	1

YAŞ	0-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-+
Hasta sayısı	1	—	—	3	6	16	5	—	1



Resim 5: R-femur subtrokanterik patolojik kırık S.Ç., 60.m,preop.



Resim 6: S.C., 60,m, Jewett çivi plak ile osteosentez sonrası.

(% 2.7) ise patolojik eklem çıkığı saptanmıştır.

Primer organ (Tablo II), metastatik organ (Tablo III), ve taraf itibarıyla lokalizasyonlar (Tablo IV)'de sunulmuştur.

8 hastada (% 21.6) birden fazla kemik tutulumu mevcuttur. 4 hastada (% 10.8) organ metastazları saptanmıştır.

Tutulmuş Kemik	R	L
Femur	8	13
Tibia	3	2
Humerus	2	2
Radius	—	1
Pelvis	—	—
İlium	2	2
İschion	1	—
Kosta	1(7)	—
Skapula	—	1

Tablo-IV

Uzun kemiklerdeki anatomik yerleşim özellikleri Tablo V ve VI da sunulmuştur. 31 vakada (% 83.7) uzun kemik tutulumu mevcuttur.

Yapılan biopsiler neticesinde: Patolojik anatomik olarak, 20 vaka (% 54.1) karsinom metastazı, 2 vaka (% 5.4) malign melanom metastazı; 2 vaka (% 5.4) hiper-

Yerleşim	Proksimal	%	Distal	%
Femur	14	45.2	5	16.1
Tibia	4	12.9	1	3.2
Humerus	3	9.7	1	3.2
Radius	—	—	1	3.2

Tablo VI

Bölge	Vaka Sayısı	%
Epifizer	2	6.4
Metafizer	21	67.8
Diafizer	8	25.8

Tablo-V

nefom, 1 vaka (% 2.7) fusiform hücreli sarkom, 2 vaka (% 5.4) lenfoma metastazı olarak saptanmıştır. 10 vakada (% 27.0) kesin bir sınıfa sokulamamıştır.

17 vakada (% 45.9) patolojik kırık, 2 vakada (% 5.4) vertebrada patolojik çökme kırığı, 1 vakada (% .7) patolojik omuz çıkığı saptanmıştır.

Primer organ tümörü teşhisinden sonra metastaz teşhisi arasındaki süre en az 1 ay en uzun 8 sene olmak üzere ortalama 27.1 aydır.

Metastatik kemik lezyonlarına ait ilk semptomlar Tablo VII'de laboratuvar özellikleri Tablo VIII'de sunulmuştur.

Metastatik kemik tümörü ön tanısı ile biopsi yapılarak kesin tanıları teyid edilen hastalarda uygulanan genel tedaviler Tablo IX'da, Cerrahi tedaviler ise Tablo X'da sunulmuştur.



Resim 7: R-femur subtrokanterik patolojik kırığı (metastatik tm) H.E., 78. m, preop.

Semptom	Vaka sayısı	%
Ağrı	33	89.2
Patolojik kırık	19	51.4
Patolojik çıkık	1	2.7
Uyuşma hissi	2	5.4
Şişlik	5	13.5
Isi artışı	2	5.4
Parapleji	1	2.7

Tablo VII

Patolojik Bulgu	Vaka sayısı	%
Yüksek ateş	6	16.2
Yüksek sedimentasyon	13	35.1
Yüksek Alk.fosfataz	8	21.6
Yüksek As.fosfataz	3	8.1
Yüksek Prost.as.fosfataz	2	5.4
Proteinüri	1	2.7
Üremi	2	5.4
Hiperglisemi	1	2.7
Anemi	2	5.4
Yüksek Transaminaz	1	2.7

Tablo VIII

2 Moore endoprotezi ile 1 Küntscher çivisi uygulanan toplam 3 vakada stabilizasyonu sağlamak amacıyla tekniği ilave olarak Methylmethacrylate kullanılmıştır. Cerrahi uygulanan vakalar arasında % 15 oranını teşkil etmektedir.

Tartışma

Primer tümörlerden meydana gelen iskelet metastazlarında erken teşhisin değeri büyüktür. Metastatik tümörün yaptığı harabiyet ne kadar küçükse yapılacak tedaviden faydalanma oranı da o kadar fazla olacaktır.

İskelet sistemi sintigrafisi erken metastazların teşhisinde ve yapılan tedaviye cevabın derecesini tayinde güvenilir ve kullanışlı bir yöntem olarak bilinir. Yeni kemik yapımı ile olan değişiklik radyografik değişikliklere oranla hızlıdır. Bu durum konvansiyonel radyografiye göre kemiğe afinitesi olan izotopların erken teşhiste daha hassas olarak kullanılabilmesinin delilidir (Sklaroff and Charkes 1968; Galasko 1972) İskelet sintigrafisi aynı zamanda tedaviye alınacak cevabın ölçülmesinde de radyografiden daha duyarlıdır (Gynning et al. 1961; Galasko and Doyle, 1972) (13).

Uzun kemiklerinde neoplastik kırık olan hastaların cerrahi tedavilerinden önce aşağıda sıralanan hususlara ri-

Uygulanan Genel Tedaviler	Vaka Sayısı	%
Yalnız radyoterapi	3	8.1
Yalnız kemoterapi	2	5.4
Radyoterapi + kemoterapi	2	5.4
Yalnız cerrahi	9	24.3
Cerrahi + radyoterapi	9	24.3
Cerrahi + kemoterapi	2	5.4

Tablo IX

Seçilen Cerrahi Yöntemler	Vaka sayısı	%
Parsiyel kalça endoprotezi(Moore)	4	10.8
Intramedüller osteosentez(Küntscher)	4	10.8
A. Oplak çivi	2	5.4
Ender çivisi	2	5.4
Jewet plak çivi	2	5.4
Total rezeksiyon	3	8.1
Girdle-stone kalça	2	5.4
Anterior füzyon	1	2.7

Tablo X

ayet edilmesi uygundur.

1- Hastanın genel durumunun iyi ve beklenen yaşam süresinin yeterli derecede uzun olması (1 ayın üzerinde) (8,7).

2- Ortopedik cerrah cerrahi tedavinin konservatif tedaviye oranla çok daha faydalı olacağına inanmalıdır.

3- Kırığın proksimal ve distalindeki kemik fragmanlarla stabil fiksasyon için uygun olmalıdır.



Resim 8: H.E., 78.m, Küntscher intramedüller çivileme ve kemik çimentosu kullanımı sonrası.

4- Cerrahi yöntem hastanın genel bakımını kolaylaştırmalı ve mobilizasyonunu hızlandırmalıdır (7).

Patolojik kırıklardaki internal fiksasyon gerekliliği bir çok yazar tarafından savunulmaktadır. Ayrıca hastalara faydalı olduğu genel görüşleridir (7,9,12,14,15,16,17,19,20).

Profilaktik internal tespit gözönünde bulundurulduğu zaman, uzun kemiklerdeki metastatik lezyonlarda kırık meydana gelme ensidensi önem arzeder. Uzun kemik lezyonlarında korteks destrüksiyonu oranı % 50'nin altında olduğunda kırık ensidensi % 2.3'dür. Korteks destrüksiyonu % 50-70 ise ensidens % 60 ve % 75 üzerinde korteks destrüksiyonu olduğunda kırık oluşma şansı % 80'dir (7). Cerrahi tedavi yaklaşımında lezyon boyutlarının önemi vardır (6,8). 1970'de Parrish ve Murray şiddetli ağrı ve yarıdan fazla kortikal destrüksiyonu ameliyat endikasyonu olarak belirtmişlerdir. Metastatik lezyon boyutlarının korteksin % 50'sinden fazla destrükte olduğu durumlarda profilaktik internal fiksasyonun gerekliliği bildirilmiştir (6,8).

Vakalarımızda profilaktik cerrahi uygulanmamıştır.

Muhtemelen oluşabilecek kırıklarda profilaktik cerrahi endikasyonlarına ilaveten aksiyel uzunluğu 2.5 cm'den uzun olan lezyonlar veya korteks genişliğinden (transvers) uzun olan lezyonlar da bildirilmiştir (8).

Fémur baş ve boyun lezyonlarında amaç erken mobilizasyon ve ağrının yok edilmesidir. Bu amaçla endoprotezler tercih edilirler. İnternal fiksasyonun genel amacı stabilizasyon sağlamaktır. Stabilizasyonun idamesi için uzun saplı protezler tercih edilmelidir (7).

K.D. Harrington acetabulum lezyonlarını 4 sınıfa ayır-

maktadır. 1. sınıfta lateral, medial ve superior strüktürler normal, 2. sınıfta medial strüktürde defekt, 3. sınıfta lateral ve superior defekt; 4. sınıfta ise tedavisi için rezeksiyona ihtiyaç gösterenleri almaktadır. 3. ve 4. sınıf lezyonlarında steinman teli, acetabuler ring, cement ve total protez uygulamasını önermektedir (9).

4 vakamızda (% 10.8) Moore endoprotezi uygulanmıştır. Hiçbir vakamızda acetabuler lezyona rastlanmamıştır.

Cerrahi girişimin hastaya faydalı olması isteniyorsa fiksasyon tekniği ve materyali seçimine dikkat etmek gerekir. Stabilizasyonu güçlendirmek için kullanılacak methylmethacrylate başarıyı artırır. Bir çok otör cement kullanma taraftardır (8,12,14,19,20). Aşırı kemiksel destrüksiyon cement kullanımı için kontrendikasyon oluşturmaz(14). Patolojik kemik dokusunun rezeksiyonundan sonra uygun seçilmiş internal fiksasyona ilaveten methylmethacrylate kullanımı avantaj sağlar. Bu metodla hemen solid immobilizasyon, ağrının tedavisi, erken eklem hareketi, ve herhangi bir orteze gerek duyulmadan hastayı mobilize etme avantajı elde edilir (8,12,14,19,20). Kemik çimentosu kullanılan vakalarda kemiksel iyileşme görülmüştür (19).

Cement kullanılan 3 vakamızda da anılan avantajların mevcudiyeti müşahede edilmiştir.

Bazı servikal instabilite olgularında cerrahi fiksasyona gerek duyulur (12,20). Metastatik malign lezyonlar nadiren vertebralarda kollaps yapar, sonuçta spinal instabilite ve nöral basıya yol açabilirler. Konvansiyonel dekompresif laminektomi nadiren nöral iyileşmeye yol açabilir. Ancak vertebralarda lokal instabiliteye neden ola-



Resim 9: L-collum femoris patolojik kırığı (metastatik) D.B.,90, f,preop.



Resim 10: D.B.,90,f,L-femur parsiyel endoprotez sonrası.

rak progressif kifotik deformite ve artan nöral defisite sebep olur(20). Anterior dekompresyon tümör fokusunun rezeksiyonu ile nöral dekompresyona izin verir. Anterior stabilizasyonun kemik grefi ile yapıldığı vakalar başarısızdır. Tümör hücrelerinin kontrol altına alınabilmesi için gerekli radyasyon dozu ile gref kaynaması arasında direkt ilişki vardır (20).

Servikal vertebra metastazı olan 1 olguda anterior füzyona ilaveten grefonaj yapılmıştır. Ameliyat sonrası stabilizasyon için alçı ceketine gerek görülmüştür.

Anterior füzyona ilaveten cement kullanıldığında efektif stabilize elde edilir ve ameliyat sonrası herhangi bir desteğe (ortez vs.) gerek kalmaz (20).

Methylmethacrylate kullanımının postoperatif radyasyona herhangi bir etkisi veya etkilenmesi söz konusu değildir (10,11,20). Radyopak akrilik cementin komşu dokular üzerinde minimal bir ionizasyon etkisi mevcuttur (20).

Sonuç

1) 40 yaş üzerindeki kemik tümörleri aksi ispatlanmadıkça metastatik olarak kabul edilmelidir.

2) Meme (% 47), Prostat (% 45) karsinomları en önemli primer odağı oluştururlar.

3) Erken tanının önemi büyüktür. Hastayı izlemede sinografi konvansiyonel radyografiden daha başarılıdır.

4) Metastatik tümör tedavisinde ortopedik cerrahi tedavi palyatiftir. Tümör tedavisinde yeri yoktur.

5) Hastanın erken mobilizasyonu ve genel tıbbi bakımı kolaylaştırmak amacı güdüdür.

6) Ağrıların kesin tedavisi yapılır.

7) Hastanın cerrahi endikasyonlarının başında genel durumunun iyi ve beklenen yaşam süresinin 1 ayın üzerinde olması gerekir.

8) Konservatif tedavi başarısı düşüktür.

9) Tedavide internal fiksasyon gerekir. İlav olarak kullanılacak methylmethacrylate güvenli ve stabil fiksasyonu tamamlar.

10) Lezyon bölgesinin stabil fiksasyon için uygun olması gerekir.

11) Stabilizasyonu artırmada grefin yeri azdır. Postoperatif radyasyon ile direkt olarak etkilenir.

12) Kortikal destrüksiyon % 50 veya üzerinde ise, lezyon büyüklüğü 2.5 cm üzerinde veya enine korteks genişliğinden daha fazla ise profilaktik cerrahi endikasyonu doğar.

13) Yöntem olarak protez seçilecekse uzun saplı olanlar tercih edilmelidir.

14) Vertebral instabilite ve nörolojik defisit olan durumlarda yapılan laminektomi sonrası başarı oranı düşüktür. Anterior dekompresyon + (gerekirse) internal fiksasyon + cement uygun tedavi yöntemidir.

15) Postoperatif radyoterapi başarıyı artırır.

Kaynaklar

- 1- Reporting of cancer survival and End-Results reporting. American Joint Comitee for Cancer Staging and End-Results Reporting, 1977.
- 2- Rubin, P.and Ciccio, S.: Status of bone scanning for bone metastases in breast cancer. *Cancer*, 24: 1338-1334, 1969.
- 3- Okuyama, S., Ito, Y., Sato, T. et al Tumor and skeletal imaging in bone carcinoma. An experimental demonstration. *Radiology*, 113: 681-685, 1974.
- 4- Philip Rubin, M.D., R.F. Bakemeier, M.D., *Clinical Oncology for medical students and Physicians, Fifth Edition, The University of Rochester School of medicine and Densistry, Rochester, New York; Çeviri Editörü Dr. Nijad Bilge, Klinik Onkoloji, Sayfa 239, İstanbul 1981*
- 5- Dr.S.L. Turek; *Ortopedi İlkeleri ve Uygulamaları, Türkçeleştirme editörü Dr. Ridvan Ege, Ank. 1980*
- 6- M.Fidler, Incidence of fracture through metastases in long bones. *Acta Orthop. Scanda*. 52, 623-627, 1981.
- 7- Frank F.Parrish, M.D. and John A.Murray, M.D. Houston, Texas; *Surgical Treatment for secondary Neoplastic Fractures. J.Bone and Joint Surg. 52-A: 665-686, June, 1970.*
- 8- Joseph M.Lane, M.D., Thomas P.Sculco, M.D. and Stephen Zolan, M.D.: *Treatment of Pathological fractures of the hip by Endoprothetic Replacement. J. Bone and Joint Surg. 62-A, 954-959, Sept. 1980.*
- 9- Kevin D.Harrington, M.D. San Francisco, California: *The management of acetabular insufficiency secondary to Metastatic Malignant Disease. J. Bone and Joint Surg. 63-A, 653-664, 1981.*
- 10- Eftekhar, N.S. and Thurston, C.W.; *Effect of irradiation on acrylic cement with special reference to Fixation of Pathological Fractures. J. Biomech.*, 8: 53-56, 1975.
- 11- Murray, J.A.; Bruels, M.C.; ad Lindberg, R.D.; *Irradiation of Polymethyl-methacrylate. In vitro Gamma Radiation Effect. J.Bone and Joint Surg. 56-A: 311-312, March, 1974.*
- 12- Charles, R.Clark, M.D., Kristaps, J.Keggi, M.D., and Manobar, M; Panjabi, M.D.: *Methylmethacrylate stabilization of the cervical spine. J.Bone and Joint Surg. 66-A, 40-66, Jan. 1984.*
- 13- C.S.B. Galasko, London, England.: *The pathological basis for skeletal scintigraphy. J.Bone and Joint Surg. 57-B, 353-359, Aug. 1975.*
- 14- Franklin, H.Sim. M.D., Thomas, W.Daughtery, M.D. and John, C.Ivins, M.D. Rochester, Minesota.; *The adjunctive use of Methylmethacrylate in Fixation of Pathological Fractures. J.Bone and Joint Surg. 56-A, 40-47 Jan. 1974.*
- 15- Bremner, R.A., and Jellieffe, A.M.: *The Management of pathological Fracture of the Major long Bones From Metastatic Cancer. J.Bone and Joint Surg. 40-B: 652-659, Nov. 1958.*
- 16- Coran, A.G.; Banks, H.H.; Allapoulios, M.A.; and Wilson, R.E.: *The Management of Pathological Fractures in patients with metastatic-Carcinoma of the breast. Surg.; Gynec. and Obstet.*, 127: 1225-1230, 1968.
- 17- Devas, M.B.; Dickson, J.W.; and Jellieffe, A.M.; *Pathological Fractures: Treatment by Internal Fixation and irradiation. Lancet*, 2: 484-487, 1956.
- 18- Cross, G.O.; White, H.L.; and white L.P.: *Acrylic Prosthesis of the fifth fifth Cervical Vertebra in Multiple Myeloma. Technical note J. Neurosurg.* 350: 112-114, 1971.
- 19- Harrington, K.D.; Johnston, J.O.; Turner, R.H.; and Green, D.L.: *The use of methylmethacrylate as an Adjunc in the internal fixation of Malignant neoplastic Fractures, J.Bone and Joint Surg. 54-A: 1665-1676, Dec. 1972.*
- 20- K.D.Harrington, M.D., San Fransisco, California: *The use of methylmethacrylate for vertebral-Body Replacement and Anterior stabilizaton of Pathological Fracture-Dislocation of the spine Due to Metastatic Malignant Disease. J.Bone and Joint Surg. 63-A 36-46, Jan. 1981.*
- 21- Martin, N.S. and Williamson, Jean: *The role of Surgery in the treatment of Malignant Tumors of the spine. J.Bone and Joint Surg. 52-B (2): 227-237, 1970.*
- 22- C.S.B. Galasko: *Skeletal Metastases: Butterworth and Co. (Publishers) Ltd. First Published, London. 1986.*