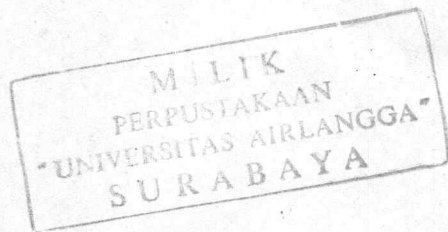


GAMBARAN FOTO POLOS  
DARI  
GIANT CELL TUMOR PADA TULANG



oleh  
Hendro S.  
Nifa Wahid

GAMBARAN FOTO POLOS DARI GIANT CELL TUMOR PADA TULANG.

oleh :

Hendro Siswanggono \*

Nifa Wahid \*\*

I. PENDAHULUAN.

Sampai saat ini giant cell tumor pada tulang merupakan neoplasma yang masih diperdebatkan oleh para ahli, baik dari segi klasifikasi, histopatologi maupun tindakan pengobatannya. Tumor ini walau gambaran histopatologisnya menunjukkan jinak namun dapat memberikan metastase keorgan lain.

Giant cell tumor pada tulang sudah dikenal sejak tahun 1818 oleh Sir Astly Cooper, yang pertamakali mengkategorikan sebagai tumor jinak. Virchow mendapatkan bahwa tumor ini dapat mengalami kekambuhan dan dapat pula berubah menjadi suatu keganasan.

Sebelum ditemukan sinar X, hampir semua kasus giant cell tumor dilakukan pengobatan dengan amputasi radikal, tetapi sesudah didapatkan kriteria klinik yang lebih baik dengan menyertakan pemeriksaan radiologis, terapi amputasi radikal banyak berkurang, yang dipelopori oleh Bloodgood dan Cooley.

Tahun 1922, Stewart mengusulkan istilah osteoclastoma yang sempat diterima oleh British Orthopaedic Literature, yang kemudian istilah ini dipakai secara luas sampai beberapa tahun. Tumor ini sering disebut sebagai osteoclastoma karena dianggap bahwa multinucleated giant cell, yang merupakan gambaran yang menonjol pada giant cell tumor, dianggap merupakan osteoclast. Tetapi karena histogenesis dari giant cell tak pernah jelas, maka lebih sering dipakai istilah giant cell tumor.

---

\* dokter dalam pendidikan keahlian bidang radiologi pada F.K. Unair/R.S.U.D. Dr. Soetomo.

\*\* pembimbing/staf pada Laboratorium/U.P.F. Radiologi F.K. Unair/R.S.U.D. Dr. Soetomo, Surabaya.

Dibacakan pada pertemuan ilmiah Laboratorium/U.P.F. Radiologi F.K. Unair/R.S.U.D. Dr. Soetomo, 13 Oktober 1986.

II. KLINIK.1. Angka kejadian. (1,3,5,6,9,11).

Dahlin menyebutkan 4,2% dari total seluruh kasus tumor dan merupakan 18,2% dari seluruh tumor jinak.

Bowolaksono, di R.S. Dr. Soetomo selama tahun 1978 sampai 1980 mendapatkan angka 15,625% dari total seluruh kasus tumor dan merupakan 26,315% dari tumor jinak.

2. Umur. (1,3,4,5,6,8,9,11,12,15,21,23)

Usia dari penderita yang terserang bervariasi. Lebih dari 80% giant cell tumor tulang terdapat pada umur di atas 20 tahun, Tumor ini sering di temukan pada usia dekade ke 3 dan ke 4. Jarang sekali terdapat pada umur di atas 50 tahun. Hal ini kemungkinan berhubungan dengan penutupan epiphyseal plate pada tempat yang terkena.

3. Jenis kelamin. (1,3,4,5,6,9,11,17)

Bowolaksono pada penyelidikannya mendapatkan angka laki-laki di banding perempuan adalah 3 : 2. Hal ini berbeda dengan kepustakaan barat yang mendapatkan bahwa perempuan lebih sering terserang daripada laki-laki. Tetapi distribusi berdasar jenis kelamin ini tak mempunyai nilai diagnostik yang penting, karena secara statistik tidak bermakna.

4. Lokalisasi. (1,2,3,4,5,6,8,9,11,12,13,15,17,18,19,21)

Giant cell tumor secara karakteristik di mulai pada epiphyseal line setelah enchondral plate mengalami ossifikasi. Huvos menemukan lebih dari 75% giant cell tumor tulang mengenai tulang panjang atau dekat pada akhir persendian.

Lokalisasi paling sering :

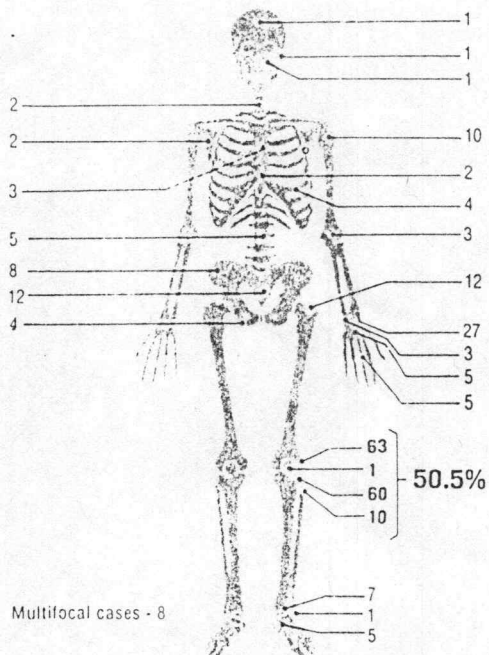
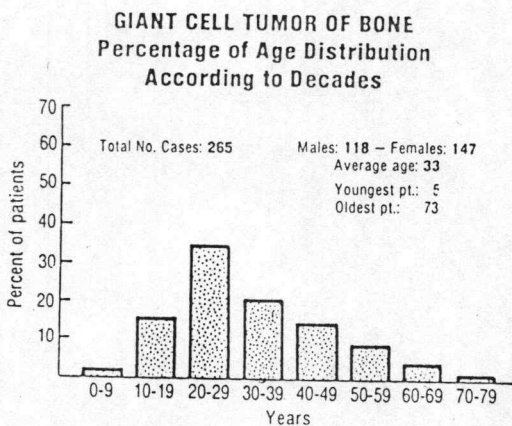
- tulang femur bagian distal
- tulang tibia bagian proximal

Lokalisasi lain yang relatif sering :

- tulang radius bagian distal
- tulang femur bagian proximal
- tulang sacrum
- tulang humerus bagian proximal
- tulang ilium
- tulang calcaneus

Lokalisasi yang jarang :

- tulang2 iga
- tulang2 carpal
- tulang2 vertebrae
- patella
- tulang2 craniofacialis.



Gambar:

Distribusi umur dan jenis kelamin dari giant cell tumor tulang

Gambar :

Lokasi skeletal dari giant cell tumor tulang.

5. Tanda dan gejala.

Seperti pada tumor tulang lain, giant cell tumor berkembang secara perlahan, insidious dan dapat mencapai ukuran yang cukup besar. Gejala yang timbul juga tergantung pada lokasi yang terkena.

Pada anamnesa, biasanya berupa rasa nyeri yang sifatnya sering intermiten disertai keluhan pembengkakan lokal pada tempat yang terkena. Gerak sendi yang berdekatan kadang dapat pula terganggu.

Pada inspeksi, tampak tumor didaerah yang terkena dan kadang terlihat otot yang atrofi karena disuse akibat gangguan pergerakan sendi.

Pada palpasi, tumor teraba keras dan acapkali ada krepitasi.

Tanda dan gejala seperti ini tidak khas, tapi dapat membantu menegakkan diagnosa.

Lesi yang kecil dimana belum terbentuk massa yang cukup besar dan menyebabkan rasa nyeri ringan, sering di kelirukan dengan arthritis atau trauma.

Giant cell tumor pada tulang vertebrae dan sacrum sering memberikan gejala neurologik.

Bila sudah terdapat destruksi tulang yang cukup, dapat pula terjadi fraktur patologis; sering fraktur patologis ini yang merupakan keluhan utama penderita.

### III. GAMBARAN RADIOLOGIS GIANT CELL TUMOR TULANG.

Pada pemeriksaan foto polos, perlu dilihat pada posisi anteroposterior dan lateral, kalau diperlukan dapat ditambah posisi oblique. Sendi yang berdekatan dengan tumor sebaiknya juga disertakan.

#### 1. Pada tulang panjang. (1,4,5,6,7,9,11,13,15,16,17,18,21 23)

Tanda diagnostik yang penting adalah lokasi tumor, yaitu pada ujung epiphysis tulang panjang, khususnya pada akhir dari masa pertumbuhan tulang yang cepat, yakni sesudah epiphyseal plate menutup.

Manifestasi radiologis primer dari giant cell tumor adalah destruksi tulang, yang tampak sebagai daerah2 radiolusen yang mengalami perluasan dan tumbuh secara eksentrik pada sumbu panjang dari tulang panjang. Lesi osteolitik ini tampak pada akhir epiphysis dengan gambaran trabekulasi yang halus. Gambaran trabekulasi ini tergantung pada kecepatan tumbuh tumor. Pusat dari lesi sering lusen dan makin keperifer, densitasnya makin bertambah. Selama tumor tumbuh aktif, tak ada pembentukan tulang baru didaerah perifer.

Tumor yang besar dapat mengadakan perluasan secara sekunder kearah metaphysis atau, meskipun jarang, ke diaphysis.

Tumor jarang sekali melewati sendi yang berdekatan. Lesi yang lebih besar dapat meluas sampai menutupi/meliputi cortex dengan suatu sclerotic outline yang jelas. Hal ini dibedakan apakah merupakan sisa permukaan dalam cortex yang mengalami perluasan ataukah adanya suatu periosteal reactive bone formation.

Bila terjadi erosi pada cortex, tampak gambaran daerah radiolusen dalam berbagai ukuran yang terdapat di sela-sela cortex.

Gambaran klasik dari giant cell tumor pada tulang adalah " soap bubble appearance ", bentuk ini terjadi oleh karena destruksi cortex yang makin lama makin meluas keseluruh lebar tulang berbentuk multi kistik dan biasanya tanpa disertai adanya pembentukan tulang baru.

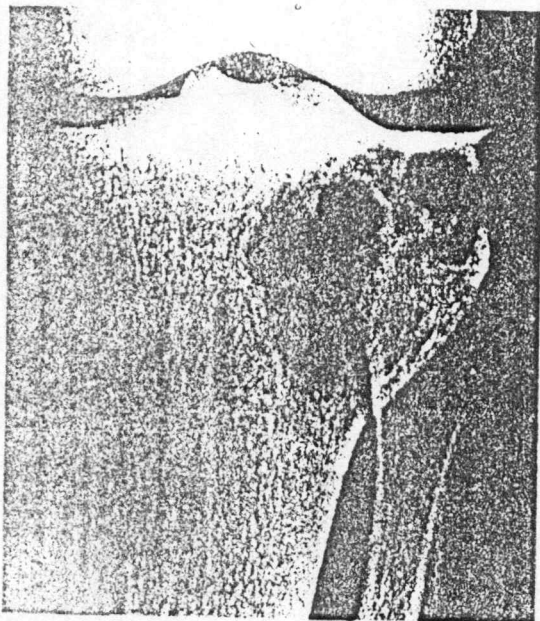


Figure 17-4. Typical epiphyseal giant cell tumor involving the lateral tuberosity of the proximal tibia. This circumscribed purely lytic lesion with soap bubble-like trabeculations encroaches on the articular cartilage but does not expand the thin overlying cortex.

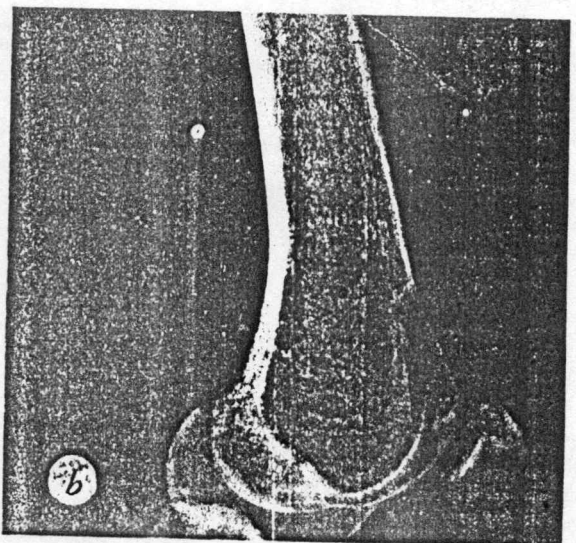
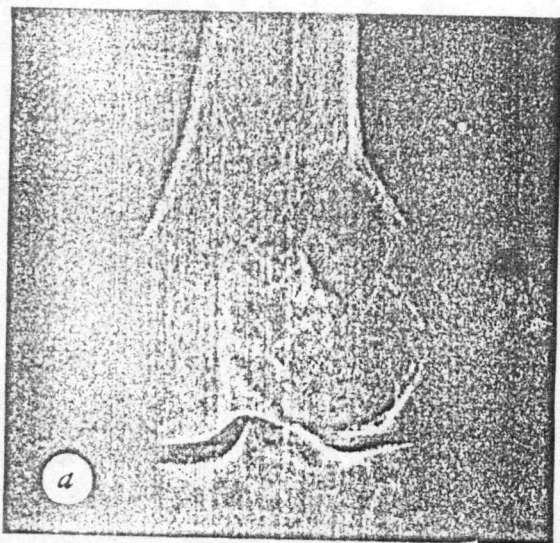


Figure 9-2. a. Giant cell tumor of lower end of femur of twenty-one-year-old woman who had noted local pain for nine months. b. Lateral view of same tumor.

## 2. Pada columna vertebralis. (1,5,6,9,11,16,19,21,23)

Giant cell tumor jarang mengenai columna vertebralis (hanya 1,3%). Disini terutama mengenai sacrum. Ditandai dengan gambaran destruksi tulang yang dapat mengenai corpus atau pedicle atau arcus vertebralis. Lesi disini harus dibedakan dengan aneurysmal bone cyst, eosinophylic granuloma dan osteoblastoma.

Aneurysmal bone cyst dan osteoblastoma hampir selalu timbul pada elemen2 posterior dan jarang sekali terdapat pada corpus vertebrae.

Pada sacrum gambaran destruksi tulang tidak selalu konsisten dan ukurannya amat bervariasi.

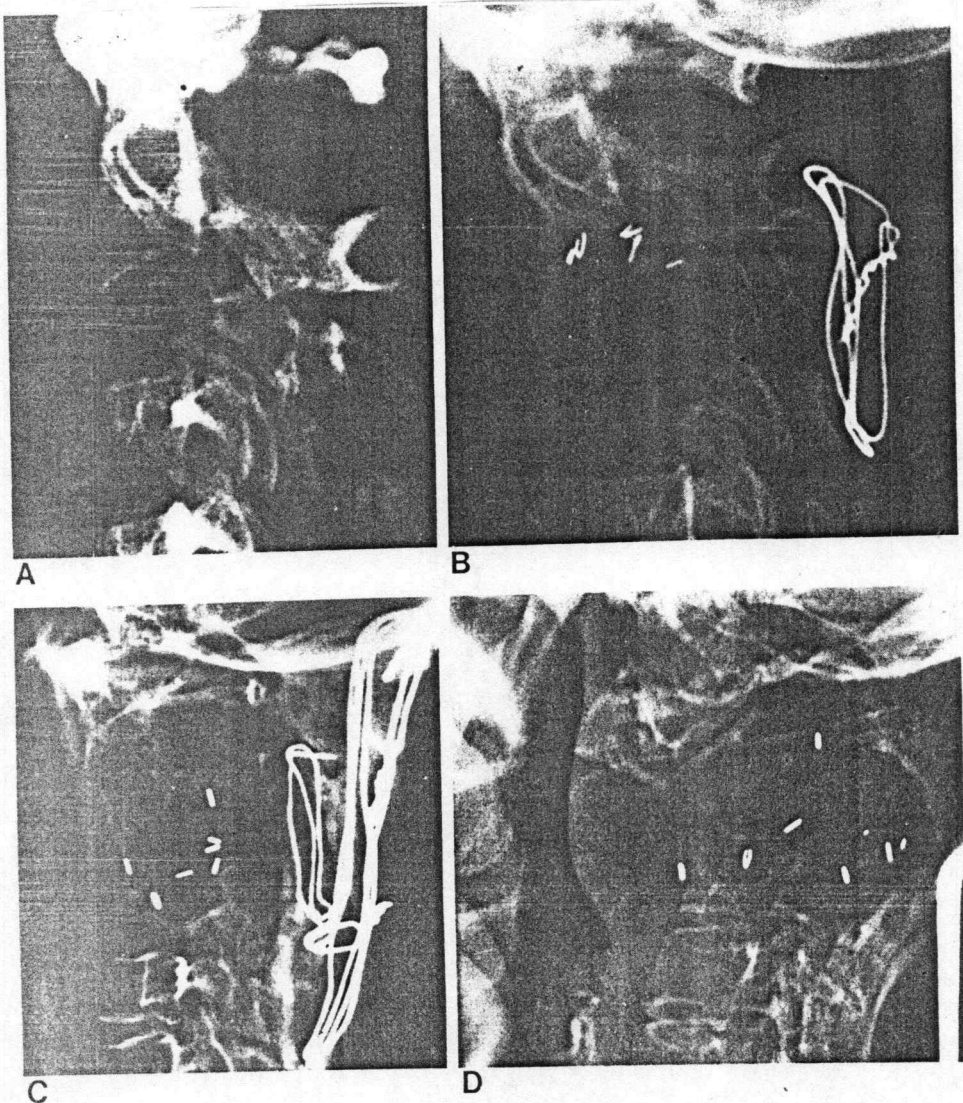
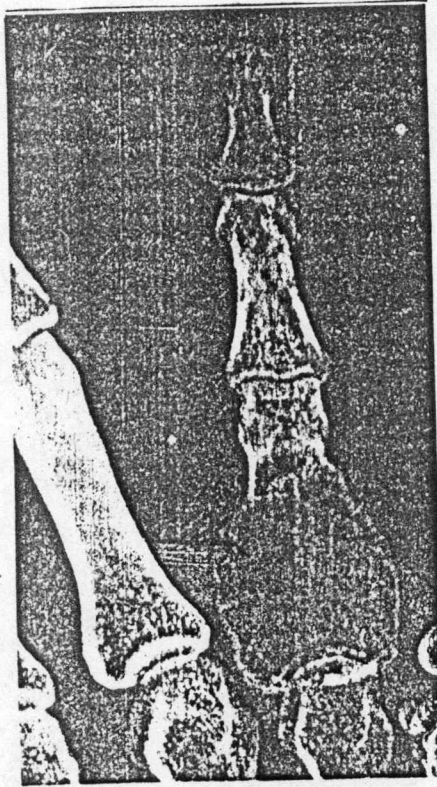


Fig. 1.—Case 1. A, Collapse of C3 body and bulging of anterior soft tissues. B, Recurrence of tumor 1 month after surgical resection. Destruction of the C4 vertebral body. (Anterior and posterior fusion from C2 to C4 had been performed at time of surgery.) C, 2 years later. Further growth of tumor demonstrated by spreading of vascular clips and destruction of C2, anterior bony fusion, and further destruction of C4. Interval efforts to stabilize spine posteriorly are evident. D, Reossification in destroyed region with no further destruction or expansion.

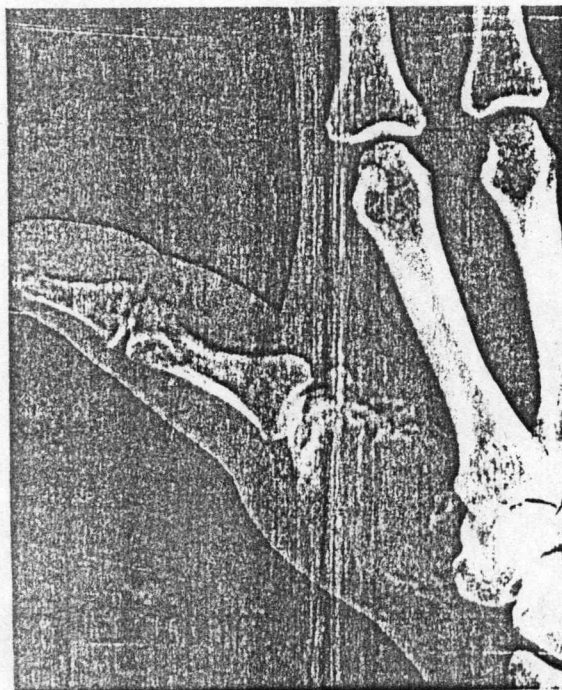
3. Pada tulang2 kecil. (1,5,6,9,11,12,21,23)

Memberikan gambaran lesi litik dengan batas kabur dan tidak khas, sehingga hanya bisa dibuat diagnosa bandingnya. Lesi sering terletak didaerah sentral dan tidak eksentrik, terutama bila terdapat disana dalam waktu yang cukup lama.

Pada tulang2 metacarpal sering timbul pada umur 14 tahun oleh karena usia ini adalah batas dari osifikasi normal pada epiphyseal line metacarpal.



Gambar : Giant cell tumor pada phalanx I jari ke Iv dan phalang I jari pertama.



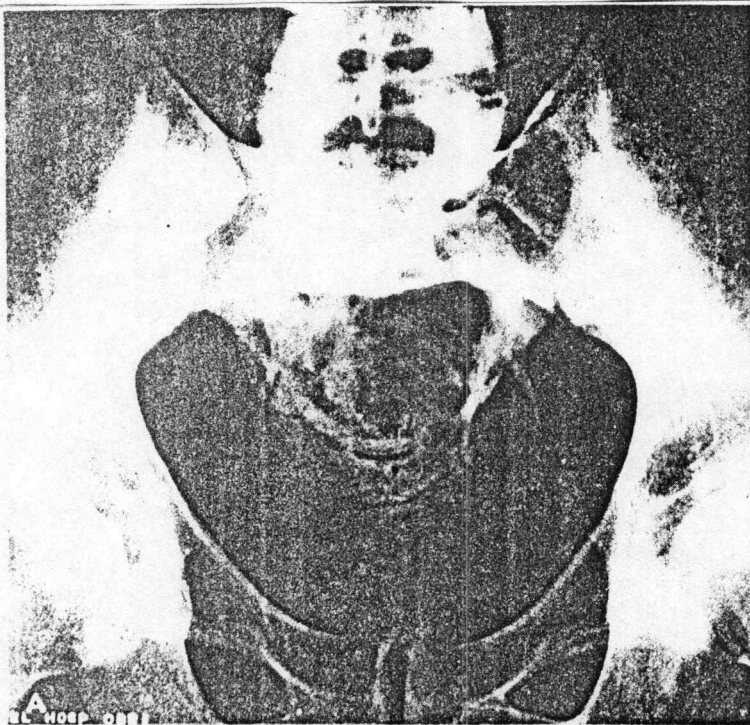


4. Pada tulang pipih. (1,2,5,6,9,11,12,15,16,23)

Gambaran berupa lesi litik pada tulang yang harus di bedakan dengan kelainan lain. Giant cell pada rahang terutama mandibula, harus dibedakan dengan "giant cell reparative"granuloma", disini terdapat stroma fibroblastik yang vaskular dengan sejumlah giant cell dan merupakan manifestasi dari reaksi didalam jaringan tulang terhadap injury.

Giant cell epulis yang timbul pada jaringan perios-teal dan jaringan sekitar rahang, merupakan lesi yang non-neoplastik, yang biasanya merupakan suatu reaksi proliferatif terhadap trauma.

Sebenarnya giant cell reaction merupakan hal yang biasa terjadi didalam dan diluar tulang2 rahang, yang sering dikelirukan dengan giant cell tumor yang sesungguhnya.



*Figure 17-7. Primary fully malignant giant cell tumor of sacrum in a 25-year-old man involving L<sub>5</sub> vertebra. A and B, Extensive local recurrence five years postresection and four years after irradiation. C, Necrotic tumor at autopsy. No distant metastases.*

### 5. Pada pasca terapi. (6,9,16)

Gambarannya bervariasi, tergantung antara lain dari terapi yang diberikan.

Radioterapi menyebabkan ossifikasi yang gradual dan progresif, misalnya terjadi sklerosis dari daerah lesi. Perubahan ini amat cepat pada tahun pertama dan akhirnya menjadi stasioner. Selama radiasi akan dapat terjadi fenomena Herendeen, yaitu suatu reaksi paradoxal, yang ditandai dengan pembesaran lesi yang cepat yang dimulai pada beberapa minggu sampai lebih kurang 6 bulan.

Sesudah kuretase, bila terdapat pertumbuhan/rarefaction daerah litik, harus dicurigai adanya kekambuhan, terutama bila tepi lesi berbentuk irreguler dengan batas yang tak jelas.

Adanya daerah cortex yang mengalami erosi juga menunjukkan adanya suatu proses yang aktif.

Secara klinik, kekambuhan yang terjadi dini sulit dibedakan dengan giant cell tumor maligna, meskipun pada fase lanjut mudah didiagnosa.

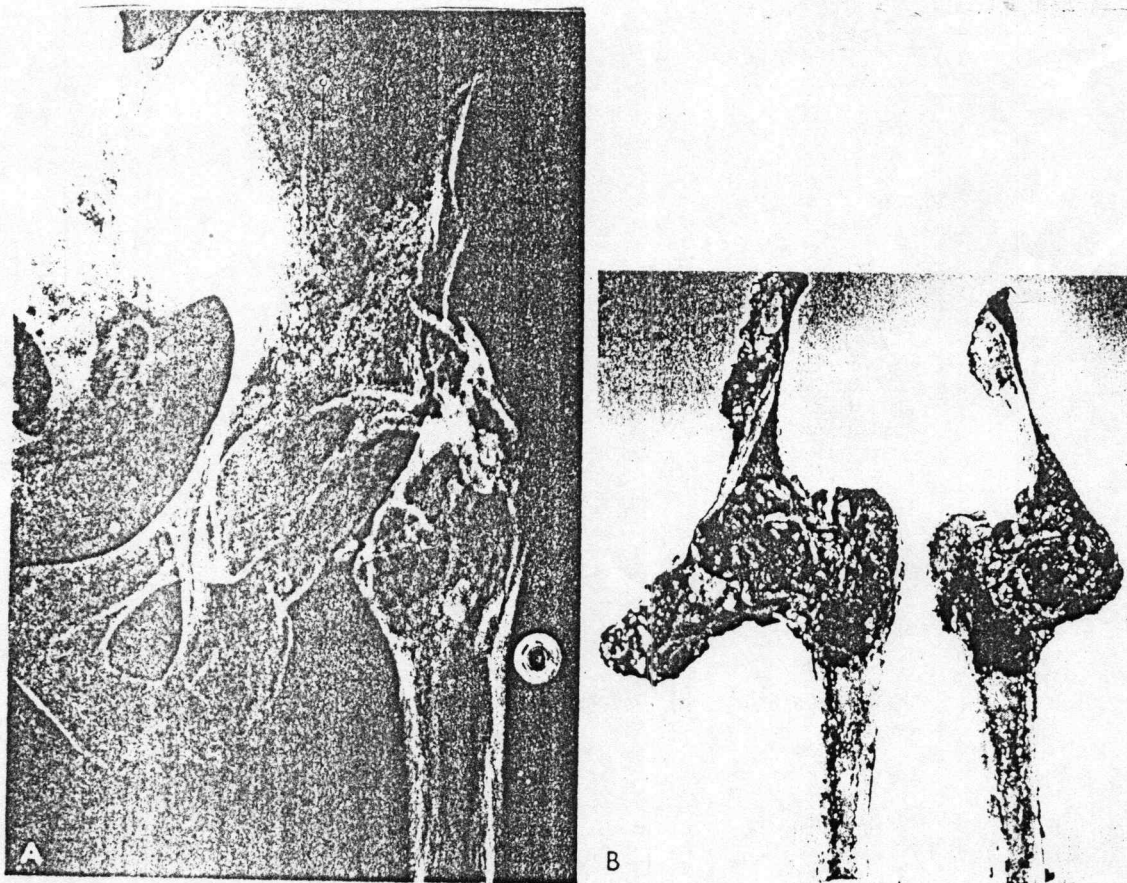


Figure 17-8. Aggressive giant cell tumor of the left proximal femur in a 35-year-old man who had curettage and bone graft three and one half years previously with diagnosis of benign giant cell tumor. The lesion now extends into ilium. Hemipelvectomy yielded long-term cure.

#### IV. DIAGNOSA BANDING.(1,2,5,6,8,9,11,12,21)

Sebagai diagnosa banding terhadap gambaran radiologisnya disini termasuk juga tumor tulang yang jinak maupun yang ganas.

##### 1. Chondroblastoma.

Sering terdapat pada anak dan dewasa muda, dimana epiphysis masih terbuka; hal ini berlawanan dengan giant cell tumor tulang yang biasanya terdapat pada tulang matur.

Pada chondroblastoma sering ada gambaran kalsifikasi pin point yang soliter atau multipel, sedang pada giant cell tumor amat jarang terdapat.

##### 2. Chondromyxoid fibroma.

Tumor ini sering disangka giant cell tumor tulang. Gambaran khas disini berupa pseudo-trabekulasi yang tampak lebih dense dan lebih tebal daripada yang tampak pada giant cell tumor tulang. Lokasi biasanya di metaphysis.

##### 3. Non-ossifying fibroma.

Terdapat pada penderita dengan epiphysis yang masih terbuka. Lesi terletak pada shaft yang jauh dari epiphysis, Lokasinya eksentrik didalam tulang dan berbatas tegas, tepinya sklerotik dan scalloping. Berdasar lokasi pada diaphysis dan tepi yang sklerotik ini lebih mudah dibedakan dari giant cell tumor tulang.

##### 4. Brown tumor.

Pada hiperparatiroidi, terdapat demineralisasi tulang dengan gambaran destruktif dan terlokalisir, mis : hilangnya lamina dura, resorpsi tulang subperiostal, cortex tulang yang menipis.

Kesulitan muncul bila lesi terdapat pada akhir dari metaphysis tulang panjang pada dewasa muda. Untuk diagnosa banding perlu pemeriksaan serum kalsium.

##### 5. Fibrosarcoma medulla.

Terutama dengan fibrosarcoma medullar yang tumbuh lambat, kemungkinan terjadi perluasan cortex yang menonjol. Lokasi tersering pada diaphysis dan destruksi luas pada cortex yang jauh dari tumor primernya.

## 6. Osteolytic osteogenic sarcoma .

Acapkali mirip giant cell tumor tulang, terutama bila mengenai umur yang sama dan lokasi pada tulang yang sama dengan giant cell tumor tulang. Destruksi tulang yang agresif dengan progresi yang cepat dari tepi lesi yang hancur menunjukkan adanya keganasan.

## V. GAMBARAN PATOLOGI ANATOMI.

### 1. Makroskopik. (1,4,5,6,7,9,11,15,16,17,18,23).

Pada umumnya tumor terletak eksentrik pada epiphysis dan dapat mengalami perluasan kedalam metaphysis dengan batas tegas.

Pada palpasi, konsistensi tumor padat dengan daerah2 yang lunak, yang teraba seperti berpasir, yang merupakan partikel2/fragmen2 tulang yang mengalami disintegrasi. Daerah2 irreguler yang luas dari jaringan tumor yang mengalami degenerasi ini sering membentuk kista. Kista ini berisi bahan amorf kecoklatan, granular atau setengah cair.

Tumor bisa meluas melewati cortex kedalam jaringan lunak. Tumor yang membesar akan meluas ke sendi2 dan dapat melampaui sendi tsb. Perluasan kedalam tulang rawan sendi dapat menghasilkan gambaran radiologis sebagai fraktura intra artikular.

### 2. Mikroskopik. (1,3,4,5,6,9,11,16,17,19,20,22,23)

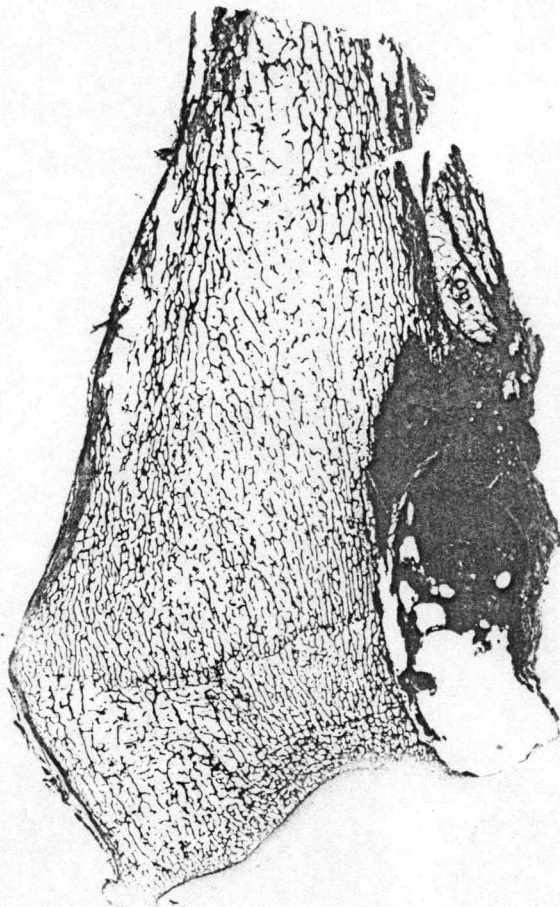
Tumor terdiri dari sel2 stroma dengan anyaman vaskular yang sedang (moderate) dengan sel2 giant yang mempunyai inti multipel dan diselingi dengan sedikit fibril2 kolagenous.

Sel2 stroma mempunyai inti tunggal dan secara umum mirip dengan sel2 jaringan konektif. Sel2 ini berbentuk spindel atau ovoid dalam berbagai ukuran. Intinya mengandung banyak body cell yang memanjang atau membulat dan berisi sejumlah khromatin dan mengandung central nucleolus.

Outline dari sel2 stroma itu sendiri tak selalu dapat diikuti seluruhnya, tetapi dapat terlihat bahwa sel2 tsb. mempunyai proses2 sitoplasmik. Kadang2 sel stroma tampak sedang mengalami pembelahan mitosis. Sel2 stroma dari tumor ini hampir dapat dipastikan berasal dari proliferasi jaringan konektif penyangga non-osteogenic dari sumsum (marrow).

3. Giant cell tumor dan keganasan. (1,5,6,9,11,13,14, 16,18,19,20,22,23).

Dikatakan bahwa giant cell tumor merupakan tumor yang agresif atau yang potensial agresif, karena dapat berubah jadi maligna. Kemungkinan untuk ini adalah sebesar 15 - 30%. Meski histologis nampak jinak tapi pada beberapa kasus terjadi metastase yang menyebabkan kematian. Dilaporkan terjadinya sumbatan sel2 tumor didalam vena, walaupun mikroskopik menunjukkan jinak. Kejadian ini dapat menerangkan mekanisme terjadinya tumor jinak yang dapat mengadakan metastase ke paru.



Gambar : Irisan makroskopik dari femur distal. Tampak gambaran segitiga Codman, destruksi cortex dan perluasan tumor ke jaringan lunak.

4. Grading dari giant cell tumor. (1,5,9,10,11,13,14,16,20,22,23).

Secara histologis Jaffe dkk. membagi menjadi 3 grade. Tetapi pembagian ini harus didampingi parameter2 yang lain seperti radiologis dan tanda2 klinis sehingga dapat membantu meramalkan prognosa dan sebagai pertimbangan untuk menentukan tindakan pengobatan.

**Grade I :**

**Histologis :** lesi menunjukkan tanda2 jinak. Sel2 stroma matur, tak ada tanda2 atipik, berbentuk spindel. Berjumlah banyak tapi tidak padat/kompak. Giant cell juga ditemukan dalam jumlah banyak dengan inti yang bervariasi jumlahnya, biasanya berinti banyak. Inti sel ini mirip dengan inti sel stroma.

**Klinis :** asimptomatik, lesi bersifat statis dan involusional. Pada grade ini tumor dalam keadaan laten. Derajat keganasan rendah dan prognosa baik

**Radiologis :** pada foto polos tampak gambaran lesi yang lusen, biasanya lokasinya pada akhir dari tulang panjang dengan dikelilingi tepi yang reaktif dari tulang yang matur. Tulangnya sendiri tak mengalami deformitas. Tumor tidak mengadakan perluasan melampaui kapsul.

**Grade II :**

**Histologis :** sel2 stroma berjumlah banyak, kompak dan susunannya tak teratur. Kebanyakan berbentuk spindel, sebagian bulat dan walaupun jarang bisa ditemukan bentuk yang anaplastik. Giant cell-nya tersebar dan berjumlah banyak dengan inti mirip inti sel stroma, dapat ditemukan tanda2 atipik.

**Klinis :** sering tanda2 klinik yang nyata, lesi aktif dan dapat makin membesar.

**Radiologis :** pada foto polos tampak lesi yang lusen dengan perluasan dan deformitas dari tulang dengan batas2 yang jelas berupa tulang reaktif yang tipis seperti shell (thin shell of reactive bone)

## Grade III :

Histologis : Merupakan bentuk maligna, sarcomatous type dan punya kemampuan metastase. Sel2 stro ma berjumlah banyak dan kompak serta tak teratur. Inti sel ada tanda2 atipik yang jelas, hampir seragam dan irreguler. Giant cell terdiri dari sel2 yang kecil dan berisi sedikit nukleus dan ada tanda2 atipik.

Klinis : sering terjadi fraktura patologis.

Radiologis : pada foto polos tampak tepi/batas tumor tak jelas, lesinya radiolusen dan destruktif. Kadang2 subchondral plate dapat terkena.

Pada grade III, sering terjadi metastase ke paru.

VI. PENGELOLAAN GIANT CELL TUMOR TULANG. (1,3,5,6,7,8, 11,13,14,16,18,19).

Tergantung pada keadaan tumornya, maka dapat dilakukan tindakan pembedahan atau terapi radiasi ataupun cryosurgery.

## VII. RINGKASAN DAN KESIMPULAN.

Giant cell tumor pada tulang merupakan neoplasma yang belum jelas asalnya. Neoplasma ini tumbuh dalam tulang dan tampaknya timbul dari sel2 mesenkhim dari anyaman jaringan konektif, dimana sel2 ini berdiferensiasi kedalam pomponen2 stroma yang menyerupai fibroblast dan sel2 berinti multipel dari type osteoklatik.

Meskipun secara histopatologis tampak jinak, tapi tumor ini dapat menjadi agresif dan memberikan metastase jauh.

Tumor ini sering menyerang usia dekade ke 3 dan 4, yang diduga ada hubungan dengan penutupan epiphyseal plate. Lokasi tumor adalah pada epiphyseal line sesudah enchondral plate mengalami ossifikasi. Tumor sering terdapat pada tulang2 panjang, terutama distal femur dan proximal tibia atau fibula.

Gejala yang timbul tidak khas, acapkali diawali dengan rasa pegal/nyeri ditempat tsb. Kadang2 dapat terjadi fraktura patologis.

Gambaran radiologis yang primer berupa destruksi tulang yang tampak sebagai daerah2 radiolusen yang mengalami ekspansi dan tumbuh eksentrik pada sumbu panjang dari tulang panjang.

Untuk diagnosa dari giant cell tumor pada tulang perlu memperhatikan gambaran radiologis yang harus dikorelasikan dengan tanda dan gejala klinik serta pemeriksaan patologi anatominya.



VIII. KEPUSTAKAAN.

1. Aegerter, Ernest and Kirkpatrick : Orthopaedic diseases  
WB Saunders Co, Philadelphia 1968, p.620-657.
2. Boulay, GH du : Principles of X ray diagnosis of the  
skull 2nd ed., Butterworths, London 1980.p.95.
3. Bowolaksono dan Djoko Roeshadi : Tumor tulang primer,  
yang dirawat dibagian bedah RS Dr.Sutomo tahun 1978  
- 1980, Bag.Ilmu Bedah FK Unair.
4. Caffey, John.: Pediatric X ray diagnosis, Year Book Med.  
Publ.p.
5. Dahlin, David C.: Bone tumors, Charles Thomas Publ. 3rd  
ed. p.99-115.
6. Edeiken, Jack et al.: Roentgen diagnosis of diseases of  
bone, vol.ii, The William Wilkins Co. Baltimore,  
1973, p.840-1101.
7. Edeiken, Jack : The radiologic approach to bone tumors,  
in, Management of primary bone and soft tissue tu-  
mors, Year Book Med.Publ.Inc.Chicago, 1977. p.49-  
55.
8. Hilt, Nancy et al.: Manual of orthopaedic, CV Mosby,  
St.Louis, 1980. p.406-414.
9. Huvos, Andrew G.: Bone tumors, WB Saunders Co. 1979,  
p.265-296.
10. Levine, Errol, et al.: Scintigraphic evaluation of gi-  
ant cell tumor of bone. AJR 143 : 343-348, August  
1984.
11. Lichtenstein, Louis, : Bone tumors, CV Mosby Co. St.Lo-  
uis, 1972. p.135-165.
12. Meschan, Isadore.: Roentgen sign in diagnosis imaging,  
WB Saunders Co, 1985. p.275-281.
13. Murray, A John.: Giant cell tumor in the distal end  
of the radius, The J.of bone and joint surg. vol.  
68A. No.5 June 1986.
14. Parrish, Frank F.: Total resection of giant cell tumor  
of the extremity, in Management of primary bone  
and soft tissue tumors, Year Book Med.Publ.Inc.  
Chicago 1977. p.115-123.
15. Pillmore, Captain George Utley, : Clinical radiology, A  
correlation of clinical and roentgenological fin-  
dings, FA Davis Co, Philadelphia 1950. p.610-612.

16. Present, David, et al.: The correlation between the radiological staging studies and histopathological findings in aggressive stage 3 giant cell tumor of bone, *Cancer* 57:237-244, 1986.
17. Robbins, Stanley and Ramzi Catran : Pathologic basis of disease, 2nd ed. WB Saunders Co, 1979. p. 1508-1512.
18. Sabiston, David.: Textbook of surgery, WB Saunders Co 1972. p.1393-1394.
19. Schwimmer, Stanford. et al.: Giant cell tumor of cervicothoracic spine. *AJR* 136 : 63-67, January 1981
20. Schajowicz, et al.: Histological typing of bone tumor , International histological classification of tumours No.6, WHO Geneva, 1972. p.37.
21. Simon, George.: Principles of bone X ray diagnosis, 3rd ed. Butterworths Co.1973. p.138-141,130-131.
22. Spjut, Harlan J.: Histologic classification of primary bone tumors, in Management of primary bone and soft tissue tumors, Year Book Med. Publ. Inc. Chicago, 1977. p.57-77.
23. Spjut, Harlan et al.: Tumor of bone and cartilage; Atlas of tumor pathology, Washington Armed Institute of Pathology, 1962. p.293-315.

+++ hs +++