



MK Patofisiologi

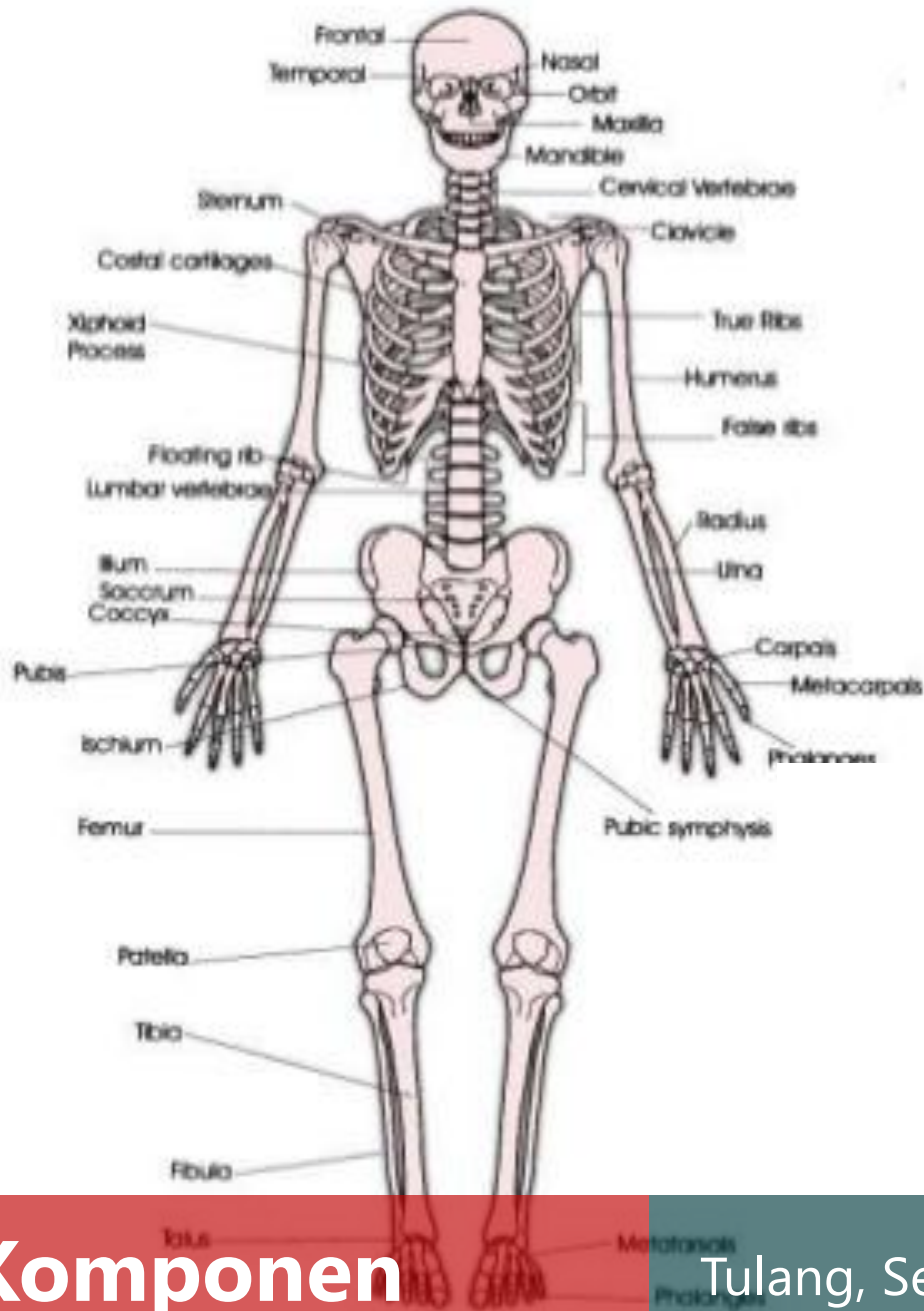
# Gangguan Sistem Muskuloskeletal

Nining Fitriarningsih, S.Kep., Ns., M.Kes

ANFIS SISTEM  
MUSKULOSKELETAL

Bagaimana  
Anatomi dan Fisiologi  
Sistem Muskuloskeletal





# Komponen Sistem Muskuloskeletal

Tulang, Sendi, Otot, Tendon, Ligament, Jaringan ikat, Syaraf



# TULANG

Tulang ragka orang dewasa terdiri dari 206 tulang  
Mengandung bahan kristalin anorganik (garam kalsium) → membuat tulang keras dan kaku.  
Mengandung Jaringan ikat fibrosa → membuat tulang kuat dan elastis

An anatomical illustration of the human ribcage and upper torso skeleton. The image shows the ribcage, including the ribs, sternum, and costal cartilages. The clavicles and scapulae are also visible, along with the upper ends of the humeri. The spine is shown in the background, extending upwards from the neck.

# Fungsi TULANG

- Membantu pergerakan , Perlengketan otot, Penyokong BB
- Proteksi organ vital
- Memproduksi sel darah merah pada sumsum
- Penyimpanan garam mineral → Kalsium (97%)



## Struktur Tulang

1. Tulang panjang ditemukan di ekstremitas
2. Tulang pendek terdapat di pergelangan kaki dan tangan
3. Tulang pipih pada tengkorak dan iga
4. Tulang ireguler (bentuk yang tidak beraturan) pada vertebra, tulang-tulang wajah, dan rahang.

# Vaskularisasi

Tulang merupakan jaringan yang kaya akan vaskuler dengan total aliran darah sekitar **200-400 cc/menit**.





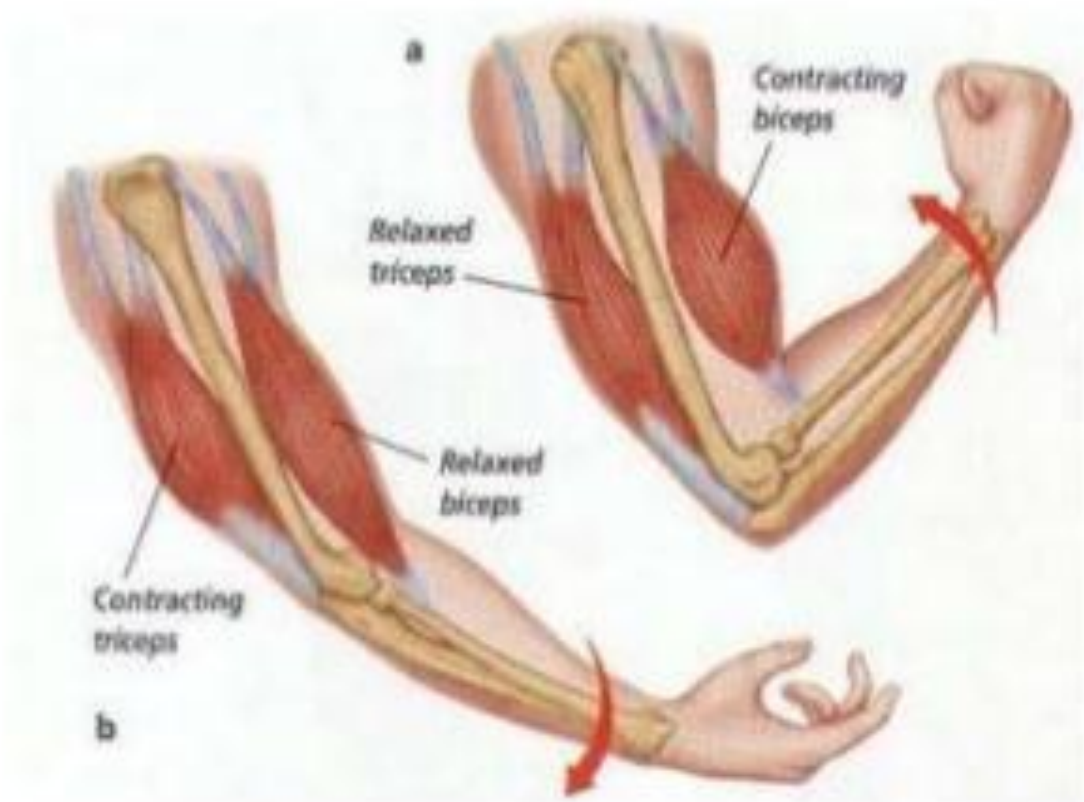
# Sendi

**Artikulasi atau sendi** adalah tempat pertemuan dua atau lebih tulang.



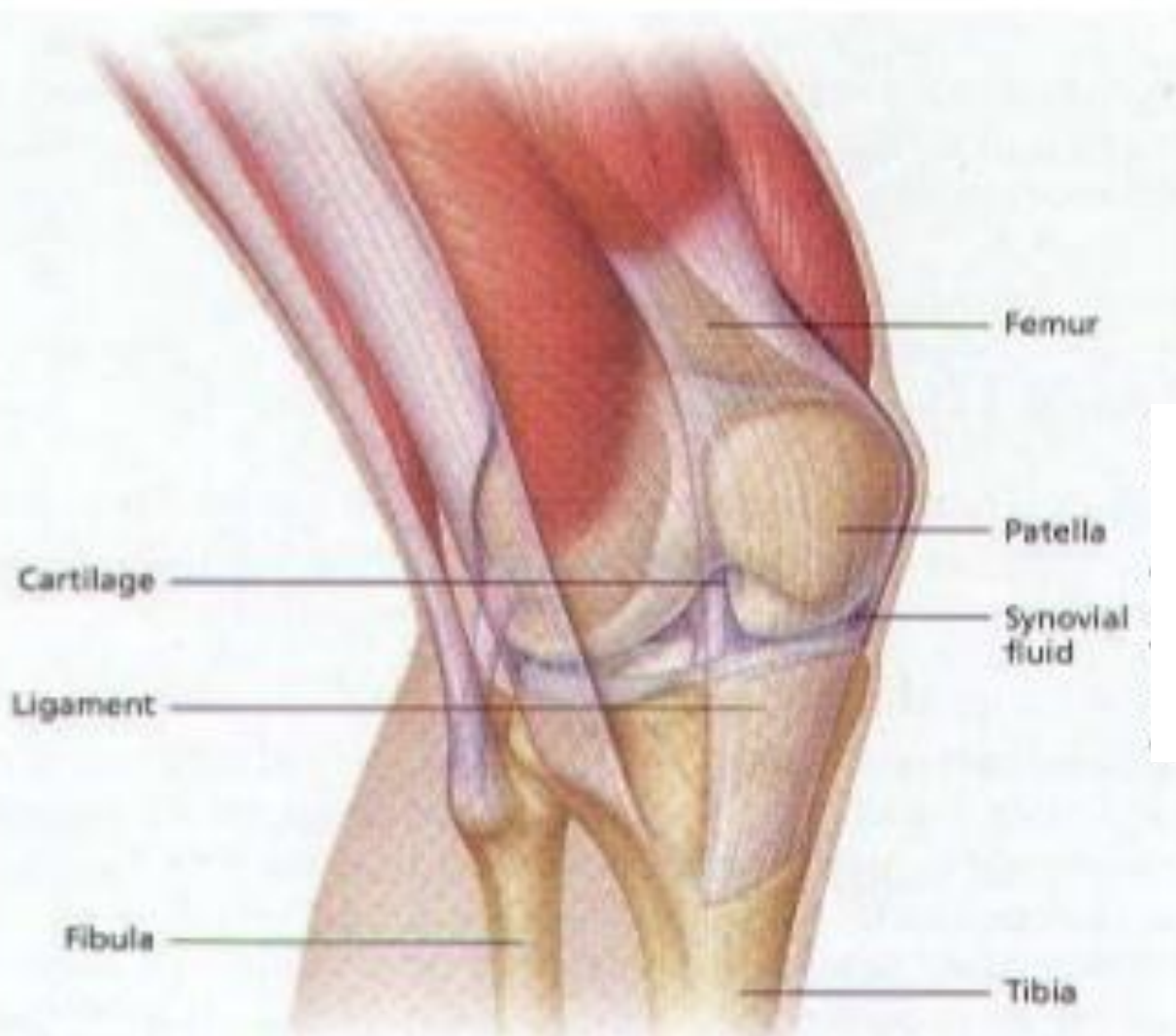
## Otot Rangka

Otot (*musculus*) merupakan suatu organ atau alat yang memungkinkan tubuh dapat bergerak.



# Otot dan Kerja Otot

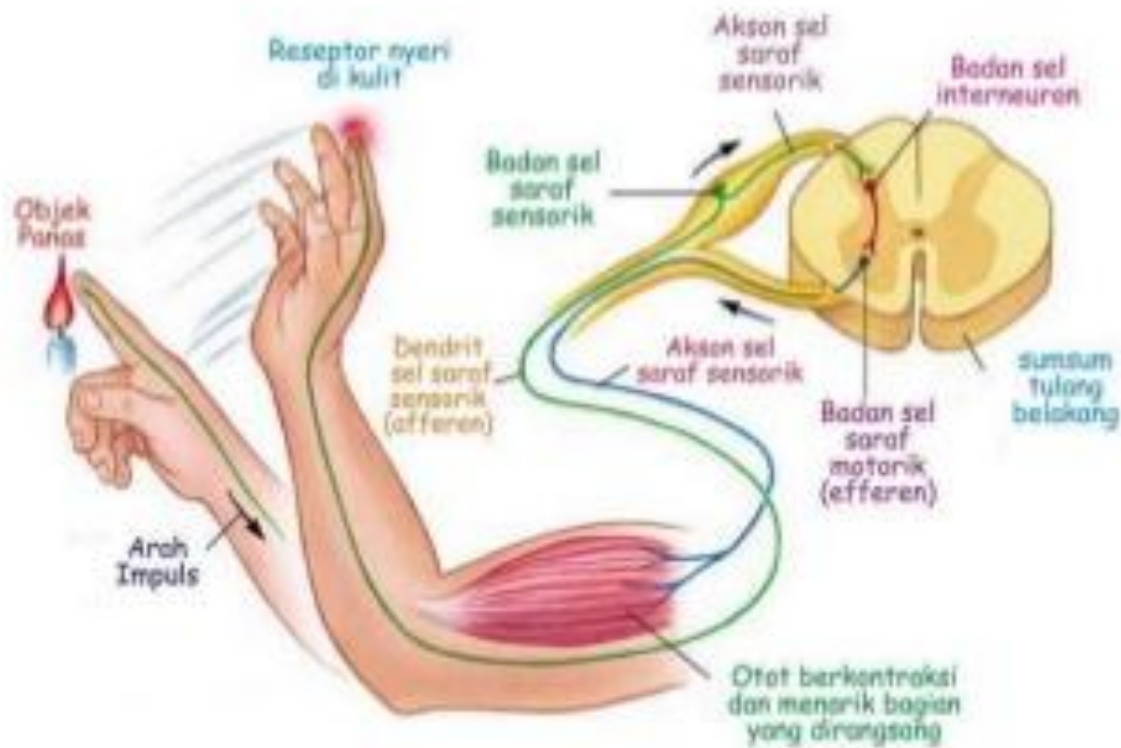
Otot rangka merupakan setengah dari berat badan orang dewasa. Fungsi utamanya adalah untuk menggerakkan tulang dengan memendekkan (**kontraksi otot**) maupun dengan memanjang (**relaksasi otot**).



## Struktur Otot Rangka

Otot disokong oleh **jaringan ikat** dan mempunyai banyak suplai **darah** dan **syaraf**.

Warna merah dari otot berhubungan dengan **Mioglobin** (suatu protein seperti hemoglobin dalam sarkoplasma/sitoplasma otot)



# Persyarafan Otot Rangka

1. **Saraf Sensorik** → membawa impuls dari otot terutama dari reseptor regangan khusus dan gelendong otot
2. **Saraf motorik** → membawa impuls ke otot untuk memicu kontraksi otot



## Fisiologi **Otot**

Otot merupakan jaringan peka rangsangan, dapat dirangsang secara kimia, listrik dan mekanik untuk menimbulkan potensial aksi.

# MEKANISME KONTRAKSI OTOT

Potensial aksi berjalan sepanjang sebuah saraf motorik sampai ke ujung saraf



Asetilkolin (neurotransmitter pd sist. Saraf) pd ujung syaraf membuka saluran dalam membrane serat otot



ion natrium mengalir ke bagian dalam membrane serat otot



depolarisasi membrane serat otot



reticulum sarkolema melepas sejumlah ion kalsium ke dalam myofibril



Ion kalsium menimbulkan kekuatan menarik antara filamin aktin dan myosin



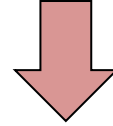
menyebabkan bergerak bersama-sama



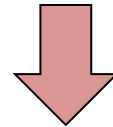
**KONTRAKSI OTOT**

# MEKANISME ATROPI

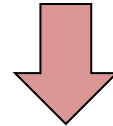
Tidak digunakannya otot



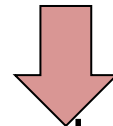
penghancuran protein kontraktile juga jumlah myofibril



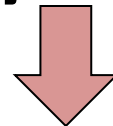
aktin dan miosinnya berkurang



Pemutusan saraf yang mempersarafi otot tsb



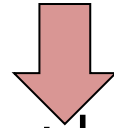
seratnya menjadi lebih kecil



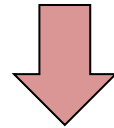
penurunan ukuran suatu sel/jaringan → Lemah → **ATROPI**

# MEKANISME HIPERTROPI

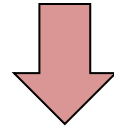
respon terhadap kontraksi otot yang berlangsung pada kekuatan maksimal



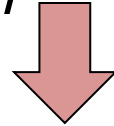
sintesis protein kontraktile otot berlangsung jauh lebih cepat daripada kecepatan penghancurannya



jumlah filament aktin dan miosin dalam setiap serat otot ↑



Myofibril akan memecah di dalam setiap serat otot untuk membentuk myofibril yang baru



pembesaran masing-masing serat otot → **HIPERTROPI**



Apa saja

Jenis Gangguan pada  
Sistem Muskuloskeletal?





1

## FRAKTUR

- **Diskontinuitas** / terputusnya tulang
- Hilangnya kesinambungan substansi tulang dengan atau tanpa pergeseran fragmen-fragmen fraktur
- **Penyebab:** Trauma, patologis, degenerasi

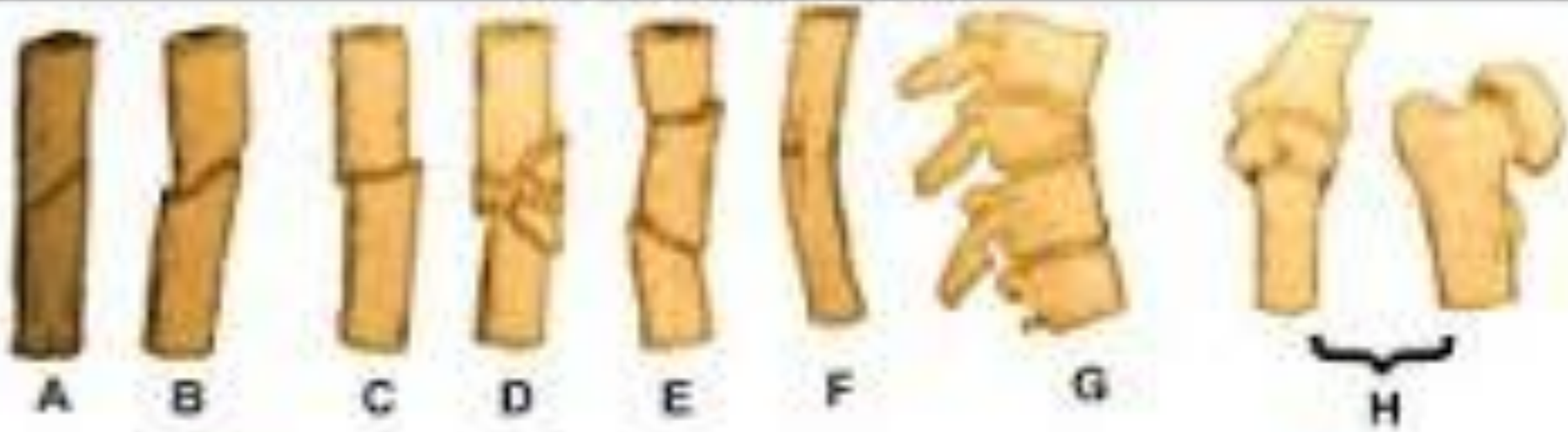


## **TANDA KLASIK FRAKTUR**

Nyeri, Deformitas, Krepitasi, Bengkak, Peningkatan temperatur lokal, Pergerakan abnormal, Kehilangan fungsi

# TIPE FRAKTUR

menurut garis frakturnya



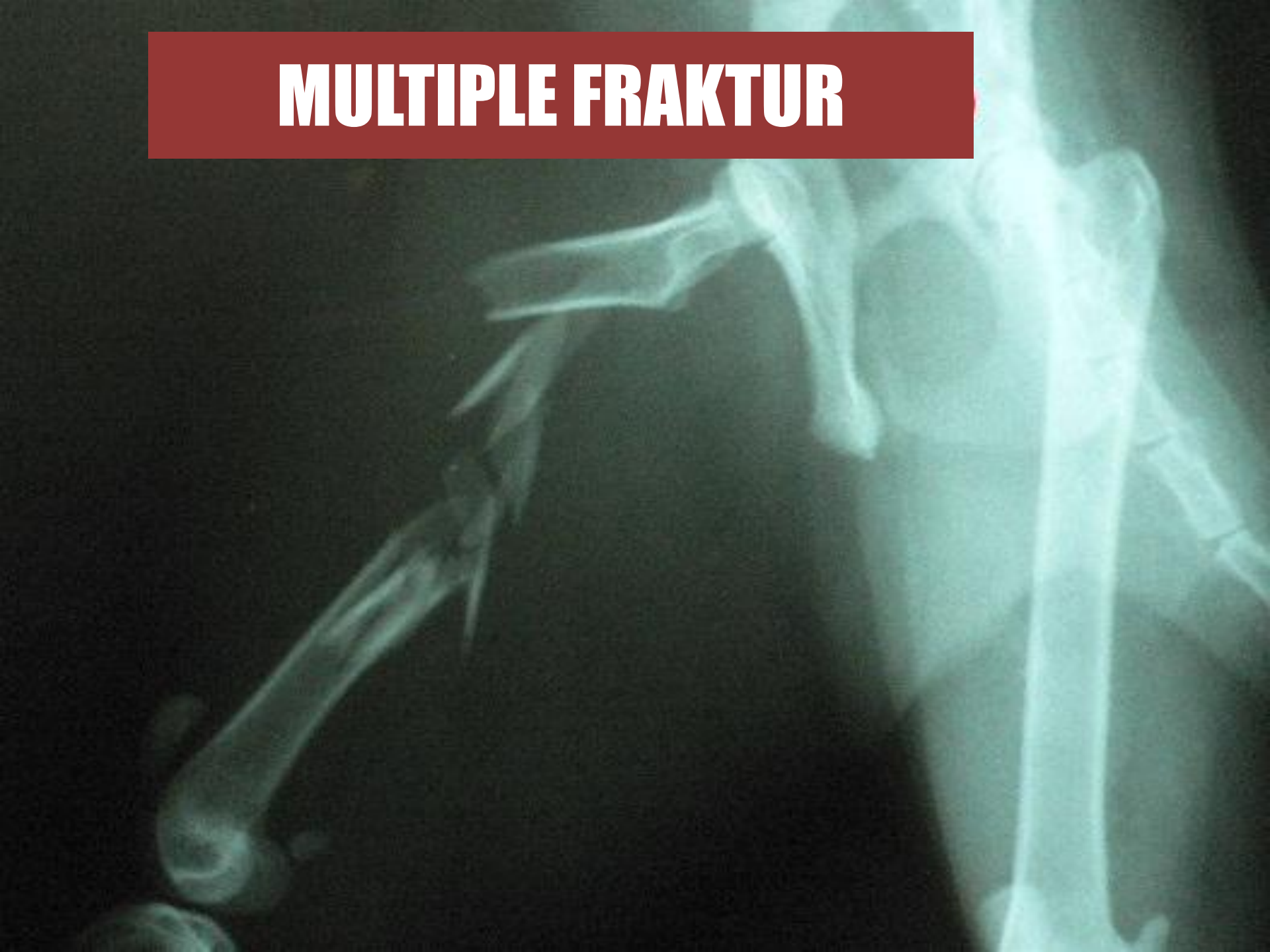
**JENIS FRAKTUR**

- MULTIPLE FRAKTUR
- FRAKTUR IMPAKSI (H)
- FRAKTUR PATOLOGIK (J)
- FRAKTUR GREENSTICK (F)

H. Fraktur impaksi  
 I. Fraktur impaksi  
 J. Fraktur patologik



# MULTIPLE FRAKTUR



# PATOFISIOLOGI FRAKTUR

Trauma → Fraktur



Periosteum, pembuluh darah di kortek dan jaringan sekitarnya rusak



Perdarahan, Kerusakan jaringan di ujung tulang



Terbentuk hematoma di canal medula



Jaringan mengalami nekrosis



Terjadinya peradangan (Vasodilatasi, Pengeluaran plasma, Infiltrasi sel darah putih)





## PENATALAKSANA AN

- Operatif/Pembedahan : ORIF, OREF
- Non-operatif : Traksi, Gips



ORIF



ORIF



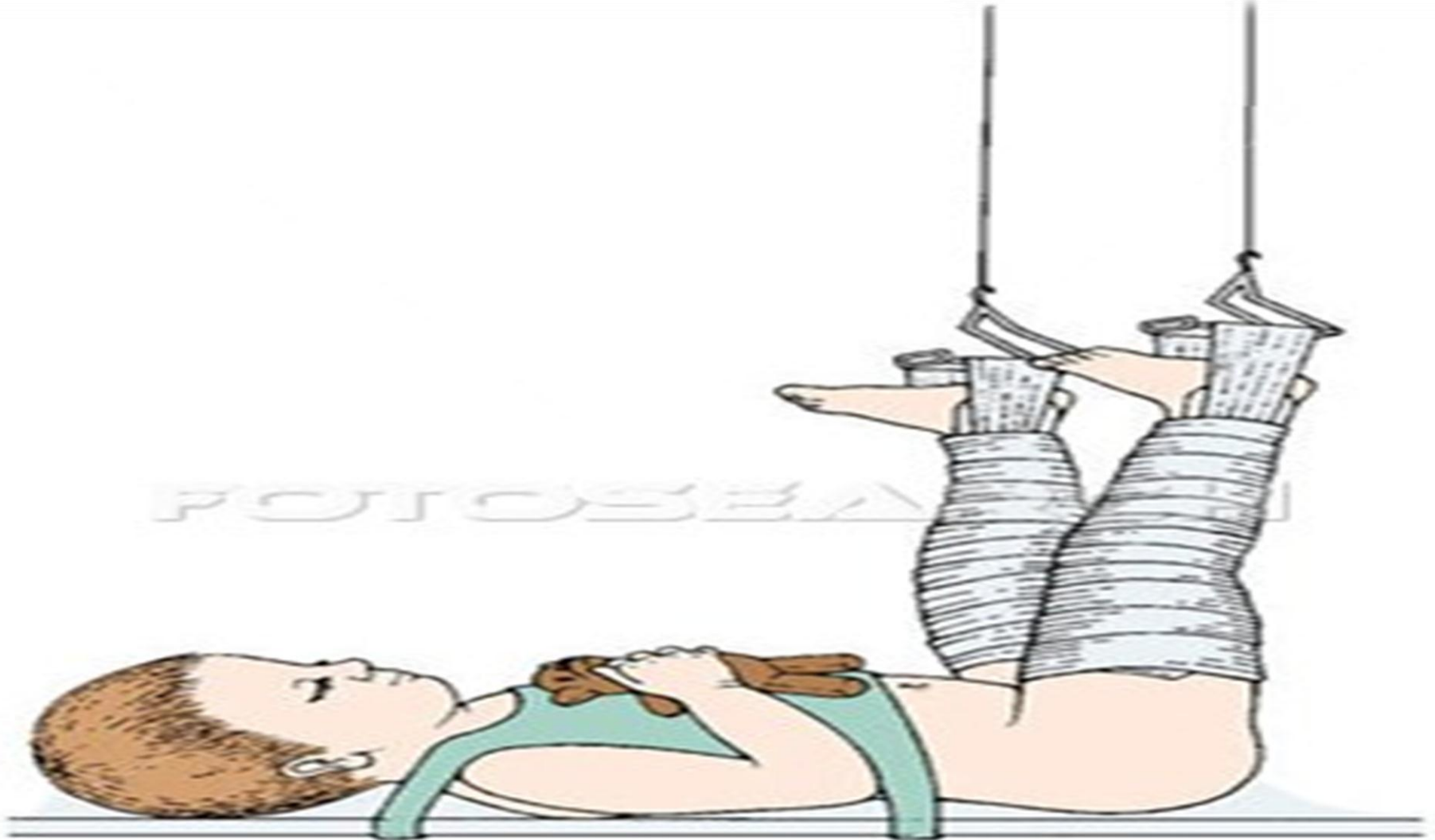
GIPS



## TRAKSI

Beban traksi:

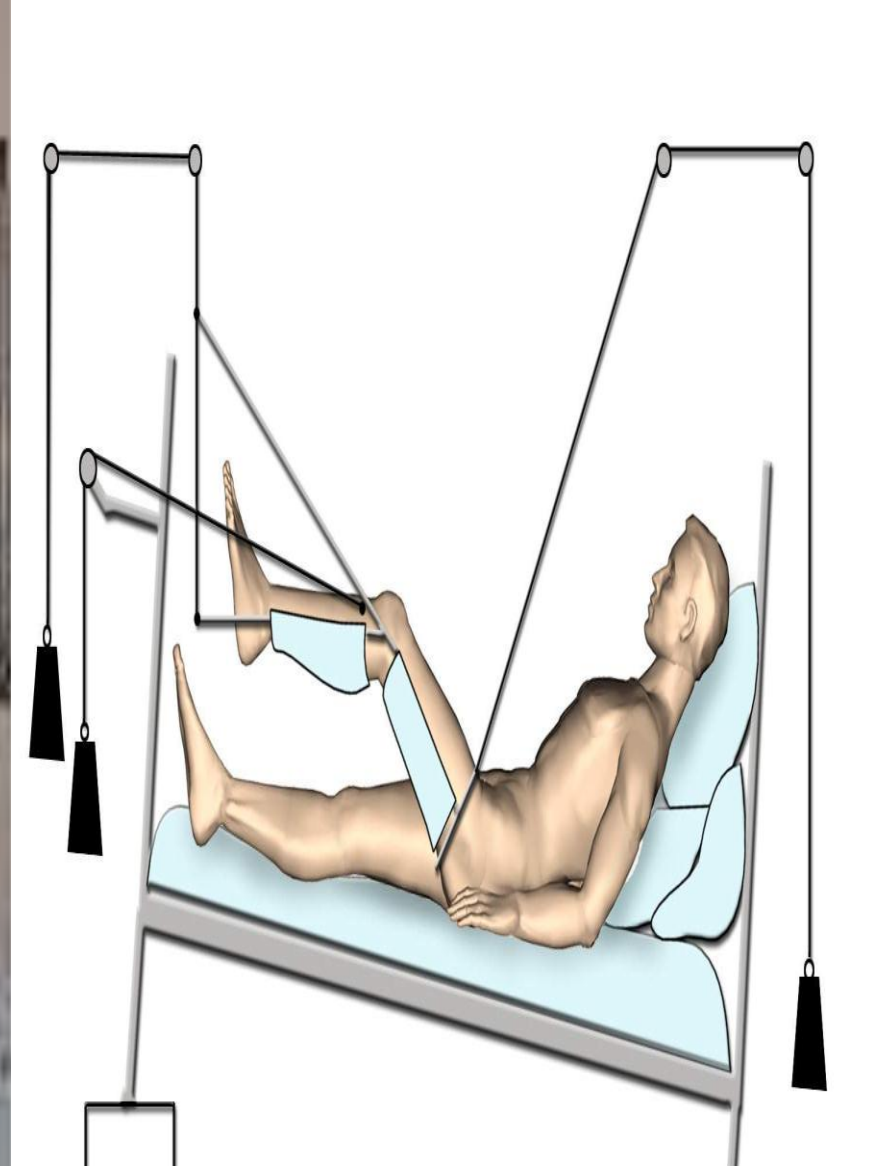
1. Dewasa = 5 – 7 Kg
2. Anak =  $\frac{1}{13} \times \text{BB}$



nu118006 www.fotosearch.com

## JENIS TRAKSI

1. **Traksi kulit Bryant** : fraktur femur, anak2 <3th



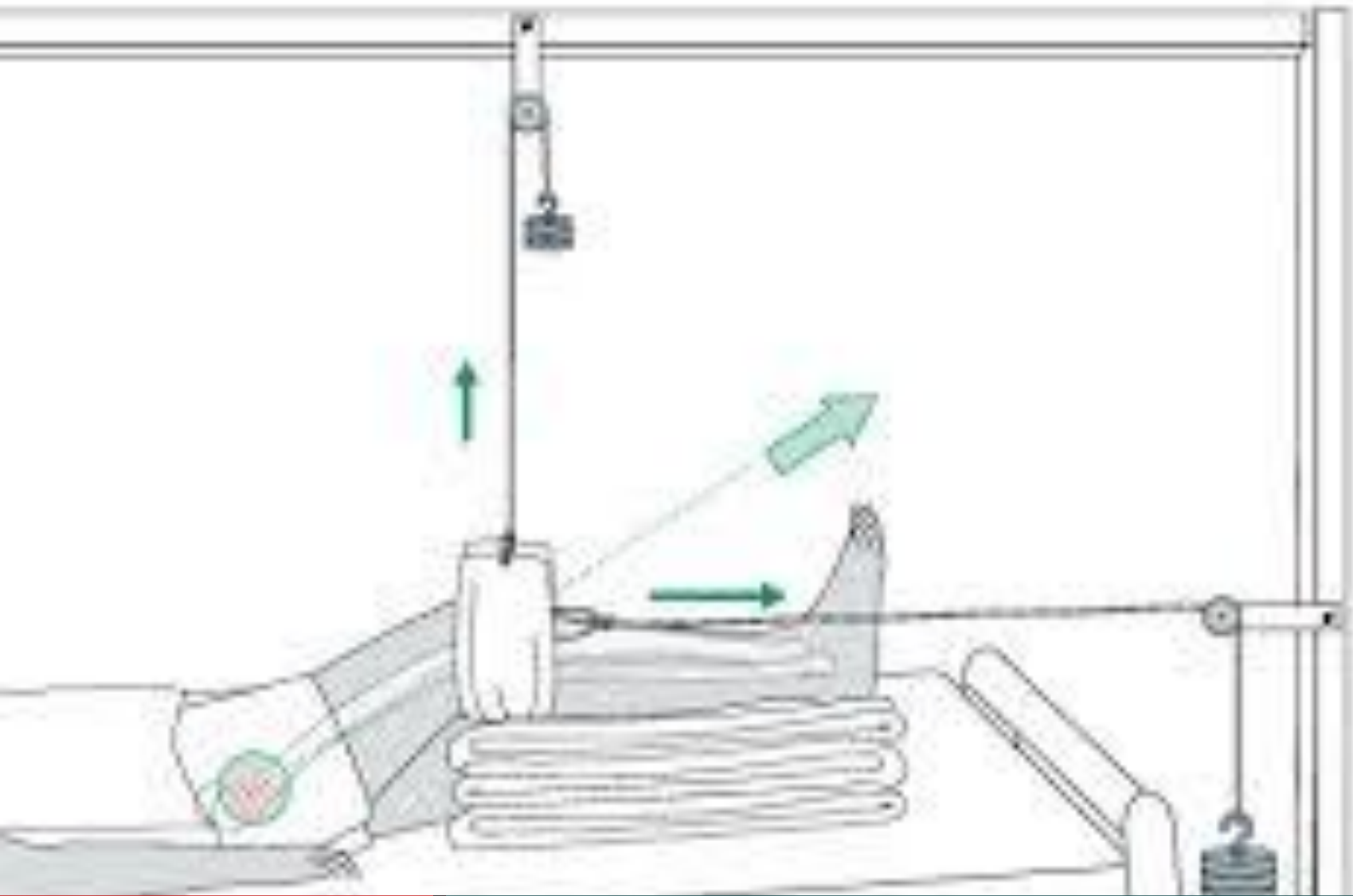
JENIS TRAKSI

2. **Traksi Rangka seimbang:** fraktur femur dewasa



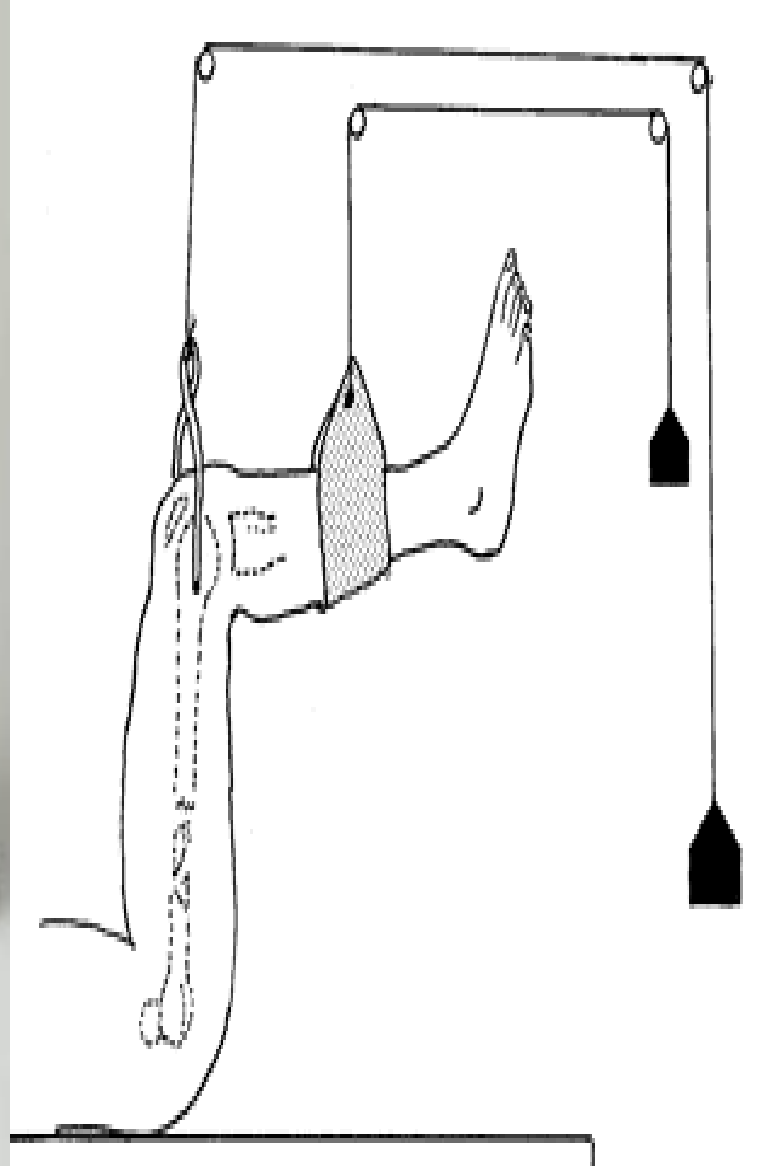
JENIS TRAKSI

3. **Traksi kulit Buck** : trauma sendi lutut, anak muda



JENIS TRAKSI

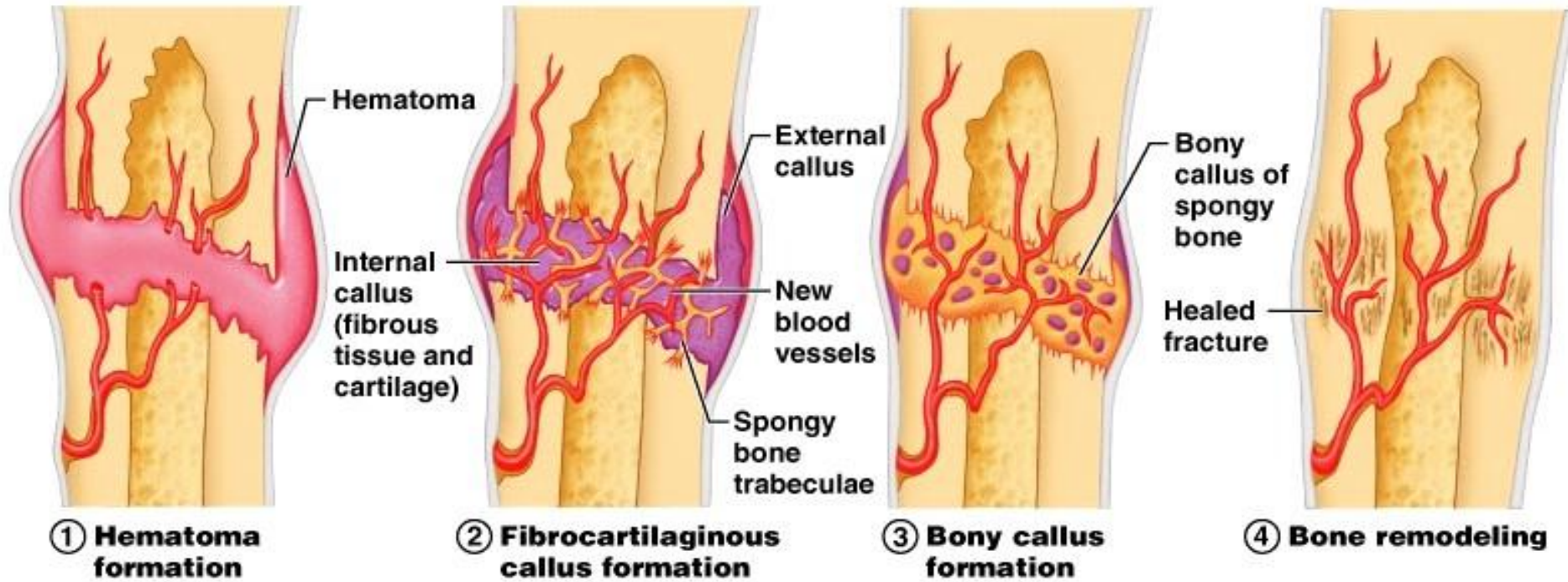
4. **Traksi Russel:** reduksi fraktur panggul



## JENIS TRAKSI

5. **Traksi 90-90-90:** fraktur femur 3 th-dewasa muda, bergerak bebas di t4 tidur

# PENYEMBUHAN FRAKTUR



① Hematoma formation

② Fibrocartilaginous callus formation

③ Bony callus formation

④ Bone remodeling

Copyright © 2004 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

24 jam pertama

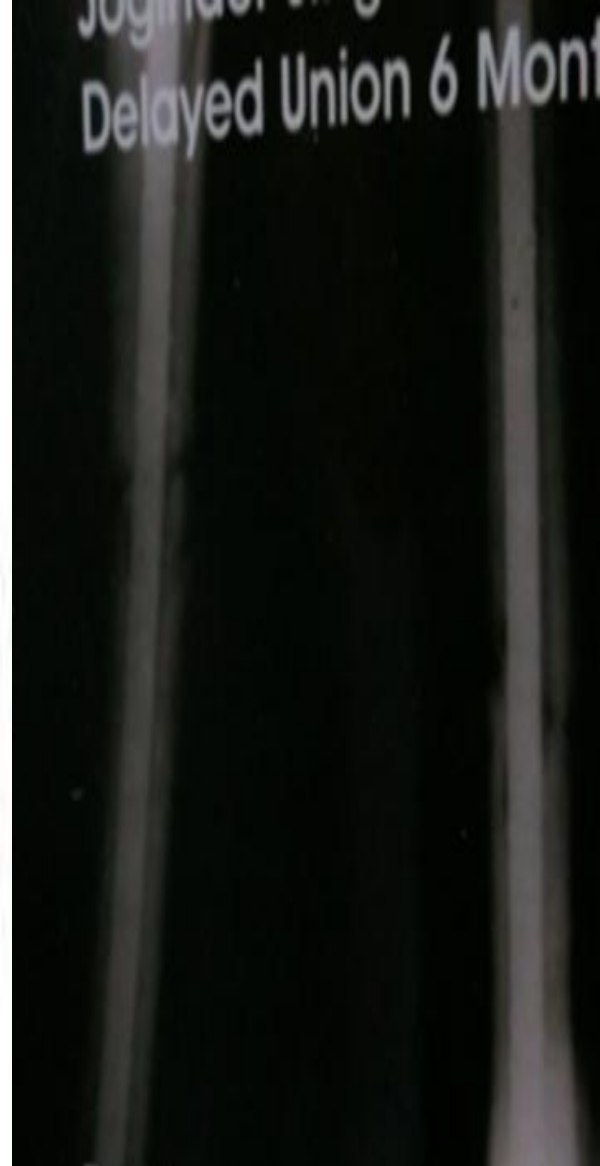
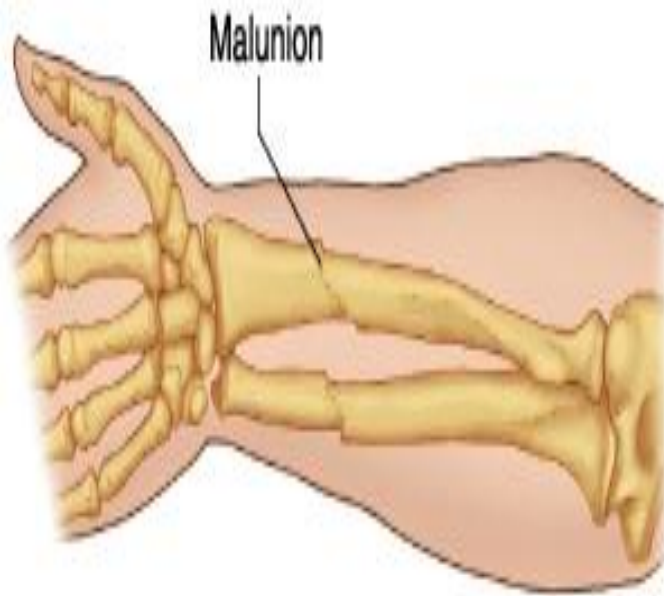
1-5 hari

6-10 hari

6-12 bulan

Kalsifikasi:

3-10 minggu



## KOMPLIKASI

- Malunion** : sembuh posisi tidak tepat, miring
- Delayed union** : penyembuhan lambat
- Nonunion** : tulang yang patah tidak menyatu
- Osteomyelitis**

Radial head dislocation



## DISLOKASI

**Subluksasi** : hubungan normal antara tulang rawan yang satu dengan yang lainnya pada suatu persendian  
**Dislokasi** : antar tulang rawan tidak menyinggung satu sama lain

# Anterior Dislocation



## JENIS DISLOKASI

- **Dislokasi bahu** posisi lengan yang cedera fleksi, menjauhi dada / sisi tubuh (abduksi)
- **Dislokasi panggul:** Nyeri area glutea, skrotum dan paha, posisi ekstremitas bawah kaku saat adduksi, rotasi interna dan fleksi
- **Dislokasi lutut,** dsb



Polyetilen



Store No: 1196749



Store No: 425560

Adjustable shoulder



**PENANGANAN  
DISLOKASI**

- Reduksi
- Penggantian



[www.imagepointle.com](http://www.imagepointle.com)

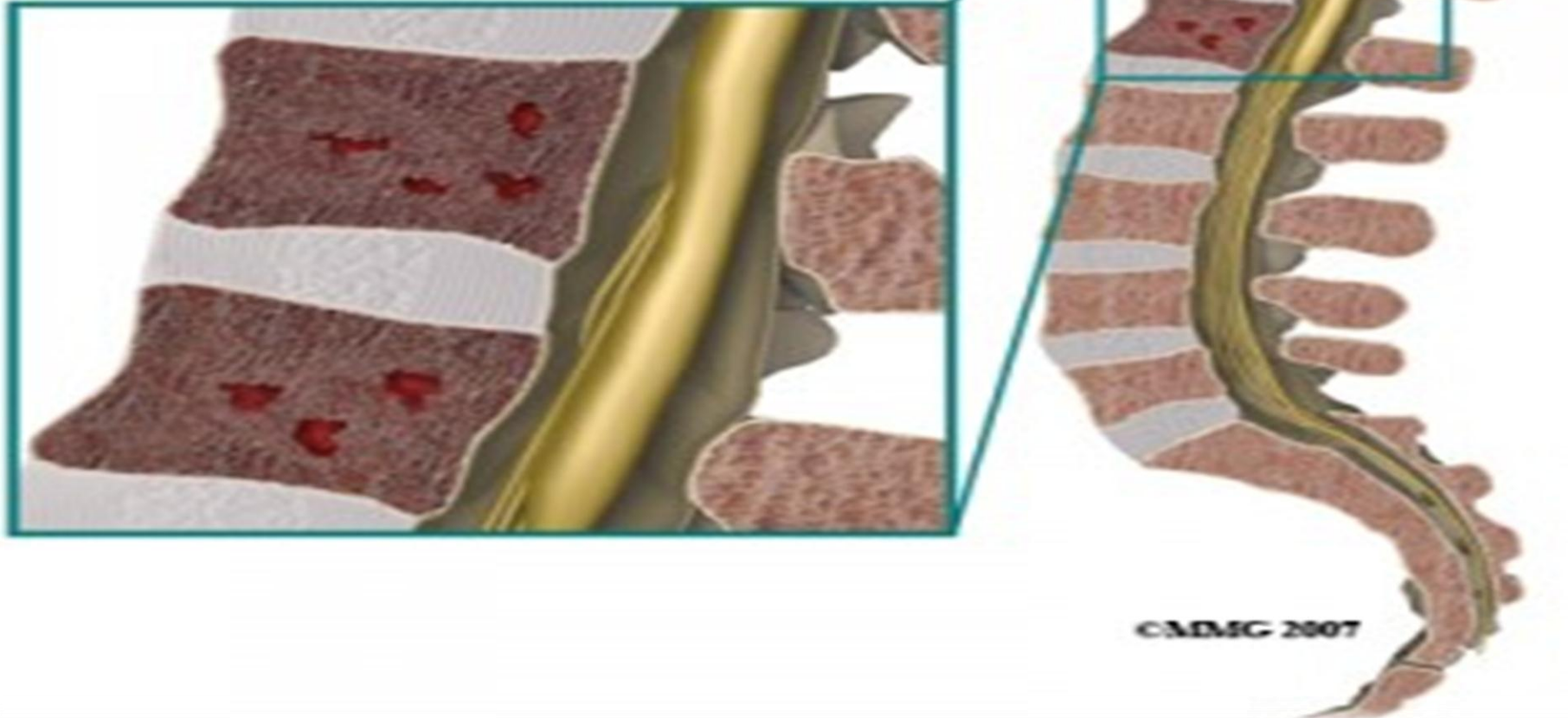
# TUMOR

## SISTEM MUSKULOSKELETAL

**Ganas:** Mieloma multiple, Sarkoma ewing

**Jinak :** Osteoma, Kondroblastoma  
Enkondroma

# Multiple Myeloma



## **MIELOMA MULTIPLE**

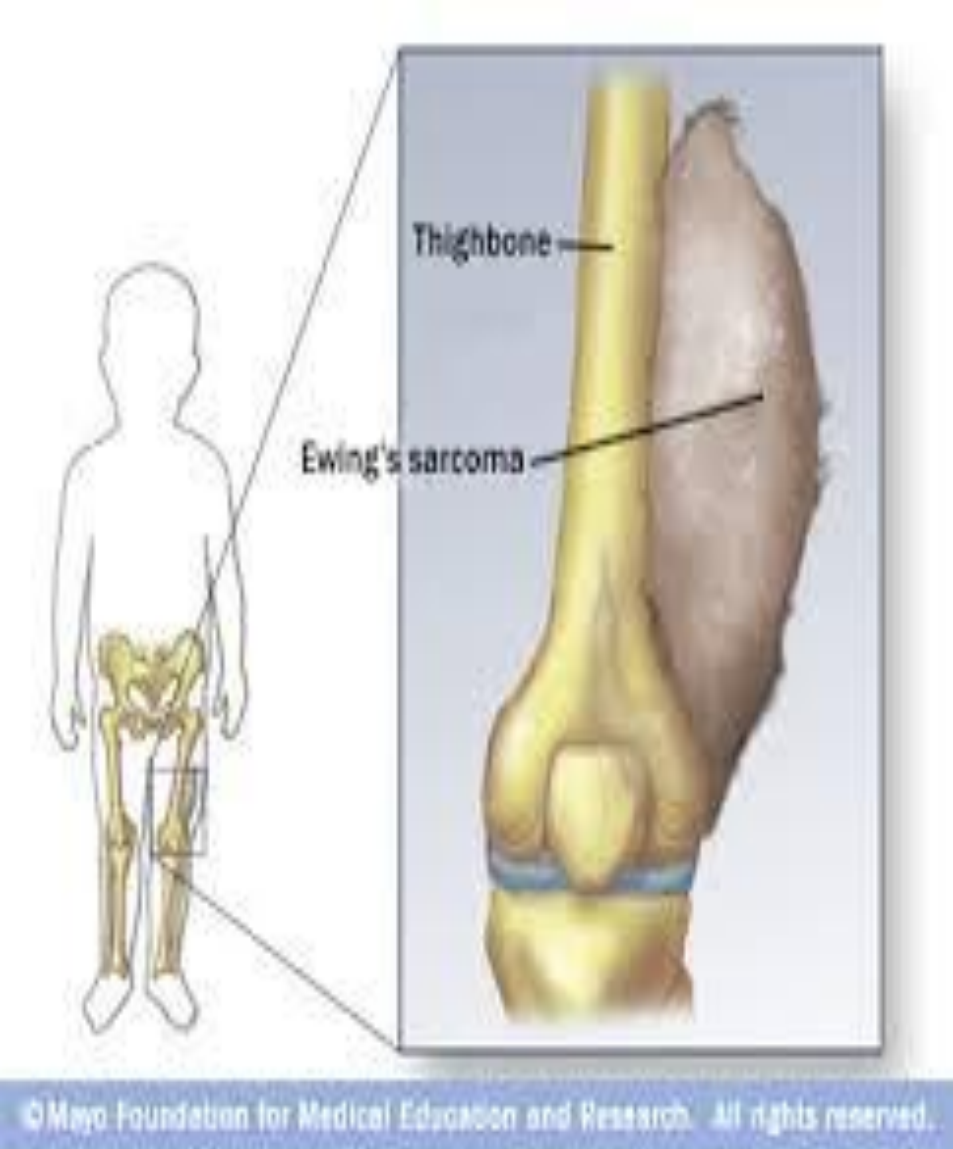
Kanker ganas yang berasal dari sel plasma

Insidensi usia >40 th

Gejala: nyeri iga dan tulang belakang, anemia, proteinuria (Gg. Ginjal)

Penyebab: radiasi ion, virus herpes

Pengobatan : kemoterapi, radioterapi, transplantasi



## **SARKOMA EWING**

Sering terjadi pada anak-anak t.u usia belasan tahun  
Gejala : nyeri, benjolan nyeri tekan, demam, leukositosis  
Penatalaksanaan : penyinaran, pengobatan,  
pembedahan



## **OSTEOMA**

Sering terjadi pada anak-anak t.u usia belasan tahun  
Gejala : nyeri, benjolan nyeri tekan, demam, leukositosis  
Penatalaksanaan : penyinaran, pengobatan,  
pembedahan



Tumor jinak terutama ditemukan pada tulang panjang.

Gejala : nyeri sendi

Penatalaksanaan : pembedahan, radioterapi

**KONDROBLASTOMA**

# Solitary Enchondromas of the Hand



Proximal phalanges: 40-50%

Metacarpals: 30%

Middle phalanges: 20-30%

Distal phalanges: 5-15%

Carpals: <2%



ENKONDROMA

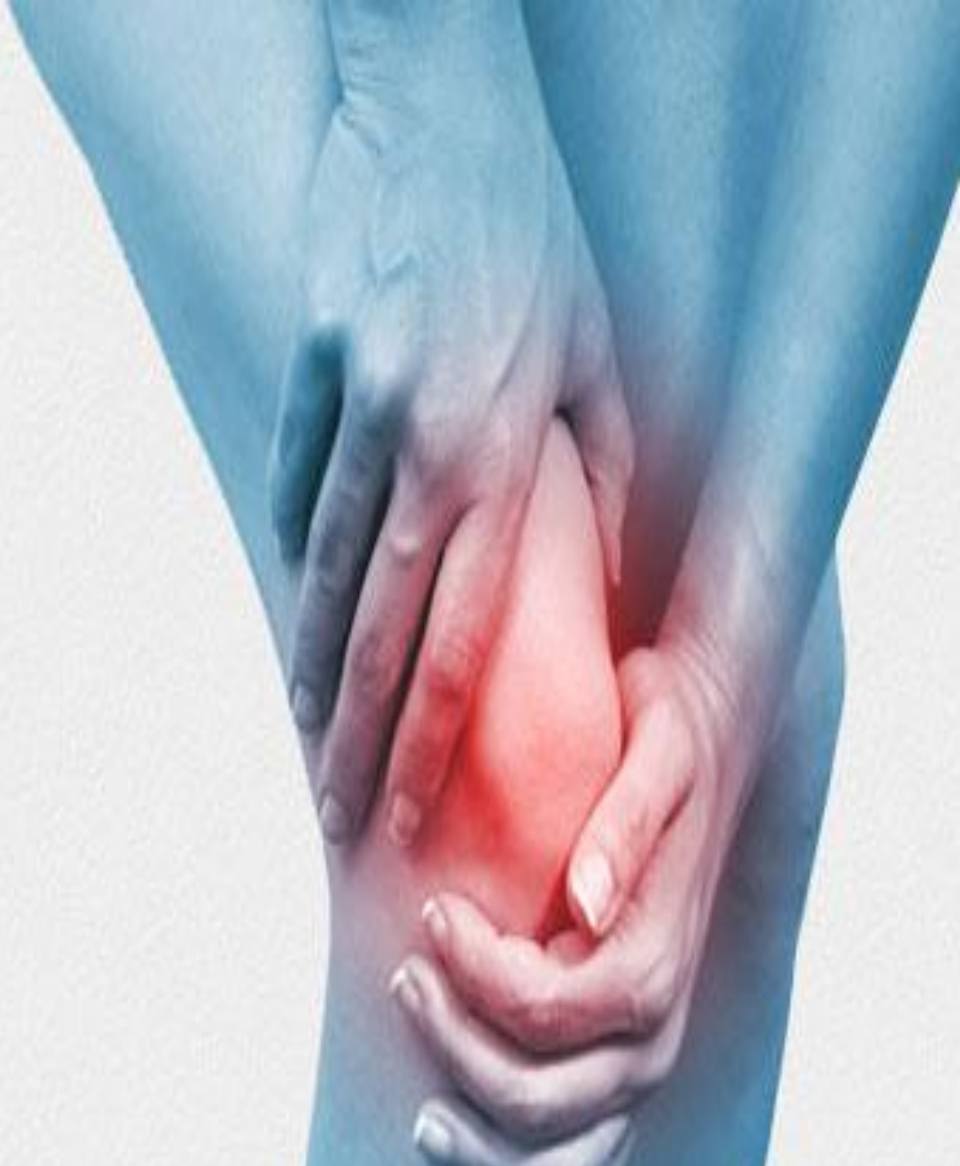
Tumor jinak pada sel-sel tulang rawan

Hasil x-ray : terdapat titik-titik perkapuran yang membesar  
Berkembang selama pertumbuhan anak dan remaja

Penatalaksanaan : pembedahan dan pencangkakan tulang

# Osteoarthritis

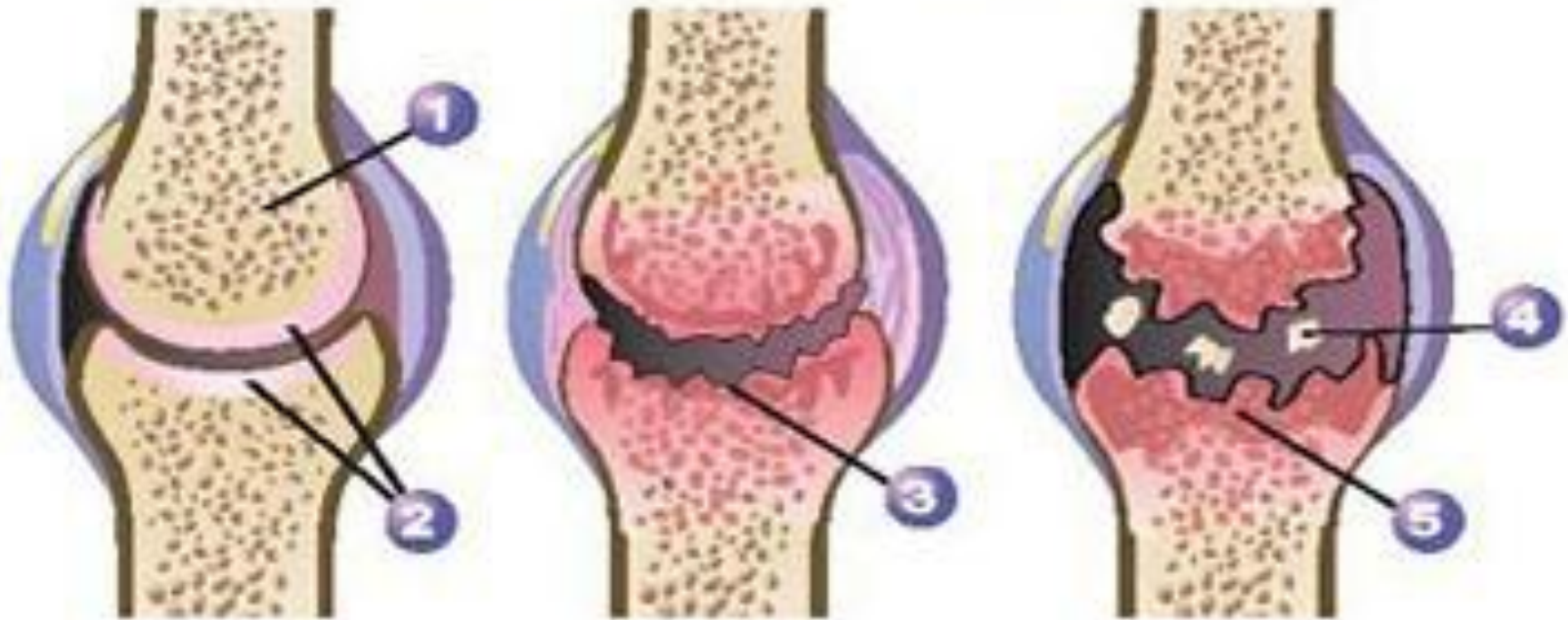
*Pain Condition*



OSTEOARTHRITIS

Nyeri sendi berkurang jika istirahat dan bertambah jika bergerak

# Evolution of Osteoarthritis



1. *Bone*
2. *Cartilage*
3. *Thinning of cartilage*

4. *Cartilage remnants*
5. *Destruction of cartilage*

## GEJALA

## OSTEOARTHRITIS

Gejala : kekakuan di pagi hari, keterbatasan dalam gerakan, kaku

Penatalaksanaan : terapi fisik, obat-obat antireumatik, operasi, penggantian sendi



## **ARTHRITIS REUMATOID**

Gangguan kronik yang menyerang berbagai sistem organ yang biasanya menyebabkan destruksi sendi. Sering disebut rematik/arthritis atau peradangan pada sendi (penyakit auto imun)



## **Tanda Gejala ARTHRITIS REUMATOID**

Kulit : Nodula subkutan, vaskulitis/bercak coklat, lesi ekimotik (bercak perdarahan)

Jantung : perikarditis

Paru-paru : pleuritis, efusi

Mata : skleritis

Sistem syaraf : neuropati perifer, paralisis

Sistemik : anemia, osteoporosis



**Nodula Rhematoid**



**Deformitas**

# RA - Vasculitis



Normal



Rheumatoid Arthritis



Perbedaan photo x-Ray normal dan Rheumatoid Arthristis

Aspek	OSTEOARTRITIS	RHEMATOID ARTRITIS
identifikasi	kerusakan sendi tulang rawan sendiri & pertumbuhan tulang berlebihan.	peradangan pada selaput sinovial hingga tulang rawan hancur.
lokasi	sering jari-jari, tangan atau lutut.	masuk tubuh dengan gejala di lebih dari satu bidang.
imun	Tidak mengenai sistem kekebalan tubuh.	penyakit autoimun, kekebalan tidak berfungsi semestinya
Usia & JK	> 40 tahun mengenai sama antara laki dan perempuan.	setiap usia (20 - 60 th) dan lebih sering pada wanita.
problem	Dapat disebabkan oleh obesitas, tekanan berulang-ulang pada sendi.	tidak diketahui, tidak disebabkan oleh gaya hidup.
<i>Sifat Penyakit</i>	penyakit umum yang merusak sendi.	Jarang terjadi tapi lebih serius

## PEMERIKSAAN PENUNJANG

Nilai laboratorium:

- ❑ LED meningkat ( $> 100$  mm/jam),
- ❑ hitung darah lengkap  $\rightarrow$  anemia HB  $< 10$ g/dl),
- ❑ leukositosis  $\rightarrow$  Leukosit 15.000-20.000/mm<sup>3</sup>

X ray: tulang mengalami demineralisasi, jaringan lunak tampak bengkak, terlihat pertumbuhan tulang abnormal





## PENATALAKSANAAN

- Kolaborasi → Memberikan obat antiinflamasi (AINS)
- Melindungi sendi, meredakan nyeri dengan bidai, terapi suhu/kompres hangat, relaksasi, istirahat
- Latihan ROM dan penguatan otot
- Pendidikan Kesehatan
- Diet
- Operasi/penggantian sendi



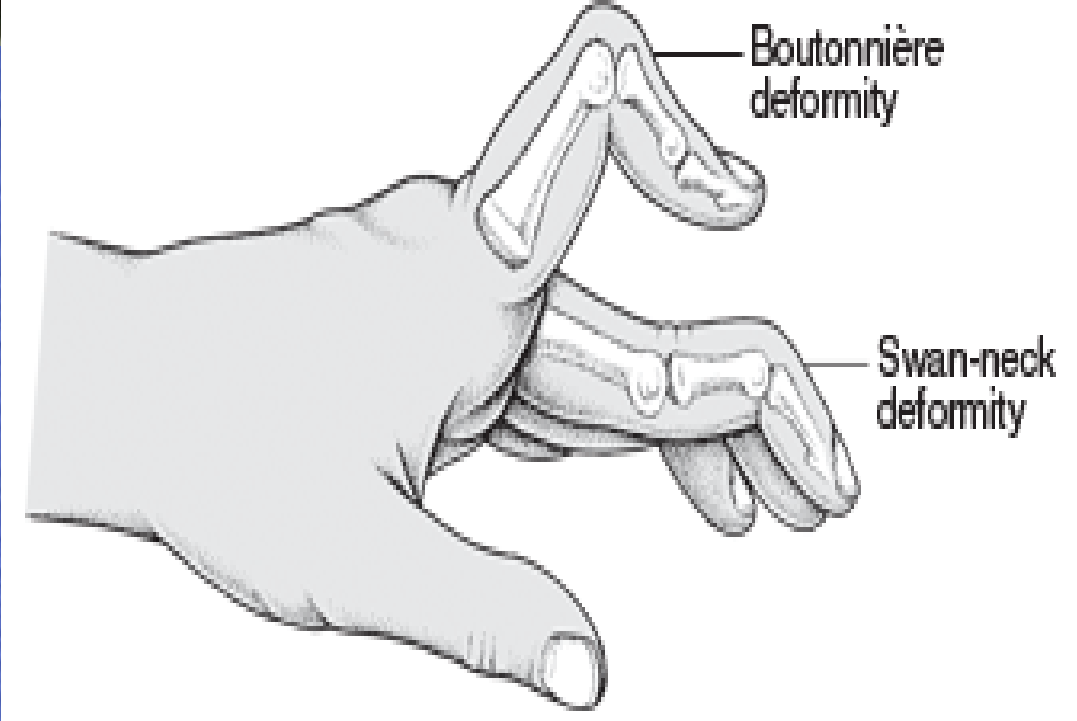
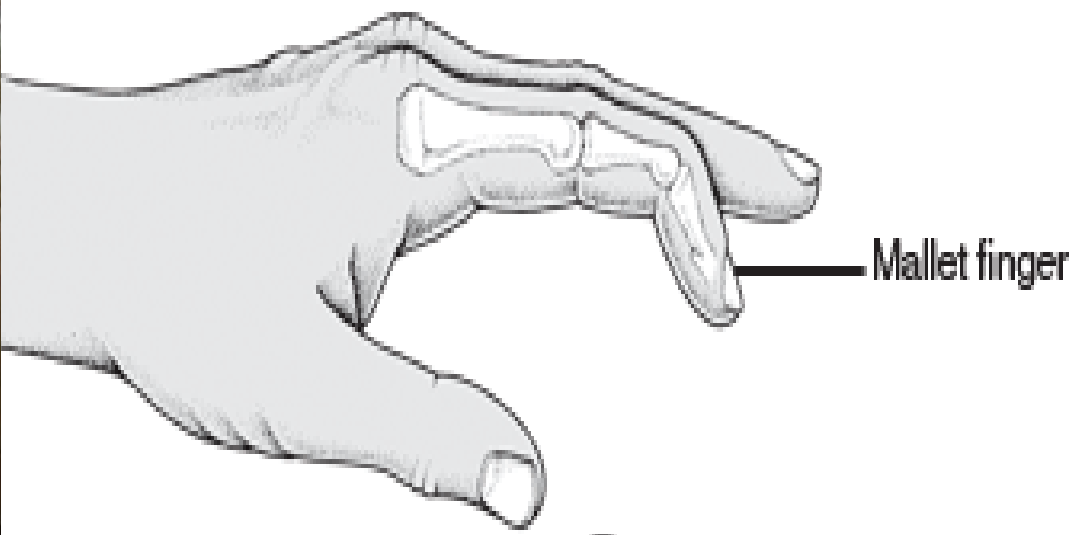
## **KOMPLIKASI**

**Swan neck deformities**

**Boutonniere deformities**

**Z deformity of thumb**

**Bow string sign**



## Z- deformity of Thumb



**Bow string sign**



# Gangguan Ortopedik pada Anak-Anak





**DISLOKASI  
PANGGUL  
KONGENITAL**

Ketidakmampuan melakukan abduksi penuh satu atau kedua panggul

**Treatments for hip dysplasia**



Pavlik harness



Short leg hip  
spica cast

Normal

Club foot  
in baby



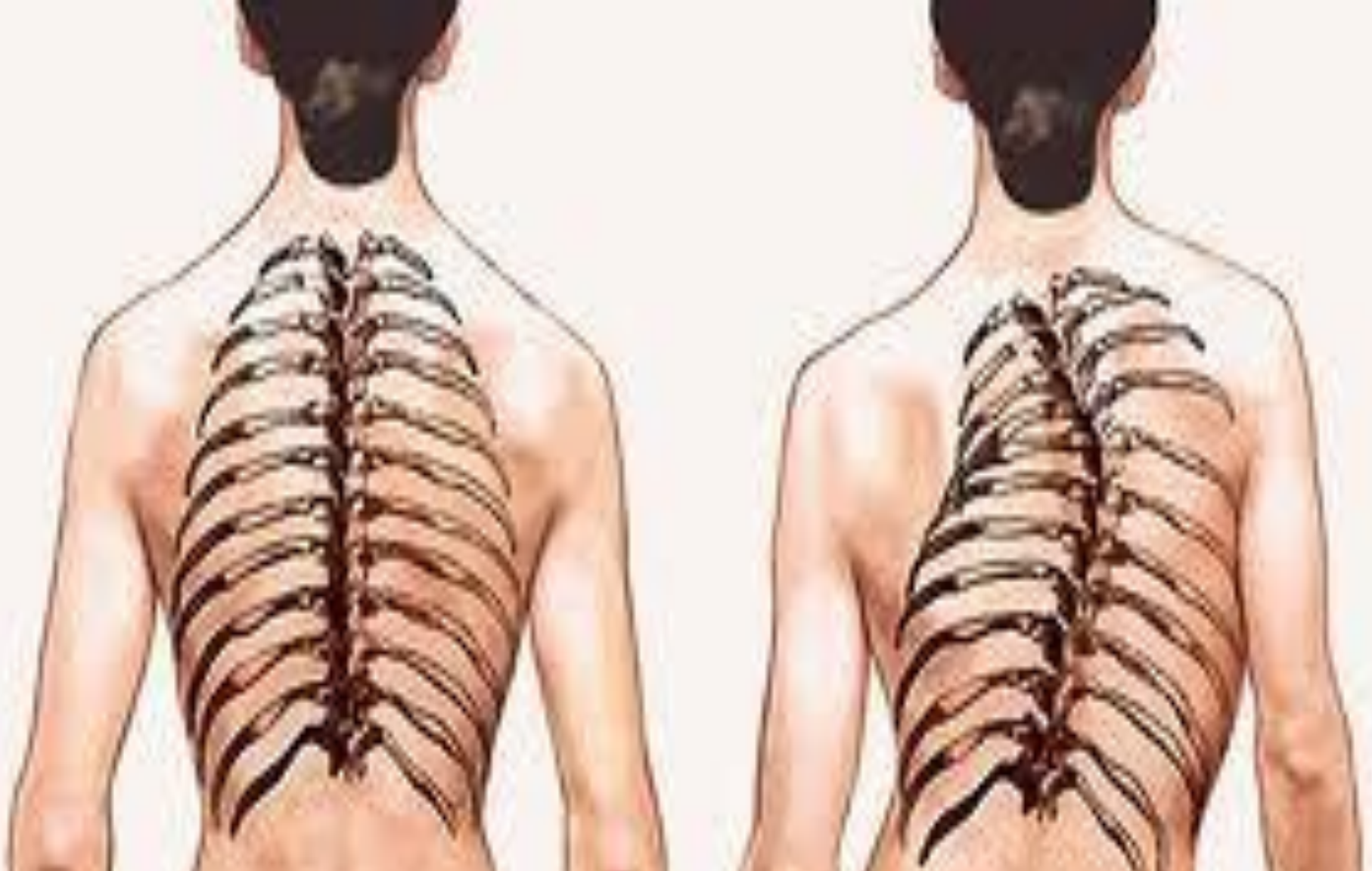
**TALIPES  
EKUINOVARUS /  
CLUBFOOT**

Kaki BBL secara abnormal arahnya ke bawah dan memutar ke dalam



## PENYAKIT CALVE- LEGG-PARTHES

Nyeri daerah selangkangan dan lutut yang berasal dari panggul  
Radiogram : peningkatan ruang sendi sedikit bergeser  
Penatalaksanaan: istirahat, gips spika



# SKOLIOSIS

Tulang belakang yang melengkung (rotasi)

**Tanda :**

dada kanan posterior menonjol, Skapula kanan lebih tinggi, Letak baju terlihat buruk, Panjang tungkai bawah berbeda



## Penatalaksanaan **SKOLIOSIS**

- Terapi fisik dan evaluasi periodik
- Berat (40 derajat) → korset milwaukee
- Operasi

## Daftar

## PUSTAKA

1. Guyton, A. C., J. E. Hall. 2007. **Buku Ajar Fisiologi Kedokteran**. Edisi 11. Terjemahan Irawati, et.al. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
2. Price, S. A., L. M. Wilson. 2007. **PATOFISIOLOGI Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit**. Edisi 6. Volume 2. Terjemahan B. U. Pendit, et.al. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC. pp: 796-814.
3. Evelyn C.Pearce. 1993, *Anatomi dan Fisiologi untuk Paramedis*, Gramedia : Jakarta





TERIMAKASIH