骨关节系统

第一节 骨骼

一、检查技术：

- X线检查
- CT检查
- MRI检查

（一）X线检查

- X线平片是骨骼疾病影像学检查的首选方法。
- 不少骨骼系统疾病如炎症和肿瘤早期，X线平片表现比病理改变和临床症状出现晚，需定期复查或CT、MRI进一步检查。

（二）CT检查

- 当临床和X线诊断有疑难，选用CT进一步检查，对骨骼解剖较复杂的部位如骨盆、髋、肩、膝等关节以及脊柱和颌面骨等区域也可首选CT检查。
- 平扫检查
- 增强检查

（三）MRI检查

- 当X平片和CT诊断骨骼疾病有疑难时，可选用MRI。
- 对早期骨质破坏和细微骨折MRI>CT>X
- 对脊柱解剖和病变以及椎管内结构MRI>CT
- 对细小的钙化、骨化、骨质的显示MRI<X,CT
- 平扫
- 增强

二、正常影像解剖

（一）骨的结构与发育

1. 骨的结构：人体骨骼按形状分为四类：长骨、短骨、扁骨、不规则骨

骨的组成：（1）密质骨含骨板和哈氏和伏氏管（2）松质骨含骨小梁及小梁间隙（内有骨髓和脂肪）。

（二）长骨

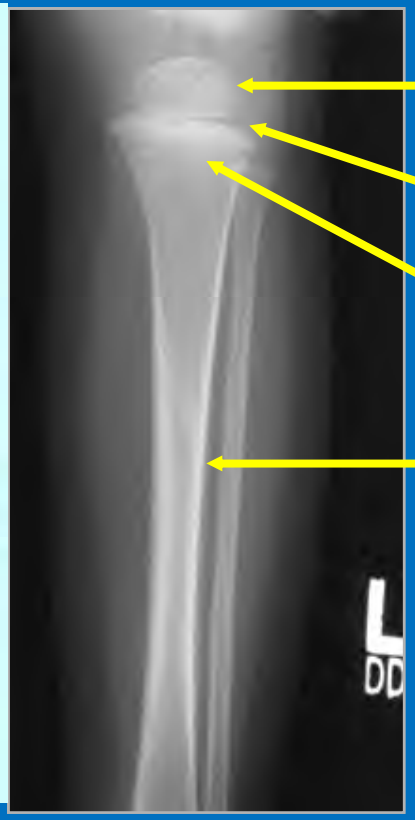
1. 小儿长骨的主要特点是有骺软骨，且未完全骨化，X线软骨不显影，分四部分：

   1）骨干：皮质、骨髓腔、骨膜

   2）干骺端：松质骨、临时钙化带

   3）骺板（骺线）：半透明线

   4）骺 ：为长骨未完成发育的一端+骺软骨构成



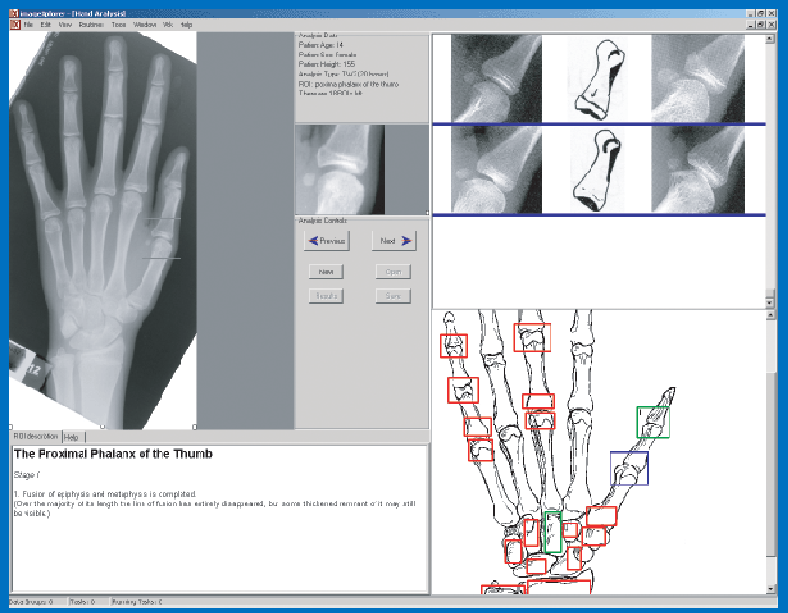
小儿长骨CT、MRI特点

- 骨皮质为高密度或低信号线带影
- 骨髓腔为软组织密度（信号）或脂肪密度（信号）
- 干骺端骨松质为骨小梁交错呈网状，网格间为骨髓组织，MRI可见骨小梁，信号低于骨髓腔，临时钙化带CT呈高密度而MRI呈低信号
- 骺及骺板为软骨，CT呈软组织密度，骨化中心呈高密度，MRI呈中等信号，骨化中心信号降低

2. 骨　　龄

概念：发育过程中每一个骨骼的二次骨化中心出现时的年龄和骺与干骺端完全结合即骺线消失的年龄

意义：通过正常标准比较可提示骨的发育过早或过晚



骨　　龄

- 7岁正常儿童　　19岁克丁病患者

3. 成人长骨特点骨发育完全，骺线消失；分两部分：

1）骨干

2）骨端　骨端是构成关节的一部，（骨性关节面和关节软骨）

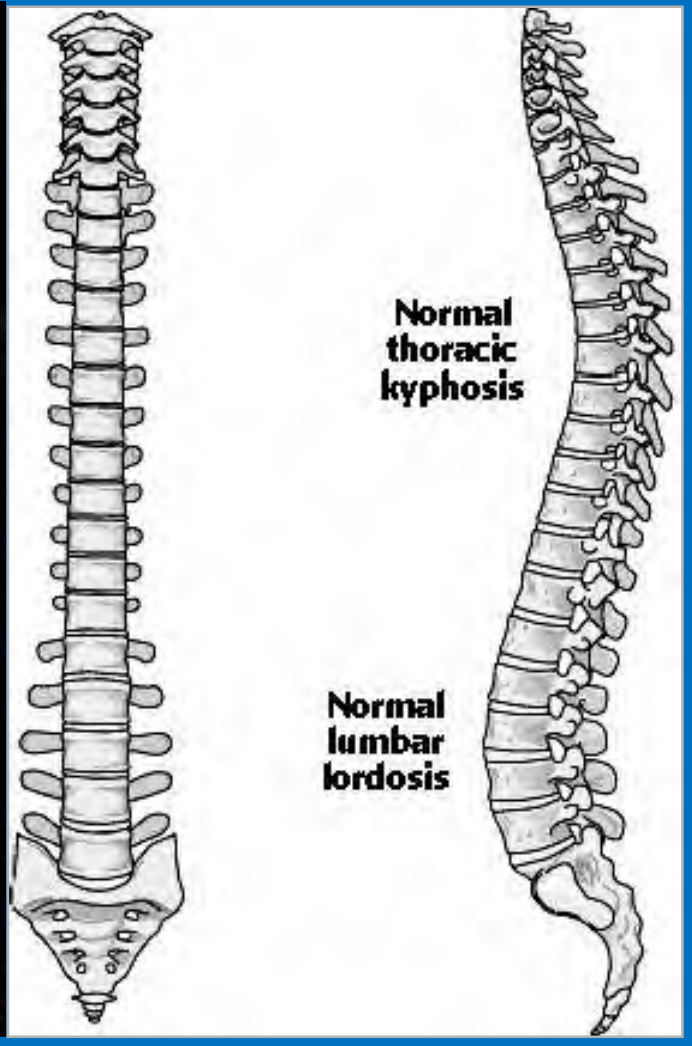
成年骨CT、MRI与小儿骨类似，骨髓中黄骨髓成分增多

（三） 脊 柱

脊柱由脊椎和其间的椎间盘所组成

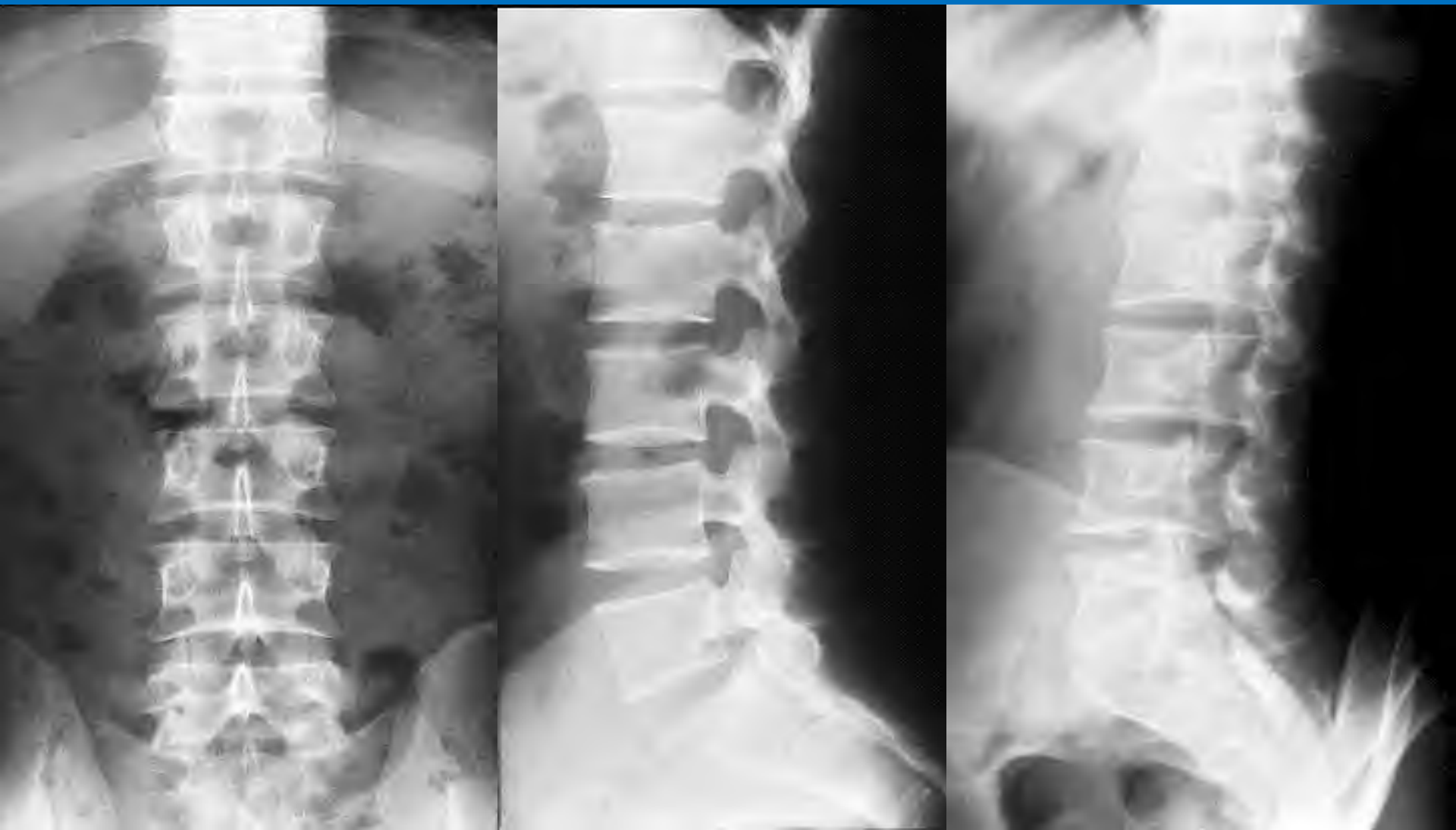
1）颈7、胸12、腰5、骶5、尾4共33节，由椎间盘及韧带、椎间上下关节形成

2）上小下大，四个弯曲



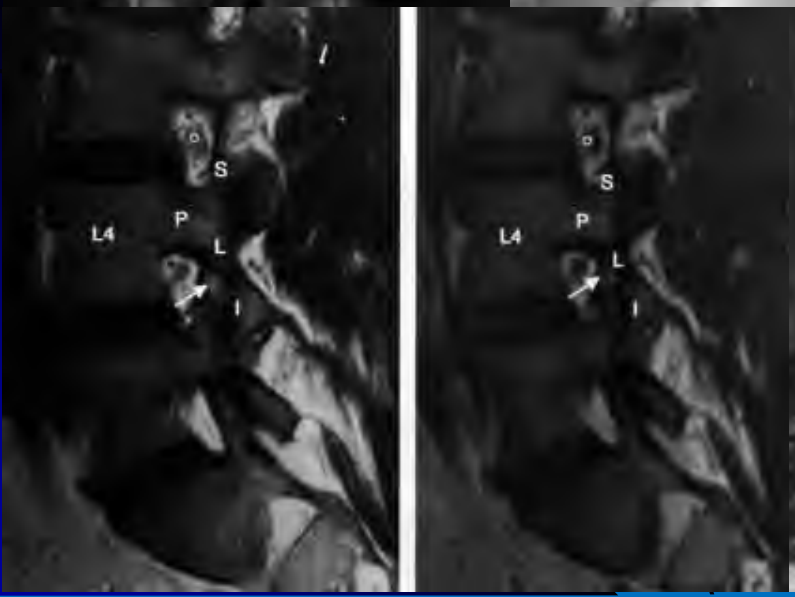
正常脊椎X线表现

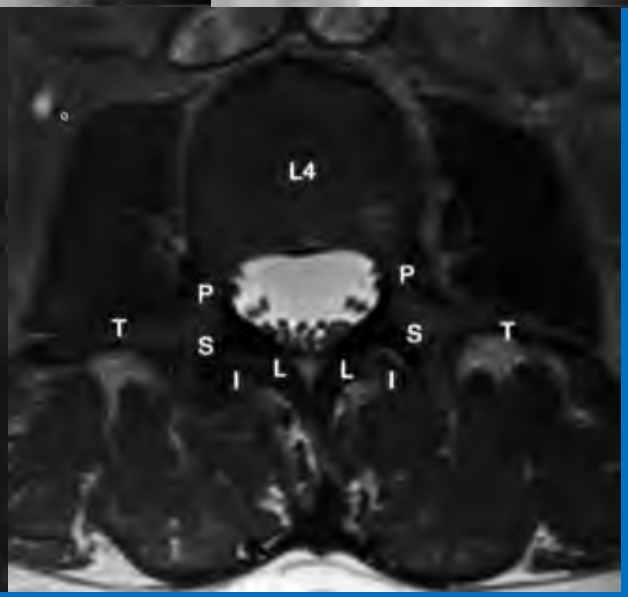
正 位　　侧 位　　斜位



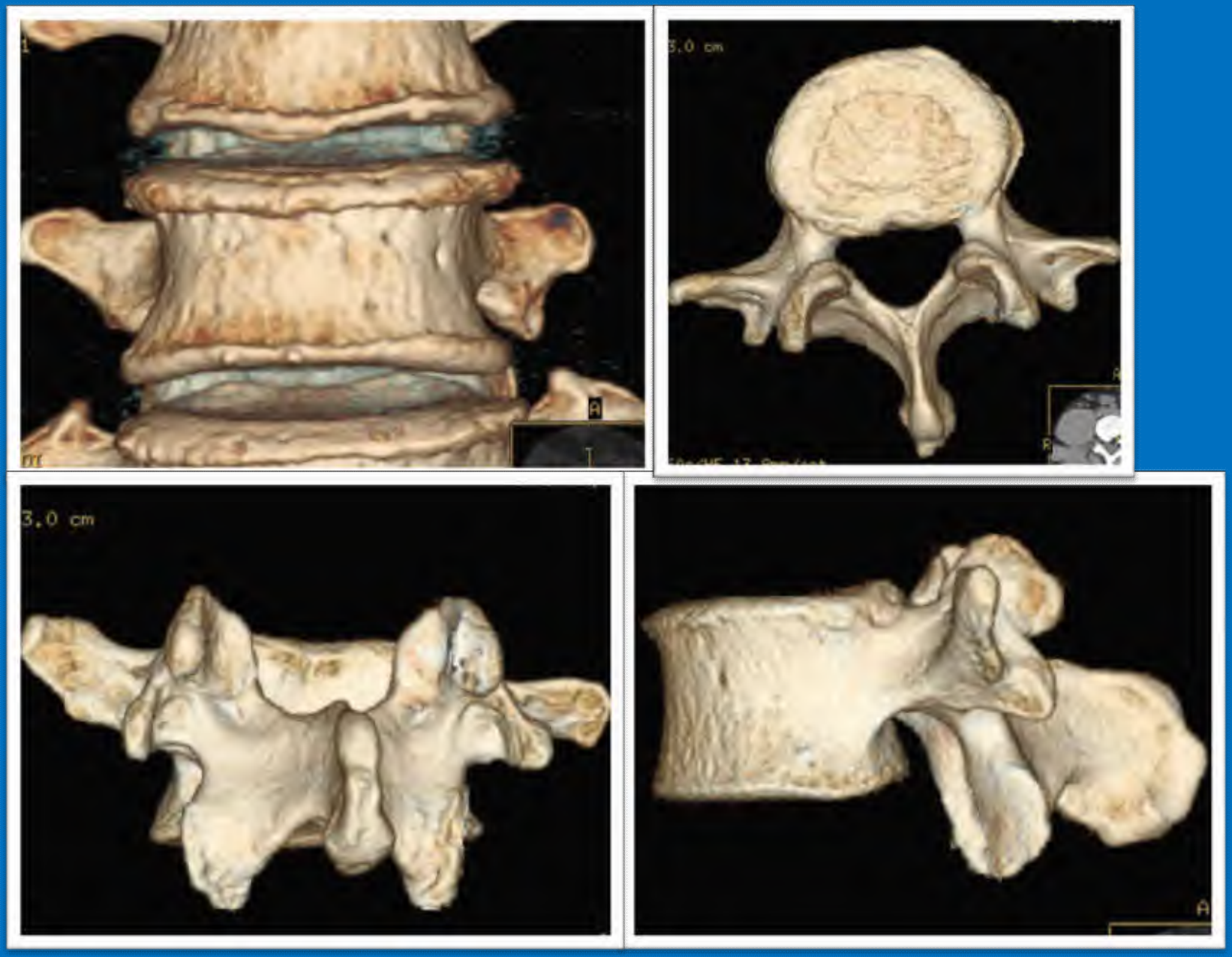
全脊柱成像(CT、MRT)

脊椎影像与解剖术语

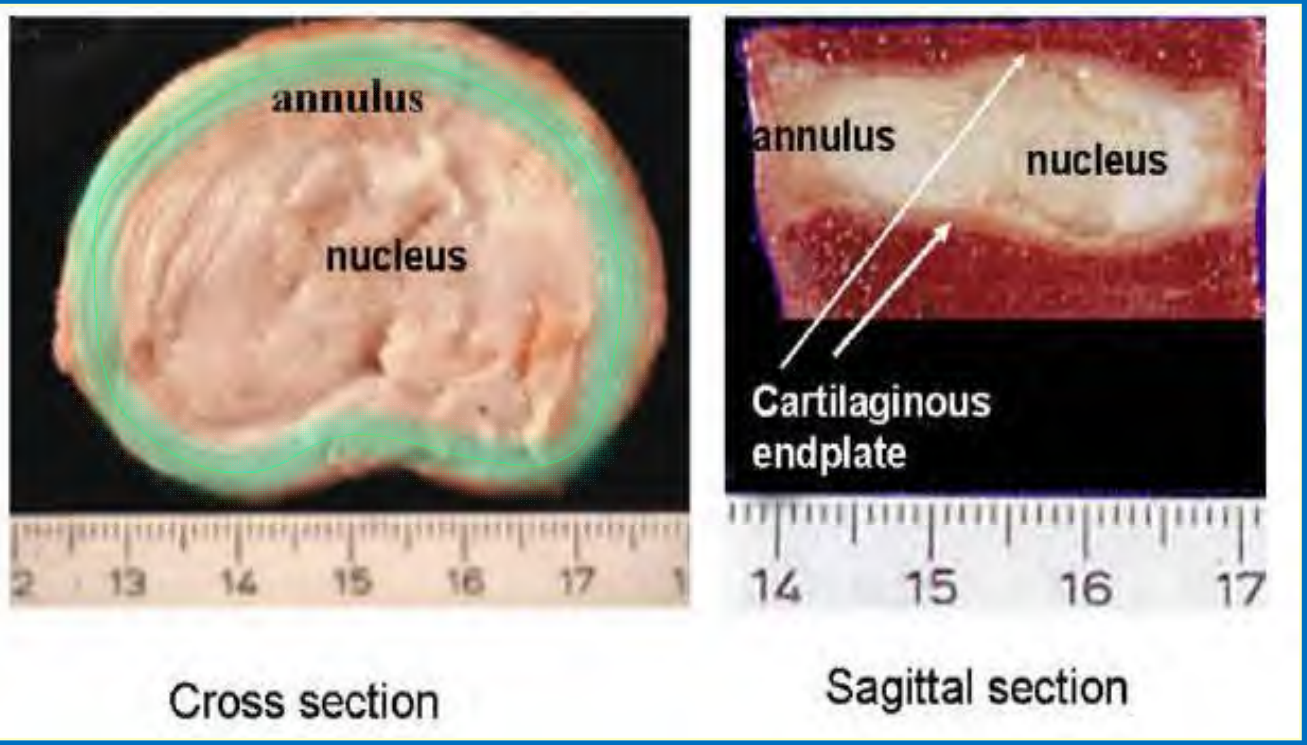


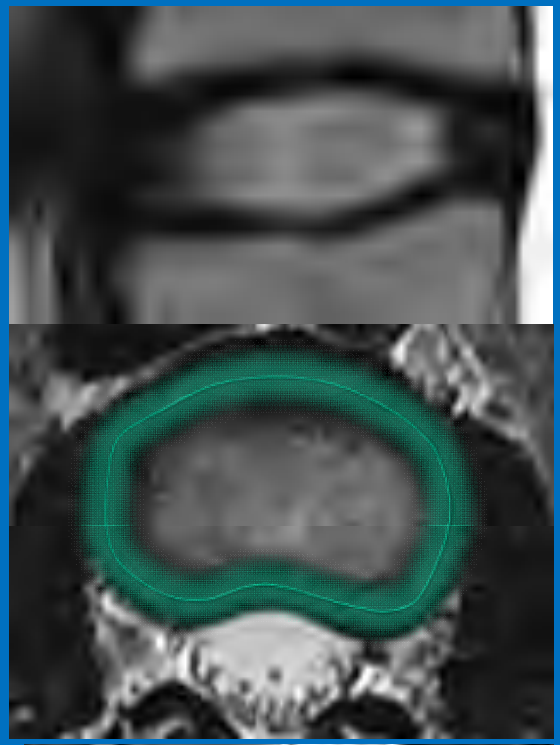


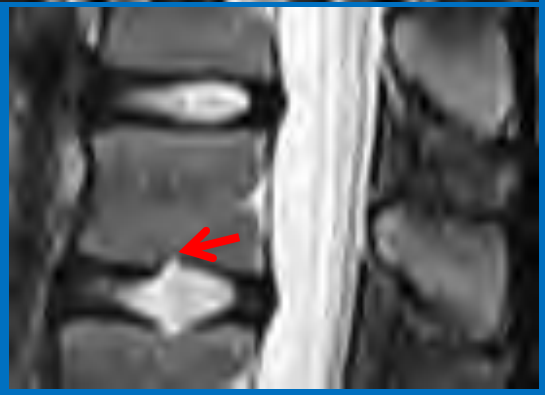
Sp：棘突
T：横突
L：椎板
P：椎弓根
O：椎间孔
S：上关节突
I：下关节突



椎体MSCT的VR重建显示







- 椎间盘由透明软骨终板、髓核和纤维环构成
- MRI可准确评价椎间盘结构，发现椎间盘早期病变

三、基本病变

1、骨密度减低的病变：

骨质疏松；骨质软化；骨质破坏

2、骨密度增高的病变：

骨质增生硬化；骨膜增生

骨内与软骨内钙化；骨质坏死；等

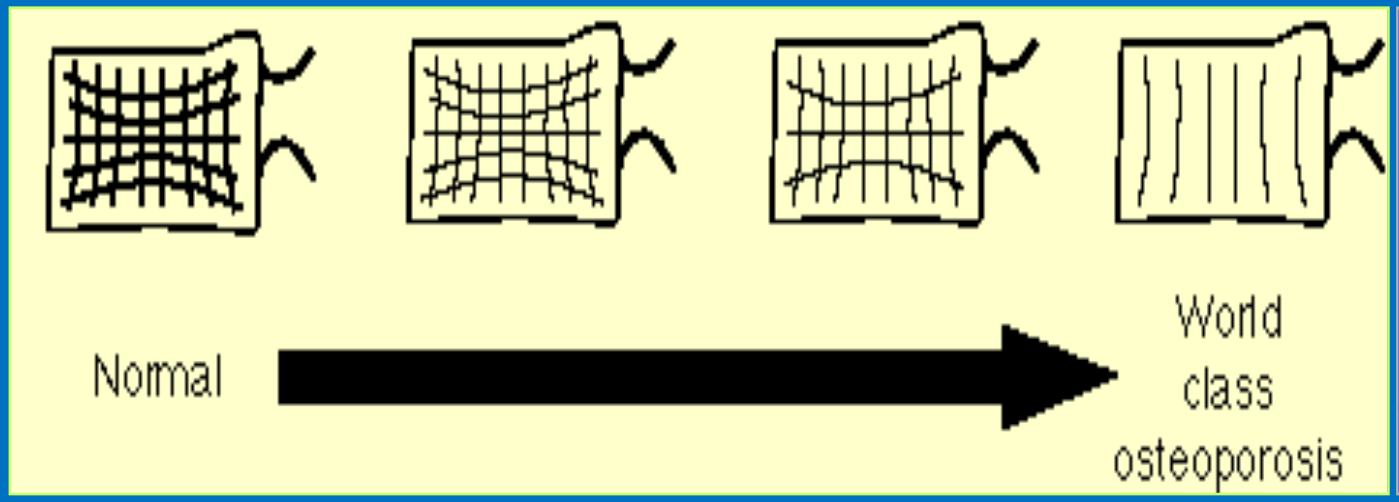
3、混合密度骨病变：含有以上两种基本病变

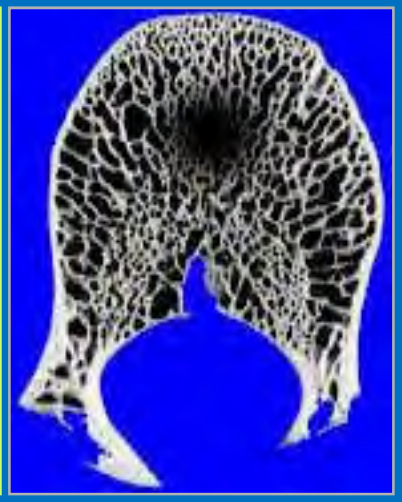
（一）骨质疏松 osteoporosis

概念：单位体积内正常钙化的骨组织减少（骨量的减少）

骨质正常，骨量减少：有机成分和钙盐含量比例正常

组织学：骨皮质变薄，哈氏管扩大、骨小梁减少





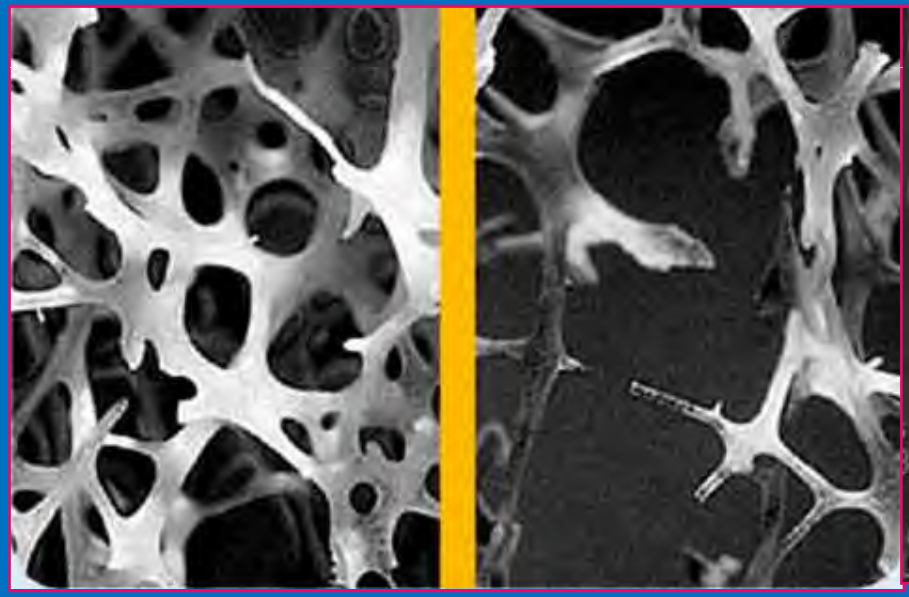
X线表现：

- ✓骨密度降低，骨小梁变细减少，间隙增宽
- ✓骨皮质变薄，分层，易发生病理性骨折
- ✓当发生在脊柱时，椎体变扁，骨小梁呈纵行栅栏，皮质菲薄呈线状，椎体呈鱼椎状

骨质疏松的CT、MRI特点

CT特征：与X线表现基本相似

MRI特征：骨量减少后黄骨髓增加，脂肪信号增多



扫描电镜正常骨小梁和骨质疏松

CT

MRI

原因：

广泛性：老龄人、绝经期后妇女、营养不良、代谢、内分泌障碍等

局限性：废用性、骨折、感染、肿瘤等

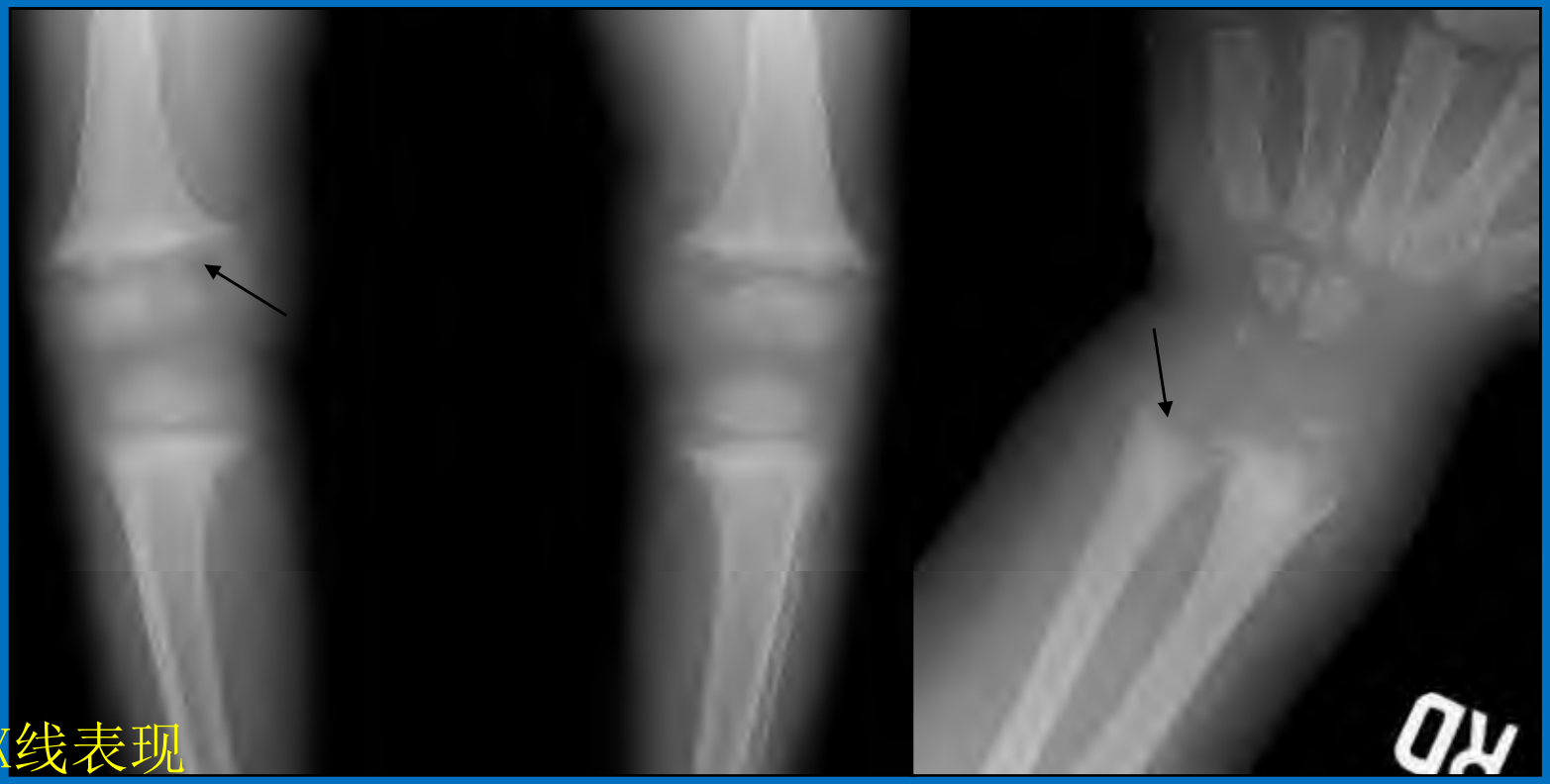
（二）骨质软化 osteomalacia

概念：单位体积内骨的有机成份正常而矿物含量减少（骨质降低）

组织学：骨样组织钙化不足

原因：Vit D缺乏（佝偻病）等，多为内分泌或营养代谢障碍。

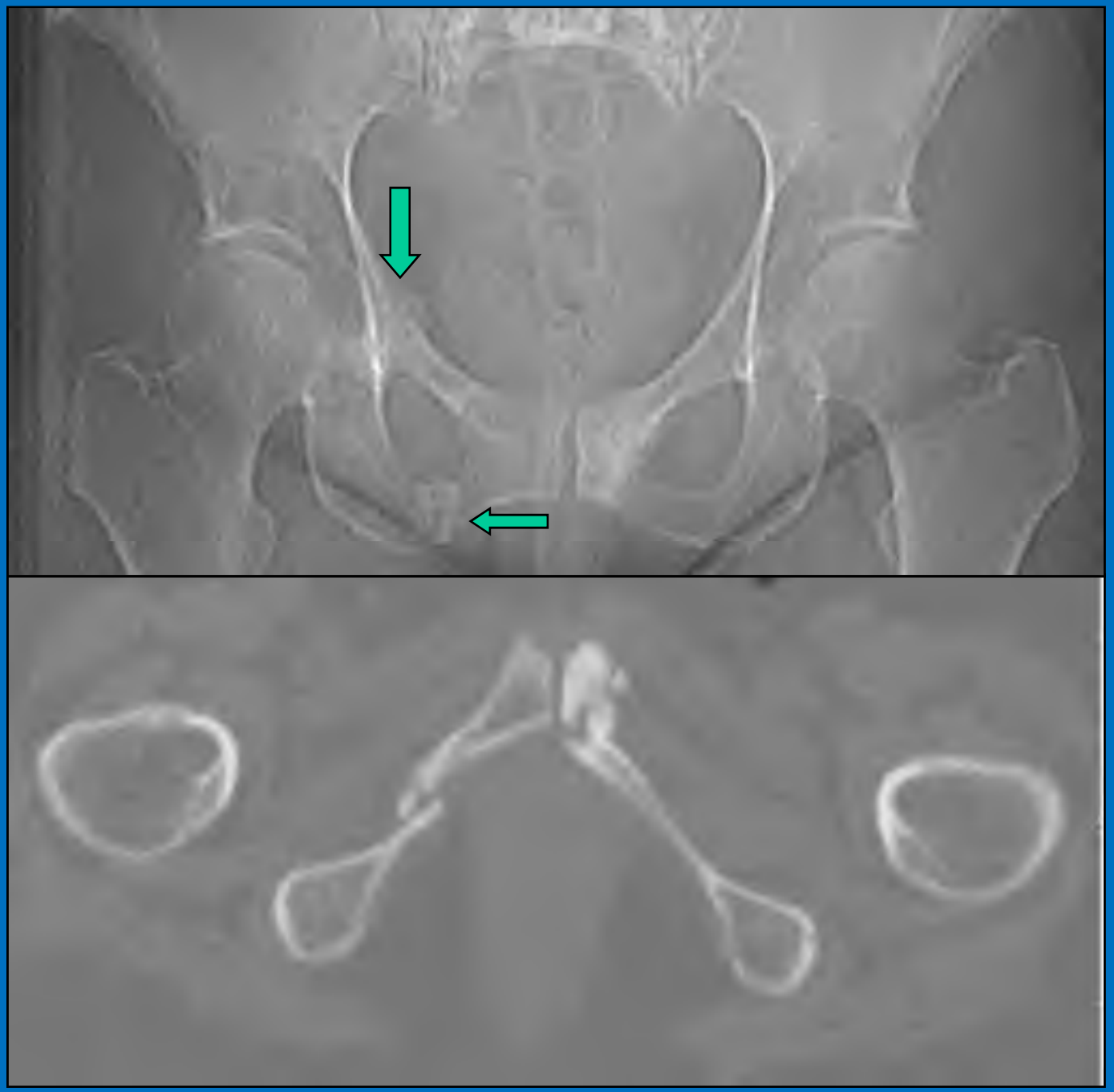
佝偻病（骨软化）



X线表现

- ✓骨密度减低、骨结构边缘模糊（皮质、小梁）
- ✓易发生骨变形
- ✓假性骨折线（宽约1-2mm光滑透明线，与骨皮质垂直，边缘致密，好发于耻骨支等）
- ✓成人腰椎骨盆易累及

骨质软化的假性骨折



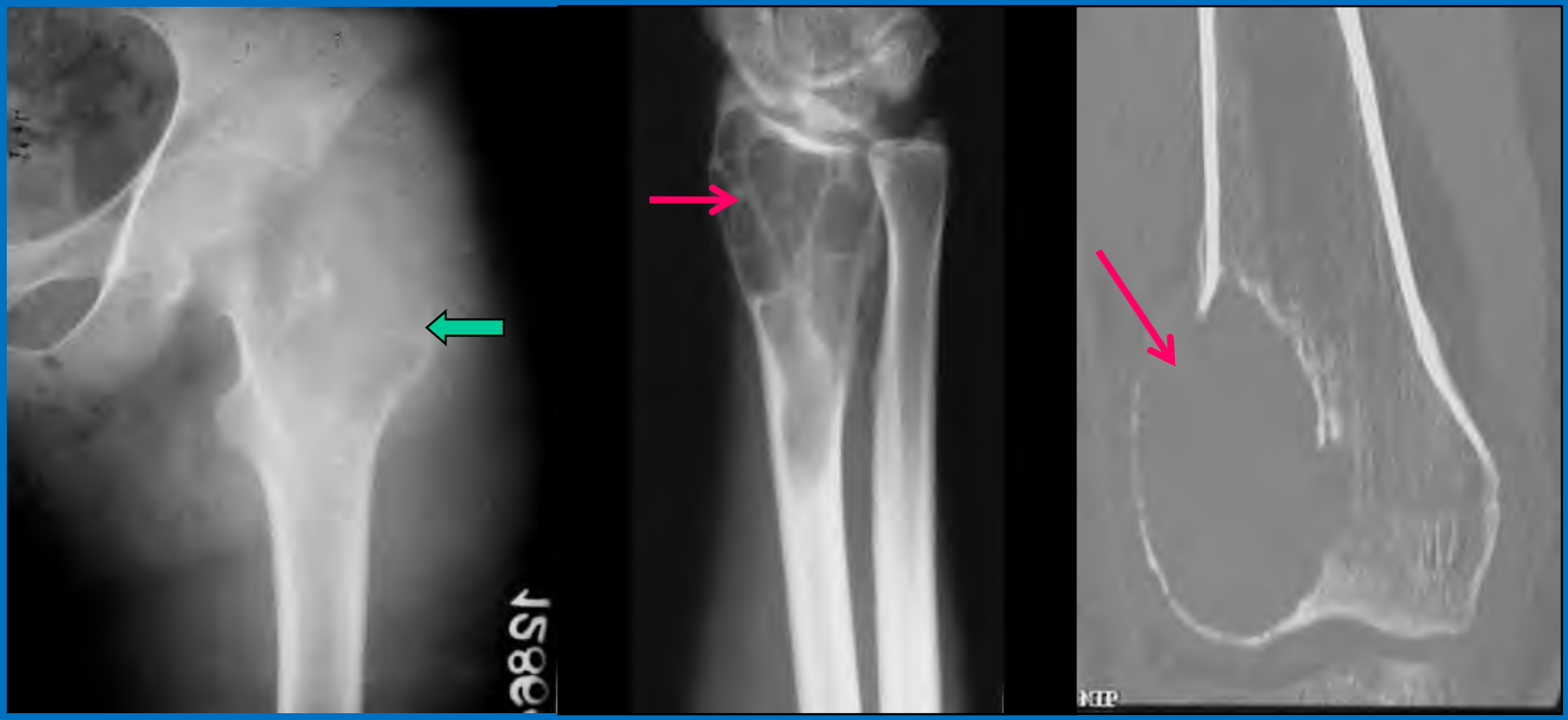
密度减低病变

（三）骨质破坏：Destruction of bone

- ✓ **概念：**局部骨质被病理组织所代替而造成的骨组织消失

  机制：病理组织或破骨活动增强

  常见原因：炎症、肉芽肿、肿瘤或肿瘤样病变



- ✓ X线表现：局部骨质密度减低，骨小梁或骨皮质消失而形成骨质缺损，其中全无骨结构
- ✓ CT区分骨质破坏的细节方面优于X线平片，但整体信息不如X线平片

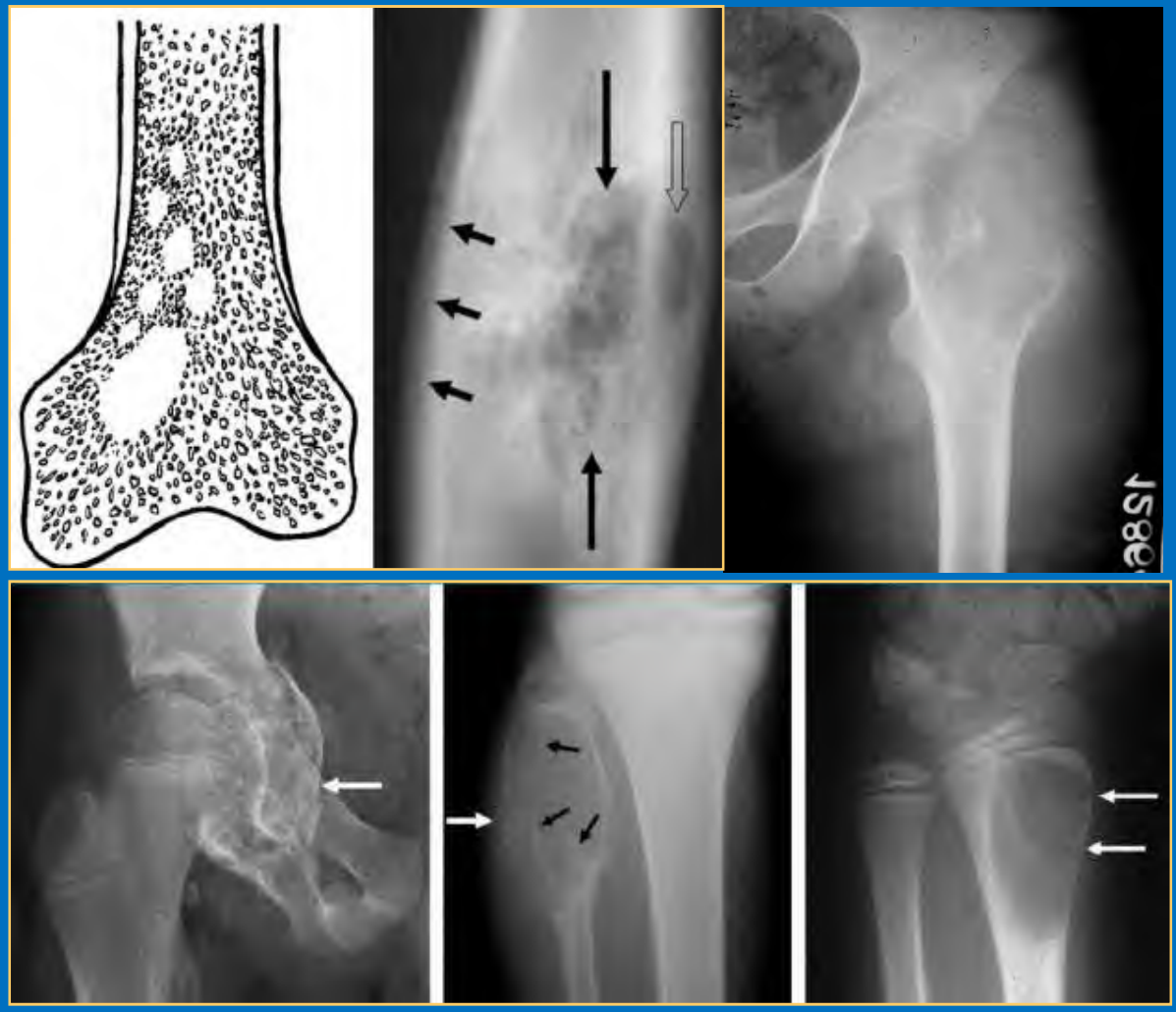
观察注意事项

a、骨质破坏的方式：

1、虫蚀状

2、浸润性

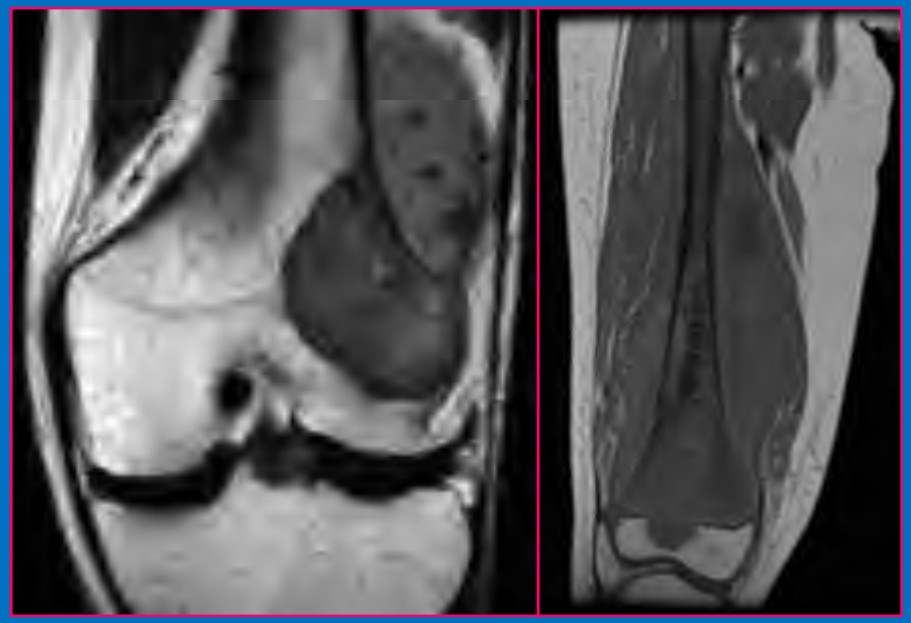
3、膨胀性



b、数目、大小、部位、形态、边界和邻近骨质、骨膜、软组织的反应

c、破坏的边缘或边界是否清楚或模糊

- MRI骨破坏表现为低信号骨质和高信号骨髓被不同信号的病理组织代替；优势在于显示骨破坏的范围



（四）骨质增生硬化

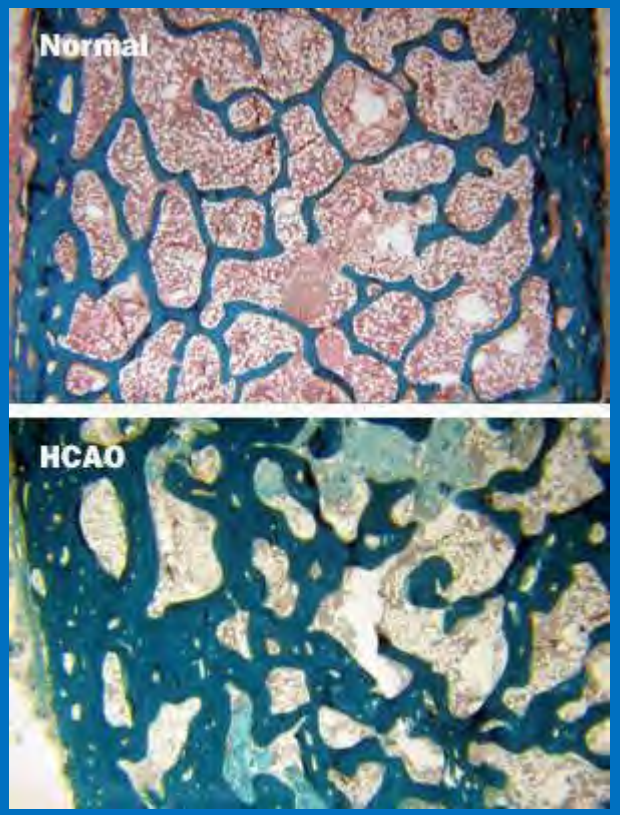
hyperostosis osteosclerosis

概念： 单位体积内骨量的增多

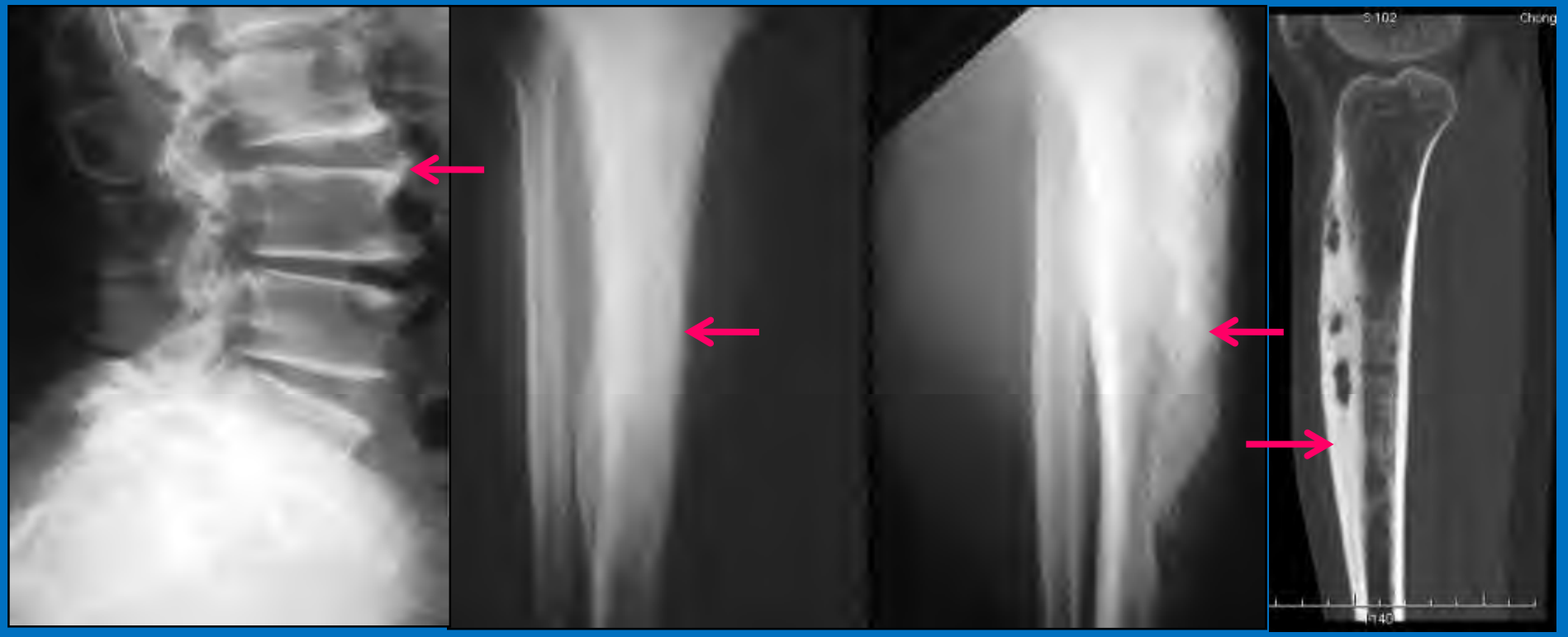
常见病因：

局限性：①外伤 炎症 或老年代偿退化所致的修复性增生。②肿瘤的瘤骨（象牙样、针刺状、云絮状）

广泛性：甲状旁腺功能减退或中毒（氟中毒 ）。



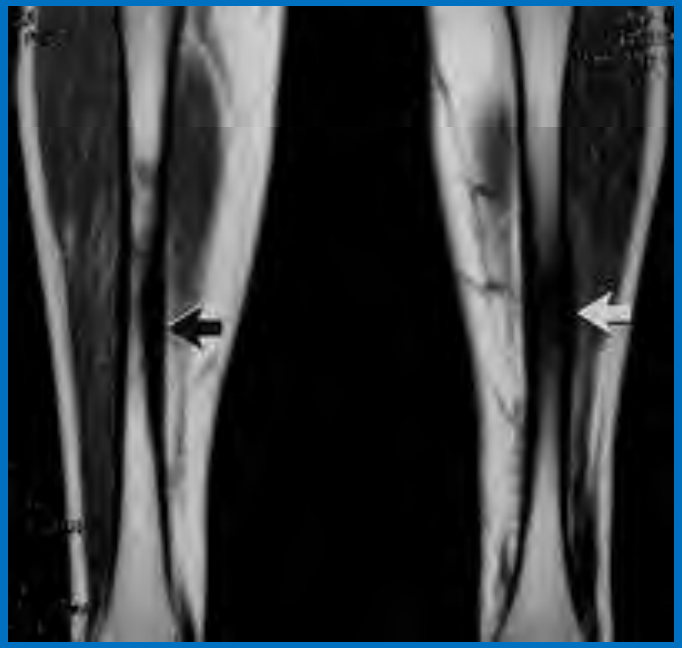
骨质增生

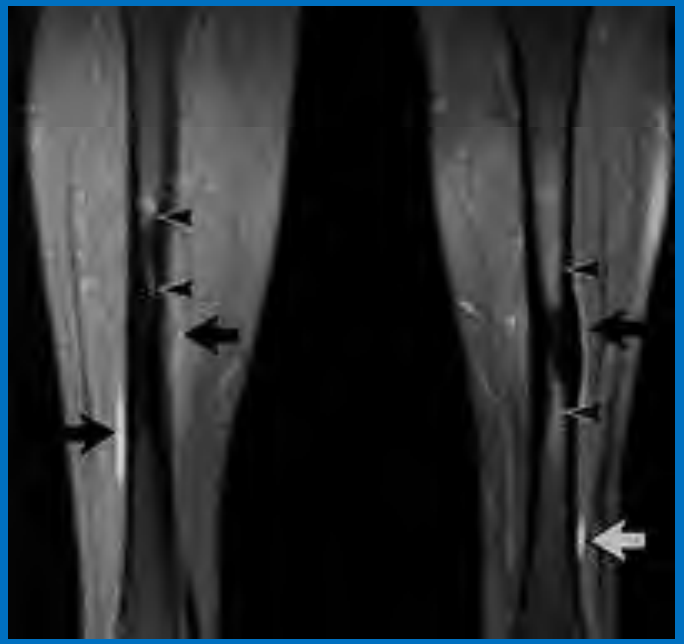


X线表现：骨密度增高，皮质增厚、骨小梁增粗、增多、骨骼变粗大，严重时髓腔封闭消失

CT表现与X线平片表现相似

MRI骨质增生T1WI和T2WI均为低信号，形态学表现同X线平片，发现水肿敏感

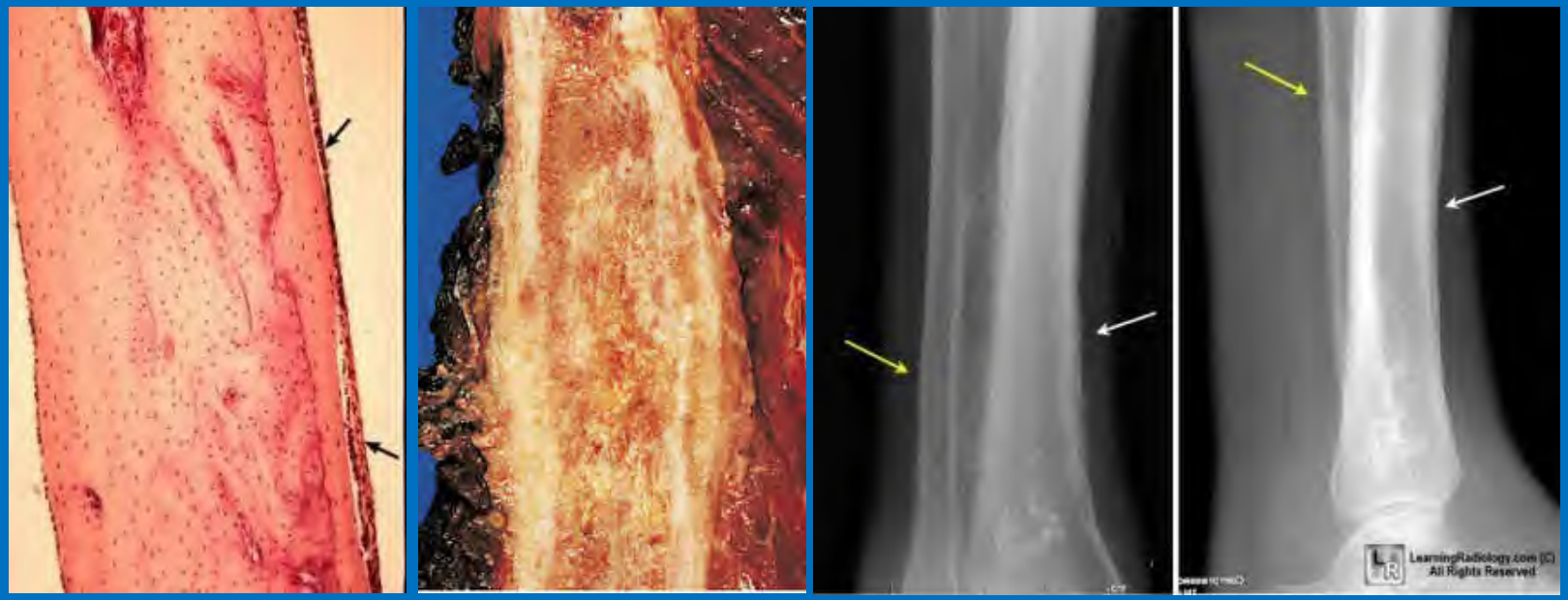


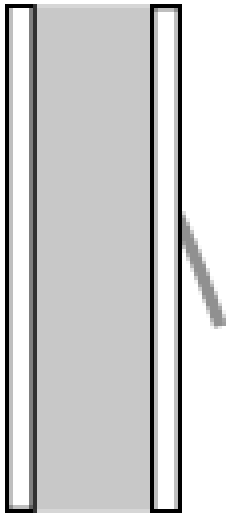


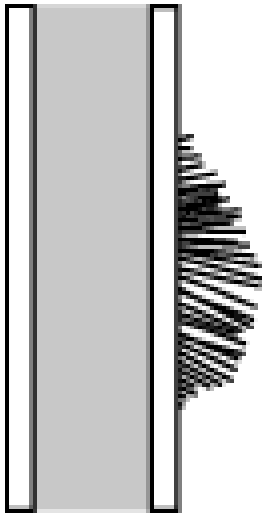
（五）骨 膜 增 生

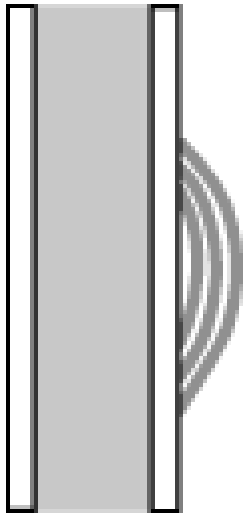
periosteal proliferation

1）概念：各种原因刺激骨膜使骨膜内层成骨细胞活动所引起的骨质增生。组织学上成骨细胞增多和新生骨小梁。又称骨膜反应 （ periosteal reaction）







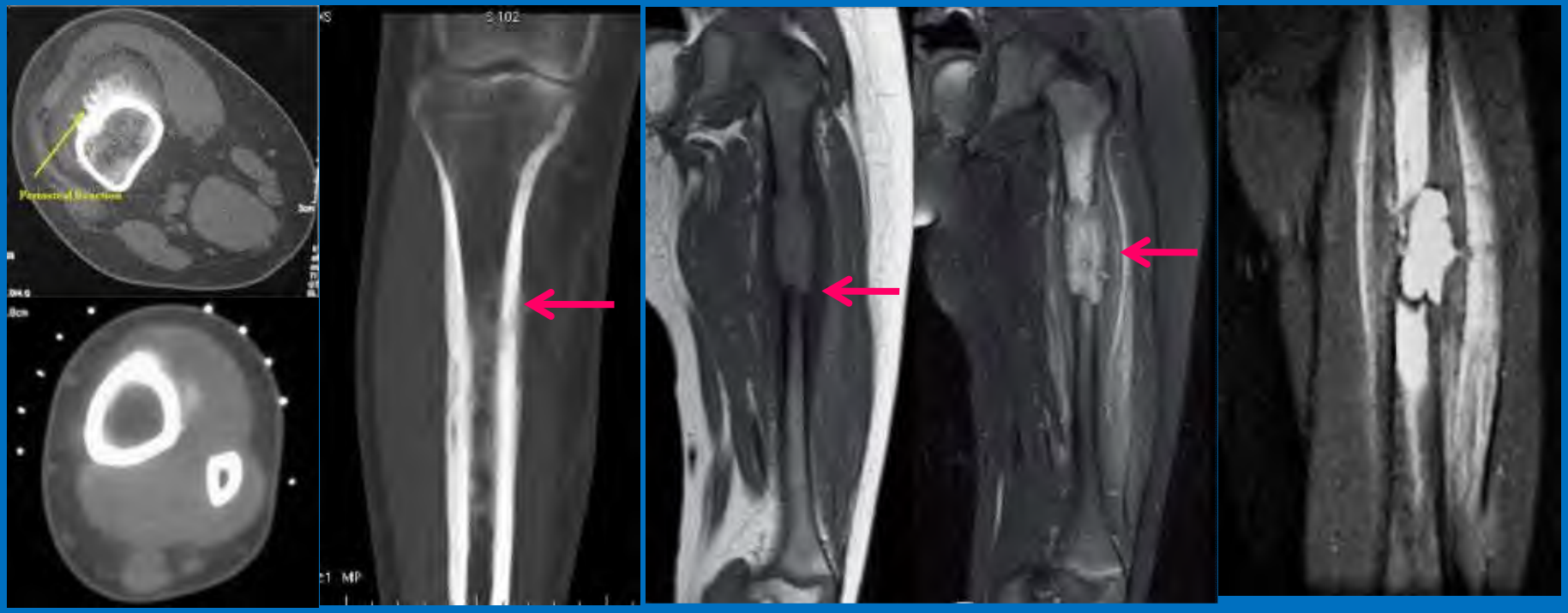


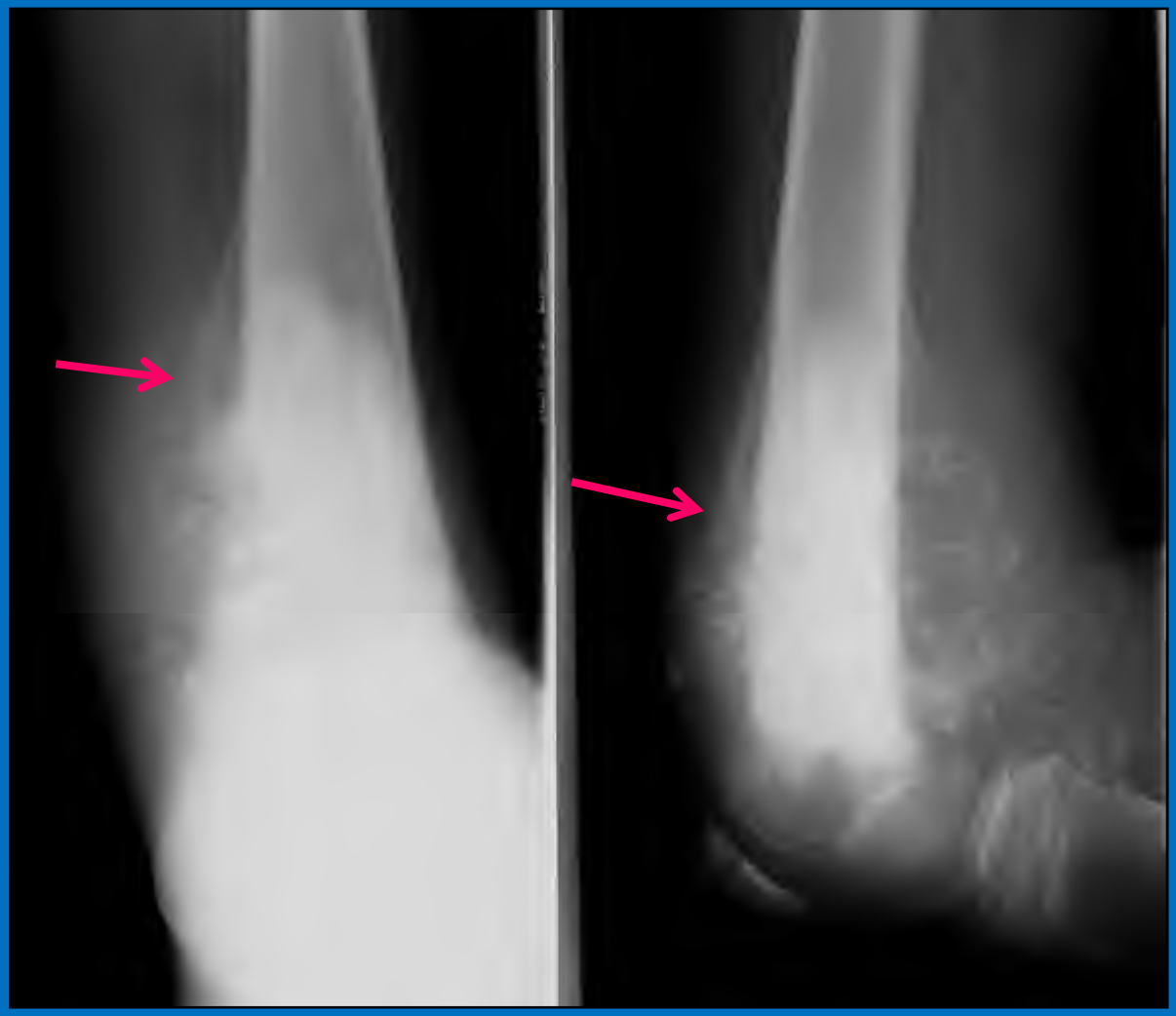
单层　　针状　　柯氏三角　　葱皮状

X线表现：在骨皮质外与皮质平行的长短不一致细线状致密影(间隙1-2mm），由于生长方式与排列的不同可呈细线状（单层)，　多层（葱皮样）花边状

骨膜反应CT、MRI特点

- CT骨膜增生同X线平片，细节显示更好
- MRI较X线和CT早期检出骨膜水肿、骨膜新生骨
- CT、MRI空间分辨率不及X线平片





骨膜破坏——柯氏三角：代表骨膜增生后又被病变所破坏残留所形成的骨膜三角。

（四）疾病诊断

（一）骨骼创伤

1·骨折（fracture）骨和（或）软骨发生断裂，连续性中断。

(1)骨折的表现和类型

A、完全性、不完全性

B、走行方向：斜型、线形、呈列、横行、螺旋形；复杂型呈T或Y形。

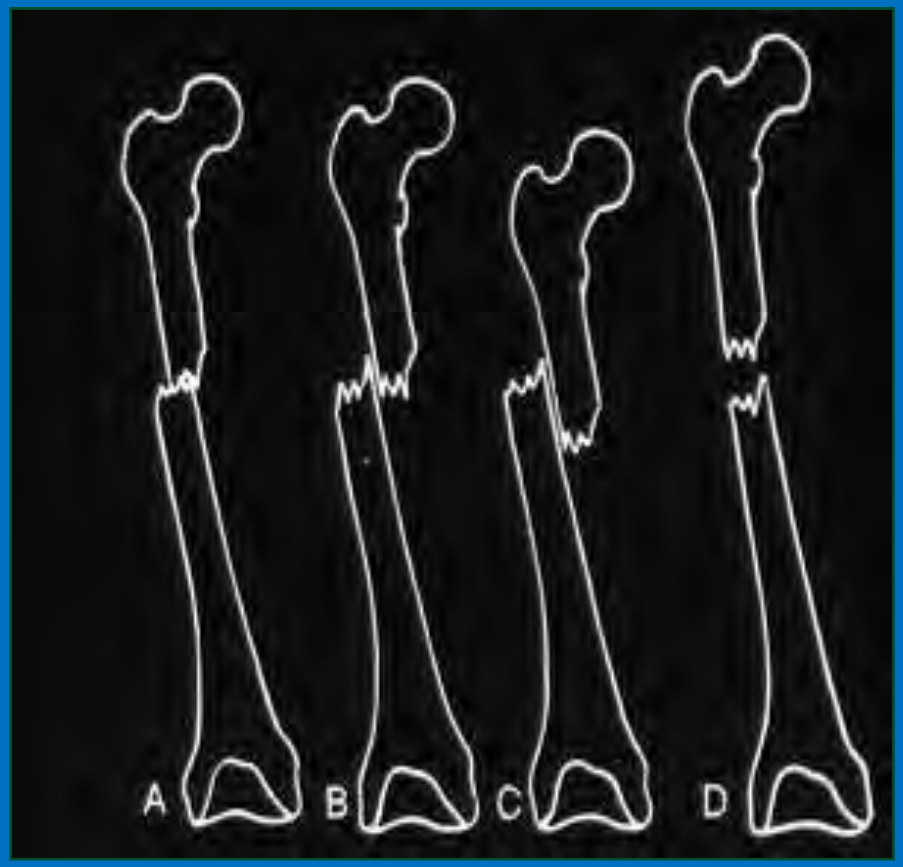
C、碎片情况：撕脱性、嵌入性，粉碎性。

（2）骨折的移位 对线和对位关系：

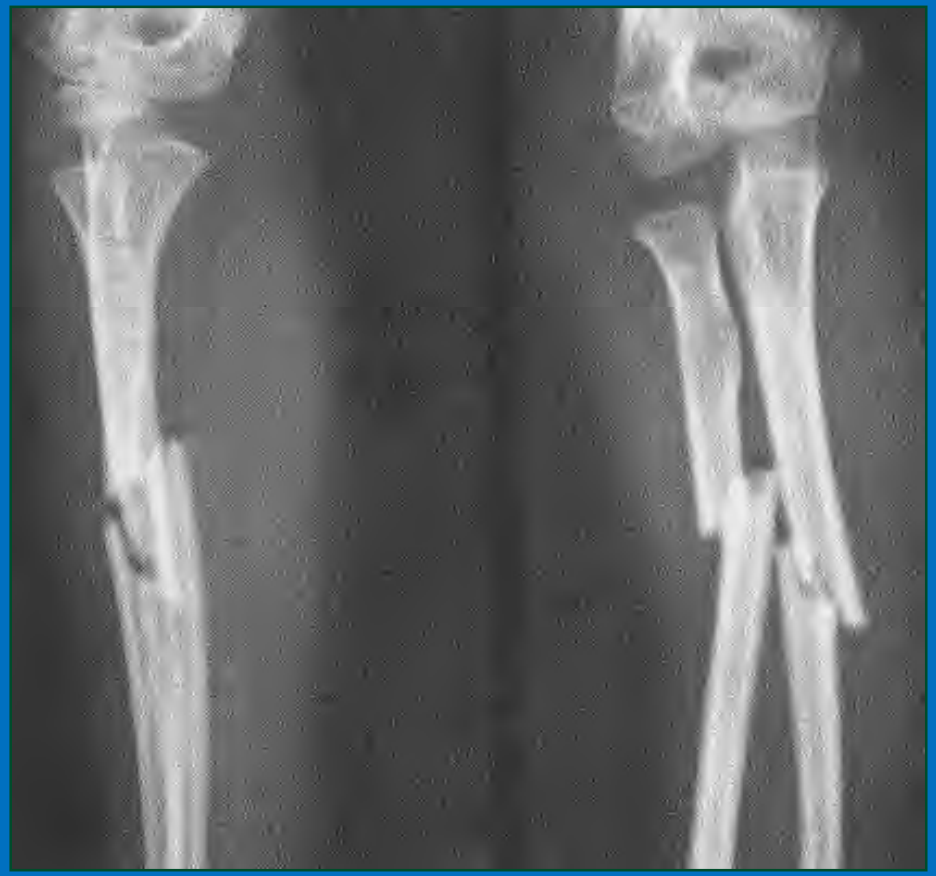
对线不良——断端间发生成角畸形

对位不良——断端间发生前、后、左、右、上、下、错位

移位以近端为基准判断远端移位的方向与程度



骨折的对线和对位



骨折对线不良

(3) 儿童骨折的特点

- 骨骺骨折(骨骺分离)
- 青枝骨折

骺离骨折

青枝骨折

(4)骨折愈合

- 肉芽组织期 血肿形成，机化，肉芽组织形成
  骨折线模糊
- 骨痂形成期 骨折后2-4周，内外骨痂形成
  骨折线消失，断端骨密度增高
- 骨性愈合期 骨折后3-12周
- 塑型期 儿童1-2年，成人3-4年

(4)骨折的愈合

骨折愈合的是一个连续、慢长的过程。

成纤C

↓ ↓成骨C

骨折→ 血肿 → 纤维骨痂→ 骨样骨痂

钙盐↓ → 骨性骨痂→骨性连接愈合→塑型

骨折愈合的X线征像

1） 早期修复期 1-2月：少许骨痂生长，骨折线模糊

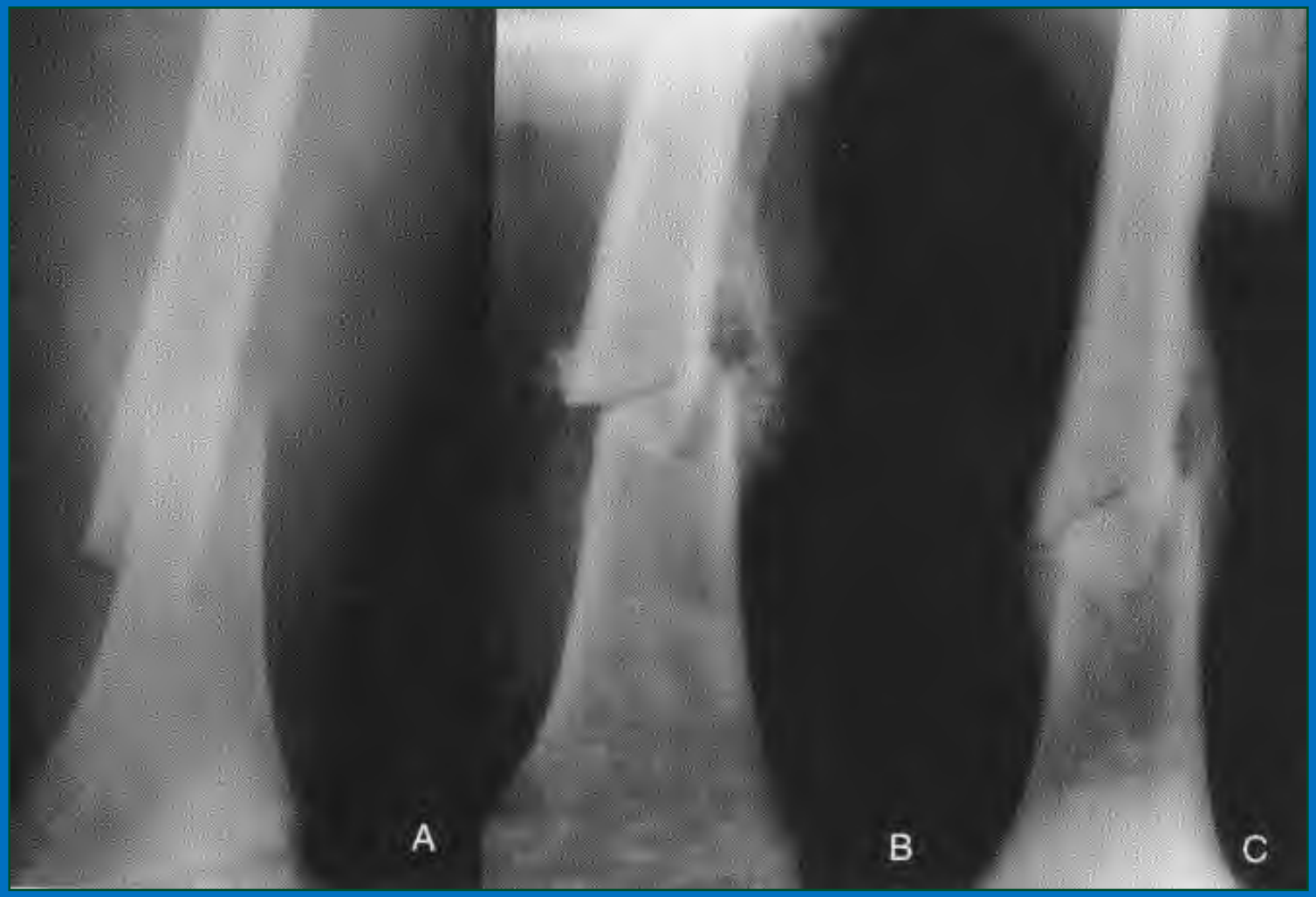
2）临床愈合期 2-3月：较多骨痂生长，骨折线大部消失

3）骨性愈合期 3-6月：骨折线消失，骨断端骨性联接——骨性愈合的标志

4） 塑性期 1-2年

影响骨折愈合的因素：年龄、骨折类型、程度、部位、营养、治疗、 有无并发症有关

骨折愈合



(5)骨折的并发症

1）骨折延迟愈合

骨痂出现少、慢、骨折生长期存在、愈合延迟

2）骨折不愈合

a、断端密质骨封闭光整

b、断端间隙增宽

c 、假关节形成

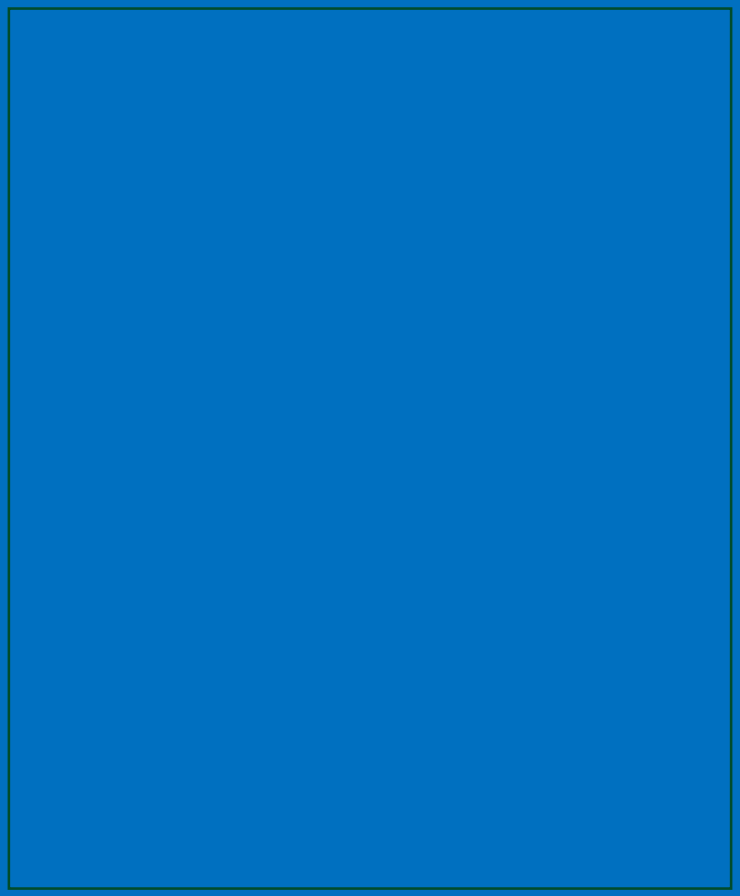
3）骨折畸形愈合

4）外伤后骨质疏松

a、骨关节感染

b、骨缺血性坏死

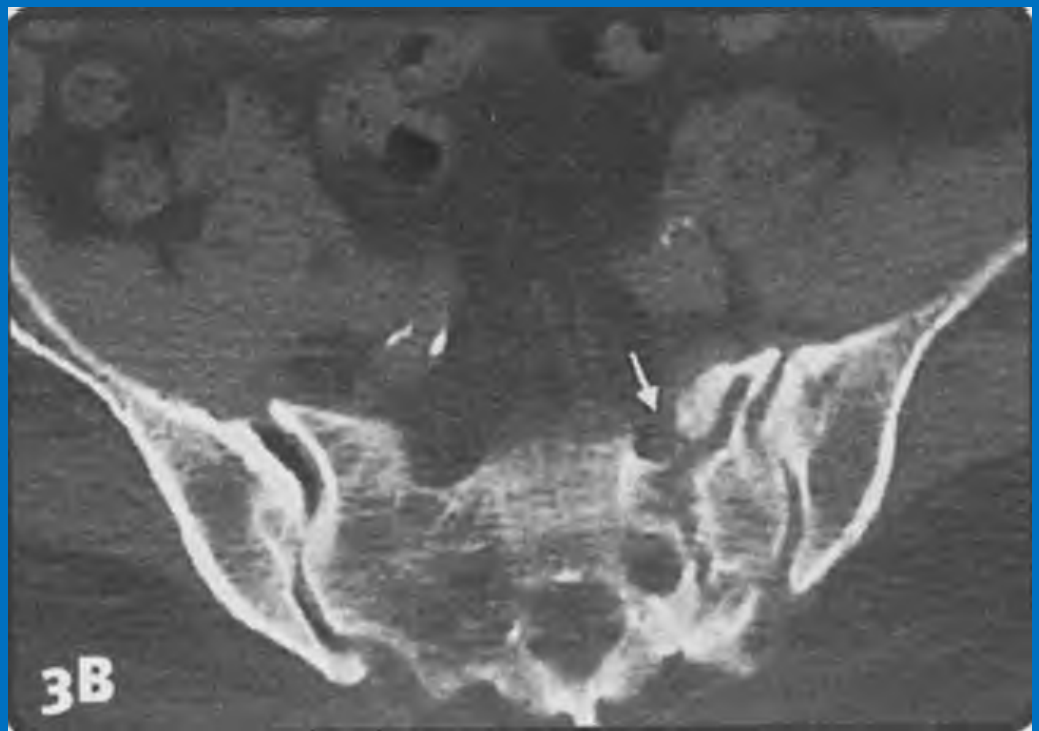
c、关节强直

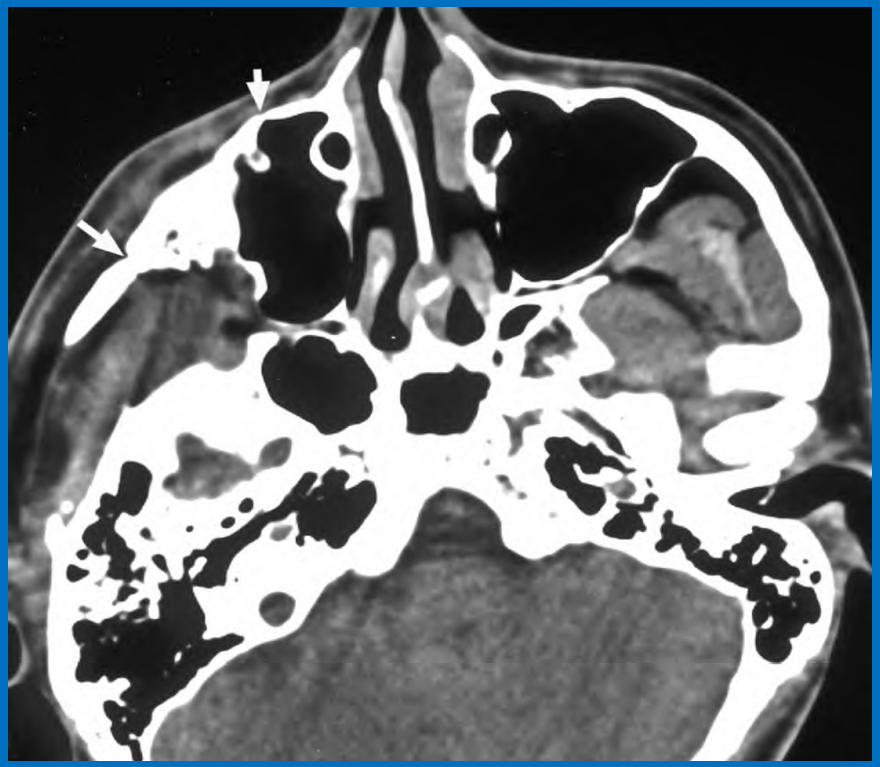


CT骨折检查

- 骨折检查多以普通X线摄片作为首选检查方法。CT可作为平片的重要补充。
  - CT可发现平片不能发现的隐性骨折
  - 对判定严重脊柱外伤、骨盆、髋及肩关节等解剖结构复杂部位的骨折有重要意义
  - CT三维重建可形象的、全方位的显示这些部位的骨折及错位情况，对治疗方案的选择及手术的方式有很大的帮助
  - CT不能显示与扫描平面平行的骨折

左骶骨骨折检查





上颌骨骨折

CT、磁共振与骨折

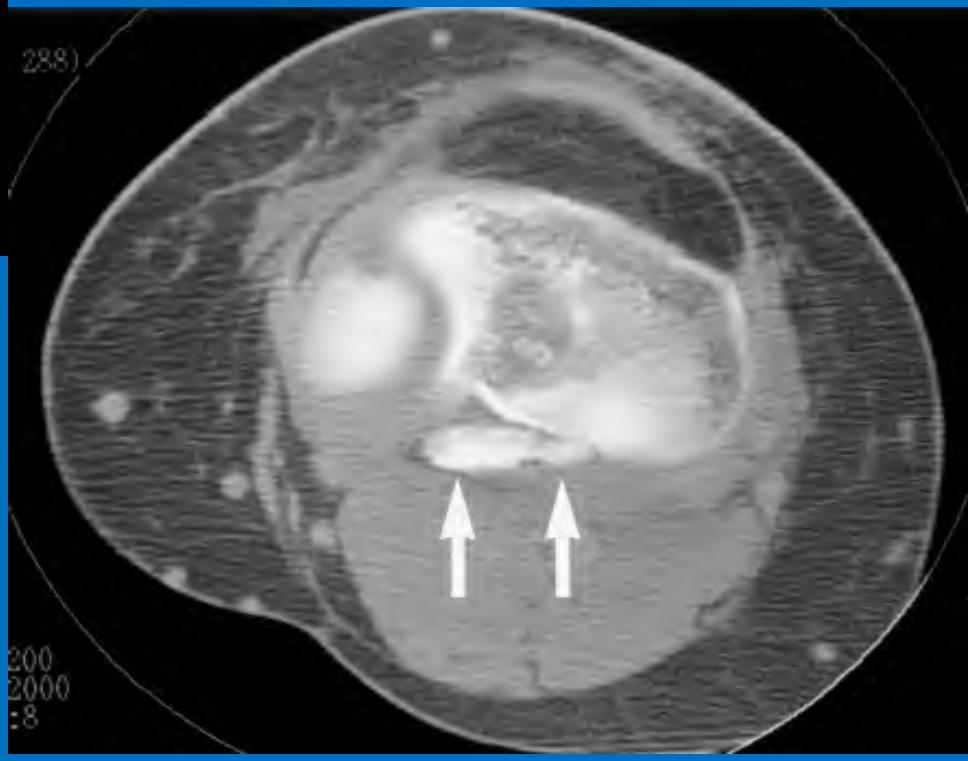
- CT　　非常规检查

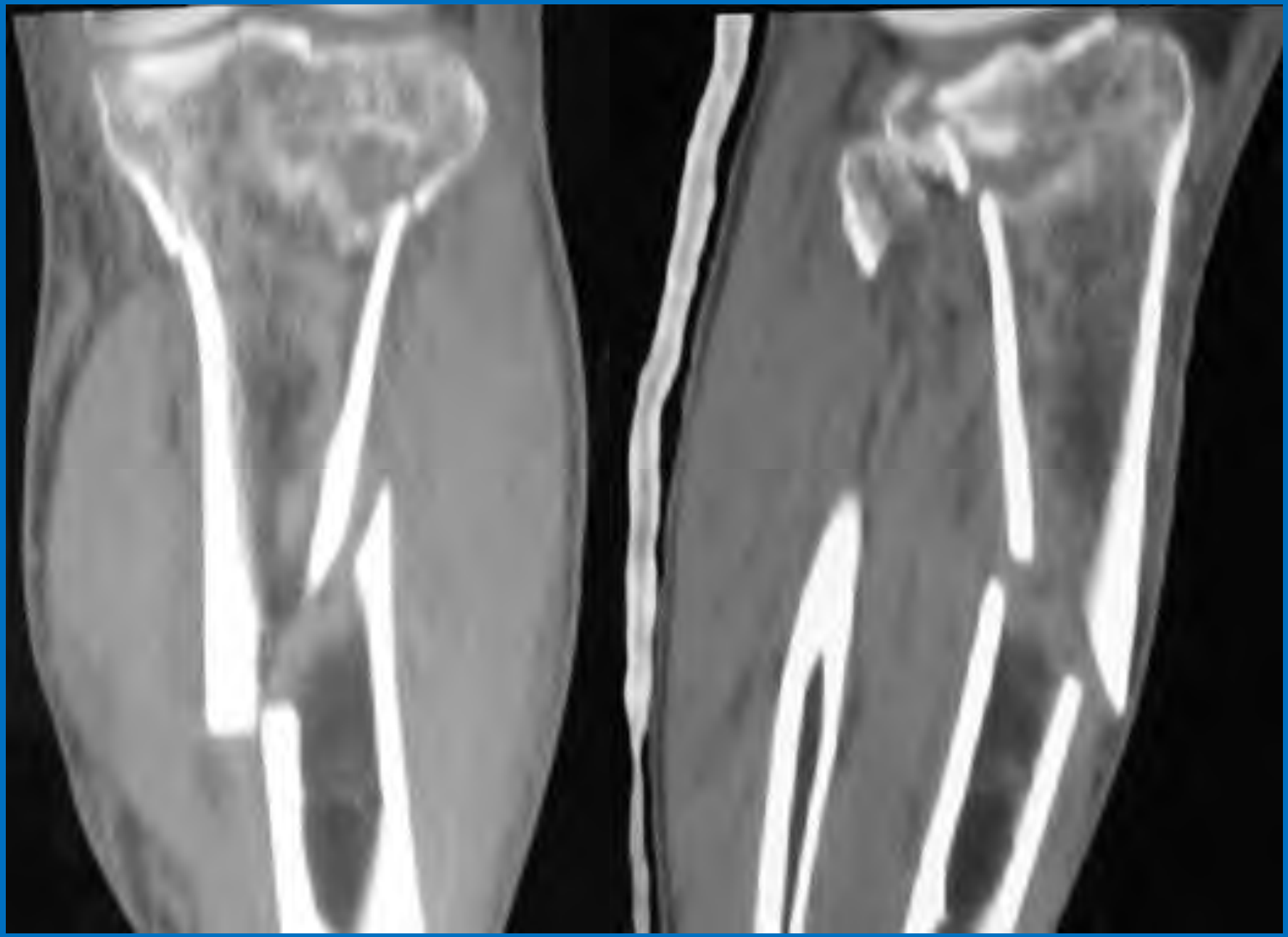
  复杂骨折重建　骨盆、脊柱、面骨等

- MRI　　非常规检查

  隐匿性骨折

  骨挫伤

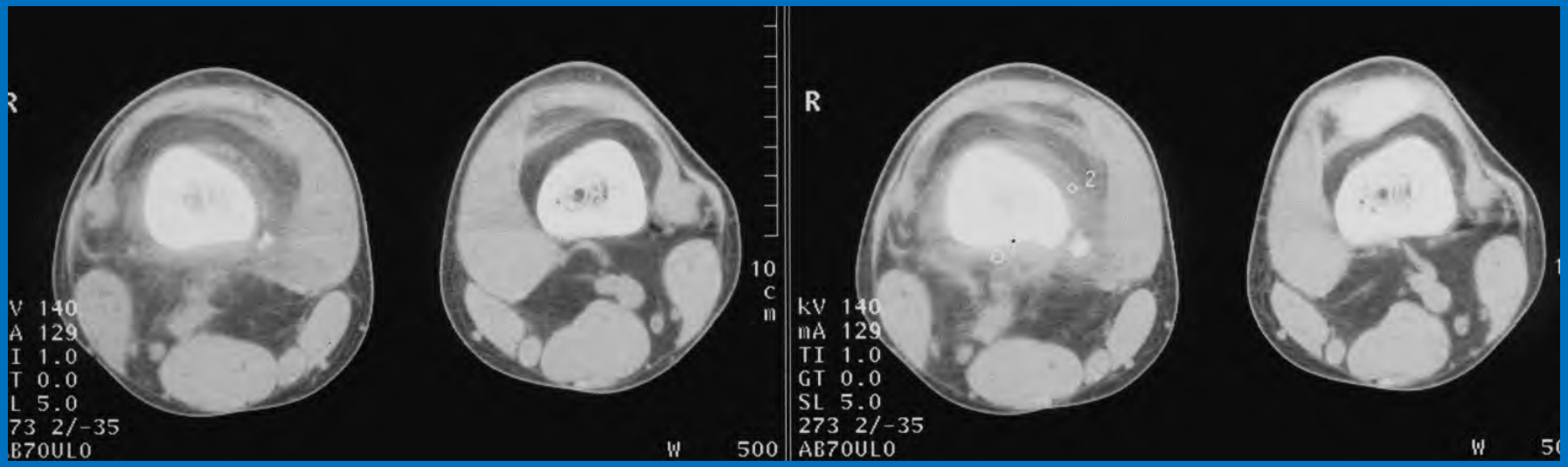

288)
200
2000
:8

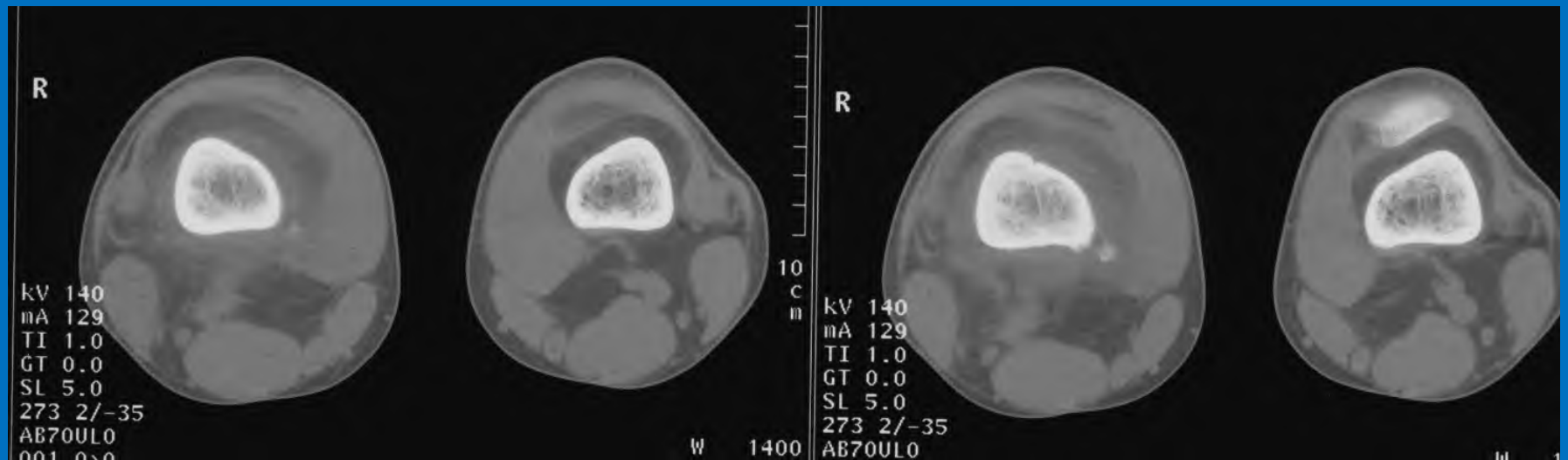


疲劳骨折

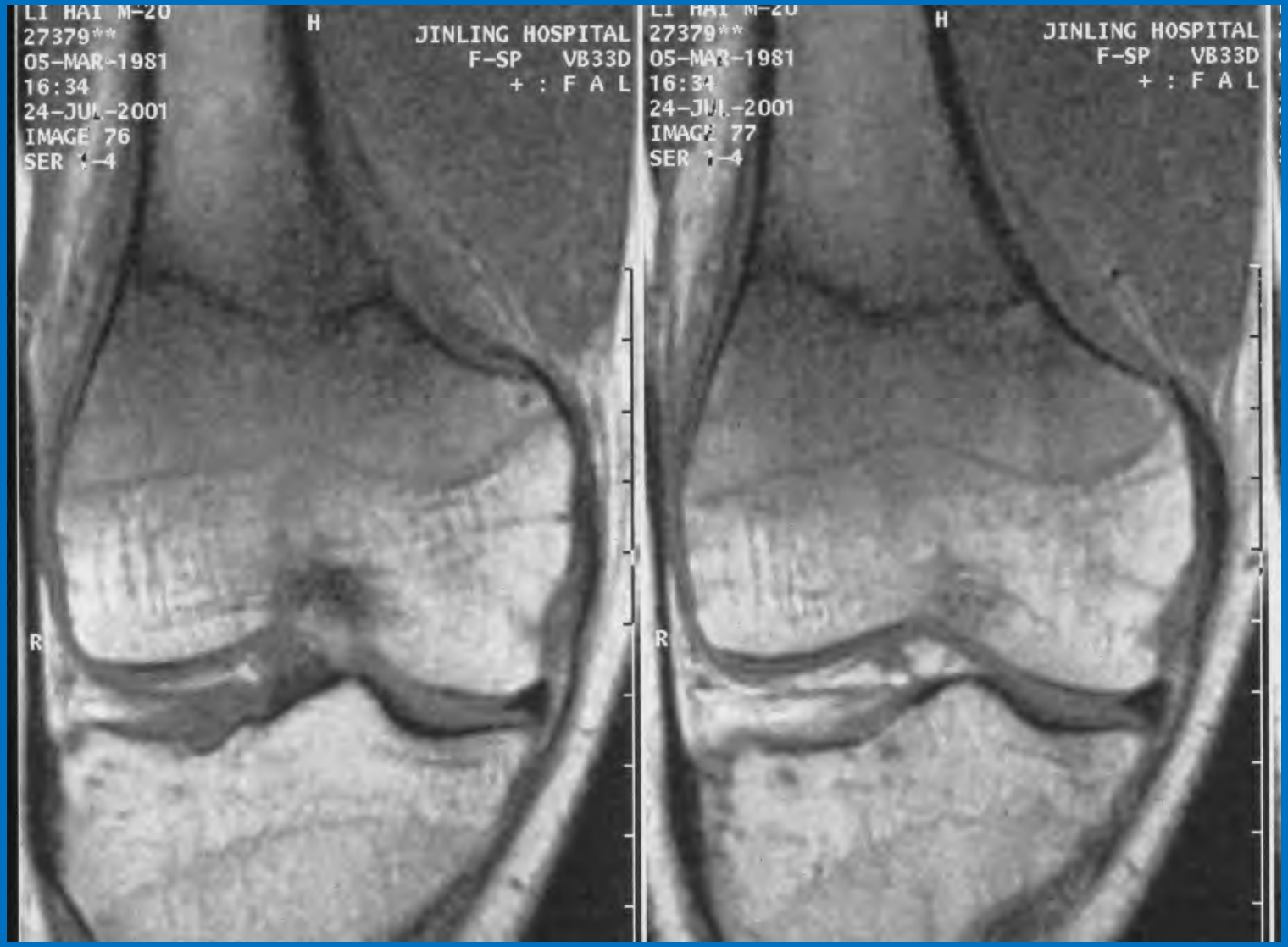
- 疲劳骨折(fatigue fracture) 或应力骨折(stress fracture)：长期、反复的外力作用于骨的某一部位，逐渐发生的慢性骨折。
- 需与恶性肿瘤鉴别

疲劳骨折

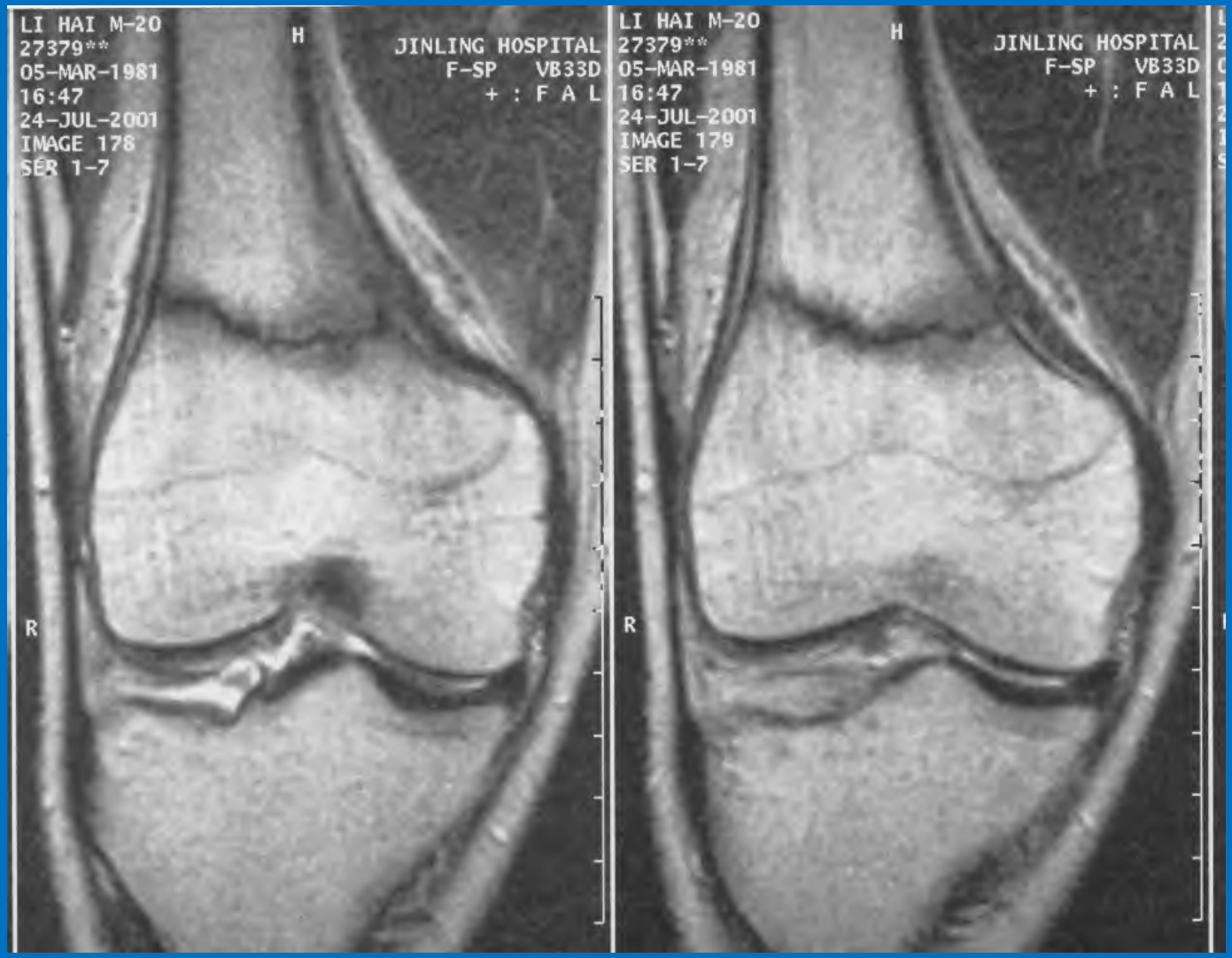

R
V 140
A 129
I 1.0
T 0.0
L 5.0
73 2/-35
B70ULO
W 500
10 cm
R
kV 140
mA 129
TI 1.0
GT 0.0
SL 5.0
273 2/-35
AB70ULO


R
kV 140
mA 129
TI 1.0
GT 0.0
SL 5.0
273 2/-35
AB70ULO
W 1400
10 cm
R
kV 140
mA 129
TI 1.0
GT 0.0
SL 5.0
273 2/-35
AB70ULO

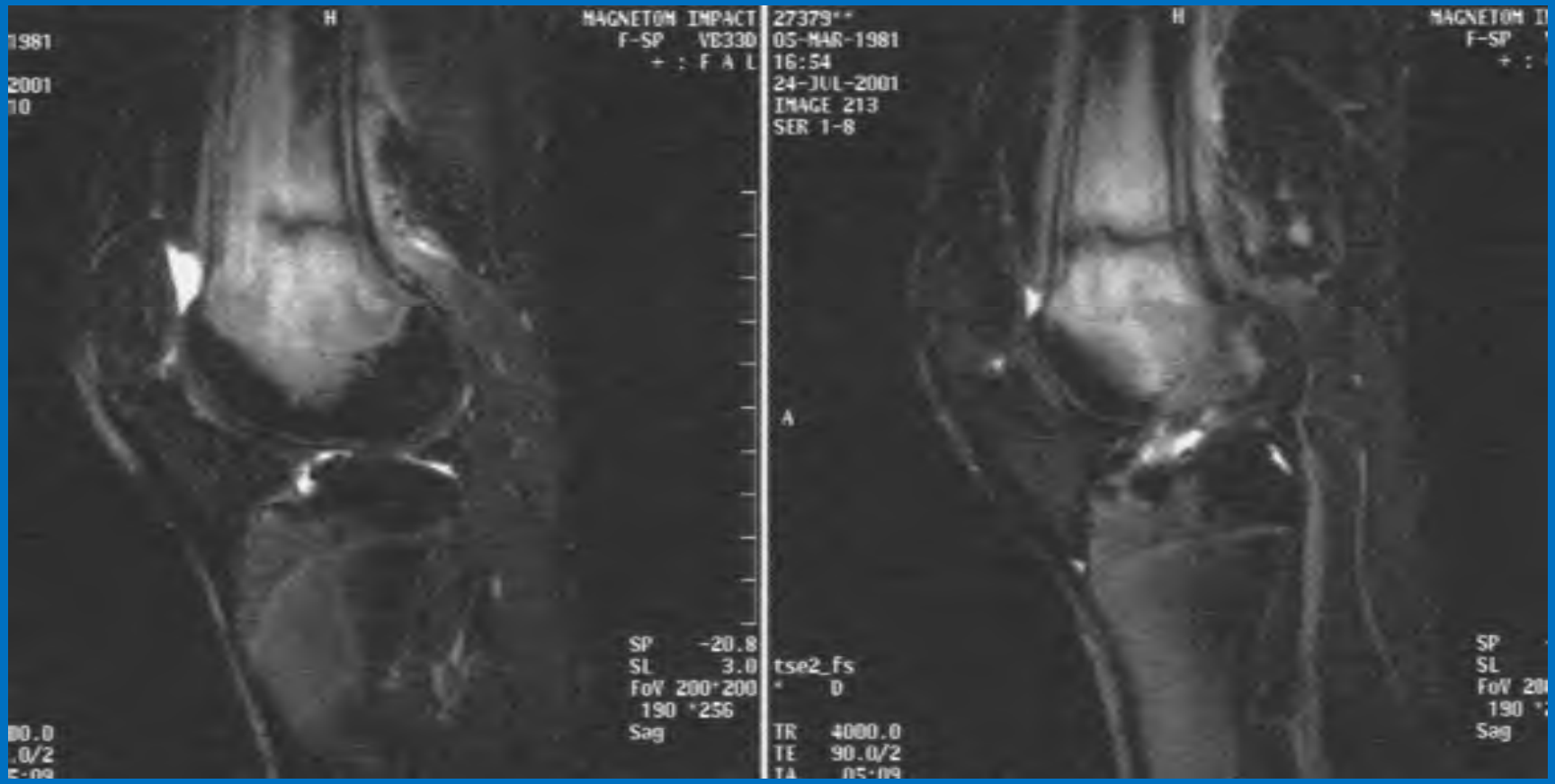
疲劳骨折


H
JINLING HOSPITAL
F-SP VB33D
+ : F A L
05-MAR-1981
16:34
IMAGE 76
R
H
JINLING HOSPITAL
F-SP VB33D
+ : F A L
IMAGE 77
R

疲劳骨折


LI HAI M-20
27379**
05-MAR-1981
16:47
24-JUL-2001
IMAGE 178
SER 1-7
H
JINLING HOSPITAL
F-SP VB33D
+ : F A L
R
LI HAI M-20
27379**
05-MAR-1981
16:47
24-JUL-2001
IMAGE 179
SER 1-7
H
JINLING HOSPITAL
F-SP VB33D
+ : F A L
R

疲劳骨折

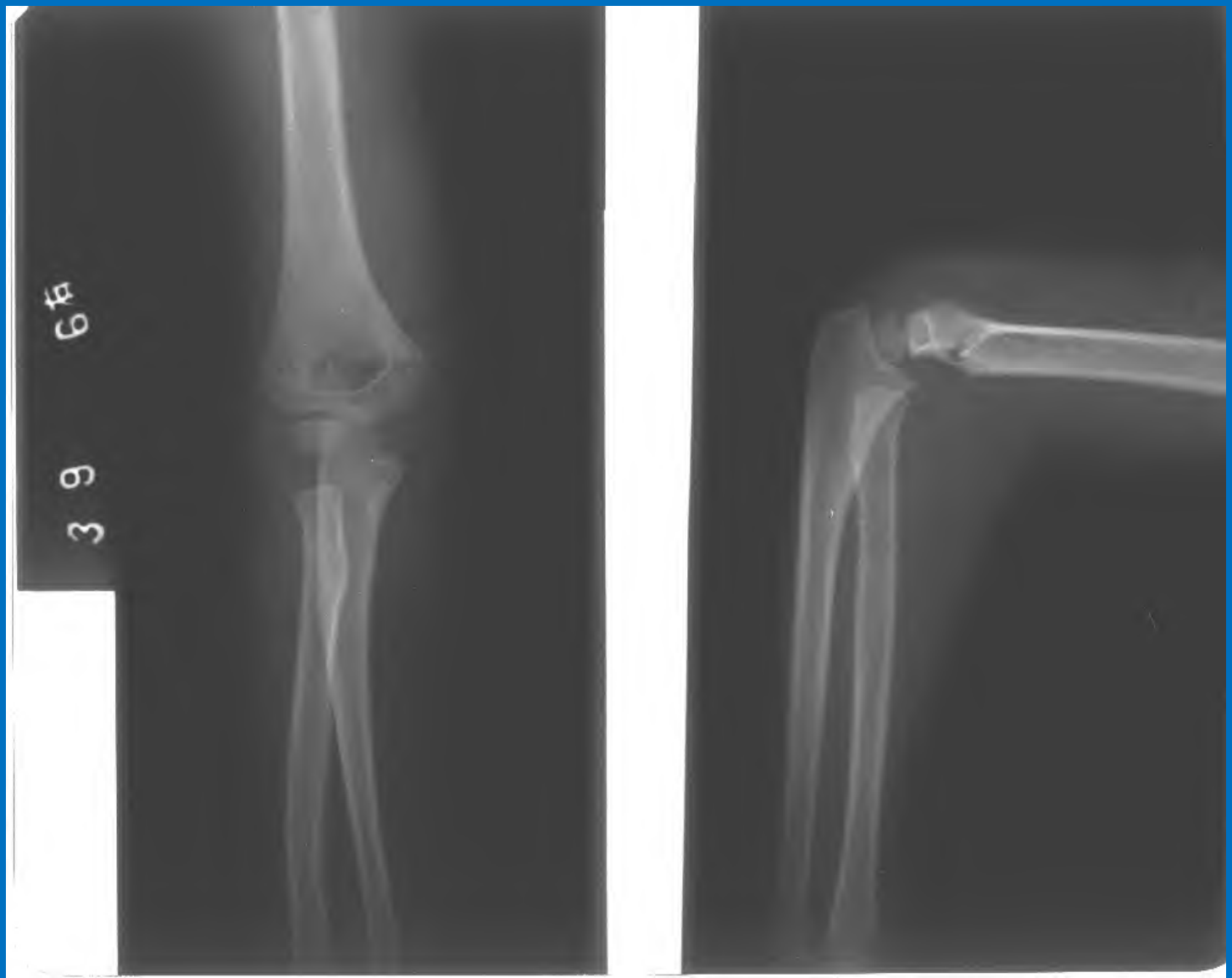

H
MAGNETOM IMPACT
F-SP VB33D
+ : F A L
1981
2001
10
SP -20.8
SL 3.0
FoV 200*200
190 *256
Sag
27379**
05-MAR-1981
16:54
24-JUL-2001
IMAGE 213
SER 1-8
A
tse2_fs
D
TR 4000.0
TE 90.0/2
Sag

2.常见的长骨骨折

- Colles骨折（伸展型桡骨远端骨折）：
- 肱骨髁上骨折：
- 股骨颈骨折：

COLLE'S骨折

肱骨髁上骨折



股骨颈骨折

- 3.脊柱骨折：
- 好发于胸腰交界区，多为单椎体受累。
- 椎体压缩、楔形变、折端嵌入而致密、骨碎片。
- 有时脊椎附件受累。
- 脊柱后突、侧移，但椎间隙正常。
-

（1）椎体压缩性骨折

临床：易发于C5-6　T 11-12　L 1-2活动范围大的部位。

X线平片：

1）椎体压缩变扁呈楔形（单个）

2）皮质断裂，骨小梁中断

3）无骨折线而呈带状致密线

4）成角畸形（脊柱后突）

5）椎间隙正常

椎体压缩性骨折

CT、MRI检查

CT：充分显示复杂骨折，骨折类型，有无累及椎管、脊髓及其它改变（血肿、脊髓损伤）

MR：

1）爆裂骨折

2）单纯性压缩骨折

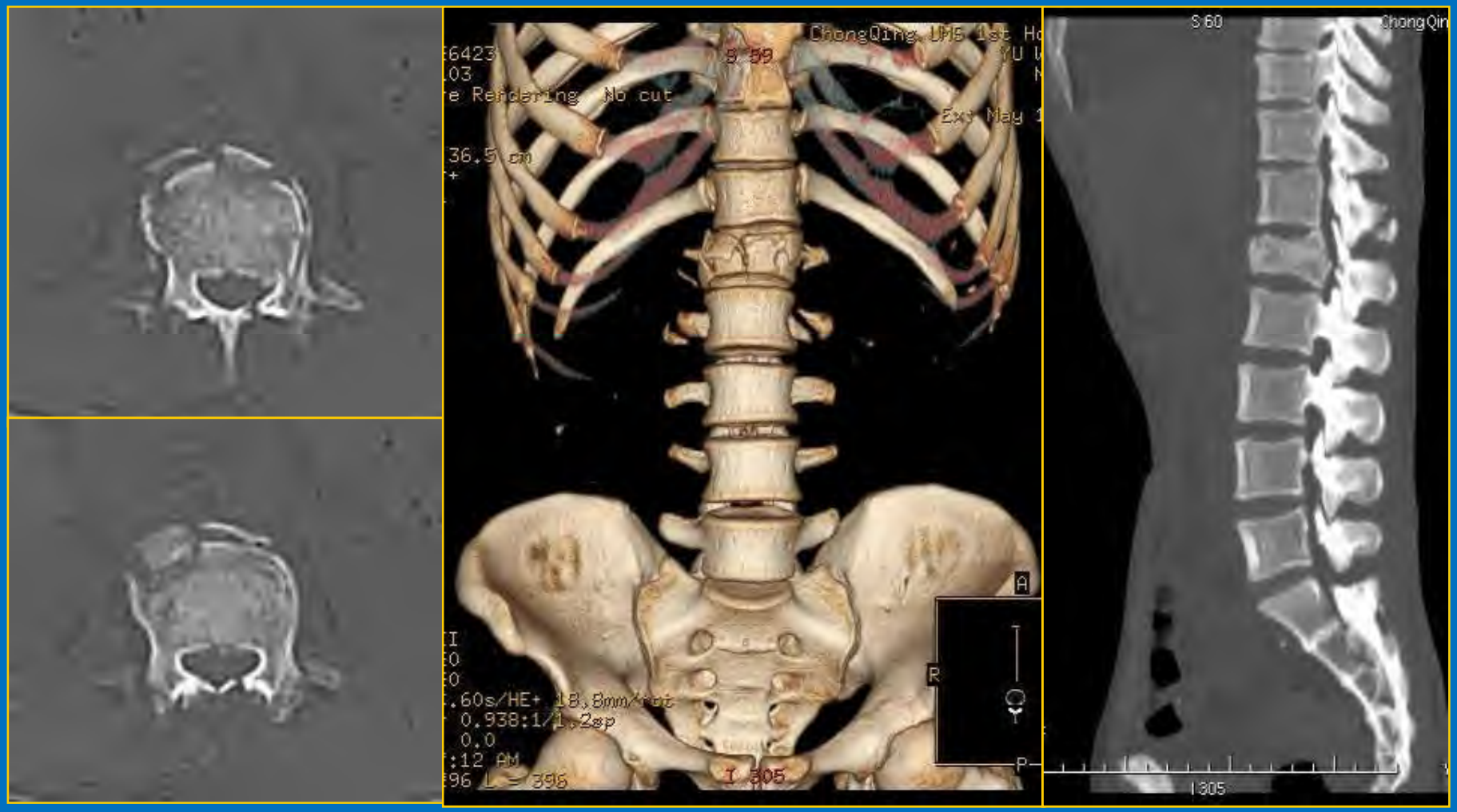
3）骨折伴脱位

4）椎间盘损伤

5）韧带断裂

6）脊髓损伤

（2）爆裂骨折



MRI

椎间盘突出_椎间盘脱出

定义：髓核突破纤维环外层 和/或 后纵韧带进入硬膜外间隙

CT：椎间盘向后侧方或后正方局限性突出，基底可宽可窄，边缘模糊，脱出物边缘不光滑，可成角度，提示纤维环外层破裂

MRI：

矢状面：椎间盘向后明显超出椎体后缘，并窄颈与椎间盘母体相连。

横断面：突出物位于纤维环之后

T2WI