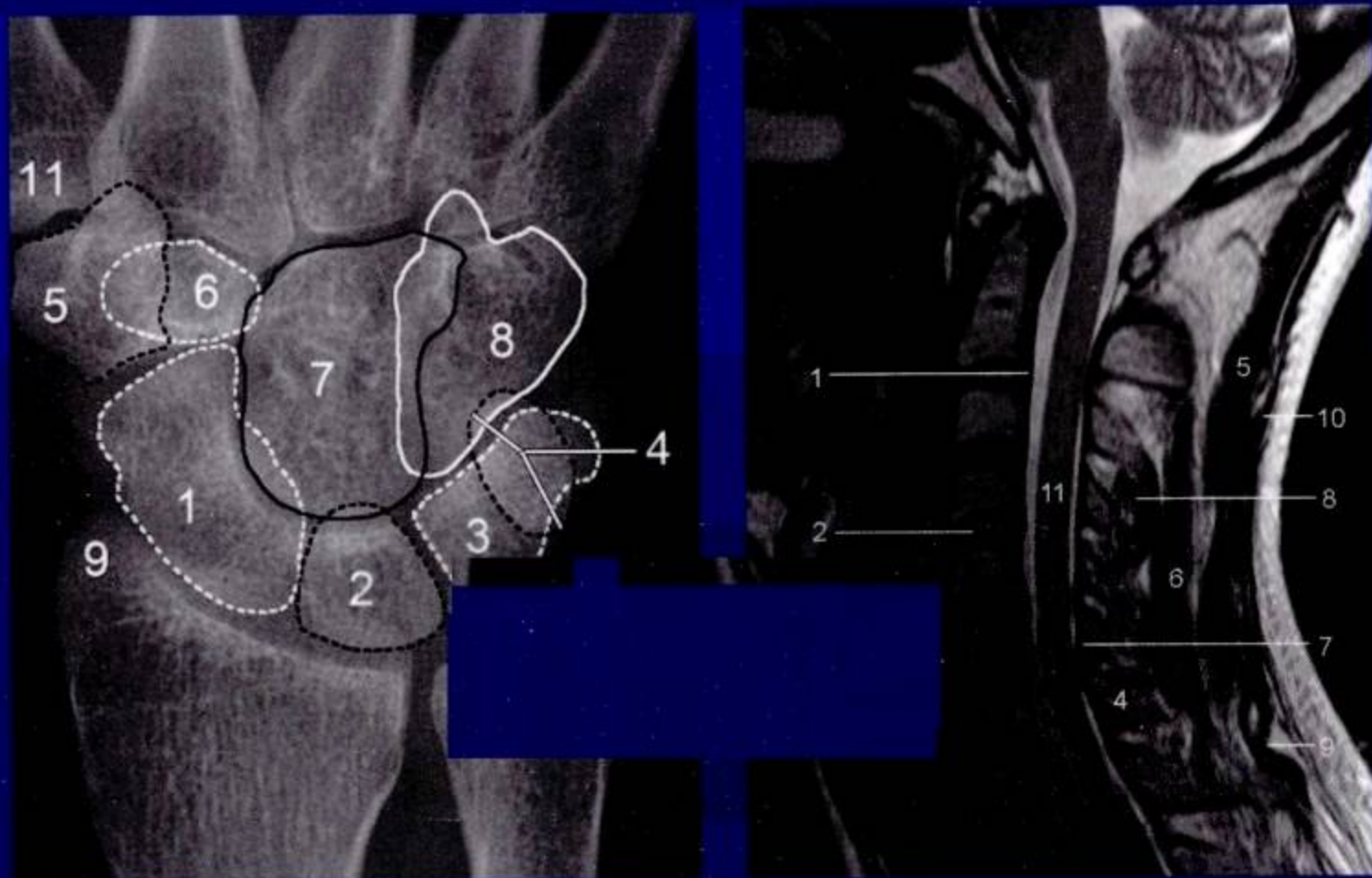


# 脊柱四肢影像图解

正常解剖—常见变异—常见病变

JIZHU SIZHI YINGXIANG TUJIE

主 编/胡春洪 崔 磊



■ 策划编辑 高爱英  
■ 封面设计 吴朝洪

■ 销售分类 医学影像学/骨科学



定价：85.00元

影像解剖与临床图解丛书

# 脊柱四肢影像图解

正常解剖-常见变异-常见病变

JIZHU SIZHI YINGXIANG TUJIE

ZHENGCHANG JIEPOU-CHANGJIAN BIANYI-CHANGJIAN BINGBIAN



人民军医出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

北京

---

**图书在版编目 (CIP) 数据**

脊柱四肢影像图解：正常解剖－常见变异－常见病变/胡春洪，崔磊主编. --北京：人民军医出版社，2011.1

(影像解剖与临床图解丛书)

ISBN 978-7-5091-4276-9

I. ①脊… II. ①胡… ②崔… III. ①脊椎病－影像诊断－图解 ②四肢－影像诊断－图解 IV. ①R681.504-64②R658.04-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 196004 号

---

策划编辑：高爱英 文字编辑：刘新瑞 责任审读：余满松

出版人：石虹

出版发行：人民军医出版社

经销：新华书店

通信地址：北京市 100036 信箱 188 分箱

邮编：100036

质量反馈电话：(010) 51927290；(010) 51927283

邮购电话：(010) 51927252

策划编辑电话：(010) 51927242

网址：www.pmmp.com.cn

---

印、装：三河市春园印刷有限公司

开本：787 mm × 1092 mm 1/16

印张：19.5 彩页 1 面 字数：257 千字

版、印次：2011 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

印数：0001～3500

定价：85.00 元

---

版权所有 侵权必究

购买本社图书，凡有缺、倒、脱页者，本社负责调换

## 主编简介



**胡春洪** 男，1965年5月出生，江苏高邮人，医学博士。现为苏州大学附属第一医院放射科主任医师、教授、博士生导师。中华放射学会全国青年委员，江苏省医学会放射学分会副主任委员，江苏省放射学会医学磁共振学组副组长，全国高等医学影像教育研究会理事，《中华放射学杂志》及《中国CT和MRI杂志》编委。从事医学影像诊断临床、教学和科研工作24年，主要研究方向为中枢神经系统影像、放射损伤的分子及功能影像。在国内外专业学术期刊发表论文60余篇，其中SCI收录论文5篇。主编专业参考书（教材）3部。获省部级、厅市级科技成果奖13项。指导研究生23名。2003年入选江苏省“135工程”医学重点人才。

## 内容提要

本书以图文并茂的形式对脊柱、上肢、下肢以及各关节的X线、CT及MRI解剖进行了详细阐述，对各解剖部位常见变异的影像学表现及常见典型疾病进行了图解和介绍，同时对图中重要结构用虚线勾画出其轮廓，较为详细地列出了脊柱、四肢正常解剖测量的方法、正常值以及临床意义，并附有图谱式的“病变展示”，让读者从“看正常”过渡到“看病变”。本书适合影像科医师、骨科医师、医学生及相关专业人员参考学习。



# 编著者名单

---

主 编 胡春洪 崔 磊

副主编 张庆华

编 委 (以姓氏汉语拼音为序)

崔 磊 丁庆国 范国华 顾清华

贺伟光 胡 粟 胡春洪 黄瑾瑜

李妮娜 陆志华 任 彦 王希明

王雪元 杨 玲 张 好 张京刚

张庆华 张同华 周 珉 诸 伟

朱晓黎

# 前言

影像解剖学是衔接人体断面解剖学与医学影像诊断学的桥梁学科，其重要性不言而喻。没有较牢固的影像解剖知识，就不能可靠地发现病变并进行准确的定位，甚至可能将正常解剖结构或正常变异误认为病变。

近年来医学影像专业发展迅速，但因受学时限制，不少院校并未开设《影像解剖学》课程，而后续专业课《影像诊断学》又未能细述影像解剖的内容，因而影像诊断知识缺乏过渡、前后脱节的现象较为突出，是影像专业学生在实习阶段乃至工作初期的薄弱环节，他们迫切需要“补课”。另外，临床各专科医师在体验医学影像学发展给日常诊疗工作带来便利的同时，也意识到知识更新的重要性。尤其是外科医师在术前需要准确了解肿瘤的分期，特别是与周围重要脏器、结构的毗邻关系，以保障手术的有效性和安全性。因此，影像解剖学自然就成了临床各科医师优先关注的知识点。基于上述需求，我们根据多年的影像解剖教学和临床实践经验组织编写了本书。

兼顾便携性以及临床各专科医师的需求，本套书共设头颈部、胸腹盆和脊柱四肢 3 个分册，共 90 余万字。内容编排以解剖部位为主线，包括 X 线、CT 及 MRI 解剖、血管造影解剖等。本书有以下两个特点。其一是图片丰富：全书以图为主体，图注清晰、细致；对图中重要结构用虚线勾画出其轮廓，便于自学；对特殊结构或者解剖变异，配图讲解。其二是密切联系临床实践：书中较为详细地列出了各部位正常解剖测量的方法、正常值以及临床意义，方便读者在工作中参考使用。另外，本书还在每种检查方法之后附有图谱式的“病变展示”，旨在“现学现用”，让读者学会从“看正常”过渡到“看病变”。为了凸显影像解剖知识的重要性，所选病例基于以下考虑：①重要结构、区位的常见疾病；②依据解剖结构的变化，能够发现或定位诊断的疾病。

本书可作为医学影像专业以及长学制非影像专业医学生、影像科青年医师和临床各相关学科医师的学习参考用书。

本书的编写和出版得到了苏州大学附属第一医院等单位领导的大力支持，丁乙教授为本书编写提供了宝贵建议，陈剑华、邢建明技师等为本书部分图片的采集以及编辑工作付出了辛勤劳动，在此一并致以衷心的感谢。

书中不妥之处，敬请各位专家及同道批评指正。

苏州大学附属第一医院

**胡春洪**

主任医师、教授、博士生导师

2010 年 9 月



# 目 录

<b>第1章 脊柱</b>	<b>1</b>		
<b>第一节 寰枢椎</b>	<b>1</b>		
一、X线解剖	1		
(一) 成人正常表现	1		
(二) 生长期正常表现	2		
(三) 正常变异及易混淆结构	3		
(四) 重要数据测量及意义	4		
(五) 病变展示	5		21
二、CT解剖	6		
(一) 横断面	6		
(二) 冠状面重组	6		
(三) 矢状面重组	7		
(四) 病变展示	7		
三、MRI解剖	9		
(一) 横断面	9		
(二) 冠状面	9		
(三) 矢状面	9		
(四) 病变展示	10		
<b>第二节 中下位颈椎</b>	<b>11</b>		
一、X线解剖	11		
(一) 成人正常表现	11		
(二) 生长期正常表现	13		
(三) 正常变异及易混淆结构	14		
(四) 重要数据测量及意义	17		
(五) 病变展示	18		
二、CT解剖	20		
(一) 横断面	20		
(二) 冠状面重组	20		
(三) 矢状面重组	21		
(四) 三维重组	21		
		三、MRI解剖	23
		(一) 横断面	23
		(二) 冠状面	23
		(三) 矢状面	25
		(四) 病变展示	25
		<b>第三节 胸椎</b>	<b>28</b>
		一、X线解剖	28
		(一) 成人正常表现	28
		(二) 生长期正常表现	29
		(三) 正常变异及易混淆结构	29
		(四) 重要数据测量及意义	31
		(五) 病变展示	33
		二、CT解剖	34
		(一) 横断面	34
		(二) 矢状面重组	35
		(三) 病变展示	36
		三、MRI解剖	37
		(一) 横断面	37
		(二) 冠状面	38
		(三) 矢状面	39
		(四) 病变展示	40
		<b>第四节 腰椎</b>	<b>41</b>
		一、X线解剖	41
		(一) 成人期正常表现	41
		(二) 生长期正常表现	43
		(三) 正常变异及易混淆结构	44
		(四) 重要数据测量及意义	45
		(五) 病变展示	48
		二、CT解剖	49

(一) 横断面	49	四、肘关节	129
(二) 矢状面重组	50	(一) X 线解剖	129
(三) 病变展示	51	(二) CT 解剖	135
三、MRI 解剖	53	(三) MRI 解剖	140
(一) 横断面	53	五、肱骨	144
(二) 冠状面	54	(一) X 线解剖	144
(三) 矢状面	55	(二) CT 解剖	150
(四) 病变展示	56	(三) MRI 解剖	153
<b>第五节 骶尾骨</b>	<b>59</b>	六、肩关节、肩锁关节及肩胛骨	161
一、X 线解剖	59	(一) X 线解剖	161
(一) 成人正常表现	59	(二) CT 解剖	167
(二) 生长期正常表现	60	(三) MRI 解剖	172
(三) 正常变异及易混淆结构	61	七、上肢血管	180
(四) 重要数据测量及意义	62	(一) 动脉	180
(五) 病变展示	63	(二) 静脉	181
二、CT 解剖	64	(三) 病变展示	181
(一) 横断面	64	<b>第二节 下肢</b>	<b>184</b>
(二) 曲面重建	65	一、足	184
(三) 病变展示	65	(一) X 线解剖	184
三、MRI 解剖	67	(二) CT 解剖	199
(一) 横断面	67	(三) MRI 解剖	204
(二) 冠状面	67	二、踝关节	210
(三) 病变展示	69	(一) X 线解剖	210
<b>第 2 章 四 肢</b>	<b>70</b>	(二) CT 解剖	218
<b>第一节 上肢</b>	<b>70</b>	(三) MRI 解剖	222
一、手	70	三、胫腓骨	229
(一) X 线解剖	70	(一) X 线解剖	229
(二) CT 解剖	79	(二) CT 解剖	233
(三) MRI 解剖	81	(三) MRI 解剖	235
二、腕关节	89	四、膝关节	241
(一) X 线解剖	89	(一) X 线解剖	241
(二) CT 解剖	99	(二) CT 解剖	248
(三) MRI 解剖	104	(三) MRI 解剖	253
三、尺桡骨	113	五、股骨	261
(一) X 线解剖	113	(一) X 线解剖	261
(二) CT 解剖	118	(二) CT 解剖	263
(三) MRI 解剖	120	(三) MRI 解剖	265

六、髋关节	270	(三) MRI 解剖	295
(一) X 线解剖	270	八、下肢血管	297
(二) CT 解剖	276	(一) 下肢动脉	297
(三) MRI 解剖	281	(二) 下肢静脉	298
七、骨盆	287	(三) 病变展示	299
(一) X 线解剖	287	参考文献	301
(二) CT 解剖	292		

# 脊柱



## 第 1 章

### 第一节 寰枢椎

#### 一、X 线解剖

(一) 成人正常表现 (图 1-1-1)

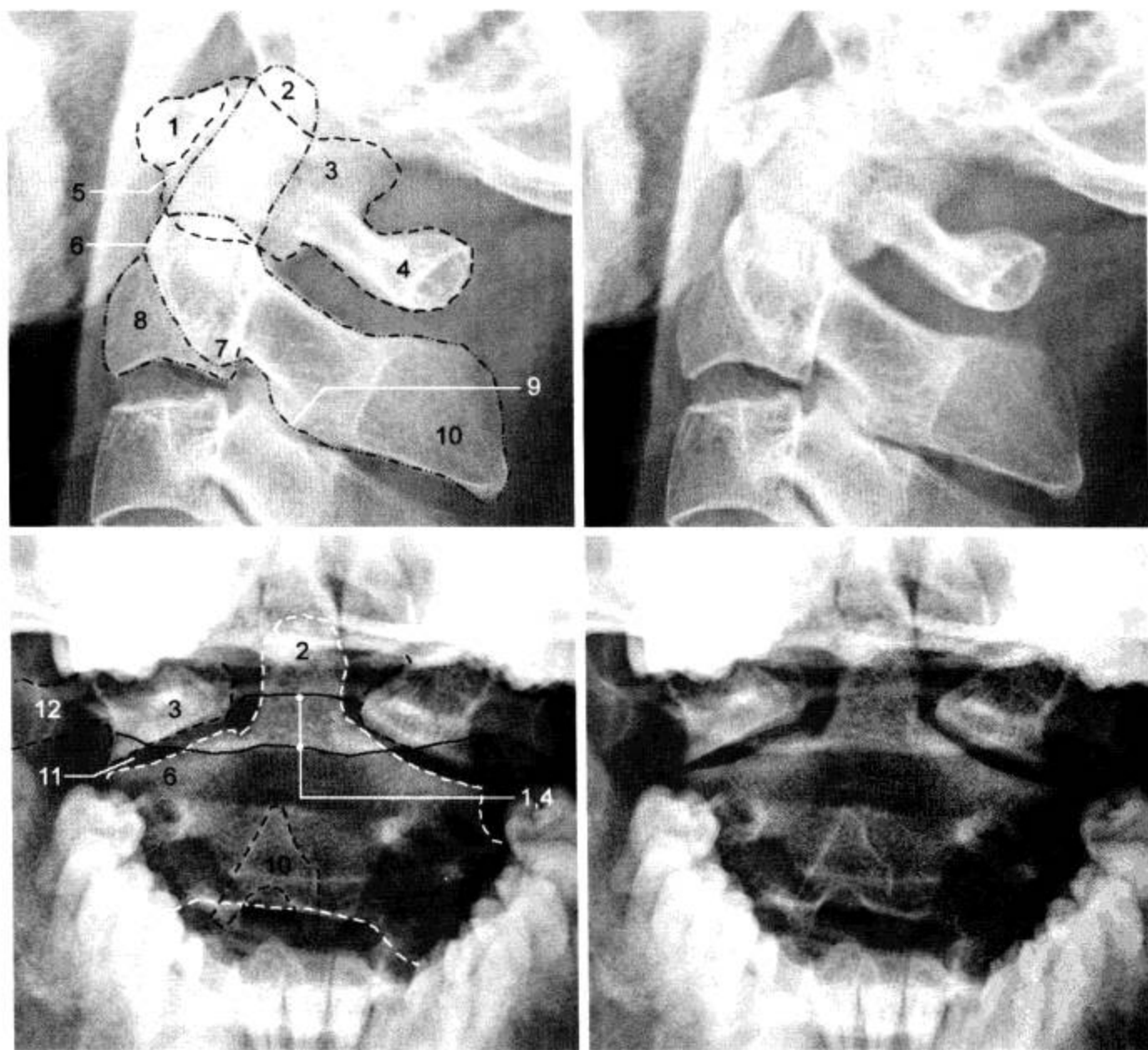


图 1-1-1 成人寰枢椎侧位及张口位

1. 寰椎前弓; 2. 枢椎齿突; 3. 寰椎侧块; 4. 寰椎后弓; 5. 寰齿前间隙; 6. 枢椎上关节突; 7. 枢椎横突; 8. 枢椎椎体; 9. 枢椎下关节突; 10. 枢椎棘突; 11. 寰枢外侧关节; 12. 寰椎横突

颈椎正位 X 线片上，寰、枢椎可因上颌骨重叠而显示不清。

侧位 X 线片上，枢椎体部向上伸展形成齿突。寰椎前弓后缘与齿突前缘间形成的间隙称为寰齿前间隙。寰椎前弓前缘投影于其他颈椎总的曲度线之前。枢椎棘突影特别宽大，可作为阅片时颈椎序数的标志（图 1-1-1）。

颈椎张口位 X 线片可较满意地观察寰枢椎关节间隙、寰椎侧块和齿突。寰枢椎投影于上下齿列之间，齿突居中央，位于寰椎两侧下关节面最外缘连线的中垂线（寰椎轴线）上。齿突与寰枢椎侧块之间的间隙两侧对称（图 1-1-1）。

## （二）生长期正常表现（图 1-1-2）

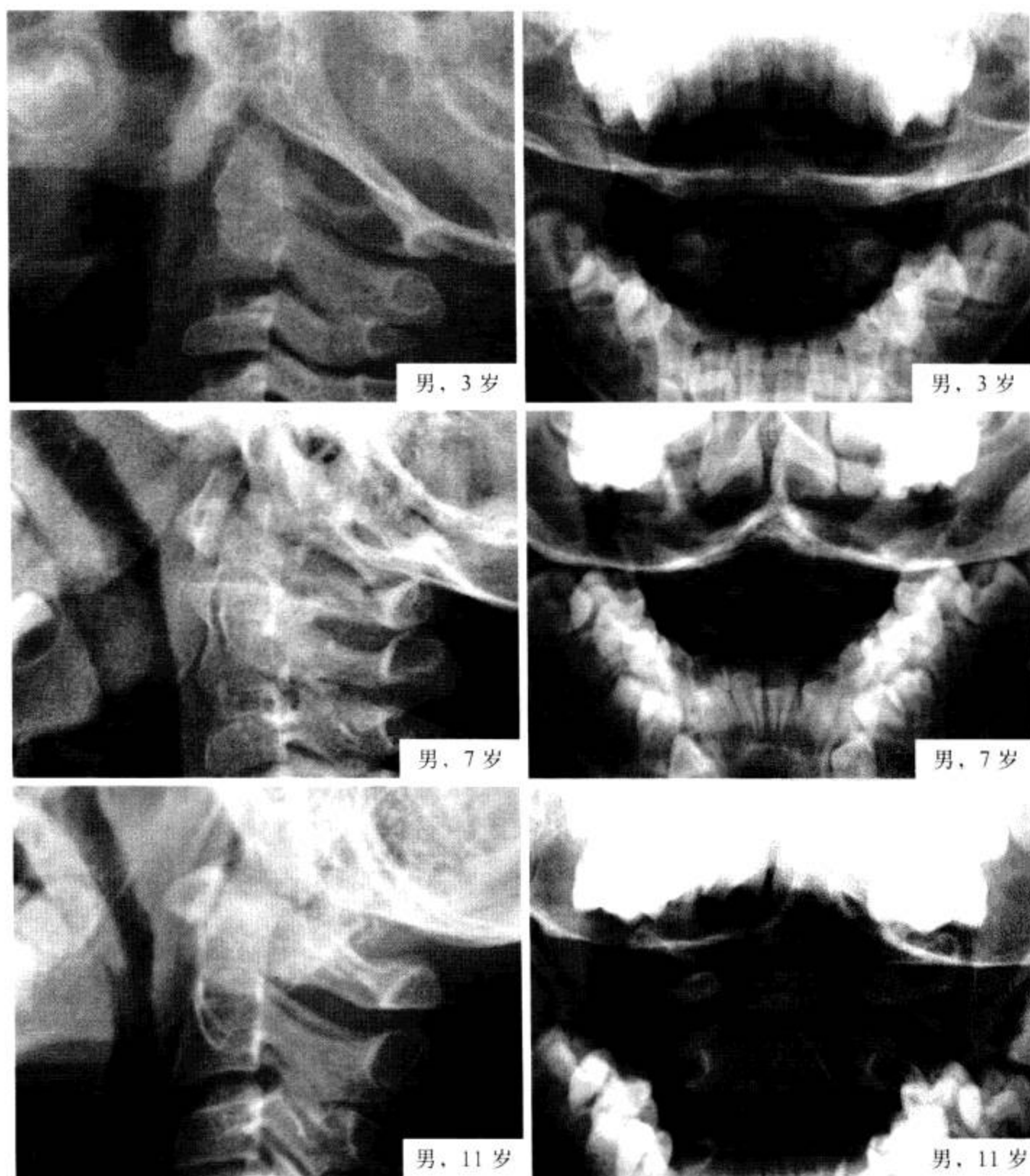


图 1-1-2 生长期寰枢椎侧位及张口位

寰椎有3个骨化中心。在新生儿，X线检查仅能显示2个侧块的骨化中心。后来发育为寰椎后弓和侧块，4岁时后弓完成闭合。寰椎第3个骨化中心位于前弓，多在生后第1年出现。寰椎骨化中心常在5~9岁时融合。儿童侧块的骨化可先于枢椎椎体，与枢椎椎体相比，侧块明显向外侧移位，类似于寰椎骨折（假Jefferson骨折）。

出生时，枢椎椎弓已有2个对称性骨化中心，在4岁时融合。齿突骨化中心成对，脊索从其中部穿过。3~7岁时，齿突与椎体骨化中心融合，此时2个骨化中心之间仍有已退化的脊索和水平状的软骨联合存在。相互融合后，在此区域仍可残留骨硬化边、切迹或部分性裂隙（图1-1-3），不能误认为是齿突骨折。齿突尖部单独骨化中心，可在出生时出现，但通常在第2年出现。齿突尖部骨化中心又称前寰椎或终末小骨，偶可孤立存在，但通常在12岁时与齿突骨化中心融合。终末小骨通常位于齿突尖部“V”形裂隙内（图1-1-4），构成齿突尖部。

儿童颈椎活动度大于成人，在11~14岁时最大。侧位观，儿童颈部屈伸常有明显的枢椎与C<sub>3</sub>间的相对移位，而C<sub>3</sub>与C<sub>4</sub>间移位不明显。约50%的7岁以下儿童颈椎屈伸时，C<sub>2</sub>后缘移位可达3mm或更大。屈曲位时，这种不均衡的移位最为明显，称为“假性脱位”，此征象约在10岁时消失。8岁以前儿童颈椎后伸时，寰椎前弓可超过齿突尖2/3个齿突的宽度。

寰椎前弓后缘与齿突前缘之间的距离称为“寰齿间距”，在儿童宽约4mm。儿童颈部屈曲时，寰椎可出现轻度前移，此距离可略增宽。寰枢椎假性脱位表现为寰齿间距轻度扩大，屈曲时距离可达4mm，齿突前间隙常呈“V”形。儿童寰椎向前移位与假性脱位鉴别困难，寰齿间距>5mm时，高度提示寰椎前移。

### （三）正常变异及易混淆结构（图1-1-3和图1-1-4）

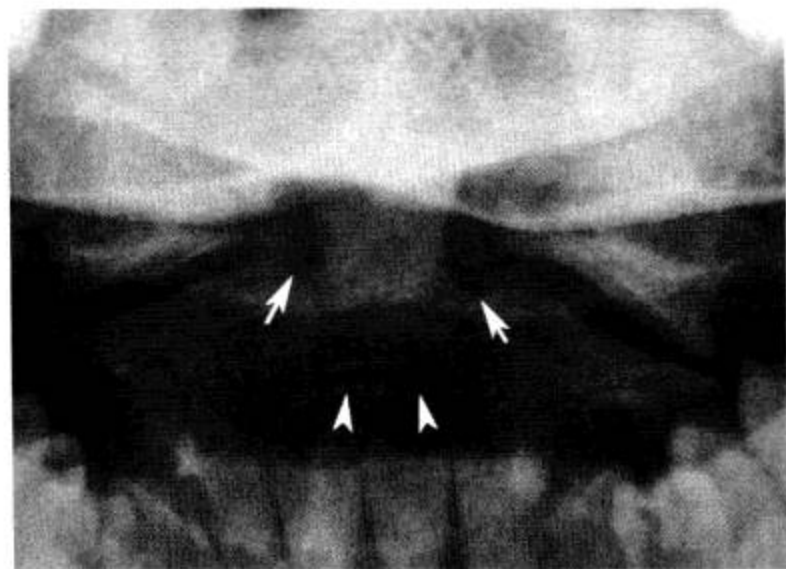


图1-1-3 枢椎上关节面内侧切迹和软骨盘

枢椎上关节面内侧可见裂隙状切迹（箭），为齿突和枢椎椎体骨化中心与先前的软骨区融合后的痕迹；齿突与枢椎体间的软骨盘可存留至成年，常有硬化边（箭头）

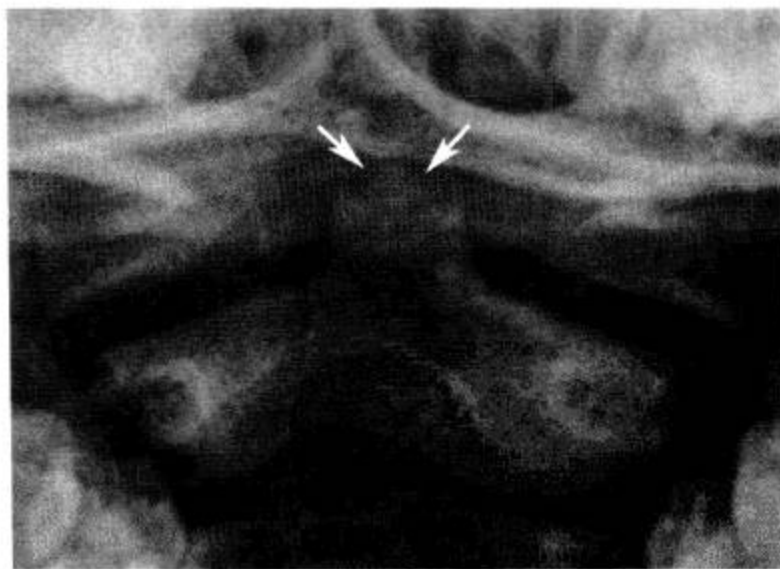


图1-1-4 齿突终末小骨

终末小骨（箭）位于齿突尖部“V”形裂隙内

寰椎椎弓隆突变异较大。前弓和前结节肥厚，与退变性骨质增生所致的明显肥大或韧带骨化难以鉴别。横突孔偶可不对称，系由椎动脉先天性不对称所致。寰椎后弓旁正中央裂为正常变异，易误为骨折（图1-1-13）。前、后弓裂或后弓发育不全时，因侧块向外移位，可

产生 Jefferson 骨折假象。

齿突尖通常呈半球形，亦可为圆锥形，或呈逐渐变细的尖头状。齿突本身可呈尖爪形或球形，或明显细长超出寰椎前弓。齿突尖内偶可见局限性密度增高区，为终末小骨融于齿突所致。先天性齿突不连表现为齿突尖端和其下部分离，类似于骨折，两者区别在于先天性齿突不连无明显创伤史，且分离处有光滑的硬化边。枢椎上关节面内侧可见不同程度的裂隙状切迹，偶可呈孔状，为齿突和枢椎椎体骨化中心与先前的软骨区融合后的痕迹（图 1-1-3）。齿突与枢椎体间的软骨盘可存留至成年，常有硬化边或椎体前面切迹（图 1-1-3）。

寰椎斜位投照易造成后弓骨折假象。颈椎斜位 X 线片上，枢椎横突后部可投影于椎间孔内，呈逗号形。外耳郭内空气重叠或倾斜位投照时，可出现类似于寰椎骨折的假象。在张口位 X 线片上，齿突与寰椎前弓或后弓重叠，可产生 Mach 效应，类似于骨折线。上排牙齿的边缘、枕骨阴影的边缘以及舌顶部都可形成这样的暗带，但仔细观察，这些阴影带都能延续超出齿突的两侧边缘。

无移位后弓骨折在 X 线平片上难以诊断，特别是患者伤势严重而摄片体位受限时，更不易显示（图 1-1-9）。

椎前软组织阴影增厚为骨折的间接征象。当 C<sub>3</sub> 椎体前方和 C<sub>4</sub> 椎体上缘前方软组织厚度超过 5 ~ 7 mm，C<sub>6</sub> 和 C<sub>7</sub> 椎前软组织厚度超过 20 ~ 22 mm 时，提示有骨折可能（图 1-1-9）。前纵韧带前方的椎前脂肪条带影移位为骨折的另一间接征象。

椎动脉的明显延长和扩张，可引起椎体后缘和椎间孔后缘形成缺损，易误为膨胀性生长的肿瘤所导致的改变，C<sub>2</sub> 与 C<sub>3</sub> 水平常见。

寰枢椎旋转性半脱位，又称旋转固定，可为特发性或外伤所致。枢椎旋转性半脱位时，在张口位片上，枢椎棘突偏离正中位置，而寰椎两侧块对称（图 1-1-6）；侧位观察，枢椎外侧关节面与椎体前缘重叠。寰椎旋转性半脱位时，张口位片上，寰椎侧块位置不对称；侧位片上，寰椎侧块没有完全重合，可向前或后突出。

寰枢椎的旋转在 CT 上显示更准确（图 1-1-16）。此外，诊断寰枢椎错位前，必须首先排除先天性形态不对称及先天性或后天性韧带薄弱。

#### （四）重要数据测量及意义（图 1-1-5）

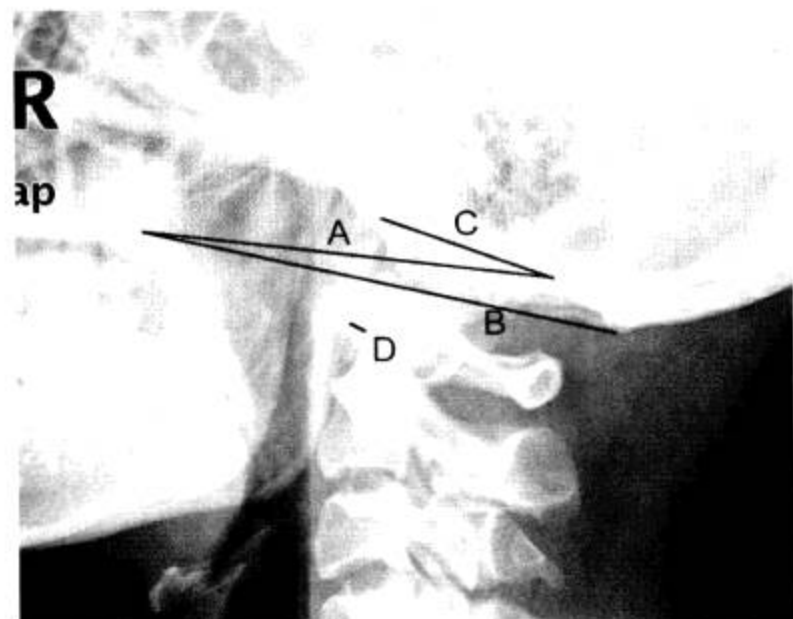


图 1-1-5 颅颈交界侧位片测量图

A. Chamberlain 线（腭枕线），硬腭后上缘至枕骨大孔后唇连线；B. McGregor 线（基底线），硬腭后上缘至枕骨最低点（枕鳞外板最下缘）连线；C. Mc Rae 线，枕骨大孔前后缘连线；D. 寰齿前间隙。颅底凹陷：齿突尖部分别超出 A、B、C 线 3 mm、4.5 mm 及 0 mm。寰枢椎关节半脱位：成人寰齿前间隙 >3 mm，儿童 >5 mm

1. Chamberlain 线 ( 腭枕线 ) 颅颈交界侧位片, 硬腭后上缘至枕骨大孔后唇连线, 齿突尖端若超过此线上方 5 mm, 提示颅底凹陷 ( 图 1-1-5, 图 1-1-7 )。

2. McGregor 线 ( 基底线 ) 颅颈交界侧位片, 硬腭后上缘至枕骨最低点 ( 枕鳞外板最下缘 ) 连线, 齿突尖端若超过此线上方 7 mm, 提示颅底凹陷 ( 图 1-1-5 )。

3. Mc Rae 线 颅颈交界侧位片, 枕骨大孔前后缘连线, 齿突尖端若超过此线提示颅底凹陷 ( 图 1-1-5 )。

4. 寰齿前间隙 颅颈交界侧位片, 寰椎前弓与枢椎齿突前缘的距离。正常值: 女性  $1.238 \text{ mm} (0.0074 \times \text{年龄}) \pm 0.90 \text{ mm}$ ; 男性:  $2.052 \text{ mm} (0.0192 \times \text{年龄}) \pm 1.00 \text{ mm}$ ; 3 ~ 10 岁儿童:  $(2.8 \pm 0.50) \text{ mm}$ 。成人此间隙  $> 3 \text{ mm}$ , 儿童  $> 5 \text{ mm}$ , 提示寰枢关节半脱位 ( 图 1-1-5, 图 1-1-6 )。

#### (五) 病变展示 ( 图 1-1-6 至图 1-1-9 )

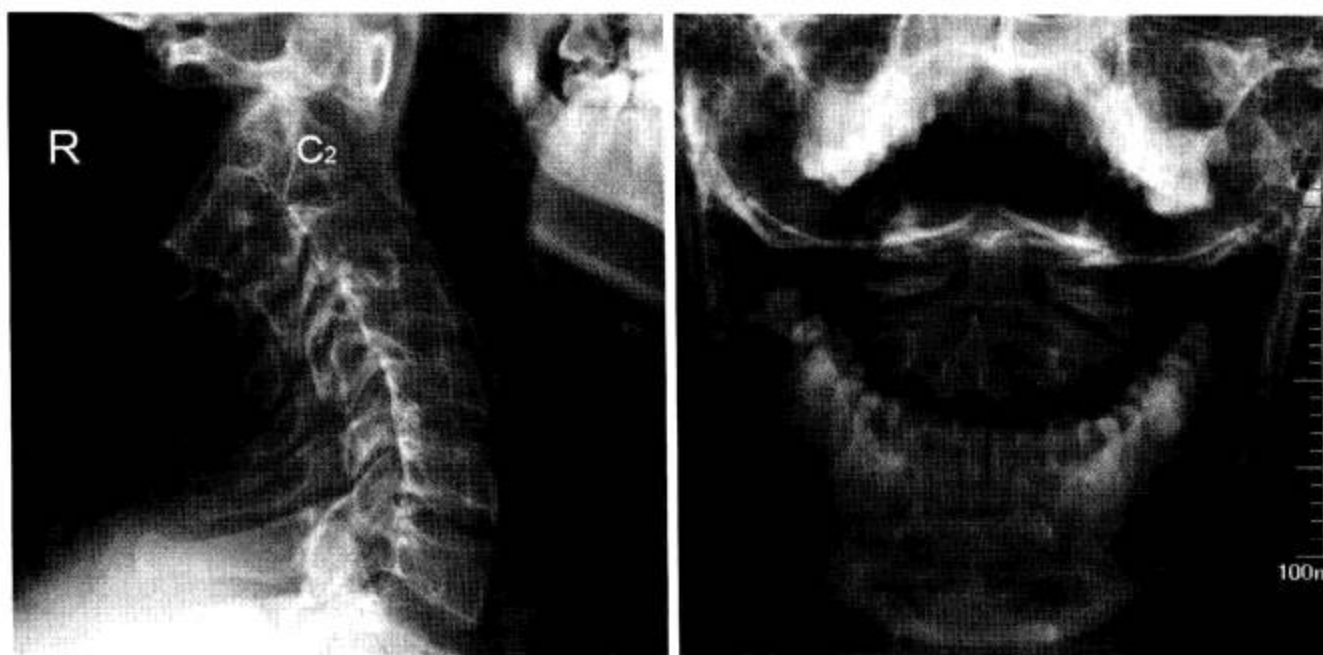


图 1-1-6 寰枢椎脱位

侧位 X 线片示寰齿间隙大于 3 mm, 张口位示齿突与寰椎侧块之间的间隙两侧明显不对称。枢椎棘突偏离正中位置, 说明同时存在寰枢椎旋转性半脱位

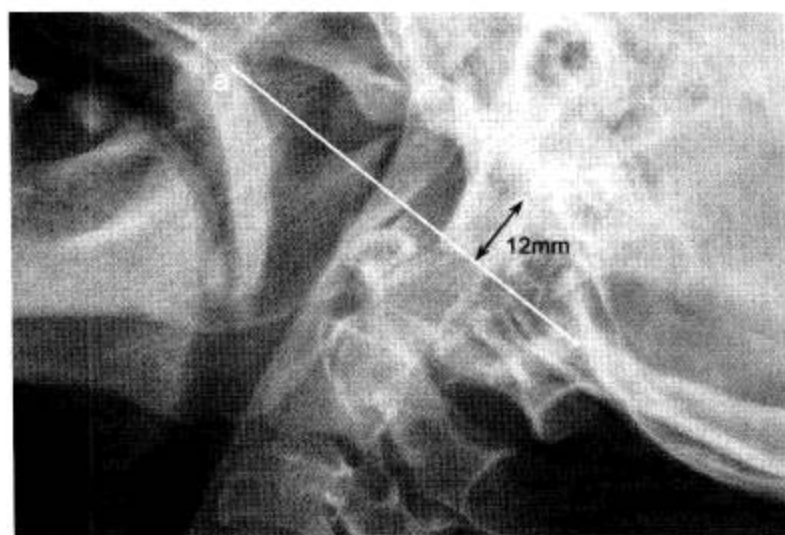


图 1-1-7 颅底凹陷症

齿突尖端位于 Chamberlain 线 ( a ) 上 12 mm ( $> 5 \text{ mm}$  即提示颅底凹陷)



图 1-1-8 寰枢椎融合

寰枢椎完全融合, 寰椎前弓缺失



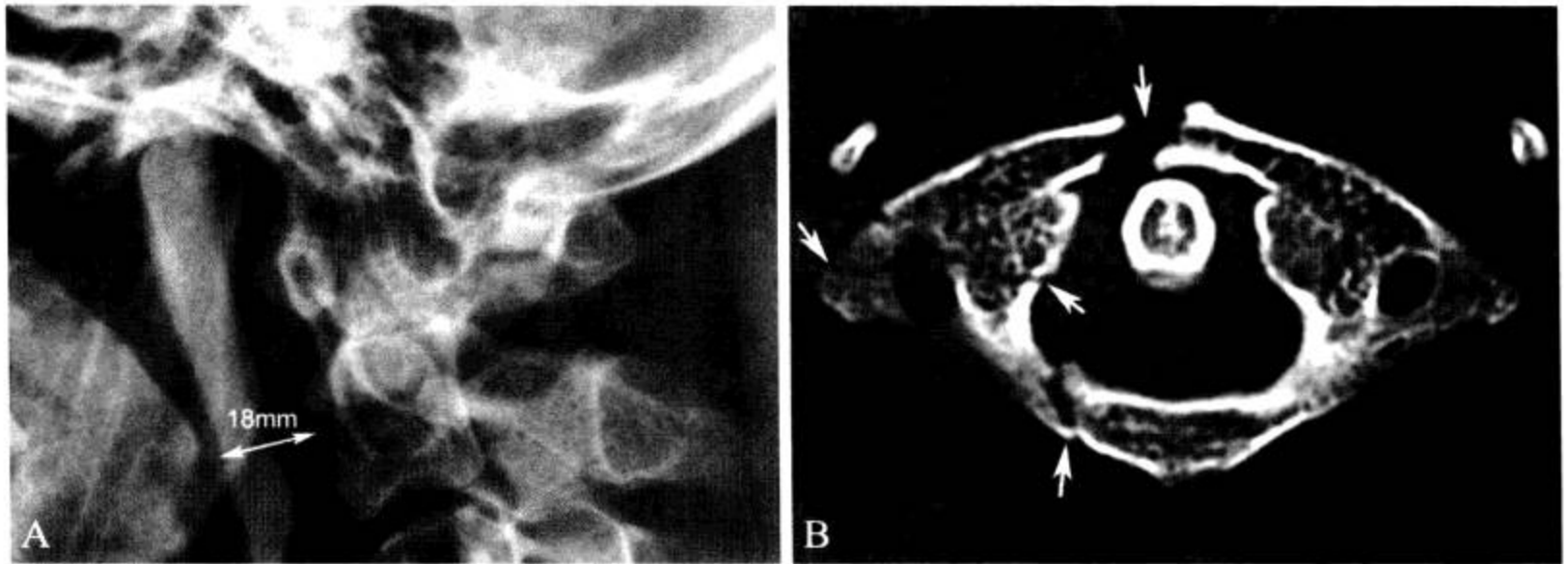


图 1-1-9 寰椎多发骨折

A. 颈椎 X 线侧位未显示明显骨折，但椎前软组织厚度达 18 mm (>7 mm)，为局部骨折的间接征象；B. CT 横断面显示寰椎前弓、后弓、侧块及横突多发骨折（箭）

## 二、CT 解剖

- (一) 横断面 (图 1-1-10)
- (二) 冠状面重组 (图 1-1-11)

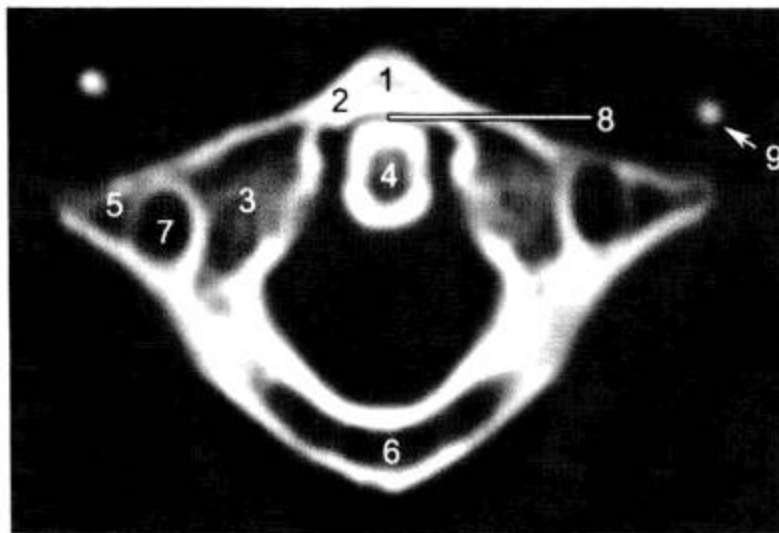


图 1-1-10 寰椎 CT 横断面 (窗宽 1 500 Hu, 窗位 400 Hu)

1. 寰椎前结节；2. 寰椎前弓；3. 寰椎侧块；4. 枢椎齿突；5. 寰椎横突；6. 寰椎后弓；7. 横突孔；8. 寰齿前间隙；9. 茎突

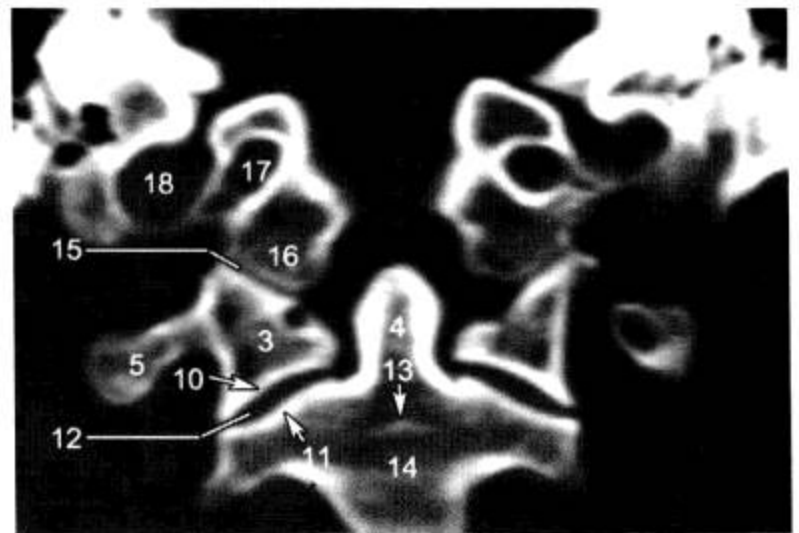


图 1-1-11 寰枢椎齿突层面 CT 冠状面 (窗宽 1 500 Hu, 窗位 400 Hu)

3. 寰椎侧块；4. 枢椎齿突；5. 寰椎横突；10. 寰椎下关节面；11. 枢椎上关节面；12. 寰枢外侧关节；13. 软骨联合；14. 枢椎椎体；15. 寰枕关节；16. 枕髁；17. 舌下神经管；18. 颈静脉窝

(三) 矢状面重组 (图 1-1-12)

(四) 病变展示 (图 1-1-13 至图 1-1-16)

图 1-1-12 寰枢椎正中层面 CT 矢状面 (窗宽 1 500 Hu, 窗位 400 Hu)

1. 寰椎前结节; 4. 枢椎齿突; 6. 寰椎后弓;  
8. 寰齿前间隙; 13. 软骨联合; 14. 枢椎椎体; 19. 枢椎棘突; 20. 斜坡; 21. 枕骨大孔前缘; 22. 枕骨大孔后缘

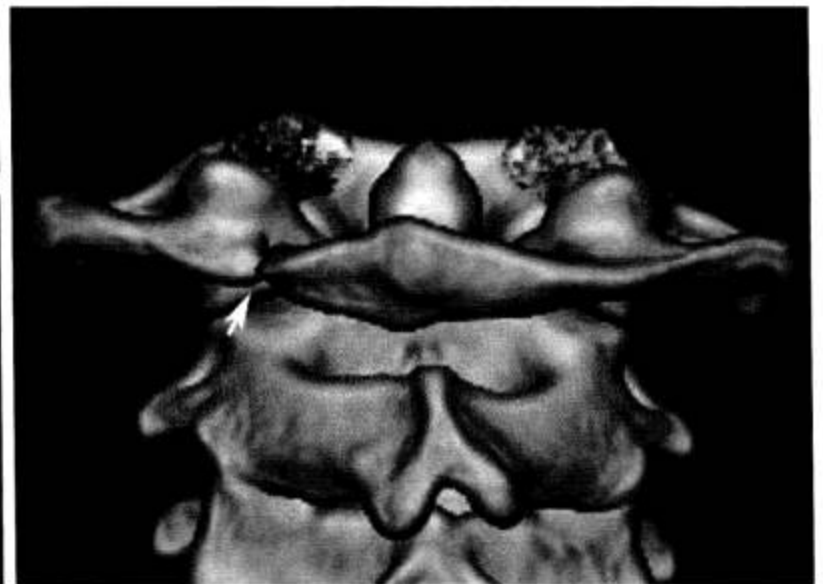
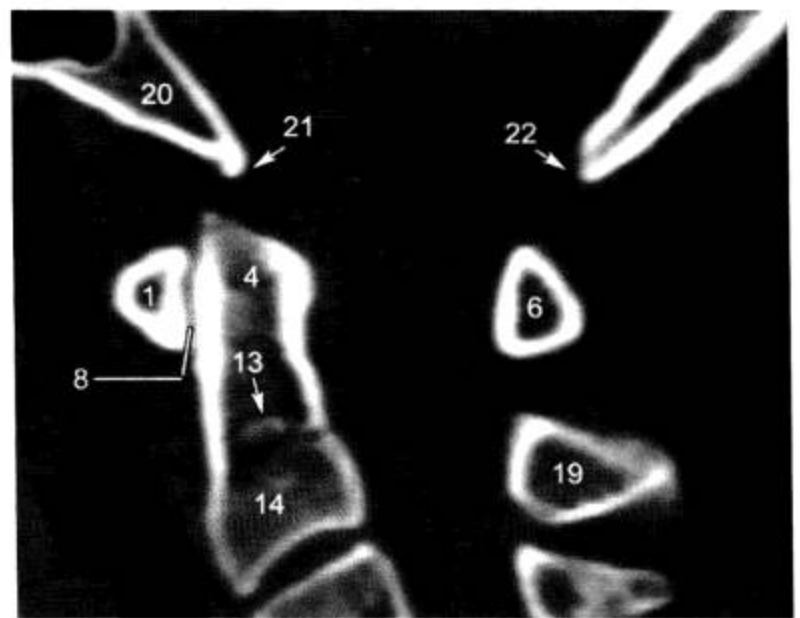


图 1-1-13 寰椎后弓旁正中央裂

寰椎后弓旁正中央裂 (箭) 为正常变异, 易误为骨折

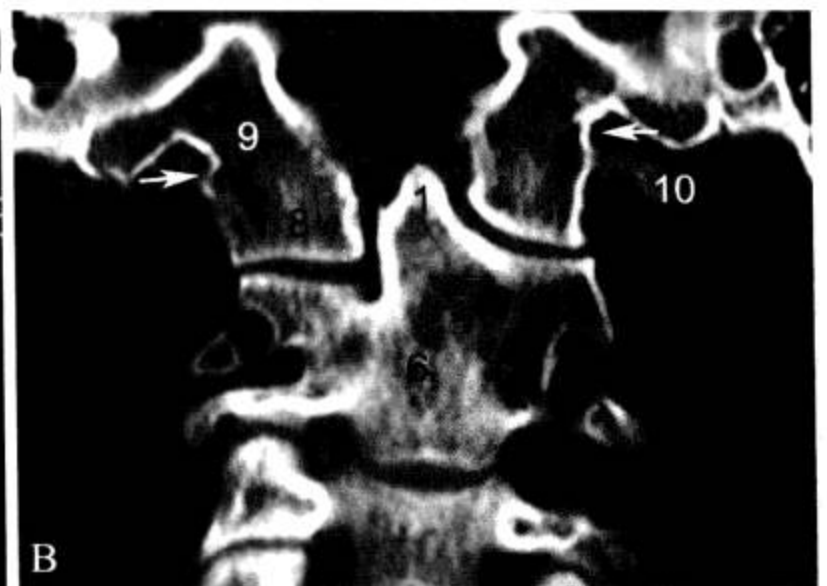


图 1-1-14 寰椎同化

A. CT 矢状面重组; B. CT 冠状面重组。寰椎前弓 (2) 与枕骨斜坡 (4)、后弓 (3) 与枕骨大孔后缘 (5)、侧块 (8) 与枕髁 (9) 融合 (箭)。1. 齿突; 6. 枢椎椎体; 7. 枢椎棘突; 10. 寰椎横突

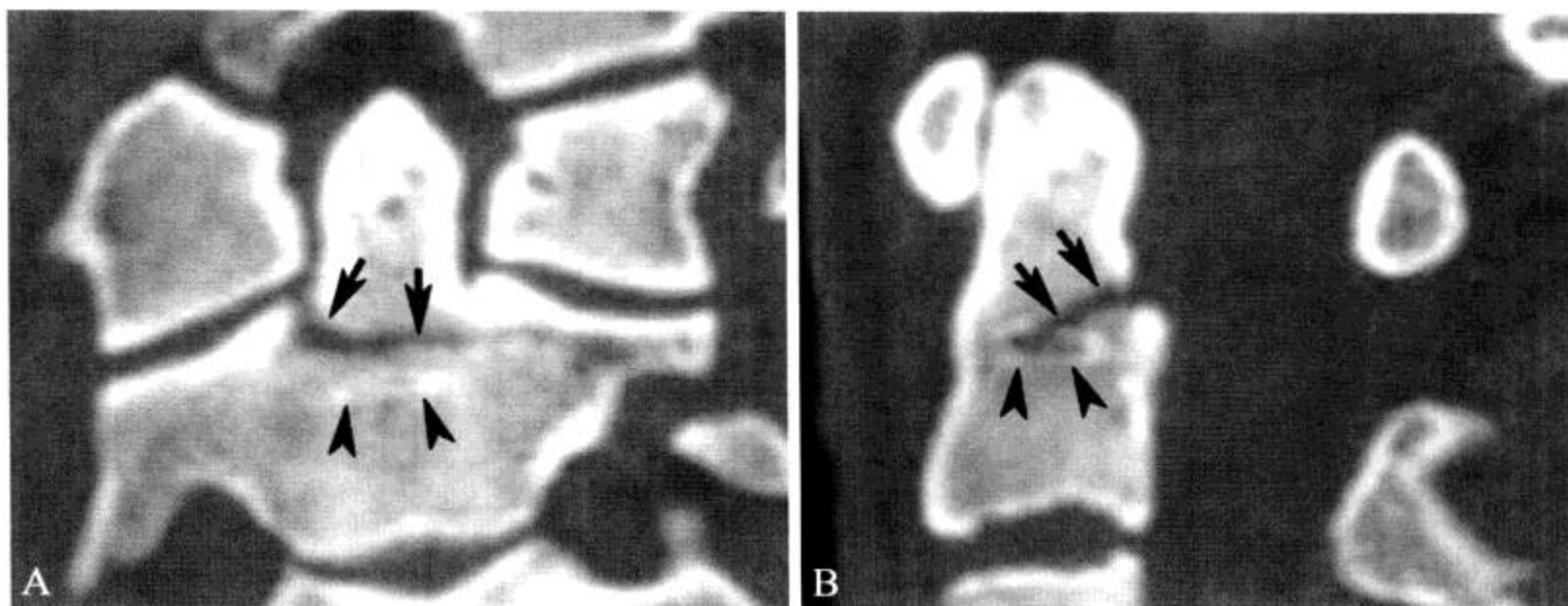


图 1-1-15 齿突骨折

A. CT 冠状面重组; B. CT 矢状面重组。齿突基底部见横行透亮线 (箭), 此处骨折需与齿突与枢椎体间的软骨盘 (箭头) 鉴别, 软骨盘可存留数年, 表现为横行裂隙, 但常有硬化边或切迹。另需注意, 齿突基底部横行骨折在 CT 横断面易漏诊

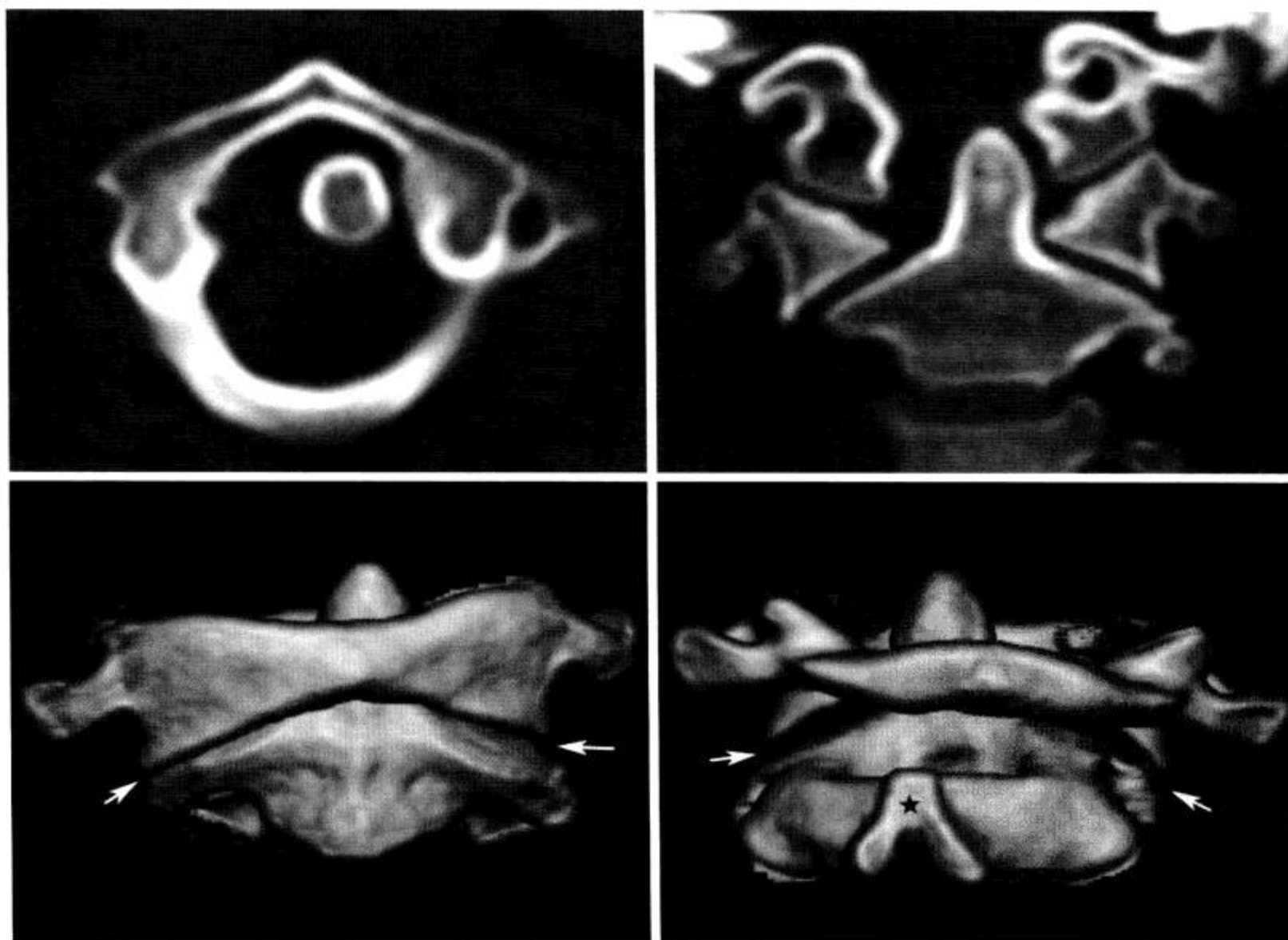


图 1-1-16 寰枢椎旋转固定 (旋转性半脱位)

齿突左偏, 寰枢外侧关节两侧不对称 (箭), 枢椎棘突 (★) 偏离中轴线, 提示为枢椎旋转性半脱位

### 三、MRI 解剖

- (一) 横断面 (图 1-1-17)
- (二) 冠状面 (图 1-1-18)
- (三) 矢状面 (图 1-1-19)

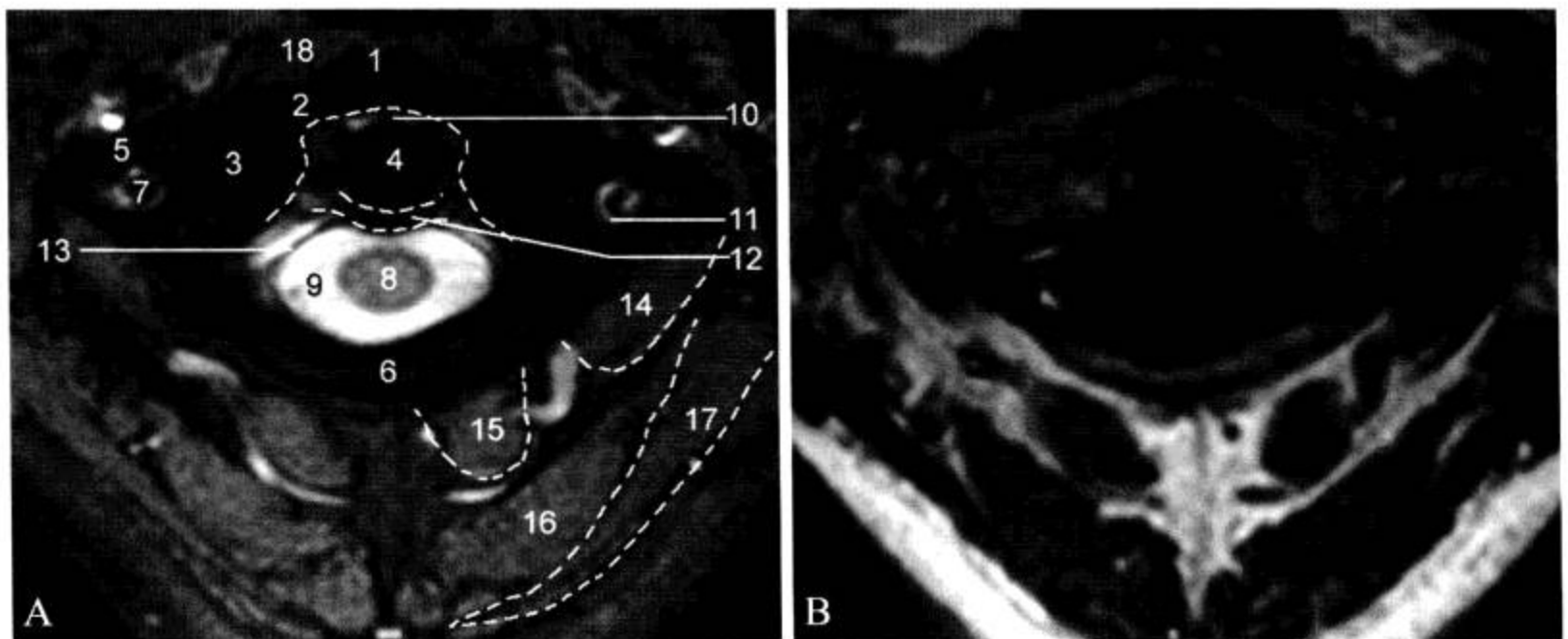


图 1-1-17 寰椎 MRI 横断面

A. FS-T<sub>2</sub>WI; B. T<sub>1</sub>WI (1. 寰椎前结节; 2. 寰椎前弓; 3. 寰椎侧块; 4. 枢椎齿突; 5. 寰椎横突; 6. 寰椎后弓; 7. 椎动脉; 8. 脊髓; 9. 蛛网膜下隙; 10. 寰齿前间隙; 11. 横突孔; 12. 寰椎横切带; 13. 硬脊膜; 14. 头下斜肌; 15. 头后大直肌; 16. 头半棘肌; 17. 头夹肌; 18. 头长肌)

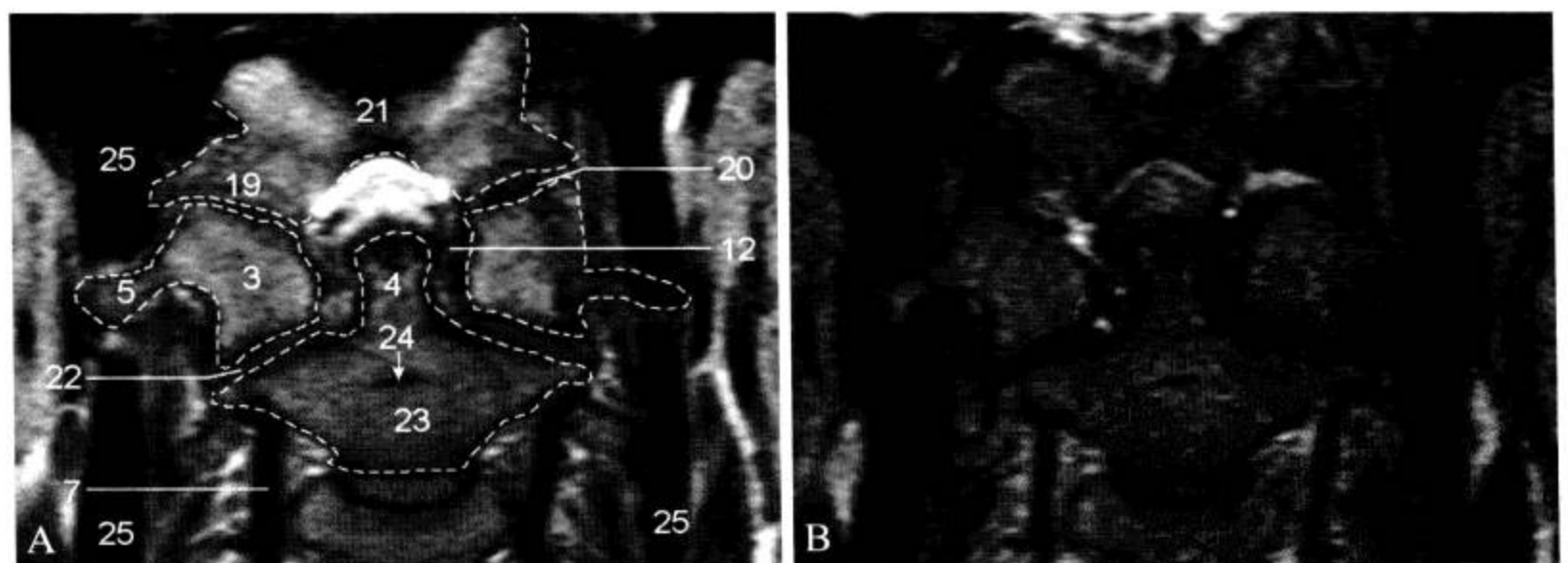


图 1-1-18 齿突层面 MRI 冠状面

A. T<sub>1</sub>WI; B. T<sub>2</sub>WI (3. 寰椎侧块; 4. 枢椎齿突; 5. 寰椎横突; 7. 椎动脉; 12. 寰椎横切带; 19. 枕髁; 20. 寰枕关节; 21. 斜坡; 22. 寰枢外侧关节; 23. 枢椎椎体; 24. 软骨联合; 25. 颈内静脉)

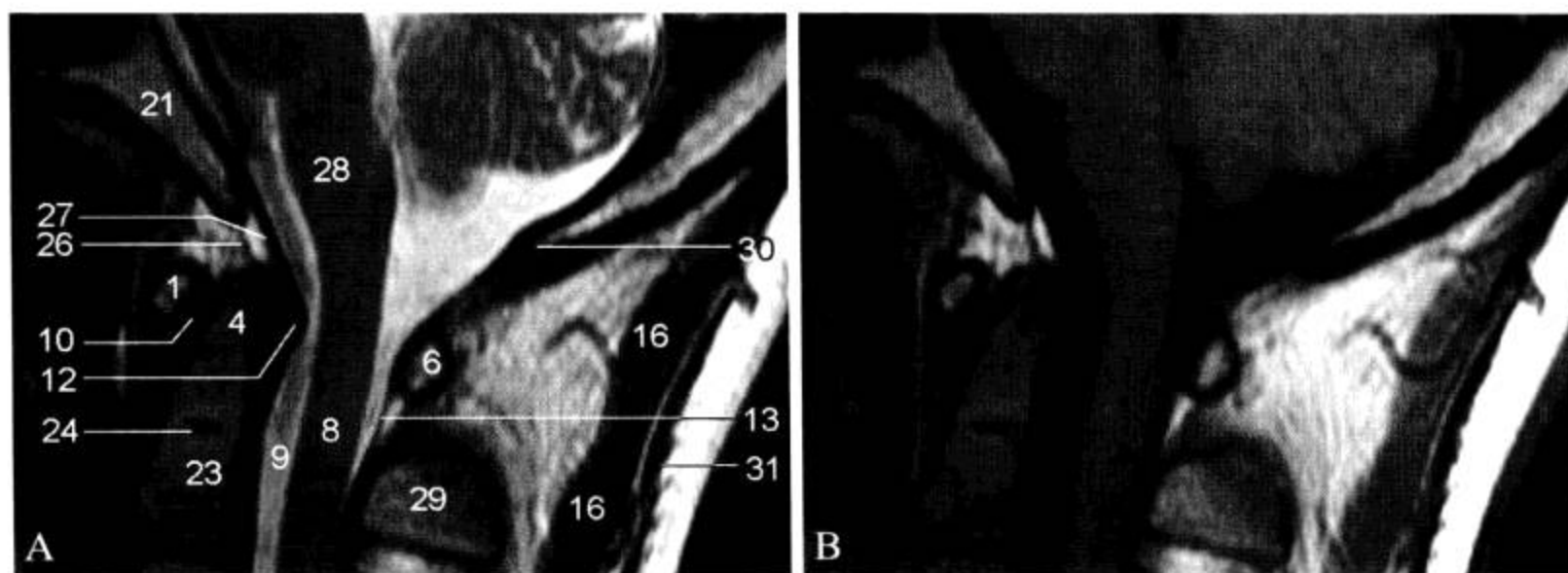


图 1-1-19 正中层面 MRI 矢状面

A. T<sub>2</sub>WI; B. T<sub>1</sub>WI (1. 寰椎前结节; 4. 枢椎齿突; 6. 寰椎后方; 8. 脊髓; 9. 蛛网膜下隙; 10. 寰齿前间隙; 12. 寰椎横韧带; 13. 硬脊膜; 16. 头半棘肌; 21. 斜坡; 23. 枢椎椎体; 24. 软骨联合; 26. 齿突尖韧带; 27. 盖膜/十字韧带束; 28. 延髓; 29. 枢椎棘突; 30. 枕骨大孔后缘; 31. 项韧带)

成人 C<sub>1</sub> 平面骨性椎管的前后径平均为 18 ~ 20 mm, 横断面呈椭圆形。C<sub>1</sub> 脊髓前后径为 6 ~ 9 mm, 横径 8 ~ 11 mm, 脊髓腹侧面略平, 可见一由前正中裂形成的凹陷, 后缘略圆, 也可于中线见一由后中间沟形成的微凹。硬脑膜与蛛网膜连在一起, 无法区分, 统称为硬脊膜囊。硬脊膜囊与骨性椎管之间为硬膜外隙。蛛网膜下隙内含脑脊液, C<sub>1</sub> 平面蛛网膜下隙前后径平均为 15.8 mm, 脊髓前后的蛛网膜下隙的宽度基本相等 (图 1-1-17 至图 1-1-19)。

#### (四) 病变展示 (图 1-1-20 和图 1-1-21)

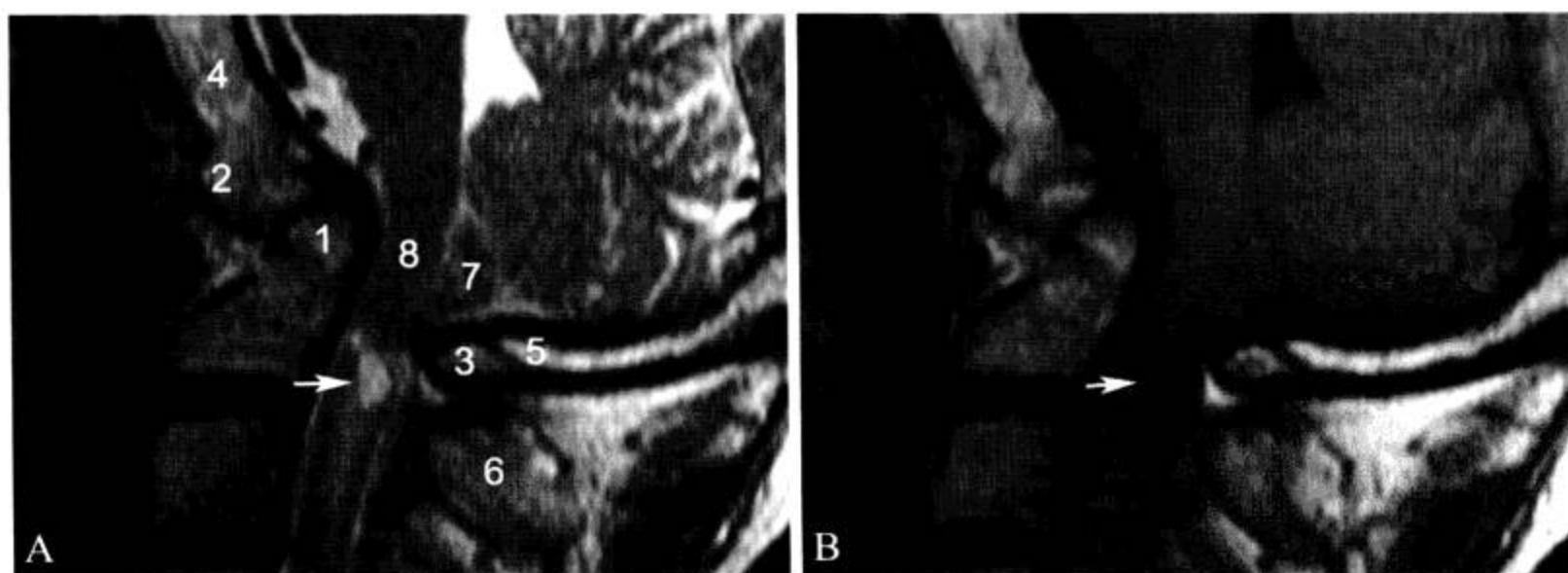


图 1-1-20 寰椎同化

A. 矢状面 T<sub>2</sub>WI; B. 矢状面 T<sub>1</sub>WI。寰椎前弓 (2) 与枕骨斜坡 (4)、后弓 (3) 与枕骨大孔 (5) 后缘融合, 齿突 (1) 位于枕骨大孔之上, 为颅底凹陷, 且合并枕骨大孔狭窄, 小脑扁桃体 (7) 受压、延髓 (8) 受压变细, 颈髓见软化灶 (箭)。6. 枢椎棘突

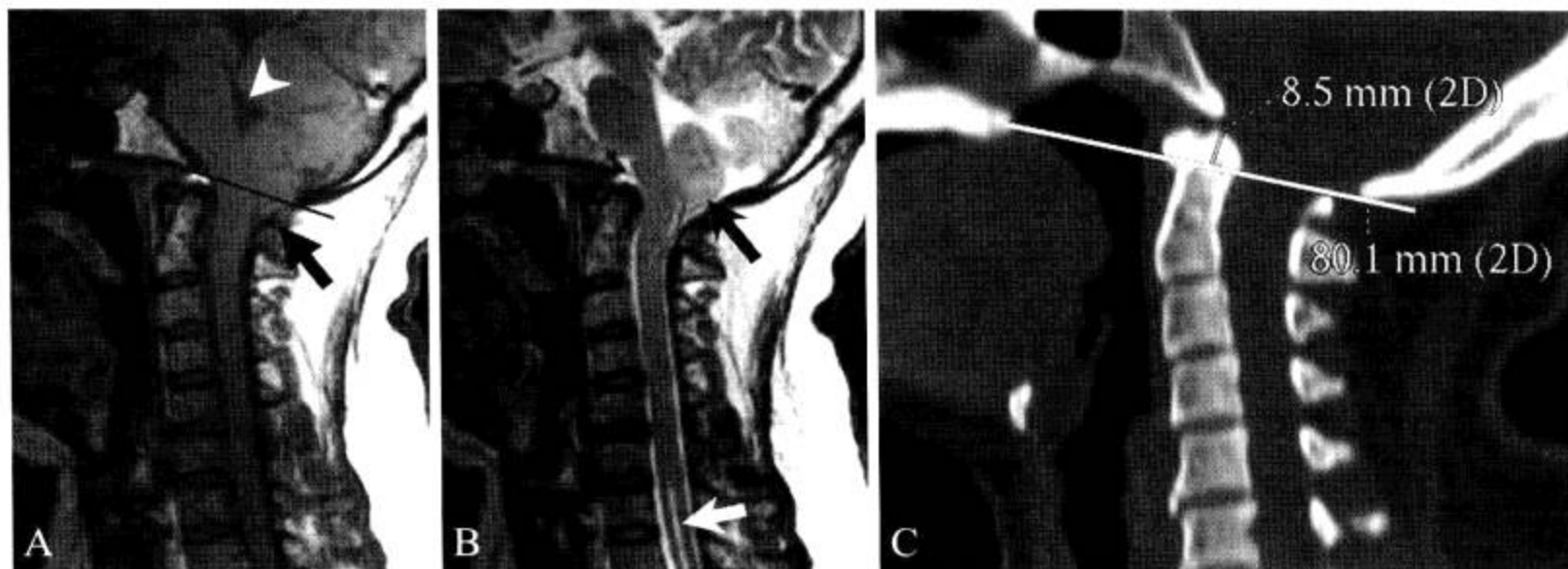


图 1-1-21 颅底凹陷伴 Chiari 畸形 I 型

A. MRI 矢状面 T<sub>1</sub>WI; B. T<sub>2</sub>WI; C. CT 正中矢状面重组。小脑扁桃体呈舌状 (黑箭), 下移至枕骨大孔平面 (黑线) 以下 (>3 mm); 第四脑室形态位置正常 (白箭头), 无下移, 提示 Chiari 畸形 I 型。C<sub>7</sub>-T<sub>1</sub> 节段颈髓中央见纵行高信号影 (白箭), 提示中央管扩大、积水。枢椎齿突超出 Chamberlain 线 (白线) 上 8.5 mm

## 第二节 中下位颈椎

### 一、X 线解剖

#### (一) 成人正常表现 (图 1-2-1)

颈椎正位显示寰枢椎以下颈椎椎体形态相似, 呈长方形。椎体上缘两侧斜向外上方的致密小突起为钩突, 与相邻椎体后外下缘构成颈椎特有的钩椎关节 (Luschka 关节)。椎弓根呈环形致密影, 位于椎体阴影内两侧, 其上、下、外侧方致密性突起分别为上、下关节突及横突。第 4 颈椎平面因声门投影于椎体中央, 呈纵行窄状透亮影。棘突呈倒“人”字形致密影投影于中线上, 与气管影重叠。在中段颈椎横突和上下关节突之间的阴影内, 可见由外上斜向内下的细柱状致密影, 为钙化甲状软骨板的后缘影, 多为对称性出现 (图 1-2-1)。

颈椎侧位显示椎体前后缘连线光滑, 呈稍前凸的自然曲度。头颅呈中立位时, 约 20% 的人站立位时无前凸, 甚至显示轻度后凸。椎体呈方形, C<sub>4</sub>、C<sub>5</sub> 前部稍扁 (图 1-2-4)。椎间隙宽窄均匀, 椎体后上缘向后延续为椎弓根及上、下关节突, 椎间关节的关节间隙表现为短条状透亮影。横突影与椎体阴影重叠。第 2 颈椎棘突粗大, 向下呈钩突状, 第 7 颈椎棘突最长, 为计数标志。

颈椎斜位显示椎间孔、椎弓根、钩突和椎小关节较好。椎间孔由相邻椎体的后缘、上位椎体椎弓根下缘、下位椎体椎弓根上缘及上下关节突的前缘围成, 呈纵向长卵圆形透光区。C<sub>2</sub>-C<sub>5</sub> 椎间孔略小 (图 1-2-1)。



图 1-2-1 成人颈椎正位、侧位及斜位 X 线片

1. C<sub>6</sub> 棘突; 2. C<sub>6</sub> 椎体; 3. C<sub>6</sub> 上关节突; 4. C<sub>6</sub> 下关节突; 5. C<sub>6</sub> 横突; 6. 颈 4/5 钩椎关节; 7. C<sub>6</sub> 椎体钩; 8. 甲状软骨板 (已钙化); 9. C<sub>6</sub> 下关节突; 10. 颈 4/5 关节突关节; 11. C<sub>6</sub> 椎弓板; 12. C<sub>6</sub> 椎弓根; 13. 颈 4/5 椎间孔

(二) 生长期正常表现 (图 1-2-2)



图 1-2-2 生长期颈椎正侧位



新生儿前后位 X 线平片可显示寰枢椎以下椎骨的 3 个骨化中心，与脊柱其他椎骨表现相同。一个骨化中心位于椎体，另两个位于两侧椎弓，由椎弓-椎体软骨联合分隔。1~2 岁两侧椎弓逐渐融合。在椎弓骨性闭合完成前，多个未闭合的椎弓可形成脊柱裂样征象。在侧位 X 线片上，新生儿及婴儿的椎体与椎弓分离，椎体呈椭圆形，其前缘中部有一透明沟槽向后伸入椎体，为节间血管进入椎体的部位，到 6~8 岁才逐渐消失。出生后第 7 年，椎体与椎弓完全闭合。椎体边缘骨嵴通常在 10 岁左右开始骨化，通常表现为前部呈小的扁盘状，后部呈斑点状钙化，约在 12 岁时形成闭合的骨环，在 14~24 岁时与椎体融合。在 16 岁左右，棘突、横突和上下关节突的尖端都出现次级骨化中心，呈半月形骨骺，25 岁左右与相应部位融合。

在发育过程中，钩突骨骺起自椎弓，在椎体与椎弓间软骨联合消失后与椎体融合。钩突在新生儿和低龄儿童发育较差，直到 9 岁或 10 岁才形成突起。

青少年下位颈椎有一特殊征象，即横突上可见一骨突，与脊柱其他部位相比，有明显规律性。永存脊索在 X 线平片上表现为邻近椎体终板的后 1/3 出现凹陷。

儿童颈椎活动度大于成人，在 11~14 岁时最大。屈曲位时，这种不均衡的移位最明显，称为“假性脱位”（图 1-2-3），此征象约在 10 岁时消失。

了解儿童椎体骨化中心出现及其骨化时间，是评价儿童颈椎的关键。青少年正常颈椎椎体可呈楔形改变，其中部分椎体楔形改变可持续至成年期，不可误为压缩性骨折。但在实际工作中常难以区分。横突永存骨突为正常变异，主要见于颈胸交界区，需与创伤性骨折鉴别。位于椎体软骨边缘骨嵴的骨化中心，不可误为撕脱骨折碎片。

### （三）正常变异及易混淆结构（图 1-2-3 至图 1-2-9）

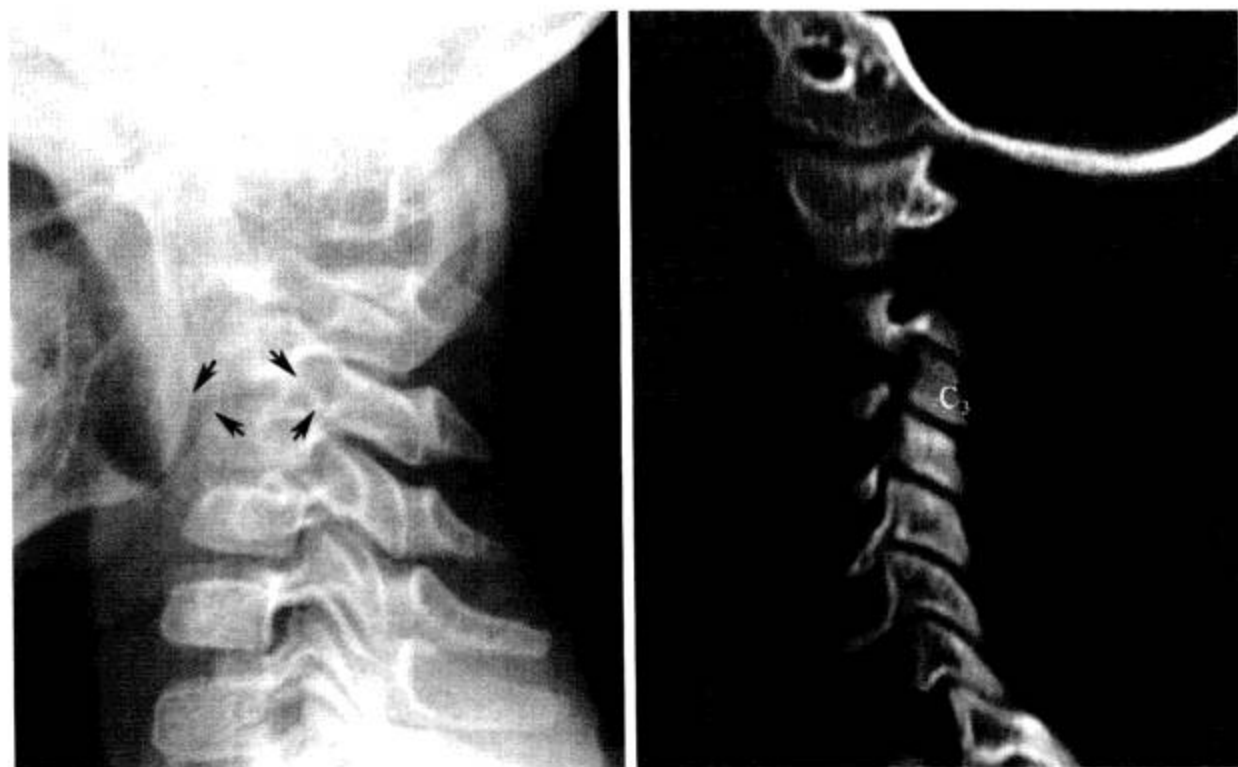


图 1-2-3 颈 3/4 假性脱位

男，5 岁。颈椎侧位示 C<sub>3</sub> 前移（箭），CT 矢状面重组示颈 3/4 椎小关节对位关系正常，为“假性脱位”



图 1-2-4 椎体生理性高度减低伴颈椎序列不齐

男，42岁。颈部疼痛伴活动受限1周，无外伤史。  
C<sub>4</sub>、C<sub>5</sub>呈轻度楔形变，前后缘高度差约2.5 mm，考虑为C<sub>4</sub>、C<sub>5</sub>椎体生理性高度减低；另见颈椎椎体前后缘序列线不齐

图 1-2-5 C<sub>6</sub>棘突副骨

C<sub>6</sub>棘突上方骨样密度影，骨皮质完整、骨松质清晰可见，为副骨的典型表现。注意与棘突骨折及项韧带钙化鉴别

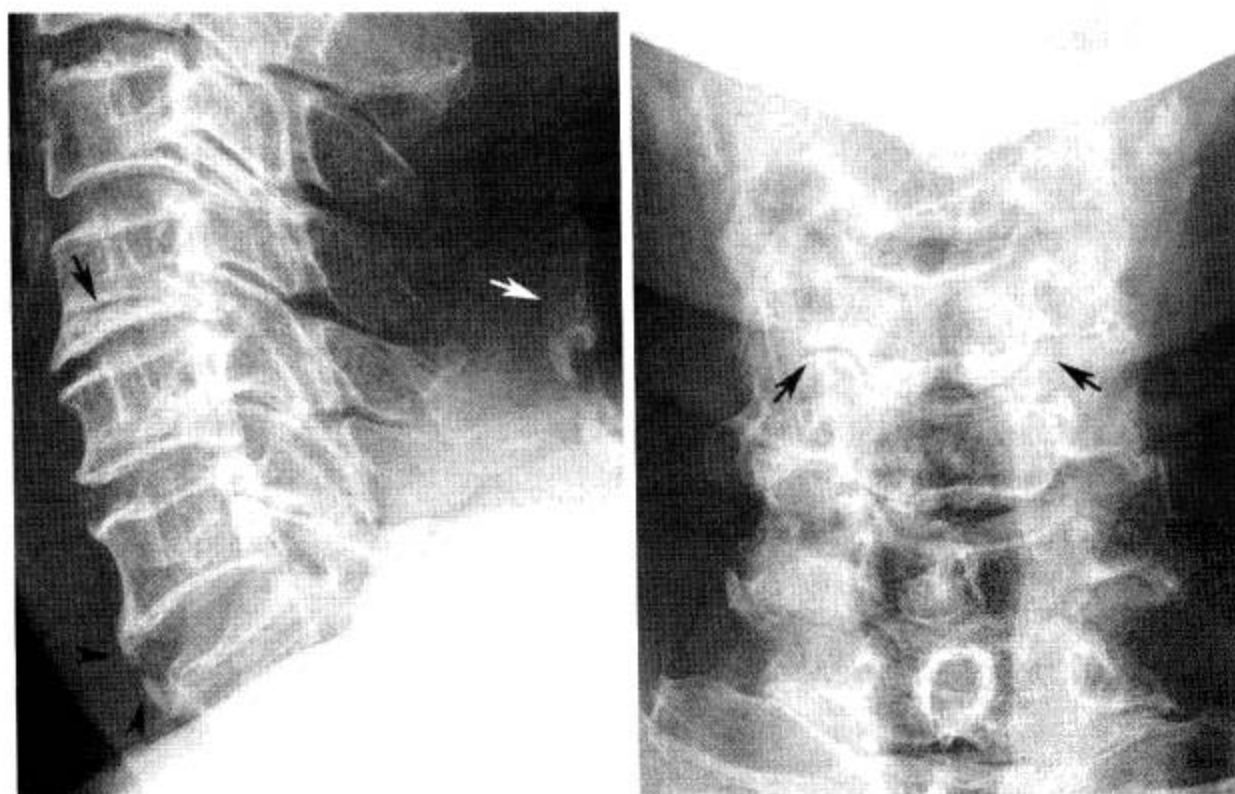


图 1-2-6 钩椎关节骨质增生似椎体骨折

侧位 X 线片示 C<sub>4</sub> 椎体横行透亮线（黑箭），类似于椎体水平骨折。正位 X 线片显示为钩椎关节退行性骨关节病。另见椎体前缘前纵韧带（黑箭头）及项韧带（白箭）钙化



图 1-2-7 颈 2/3 融合  
颈 2/3 椎体及附件完全融合，  
残留椎间隙硬化（箭）



图 1-2-8 喉门透亮影似脊柱裂  
C<sub>6</sub> 棘突旁见纵行裂隙（箭），  
为喉门气体影，类似棘突裂



图 1-2-9 颈椎椎体永存骨骺

椎间关节间隙由前上向后下方向倾斜。标准侧位片上，两侧椎间关节间隙应准确重叠。轻微旋转的侧位片上，关节间隙呈双边样征象。斜位投照时，椎间关节间隙可类似于椎弓骨折。C<sub>2</sub> 与 C<sub>3</sub> 椎间关节间隙因其前部相互重叠，常难以显示，易误为关节强直。C<sub>3</sub>-C<sub>7</sub> 上关节突关节面后缘常呈浅锯齿状，系正常变异，类似于骨折，尤以 C<sub>7</sub> 明显，为颈胸交界区关节面方向改变所致。

斜位和侧位 X 线片上示，投影到椎间孔内的骨性结构，可为椎间关节的关节突或分叉棘突的末端。上位颈椎多见，常无临床症状。由椎动脉迂曲引起的椎间孔侵蚀，表现为椎体边界清晰锐利的压迹，典型部位为 C<sub>2</sub> 与 C<sub>3</sub> 水平，需与肿瘤膨胀性生长所引起的改变相鉴别。

颈椎侧位 X 线片，横突及其肌肉附着的前、后结节与相应椎体重叠，其脊神经沟投影于椎体上，类似于带有硬化边的骨质破坏区。C<sub>2</sub> 与 C<sub>3</sub> 椎间孔呈圆形，且常大于其他椎间孔，后者多呈椭圆形。斜位投照时，脊神经沟可类似于椎间孔。

椎体前、后缘偶可有永存骨化中心，常表现为孤立的斑点状或盘状骨化中心，多位于椎体终板的前缘，椎体对应部位常有小缺损（图 1-2-9，图 1-2-18）。若成人出现此征象，也可能为纤维环钙化（图 1-2-6，图 1-2-17）。由颈椎过度弯曲所致的特殊类型的爆裂骨折，称为“泪滴”骨折（图 1-2-14），表现为压缩椎体的前缘三角形或长方形的撕裂碎骨片（泪滴影），需与椎体前缘永存骨化中心鉴别（图 1-2-18）。钩椎关节部位亦可见类似的孤立小骨。钩突、横突及上、下关节突的永存骨骺，常难以与骨折鉴别。椎弓及附件的先天性裂隙，因具有典型征象和硬化边，易与骨折鉴别。在前后位 X 线片上，棘突撕裂可形成特征性的“双棘突”征，此时区分骨折与骨骺或永存骨骺非常重要，因棘突副骨和项韧带钙化亦可造成误诊（图 1-2-5）。

成人颈椎压缩骨折难以与 C<sub>4</sub> 和 C<sub>5</sub> 正常生理性高度减低相鉴别（图 1-2-4）。当椎体前缘高度低于后缘高度 3 mm 时，应怀疑有骨折。永存脊索残留在 X 线平片上表现为邻近椎体终板的后 1/3 凹陷性改变，具有典型的位置和排列，不应误为椎体终板的陈旧性凹陷骨折。

在 X 线片上，重叠结构可产生假阳性征象。梨状隙窝气体在前后位 X 线片上可类似于溶骨性病变，气管透亮影易误为椎管，侧位 X 线片上的脊神经沟可类似于骨质溶解。喉内空气或椎弓的先天性裂隙，可类似于椎体垂直劈裂骨折（图 1-2-8）。侧位投照时，钩椎关节退行性骨关节病，可显示裂隙状透亮影，与颈椎椎体重叠，出现 Mach 效应或钩椎关节间隙投影于椎体上，类似于椎体水平骨折（图 1-2-6）。C<sub>4</sub> 水平中线两侧甲状软骨钙化不对称时，可类似于副骨。肥胖或肌肉发达的人，因肩部会遮挡而导致部分颈椎尤其是下位颈椎显示不清，存在遗漏病变的风险，须采取必要的措施（如加摄牵引位等）加以防范，甚至可直接建议行 CT 或 MRI 检查（图 1-2-13，图 1-2-26）。

椎前软组织阴影增厚为骨折的间接征象。当 C<sub>3</sub> 椎体前方和 C<sub>4</sub> 椎体上缘前方软组织厚度超过 5 ~ 7 mm，C<sub>6</sub> 和 C<sub>7</sub> 椎前软组织厚度超过 20 ~ 22 mm 时，提示有骨折可能。前纵韧带前方的椎前脂肪条带影移位为骨折的另一间接征象。

#### （四）重要数据测量及意义

1. 椎间孔矢径及纵径 在颈椎斜位 X 线片，正常矢径为  $(6.68 \pm 0.50)$  mm，纵径为  $(7.85 \pm 0.54)$  mm。男性矢径  $< 5.7$  mm，女性矢径  $< 5.8$  mm（图 1-2-10）；男性纵径  $< 7.5$  mm，女性纵径  $< 6.0$  mm，均提示椎间孔狭窄（图 1-2-16）。

2. 椎管矢径 侧位像上，椎体后缘至棘突基底部之间距离（图 1-2-11）。 $< 12$  mm 提示椎管狭窄（图 1-2-28）。

3. 椎前软组织厚度 颈椎侧位 X 线片，一般喉部以上水平椎前软组织厚度不超过 7 mm，喉下水平不超过 22 mm（图 1-2-11）。当创伤、炎症、脓肿及肿瘤时，椎前软组织明显增厚（图 1-2-15）。



图 1-2-10 颈椎斜位测量图

a. 椎间孔纵径（椎间孔狭窄：男  $< 7.5$  mm，女  $< 6.0$  mm）；b. 椎间孔矢径（椎间孔狭窄：男  $< 5.7$  mm，女  $< 5.8$  mm）



图 1-2-11 颈椎侧位测量图

a. 椎管矢径（椎管狭窄： $< 12$  mm）；b. 喉上水平椎前软组织厚度（增厚： $> 7$  mm）；c. 喉下水平椎前软组织厚度（增厚： $> 22$  mm）；d、e、f. 沿颈椎椎体前后缘及棘突前缘的弧线

4. 颈椎序列 颈椎侧位 X 线片，从枢椎齿突前缘做一线并向上延伸，正常情况下此线与枕骨大孔前缘相遇；沿各颈椎棘突的前缘画一线，正常情况下，此线与枕骨大孔后缘相遇；分别沿颈椎椎体前后缘及棘突的前缘画线，使之连接为三条弧线，可用于评价颈椎的稳定性。正常情况下，此三条弧线相平行（图 1-2-11）。若上述各连线的连续性中断，则提示颈椎脱位或半脱位（图 1-2-26）。

#### （五）病变展示（图 1-2-12 至图 1-2-18）



图 1-2-12 C<sub>6</sub> 骨折

C<sub>6</sub> 椎体粉碎骨折，椎体前缘见碎骨片（箭头），椎前软组织肿胀（箭）



图 1-2-13 C<sub>6</sub>、C<sub>7</sub> 棘突骨折

C<sub>6</sub> 棘突骨折（黑箭），需与棘突副骨鉴别；C<sub>7</sub> 棘突骨折（黑箭头）容易漏诊，需注意；另见前纵韧带钙化（白箭）

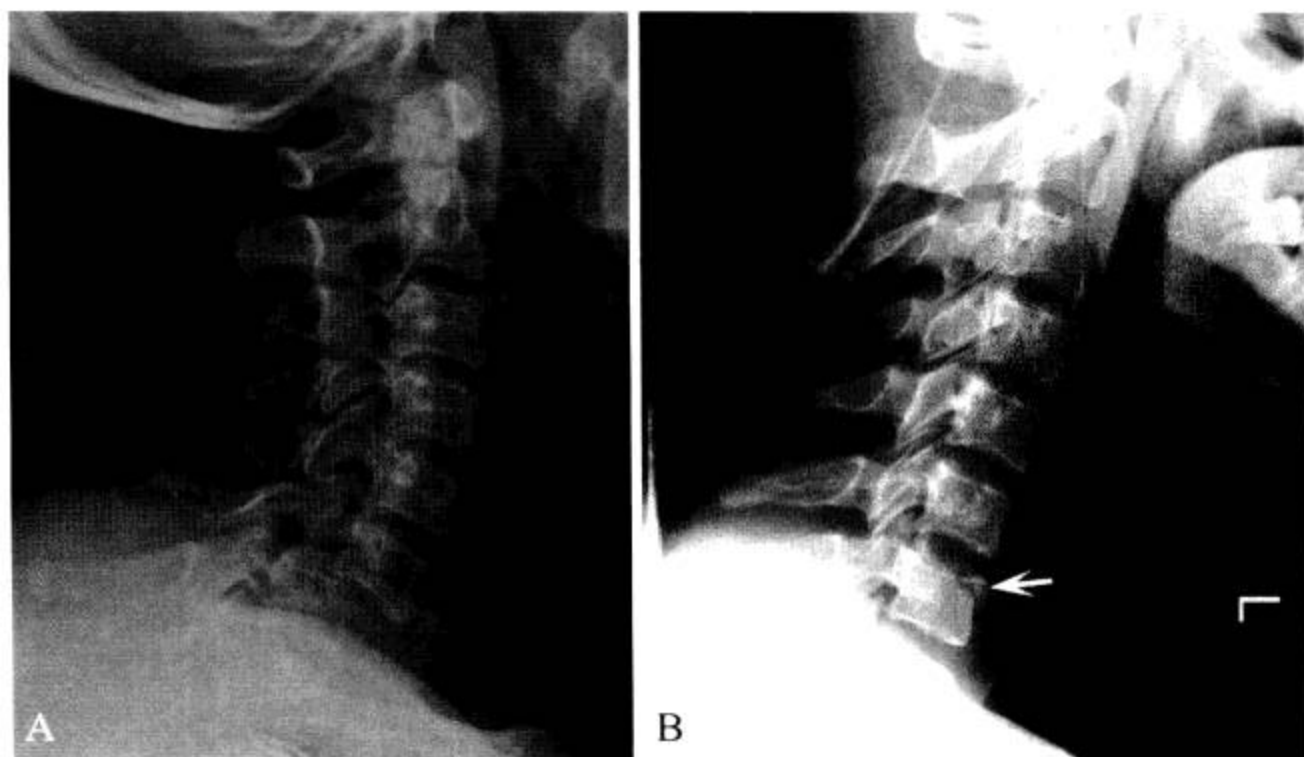


图 1-2-14 C<sub>7</sub> 骨折

A. C<sub>7</sub> 骨折伴脱位；B. C<sub>7</sub> 椎体前上缘骨折片，为“泪滴”骨折（箭）

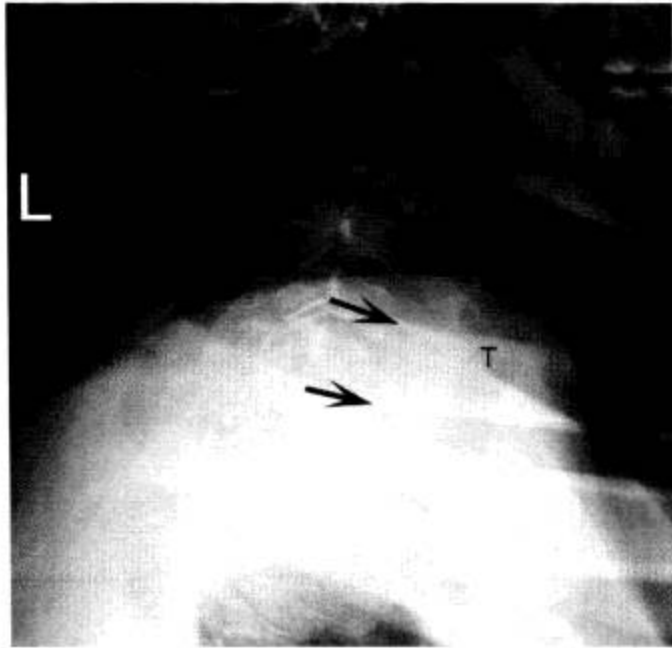


图 1-2-15 椎前寒性脓肿

下位颈椎、上胸椎椎体结核，侧位示椎前软组织明显增厚（箭），气管（T）前移

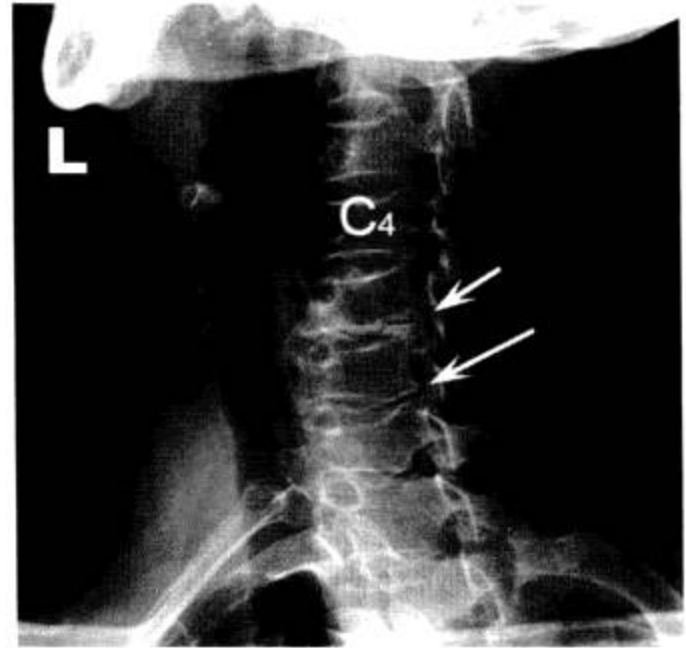


图 1-2-16 椎间孔狭窄

颈椎斜位 X 线片示椎体后缘骨质增生导致颈 5/6、颈 6/7 左侧椎间孔狭窄（箭）

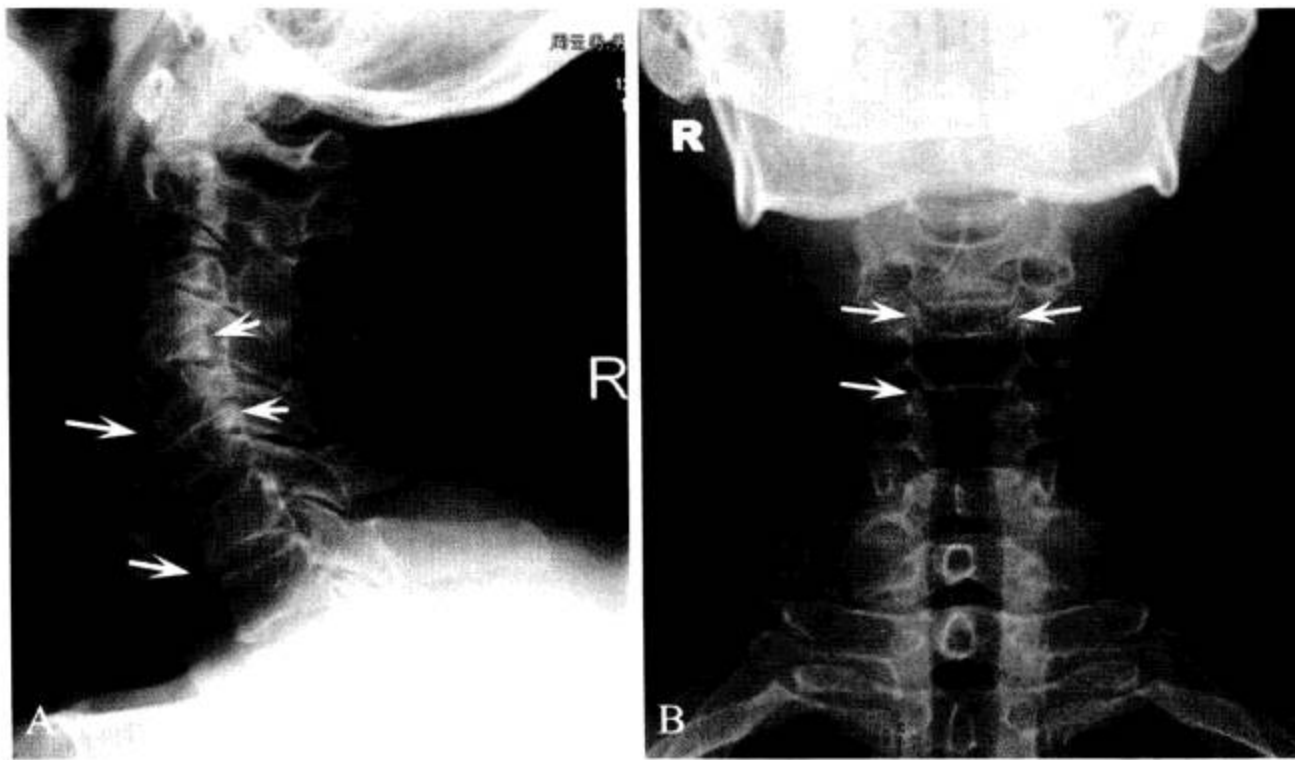


图 1-2-17 颈椎骨质增生

A. 侧位 X 线片示颈椎椎体前后缘骨质增生，后缘密度增高（短箭），部分椎体前缘呈“唇”状改变（长箭）；  
B. 钩椎关节增生，表面不光整（箭）

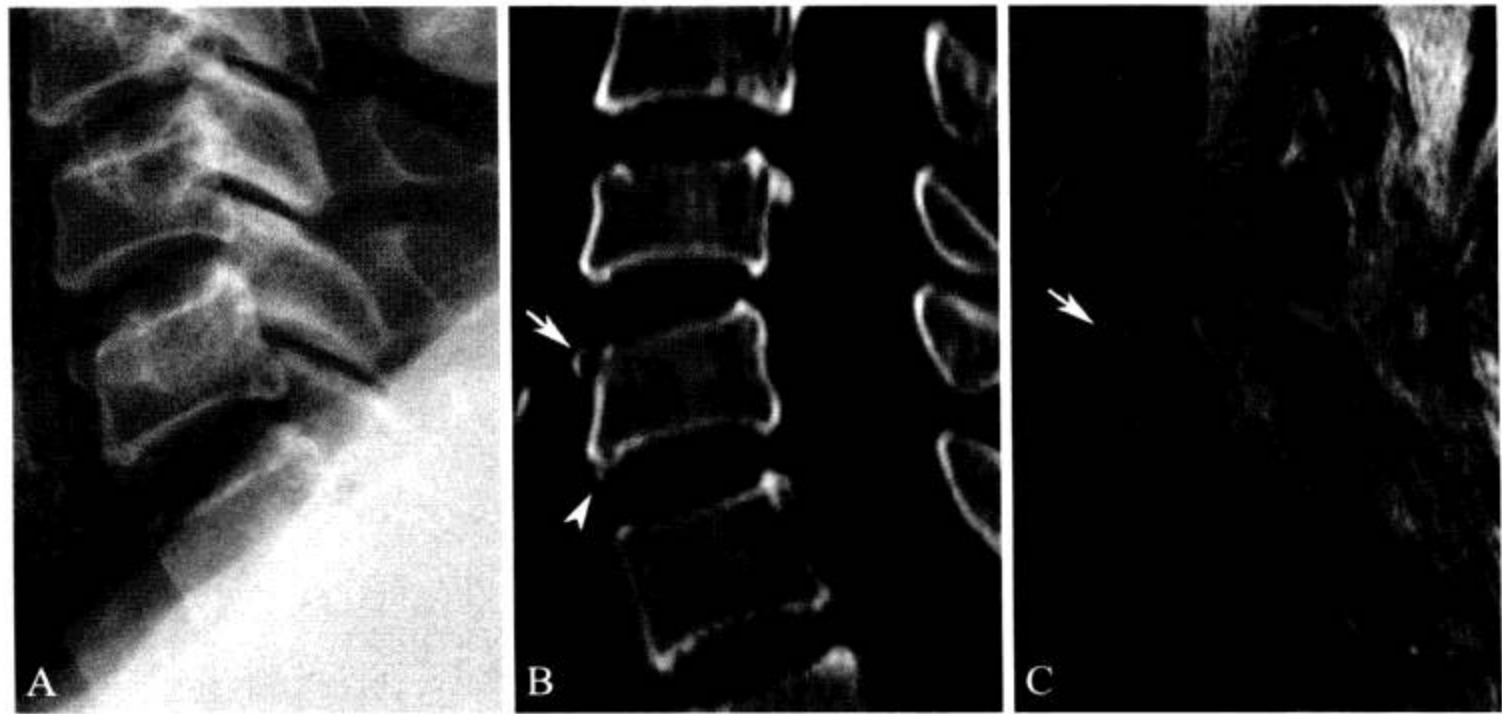


图 1-2-18 C<sub>6</sub> 撕脱骨折及永存骨骺

从 A 至 C 分别为颈椎 X 线侧位片、CT 矢状面 MPR、MRI 抑脂 T<sub>2</sub>WI。C<sub>6</sub> 前上缘游离骨片 (箭), 边缘锐利, 与下缘永存骨骺点状致密影 (箭头) 不同, FS-T<sub>2</sub>WI 见 C<sub>6</sub> 前上缘骨髓水肿 (箭), 而前下缘无改变

## 二、CT 解剖

(一) 横断面 (图 1-2-19 至图 1-2-21)

(二) 冠状面重组 (图 1-2-22)

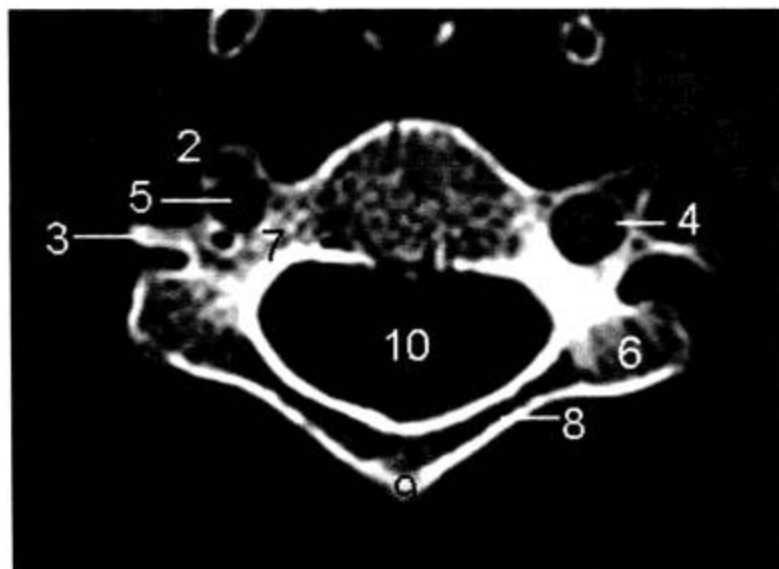


图 1-2-19 C<sub>5</sub> 椎弓根层面 (窗宽 1 500 Hu, 窗位 400 Hu)

1. C<sub>5</sub> 椎体; 2. 横突前结节; 3. 横突后结节; 4. 横突孔; 5. 椎动脉; 6. C<sub>5</sub> 下关节突; 7. C<sub>5</sub> 椎弓根; 8. C<sub>5</sub> 椎板; 9. C<sub>5</sub> 棘突; 10. 脊髓

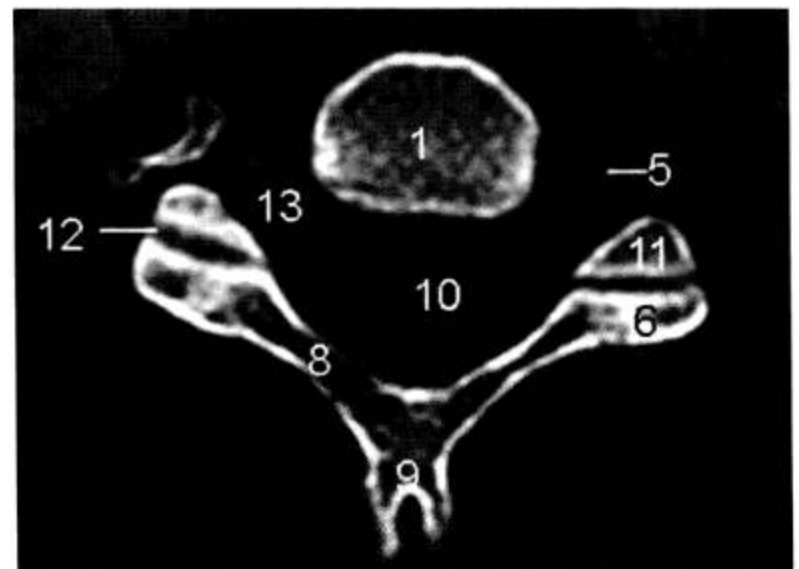


图 1-2-20 颈 5/6 椎间孔层面 (窗宽 1 500 Hu, 窗位 400 Hu)

1. C<sub>5</sub> 椎体; 5. 椎动脉; 6. C<sub>5</sub> 下关节突; 8. C<sub>5</sub> 椎板; 9. C<sub>5</sub> 棘突; 10. 脊髓; 11. C<sub>6</sub> 上关节突; 12. 颈 5/6 椎间关节; 13. 颈 5/6 椎间孔

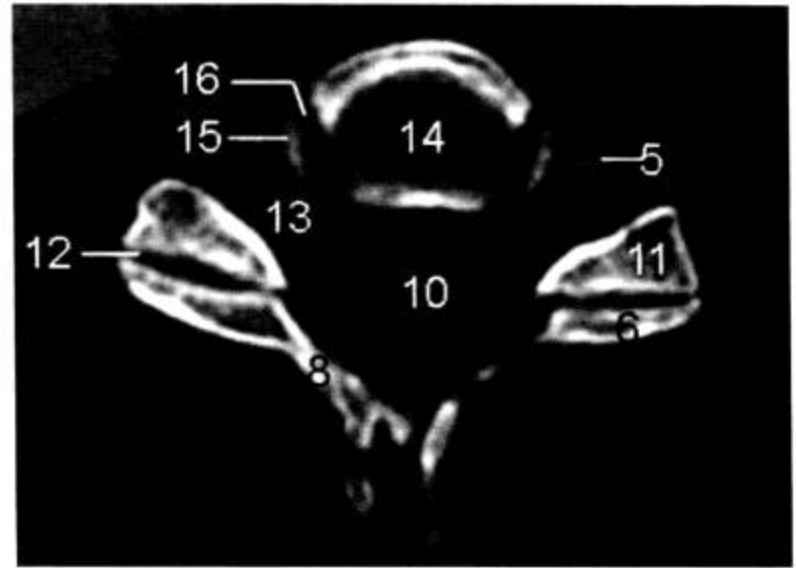


图 1-2-21 颈 5/6 椎间盘层面 (窗宽 1 500 Hu, 窗位 400 Hu)

5. 椎动脉; 6. C<sub>5</sub> 下关节突; 8. C<sub>5</sub> 椎板; 10. 脊髓; 11. C<sub>6</sub> 上关节突; 12. 颈 5/6 椎间关节; 13. 颈 5/6 椎间孔; 14. 颈 5/6 椎间盘; 15. C<sub>6</sub> 钩突; 16. 颈 5/6 钩椎关节

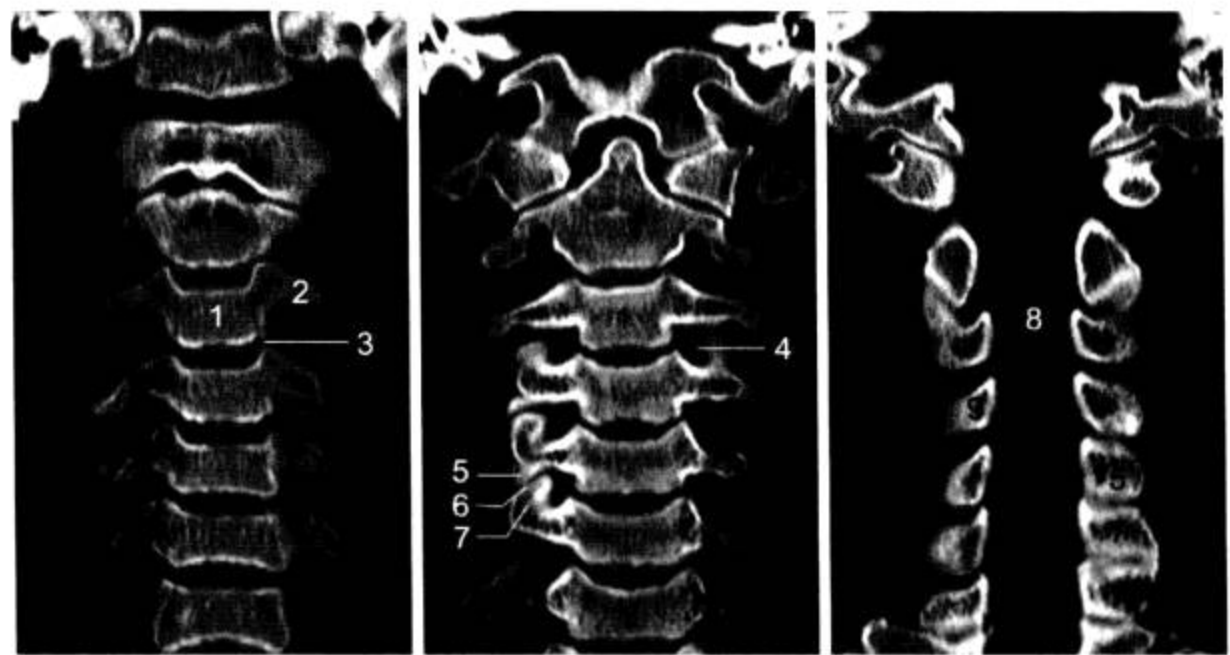


图 1-2-22 颈椎冠状面 MPR 重组 (窗宽 1 500 Hu, 窗位 400 Hu)

1. C<sub>3</sub> 椎体; 2. C<sub>3</sub> 横突; 3. 颈 3/4 钩椎关节; 4. 颈 3/4 椎间孔; 5. C<sub>3</sub> 下关节突; 6. 颈 5/6 椎间关节; 7. C<sub>6</sub> 上关节突; 8. 颈髓; 9. C<sub>1</sub> 椎板

(三) 矢状面重组 (图 1-2-23)

(四) 三维重组 (图 1-2-24)

(五) 病变展示 (图 1-2-25 至图 1-2-28)

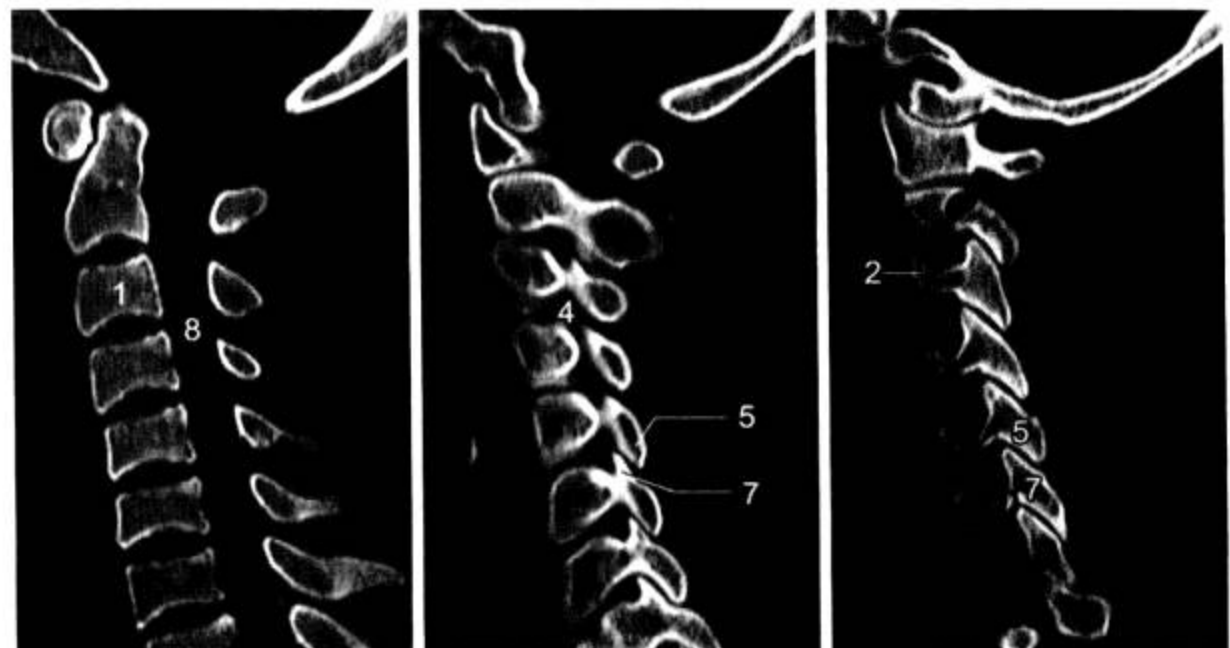


图 1-2-23 颈椎矢状面 MPR 重组 (窗宽 1 500 Hu, 窗位 400 Hu)

1. C<sub>3</sub> 椎体; 2. C<sub>3</sub> 横突; 4. 颈 3/4 椎间孔; 5. C<sub>3</sub> 下关节突; 7. C<sub>6</sub> 上关节突; 8. 颈髓



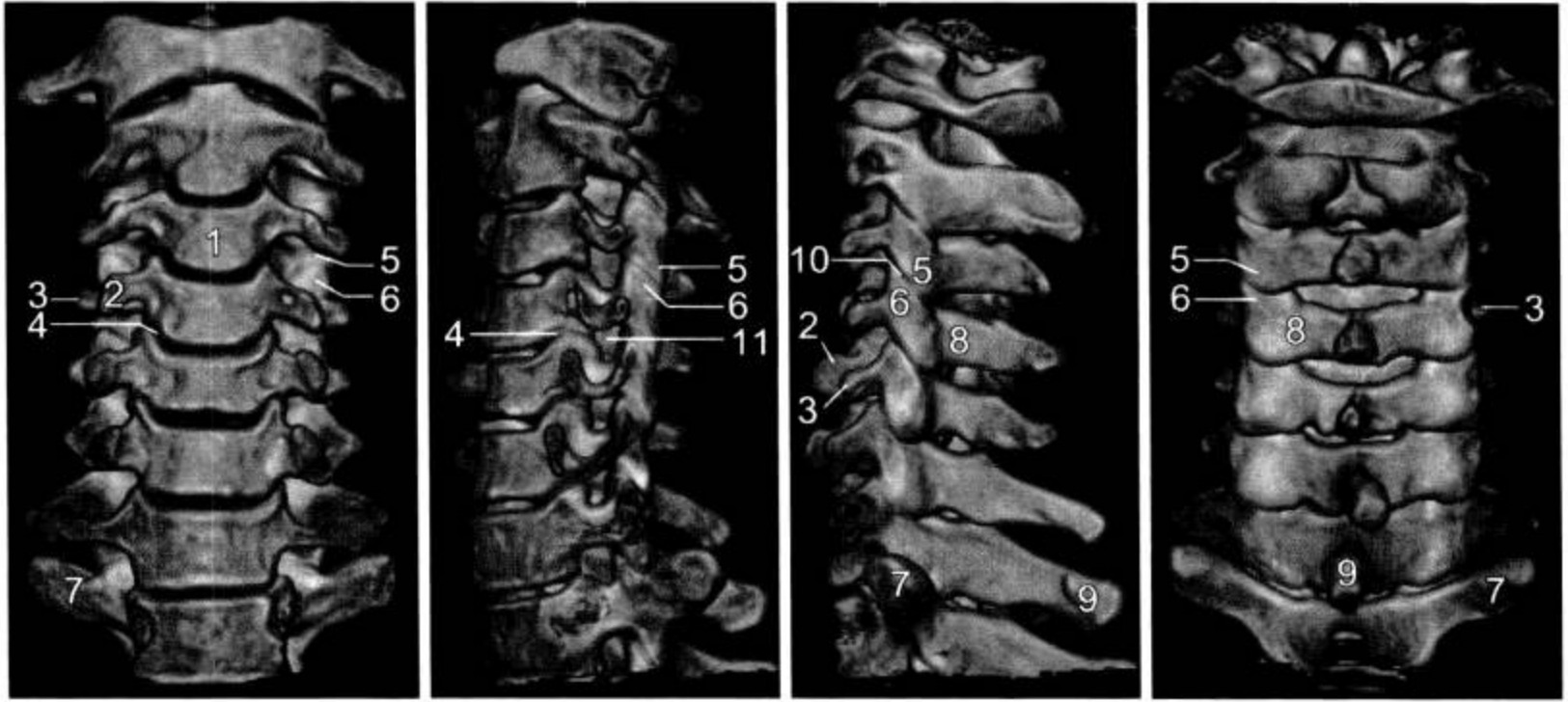


图 1-2-24 颈椎 CT 三维重组 (VR)

1. C<sub>3</sub> 椎体; 2. 横突前结节; 3. 横突后结节; 4. 颈 4/5 钩椎关节; 5. C<sub>3</sub> 下关节突; 6. C<sub>4</sub> 上关节突; 7. T<sub>1</sub> 横突; 8. C<sub>3</sub> 椎板; 9. C<sub>7</sub> 棘突; 10. 颈 3/4 椎间关节; 11. 颈 4/5 椎间孔

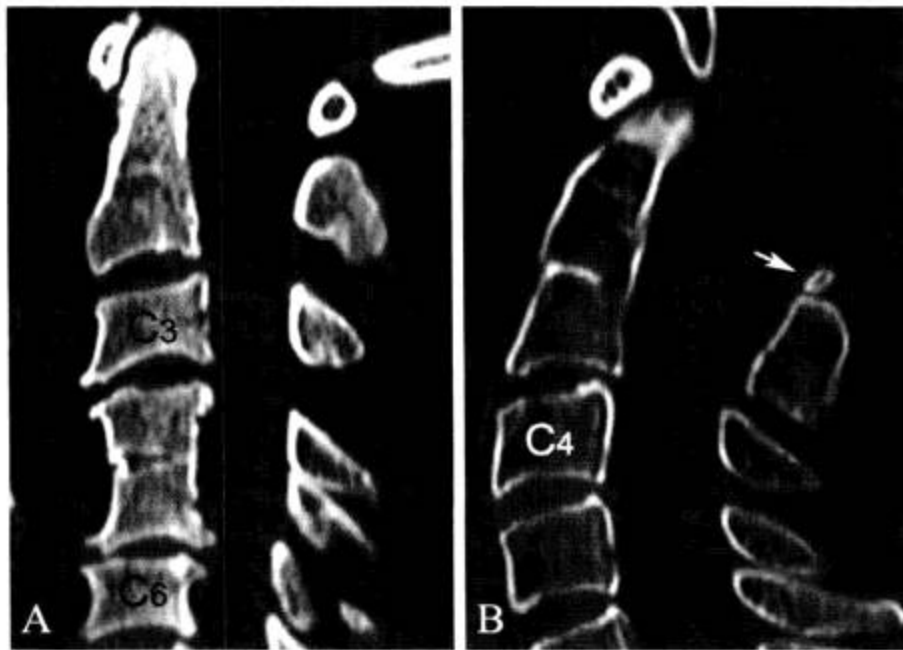


图 1-2-25 颈椎融合 (先天性阻滞椎)

A. 颈 4/5 融合, 仍有退化残留的椎间盘, 表现为椎间隙狭窄且伴有边缘硬化, 注意椎体外形改变, 矢状径减小, 与椎间盘退变所致的椎间隙狭窄可资鉴别; B. 颈 2/3 完全融合, 可见发育不良的寰椎后弓 (箭)

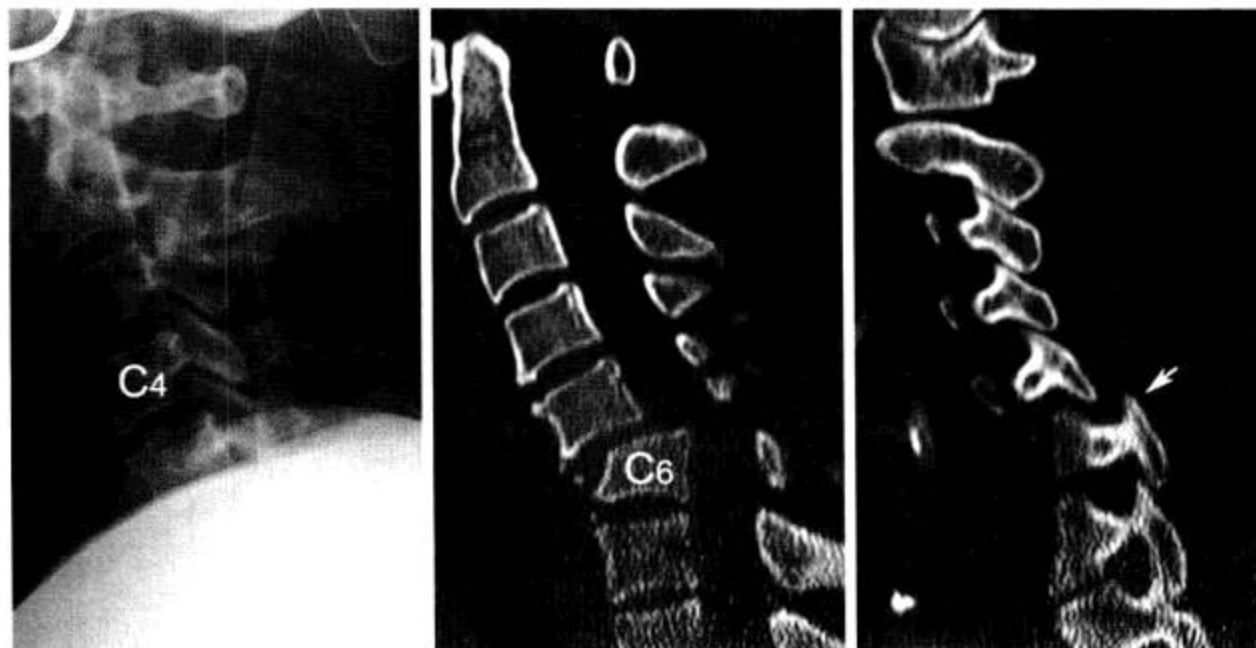


图 1-2-26 C<sub>6</sub> 骨折及脱位

颈椎侧位由于肩部软组织遮挡, 下位颈椎显示不清, CT 矢状面 MPR 显示颈椎序列不齐, C<sub>6</sub> 前移, 下位颈椎多发骨折, 并见颈 5/6 椎小关节绞锁 (箭)

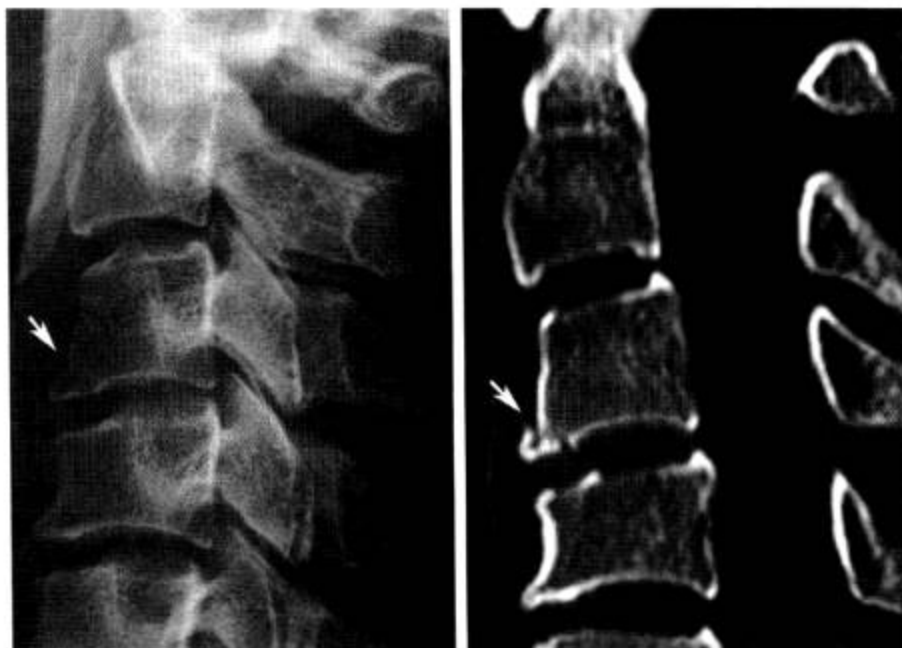


图 1-2-27 C<sub>3</sub> 椎体前下缘撕脱骨折

C<sub>3</sub> 椎体前下缘透亮线 (箭), CT 矢状 MPR 显示骨皮质中断 (箭), 为撕脱骨折。需与永存骨骺、前纵韧带钙化鉴别

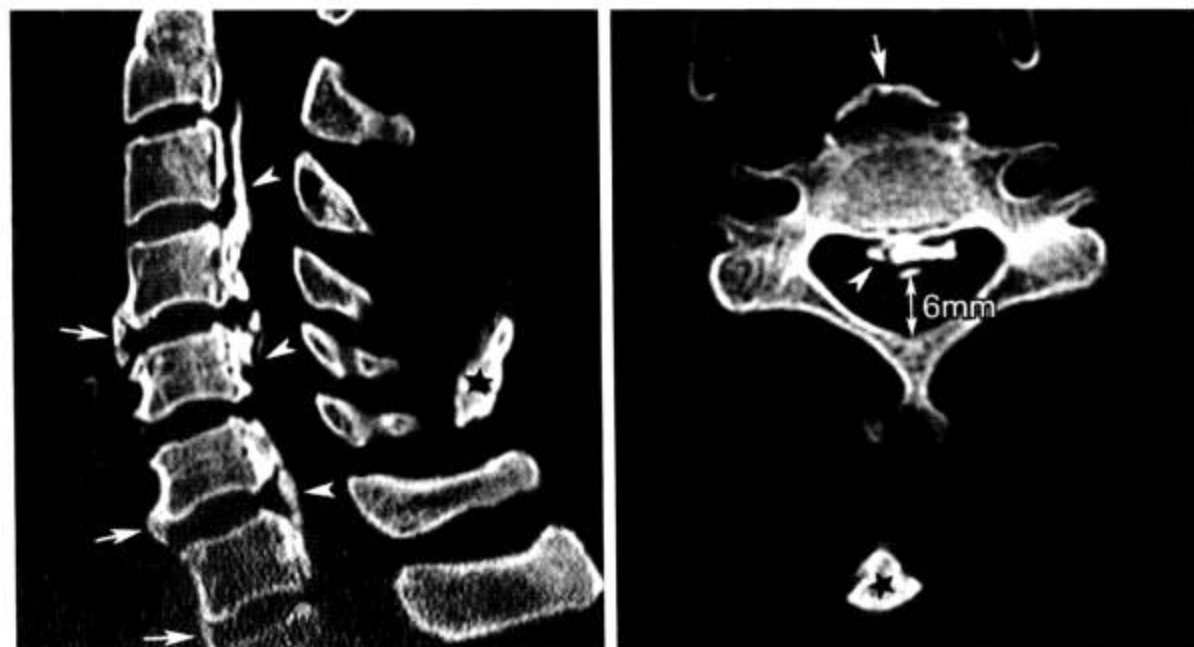


图 1-2-28 颈椎韧带钙化伴椎管狭窄

CT 矢状面 MPR 显示前纵韧带 (箭)、后纵韧带 (箭头) 和项韧带 (★) 多发骨化, 椎管矢径约 6 mm (<12 mm), 为椎管狭窄。C<sub>1</sub> 前下缘前纵韧带骨化影需与撕脱骨折鉴别, 前者边缘较致密

### 三、MRI 解剖

- (一) 横断面 (图 1-2-29)
- (二) 冠状面 (图 1-2-30)

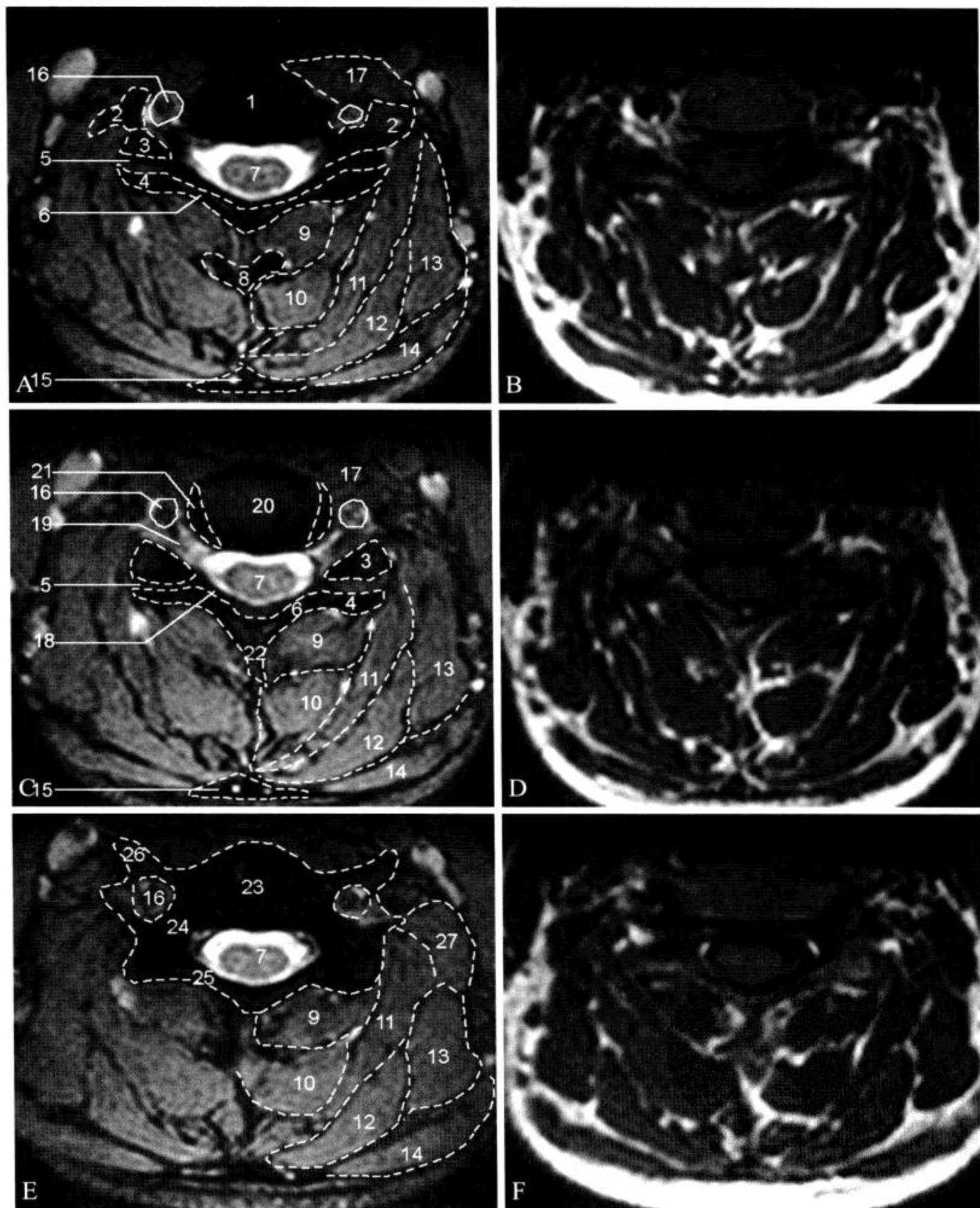


图 1-2-29 颈椎 MRI 横断面

A、C、E 为 FS-T<sub>2</sub>WI；B、D、F 为 T<sub>1</sub>WI (1. C<sub>5</sub> 椎体；2. C<sub>5</sub> 横突；3. C<sub>6</sub> 上关节突；4. C<sub>5</sub> 下关节突；5. 颈 5/6 椎间关节；6. C<sub>5</sub> 椎板；7. 脊髓；8. C<sub>5</sub> 棘突；9. 颈棘肌；10. 颈半棘肌；11. 头半棘肌；12. 头夹肌；13. 肩胛提肌；14. 斜方肌；15. 项韧带；16. 椎动脉；17. 颈长肌；18. 黄韧带；19. 椎间孔；20. 颈 5/6 椎间盘；21. C<sub>6</sub> 钩突；22. C<sub>6</sub> 棘突；23. C<sub>6</sub> 椎体；24. C<sub>6</sub> 椎弓根；25. C<sub>6</sub> 椎板；26. C<sub>6</sub> 横突前结节；27. 斜角肌)

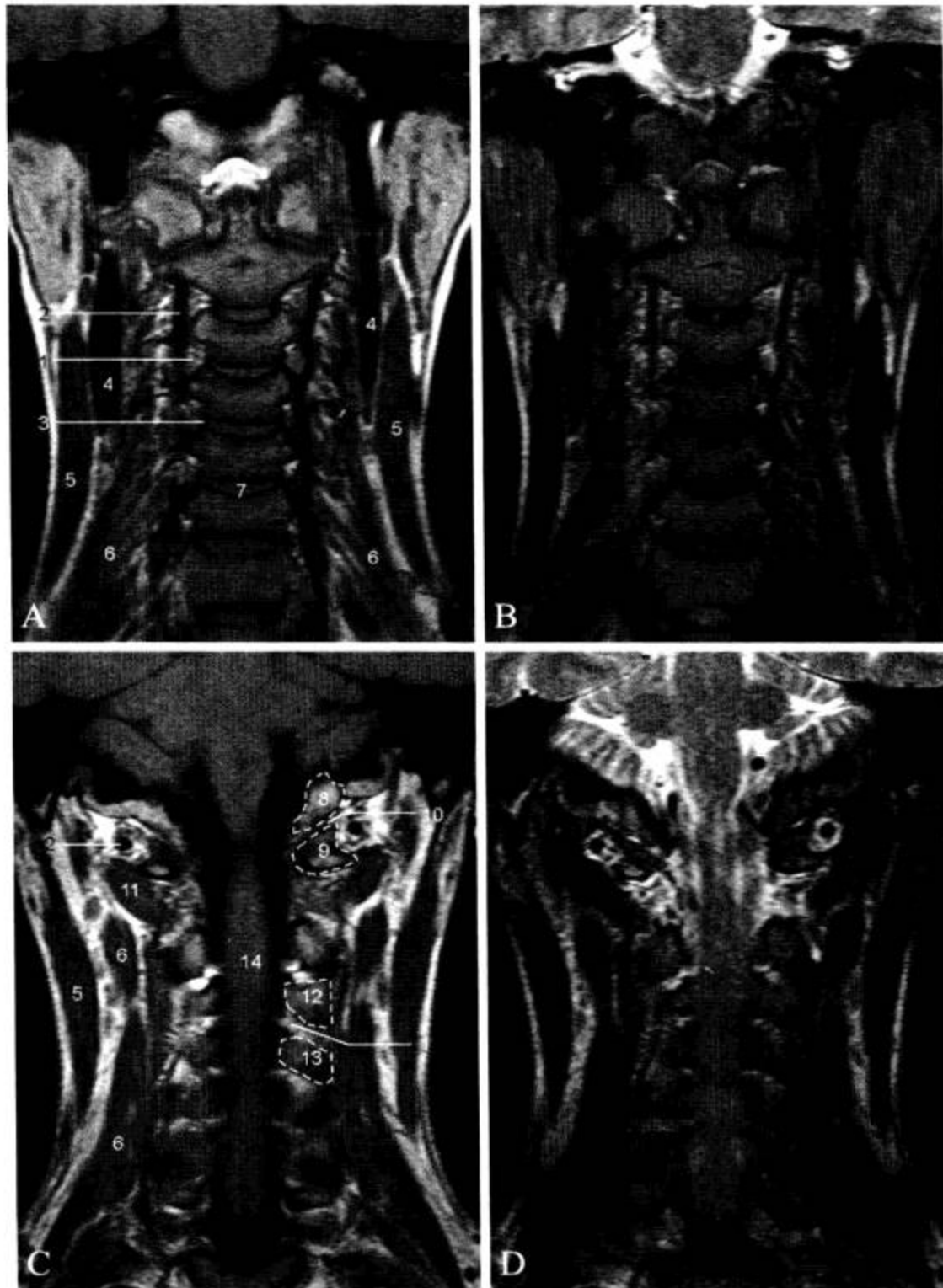


图 1-2-30 颈椎 MRI 冠状面

A、C. T<sub>1</sub>WI; B、D. T<sub>2</sub>WI (1. C<sub>4</sub> 神经根; 2. 椎动脉; 3. 颈 4/5 钩椎关节; 4. 颈内静脉; 5. 胸锁乳突肌; 6. 斜角肌群; 7. 颈 5/6 椎间盘; 8. 枕髁; 9. 寰椎侧块; 10. 寰枕关节; 11. 头下斜肌; 12. C<sub>3</sub> 关节柱; 13. C<sub>4</sub> 关节柱; 14. 颈髓)

(三) 矢状面 (图 1-2-31 和图 1-2-32)

(四) 病变展示 (图 1-2-33 至图 1-2-37)

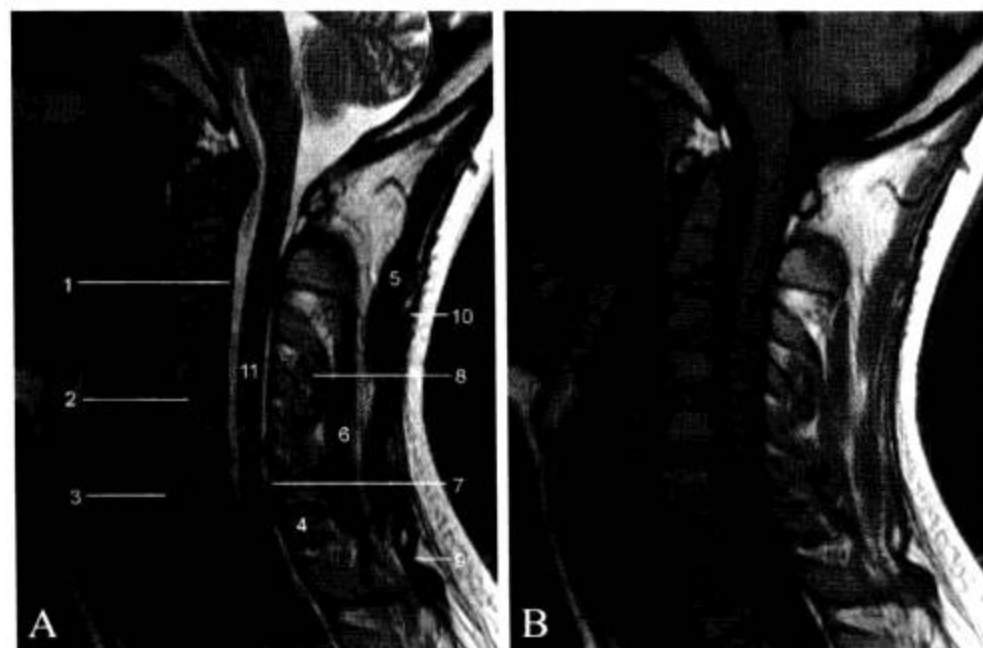


图 1-2-31 颈椎 MRI 正中矢状面

A. T<sub>2</sub>WI; B. T<sub>1</sub>WI (1. 后纵韧带; 2. 颈 4/5 椎间盘; 3. 前纵韧带; 4. C<sub>7</sub> 棘突; 5. 头半棘肌; 6. 颈半棘肌; 7. 黄韧带; 8. 棘间韧带; 9. 棘上韧带; 10. 项韧带; 11. 颈髓)

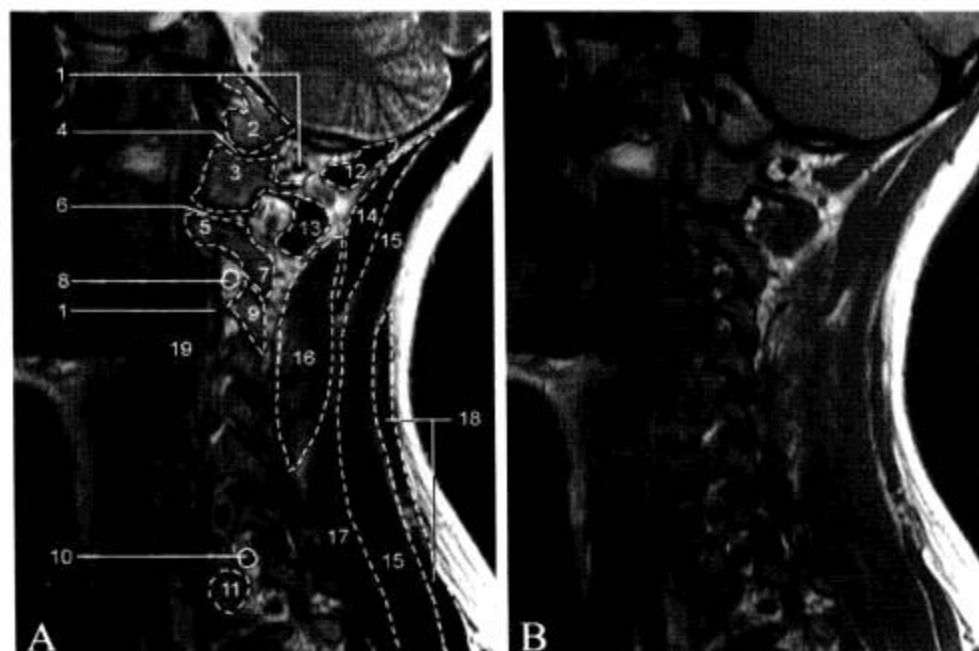


图 1-2-32 颈椎 MRI 旁正中矢状面

A. T<sub>2</sub>WI; B. T<sub>1</sub>WI (1. 椎动脉; 2. 枕髁; 3. 寰椎侧块; 4. 寰枕关节; 5. 枢椎上关节突; 6. 寰枢外侧关节; 7. 枢椎下关节突; 8. C<sub>2</sub> 脊神经节; 9. C<sub>2</sub> 关节柱; 10. C<sub>2</sub> 脊神经节; 11. 第 1 肋骨头; 12. 头后大直肌; 13. 头下斜肌; 14. 头半棘肌; 15. 头夹肌; 16. 横突棘肌; 17. 竖棘肌; 18. 斜方肌; 19. 颈长肌)

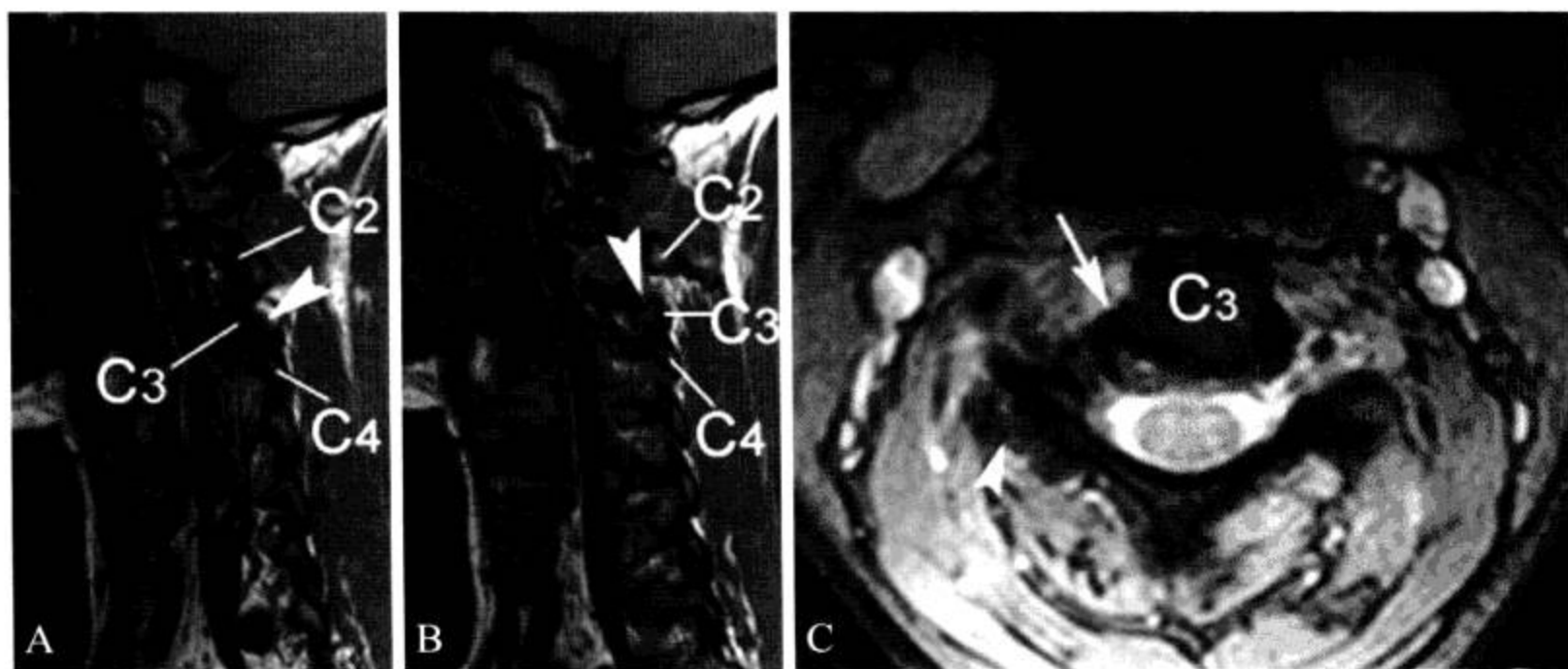


图 1-2-33 C<sub>3</sub> 关节突骨折、C<sub>3</sub> 向前滑脱 I 度

A、B. 矢状位 T<sub>1</sub>WI, C<sub>3</sub> 右下关节突骨折 (白箭头), 移至 C<sub>3</sub> 上关节突前方, 形成绞锁, C<sub>3</sub> 向前滑脱; C. 抑脂 T<sub>2</sub>WI, C<sub>3</sub> 轻度旋转移位, 颈 3/4 右侧钩椎关节滑脱 (白箭)

图 1-2-34 C<sub>5</sub>、C<sub>6</sub> 椎体骨折，颈 5/6 滑脱，脊髓挫裂伤

A. 矢状位 T<sub>1</sub>WI, C<sub>5</sub>、C<sub>6</sub> 椎体轻度压缩，下终板中断（白箭），C<sub>5</sub> 椎体前上缘塌陷，骨片游离（白箭头）；B. 矢状位抑脂 T<sub>2</sub>WI, C<sub>5</sub>、C<sub>6</sub> 椎体见骨髓水肿，颈 5/6、颈 6/7 椎间盘信号增高（白箭），提示椎间盘损伤，颈 4～颈 6 节段脊髓内见片状不均匀高信号影（白箭头），为脊髓挫裂伤

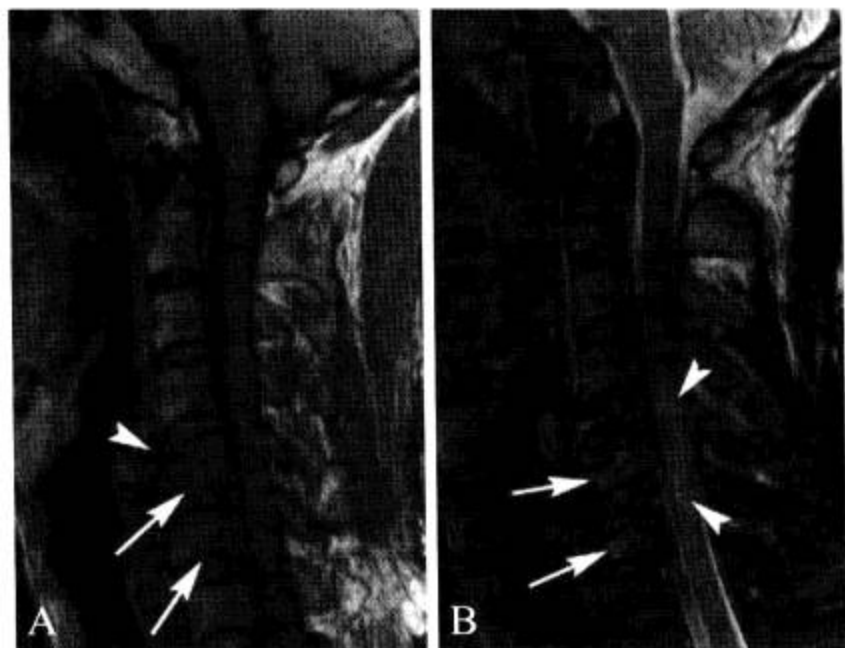


图 1-2-35 C<sub>7</sub> 嗜酸性肉芽肿

男，4岁，颈部疼痛1个月。矢状面 T<sub>1</sub>WI、T<sub>2</sub>WI 及 FS-T<sub>2</sub>WI 示 C<sub>7</sub> 椎体变扁，T<sub>2</sub>WI 及 FS-T<sub>2</sub>WI 呈高信号，后缘压迫硬膜囊（箭）

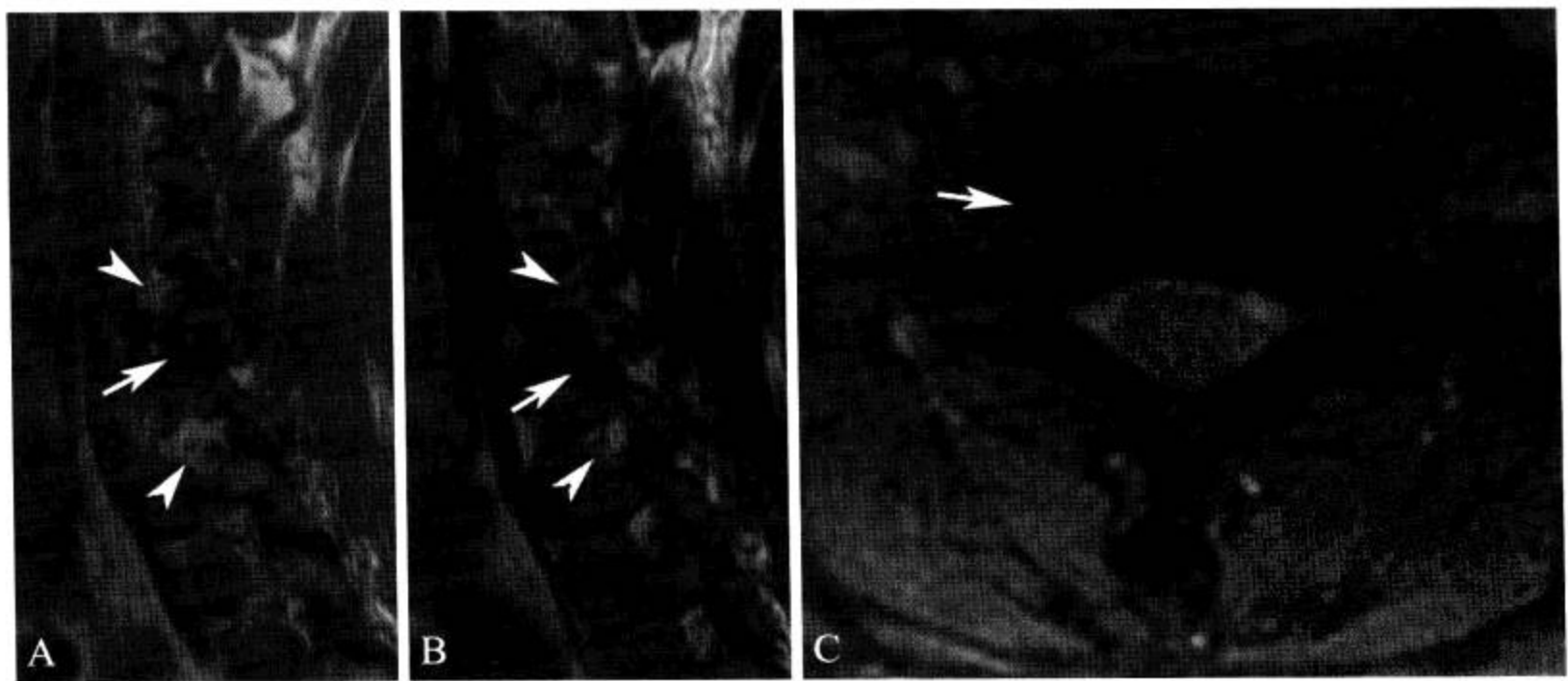
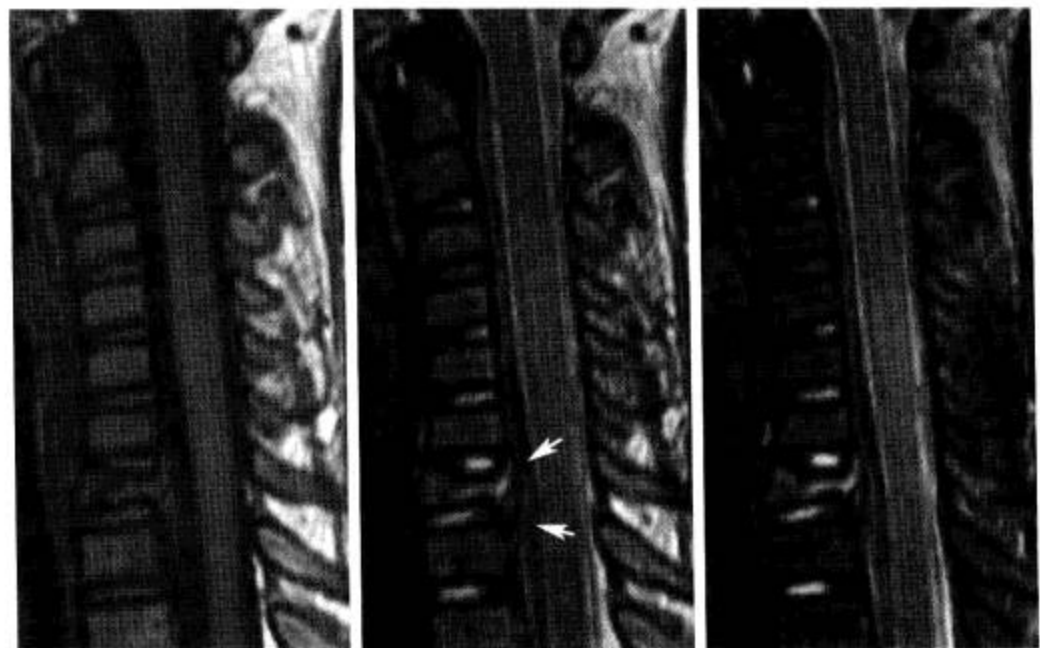


图 1-2-36 颈椎间孔狭窄

A～C. 颈椎椎间孔层面矢状面 T<sub>1</sub>WI、T<sub>2</sub>WI 及横断面 T<sub>2</sub>WI。颈 5/6 右侧椎间孔内见低信号影（箭），正常脂肪信号消失，注意上下椎间孔内正常的脂肪及神经根（箭头），横断面显示椎间孔狭窄的原因为钩椎关节骨质增生（箭）

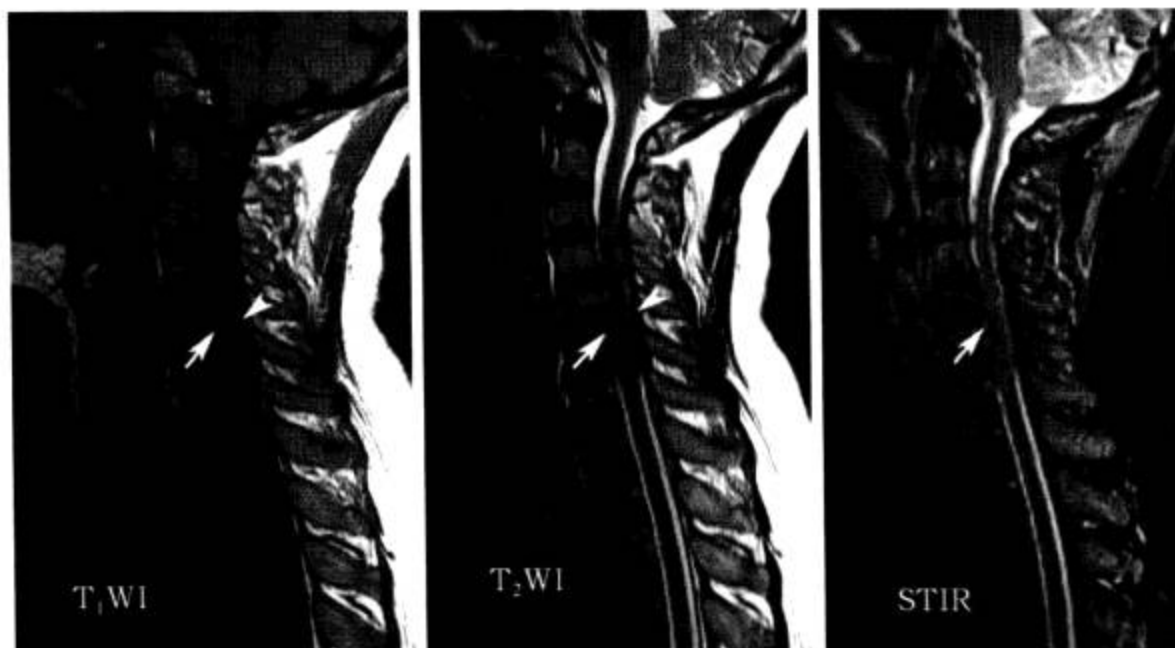


图 1-2-37 颈椎间盘突出

颈 5/6 椎间盘后突(箭), 呈水滴状, 与椎间盘母体相连, 且信号相近。硬膜囊及脊髓受压, 脊髓信号基本正常(箭头)

### 第三节 胸 椎

#### 一、X 线解剖

(一) 成人正常表现 (图 1-3-1)

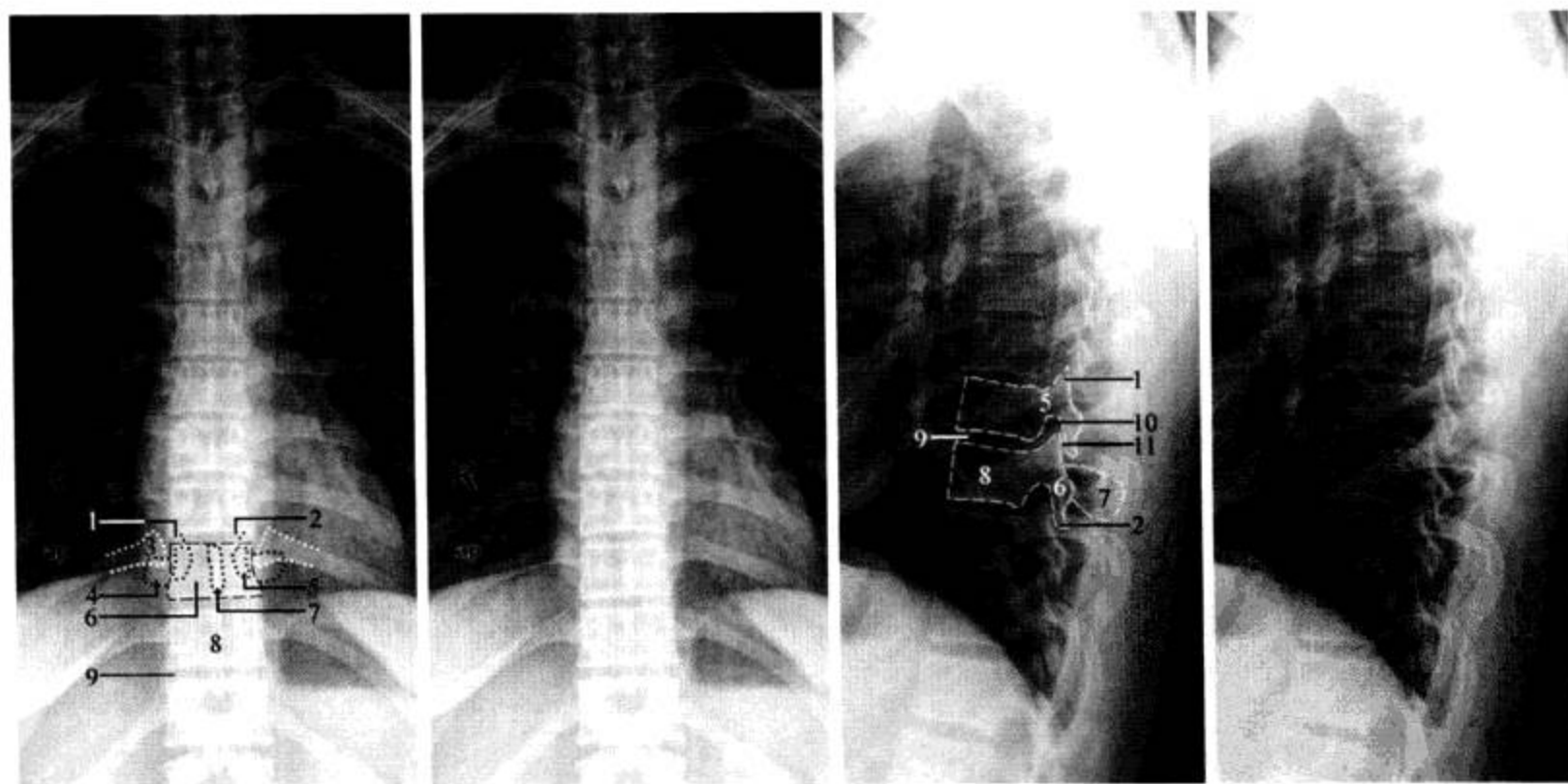


图 1-3-1 成人胸椎正侧位 X 线片

1. 上关节突; 2. 下关节突; 3. 肋骨头; 4. 横突; 5. 椎弓根; 6. 椎弓板; 7. 棘突; 8. 椎体; 9. 椎间隙; 10. 椎间孔; 11. 椎小关节

正位 X 线片上, 胸椎体自上而下逐渐增大, 椎体两侧面轻度内凹, 上下缘平直, 类似梯形。T<sub>1</sub>-T<sub>9</sub> 椎体的两侧均与两根肋骨构成关节, T<sub>10</sub>-T<sub>12</sub> 椎体的两侧各与一根肋骨构成关节。T<sub>1</sub>-T<sub>10</sub> 椎体的每一横突均与肋骨构成肋横突关节。横突因与肋骨形成关节而大部分重叠, 结构显示欠清。椎弓根呈轴位投影, 表现为圆形或椭圆形结构, 重叠于椎体的两侧。棘突呈水滴状重叠于椎体中央、两侧椎弓根影的中间。两侧椎小关节面不能显示。

侧位 X 线片上, T<sub>1</sub>-T<sub>3</sub> 因肩部影像重叠而显示不清。胸椎弧度轻度后突, 椎体呈方形, 后缘略内凹, 矢状径与横径大致相等。T<sub>8</sub> 和 T<sub>11</sub>、T<sub>12</sub> 的生理性楔形变最为明显, 椎体后缘比前缘高 1 ~ 2 mm。上下椎弓根围成的圆形间隙为椎间孔。椎小关节间隙显示清晰, 呈冠状面, 上关节突在前, 下关节突在后。棘突呈叠瓦状排列, 大部分重叠于肋骨投影中, 显示欠清晰 (图 1-3-1)。

## (二) 生长期正常表现

出生时椎体呈卵圆形, 1 ~ 2 岁渐成扁方形, 上下径明显短于横径, 边缘钝圆, 后渐成方形。横突显示清晰, 与肋骨形成关节。椎弓的骨化中心 1 岁之内尚未融合, 在 3 岁之前仍可见椎弓-椎体软骨联合或椎弓骨骺。侧位 X 线片椎体前后缘见凹陷缺损区, 为椎体的滋养血管进出椎体处, 滋养管表现为椎体中央的横行透亮带。终板环状软骨边缘骨嵴表现为椎体角部的阶梯状切迹, 10 ~ 12 岁时, 环状软骨边缘骨形成骨化中心, 表现为三角形或盘状 (图 1-3-2)。

## (三) 正常变异及易混淆结构

部分人群有胸腰段尾侧或头侧移行椎的出现, 为正常变异, 有时与最下位 2 个胸椎体相连的肋骨可见发育不良, 也可在 L<sub>1</sub> 上出现发育不良的腰肋, 常不对称出现。由于此类患者常合并脊柱其他节段的移行异常, 因此胸腰段移行椎的准确计数, 摄片要求包括颈椎, 从 C<sub>1</sub> 向下计数。

正位 X 线片上, 胸骨柄颈静脉切迹与胸椎重叠, 类似椎体的压缩性骨折, 但明显“变扁”的椎体上没有棘突影, 此有助于与真正的压缩骨折鉴别 (图 1-3-3)。同样, 胸骨柄、胸骨体软骨结合部的重叠影, 也类似于胸椎体的水平裂隙, 应注意鉴别。在下位胸椎, 椎弓根有时变细, 表现为内缘平直或轻度内凹的肾形, 若椎弓根间距正常, 不应误认为椎管内有占位性病变。

侧位像上, 肩关节盂的投影可类似于椎体的楔形变, 肩胛 T<sub>7</sub> 角常在下椎体水平产生一不规则的复合影像, 也易误为病变 (图 1-3-4)。椎体终板与髓核交界部分可轻度内凹, 表现为细弧线样的硬化带, 常为 Schmorl 结节, 注意与骨病相鉴别。



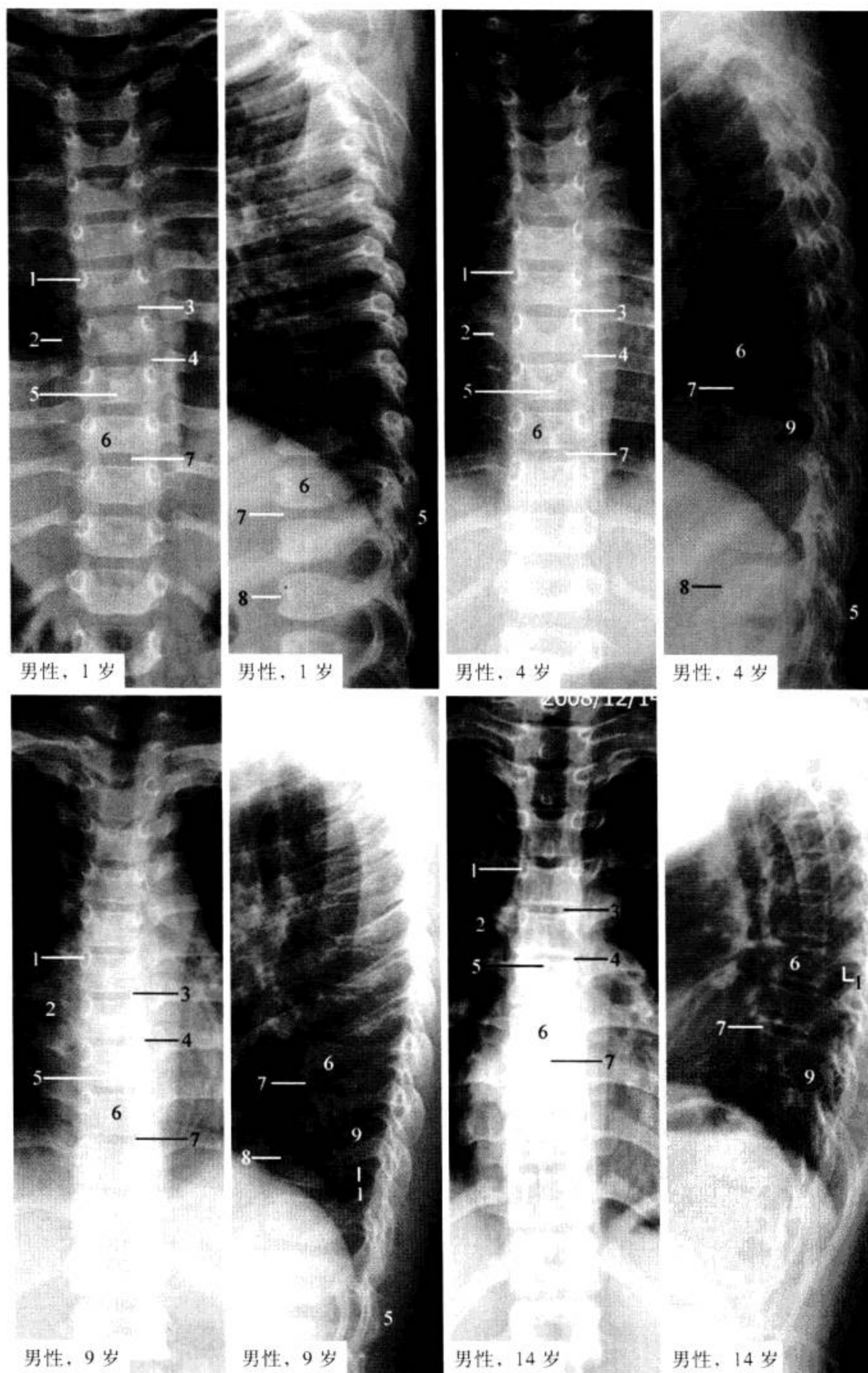


图 1-3-2 生长期胸椎正侧位 X 线片

1. 椎弓根; 2. 横突; 3. 下关节突; 4. 上关节突; 5. 棘突; 6. 椎体; 7. 椎间隙; 8. 滋养管切迹; 9. 椎间孔

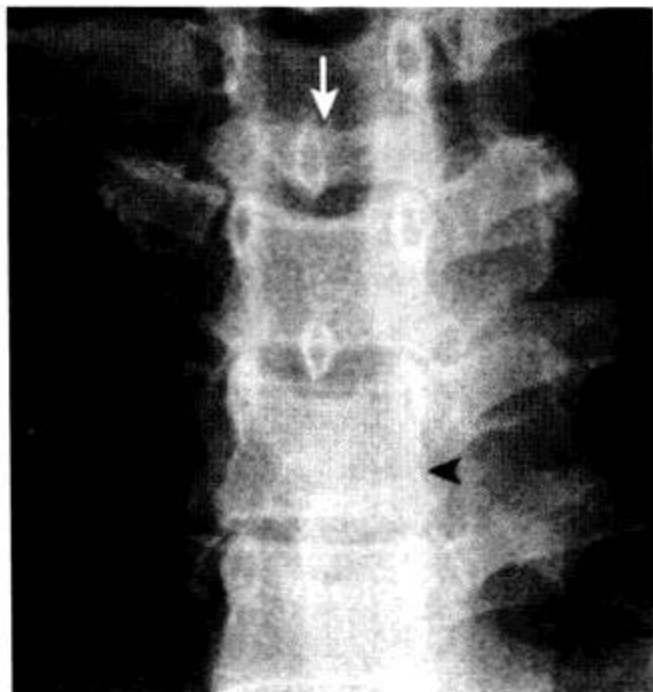


图 1-3-3 胸骨重叠影

胸骨柄上缘与 C<sub>7</sub> 椎体重叠后，形成类似椎体压缩骨折样改变（箭），但仔细观察“压缩椎体”缺少棘突影可资鉴别。胸骨柄、胸骨体连接部投影与胸椎重叠后，在椎体产生不规则横行低密度带（箭头），类似骨质密度不均，低密度带边缘与胸骨柄、胸骨体相延续的特征可与骨折破坏鉴别

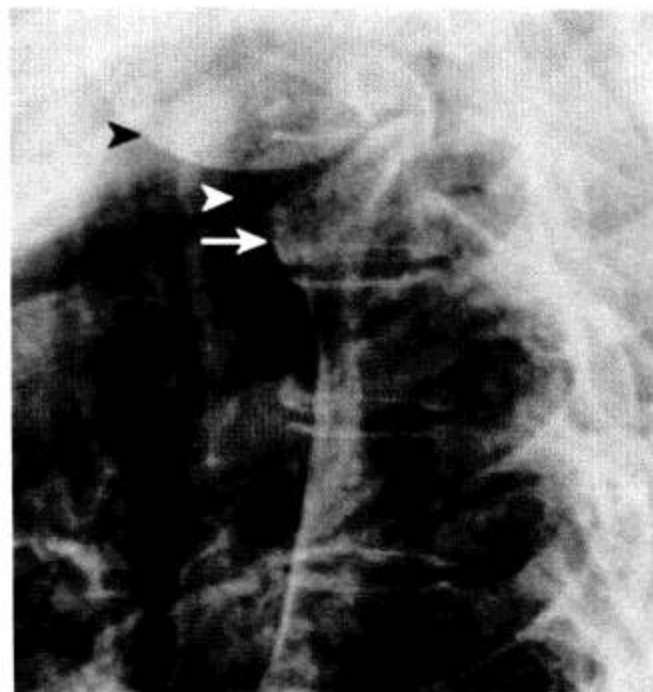


图 1-3-4 肩关节重叠影

肩关节盂、肩胛骨边缘（白箭头）与椎体重叠后，椎体密度不均匀，可产生椎体压缩楔形样变（箭），需仔细观察、甄别各结构的边缘，透过肱骨头（黑箭头）影，仍能见到椎体影，可与骨折鉴别

#### （四）重要数据测量及意义

1. 椎体角和椎间盘角 正位 X 线片胸椎侧弯时最凸出的椎体上下缘切线的夹角为椎体角。最凸出椎体下缘切线与其下方相邻椎体上缘切线的夹角为椎间盘角（图 1-3-5）。正常时接近 0°，角度越大说明侧弯程度越严重，可用于治疗效果的评价。

2. 肋椎角 正位 X 线片测量胸椎侧弯时最凸出椎体的纵轴线与所属肋骨头及肋骨颈中点的连线所成的角（图 1-3-5）。正常时两侧肋椎角之差接近 0°，当大于 20° 时表示脊柱侧弯进行性加重。

#### 3. 胸椎侧弯度测量法（胸椎正位，图 1-3-6）

（1）Cobb 法：分别向侧弯起始椎体上缘切线、终末椎体下缘切线做垂线，两线交角称 Cobb 角。正常时接近 0°，此角大小反映了侧弯的程度：轻度 < 40°，中度达 40° ~ 59°，重度达 60° ~ 79°，极度 > 80°。

（2）Ferguson 法：侧弯起始椎体及终末椎体中心点与最凸椎体中心点间的连线夹角，称 Ferguson 角。正常时接近 0°，此角大小反映了侧弯的程度，可用于评价侧弯的治疗效果。

#### 4. 胸椎旋转度测量法（胸椎正位，图 1-3-7）

（1）Nash-moe 法：把椎体的一半分成 3 等份，正常时椎弓根影大部分位于外侧份。当有椎体旋转时，根据椎弓根影与等分线的关系分为 4 度，I 度越过外 1/3 线，II 度越过外 2/3 线，III 度达中线处，超越中线时为 IV 度。

（2）Mehta 法：根据双侧椎弓根影及凸侧横突位置确定椎体的旋转度，正常时椎弓根及横突影两侧对称，旋转度为 0°，旋转度数越大说明旋转移位的程度越高。

5. 椎管矢径 侧位 X 线片椎体后缘至棘突基底部之间的距离，胸段为 14 ~ 15 mm。

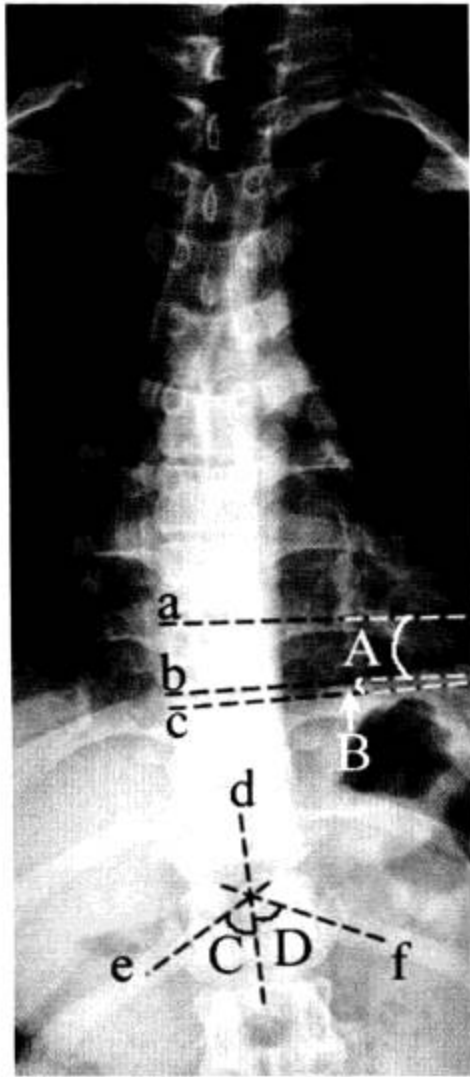
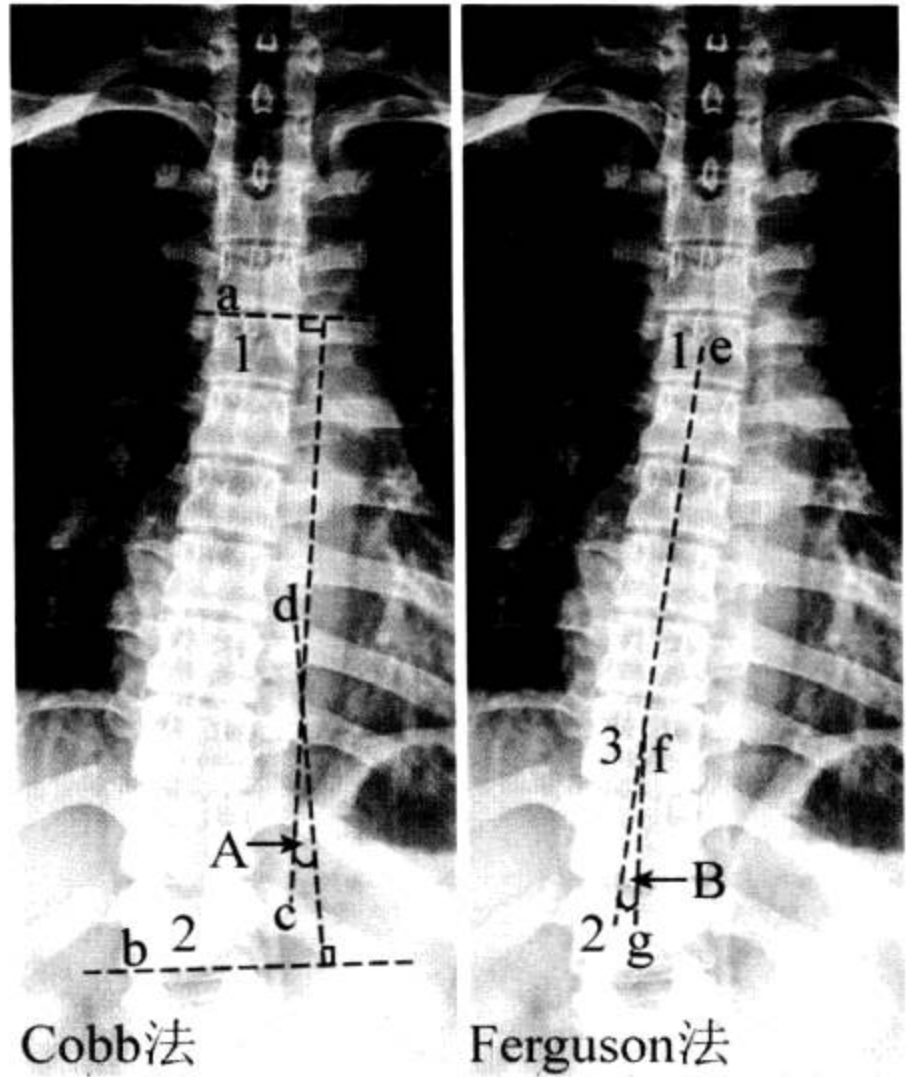


图 1-3-5 胸椎正位测量图

a. 最侧弯椎体上缘切线; b. 最侧弯椎体下缘切线; c. 最侧弯椎体下方相邻椎体上缘切线; d. 最侧弯椎体纵轴线; e 和 f. 两侧肋骨头及肋骨颈中点的连线; A. 椎体角; B. 椎间盘角; C 和 D. 肋椎角



Cobb法

Ferguson法

图 1-3-6 胸椎侧弯度测量法

1. 侧弯起始椎体; 2. 侧弯终末椎体; 3. 最侧弯椎体; a. 侧弯起始椎体上缘切线; b. 侧弯终末椎体下缘切线; c. 线 a 的垂线; d. 线 b 的垂线; e, f. 侧弯起始椎体与最侧弯椎体中点连线; g, f. 侧弯终末椎体与最侧弯椎体中点连线; A. Cobb 角; B. Ferguson 角

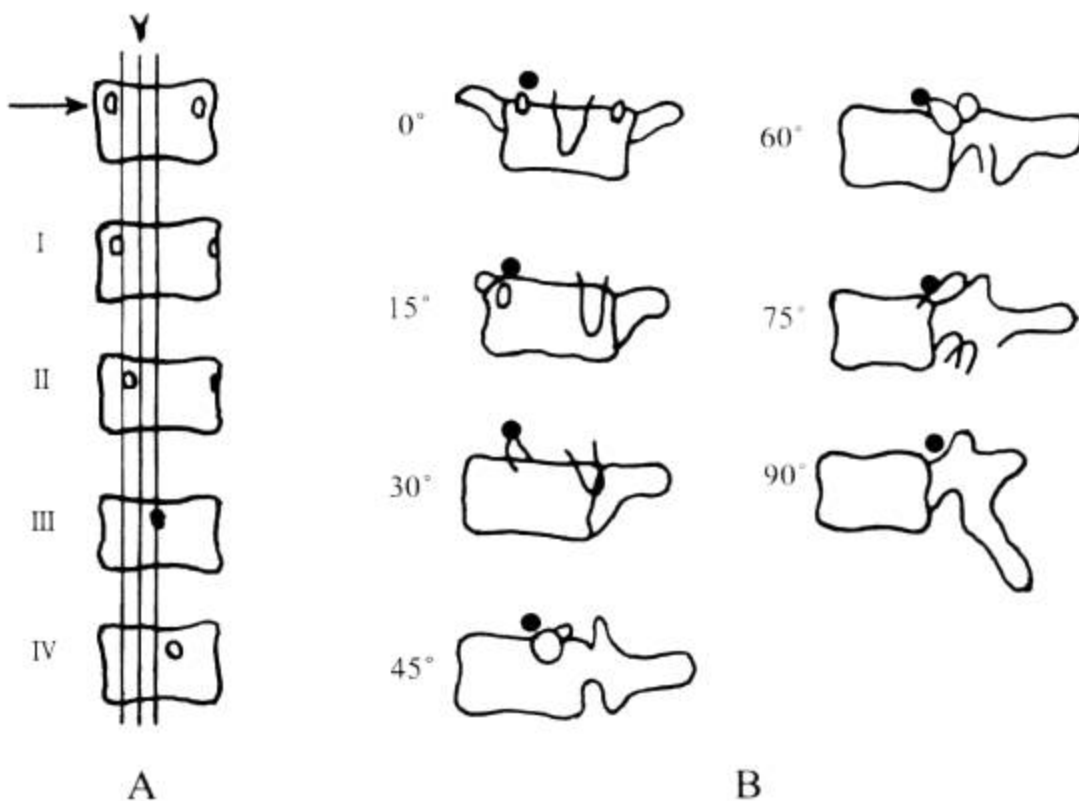


图 1-3-7 胸椎旋转度测量法

A. Nash-moe 法: 纵线为一半椎体的三等分线 (箭头), 长箭所指为正常椎体, I ~ IV 代表椎体旋转度, 对应图示椎弓根与等分线的关系; B. Mehta 法: 黑点对应椎弓根代表侧突侧椎弓根影, 图示为旋转不同角度时椎弓根与横突的相对位置关系, 此法判断椎体旋转度较为精确

## (五) 病变展示 (图 1-3-8 至图 1-3-10)

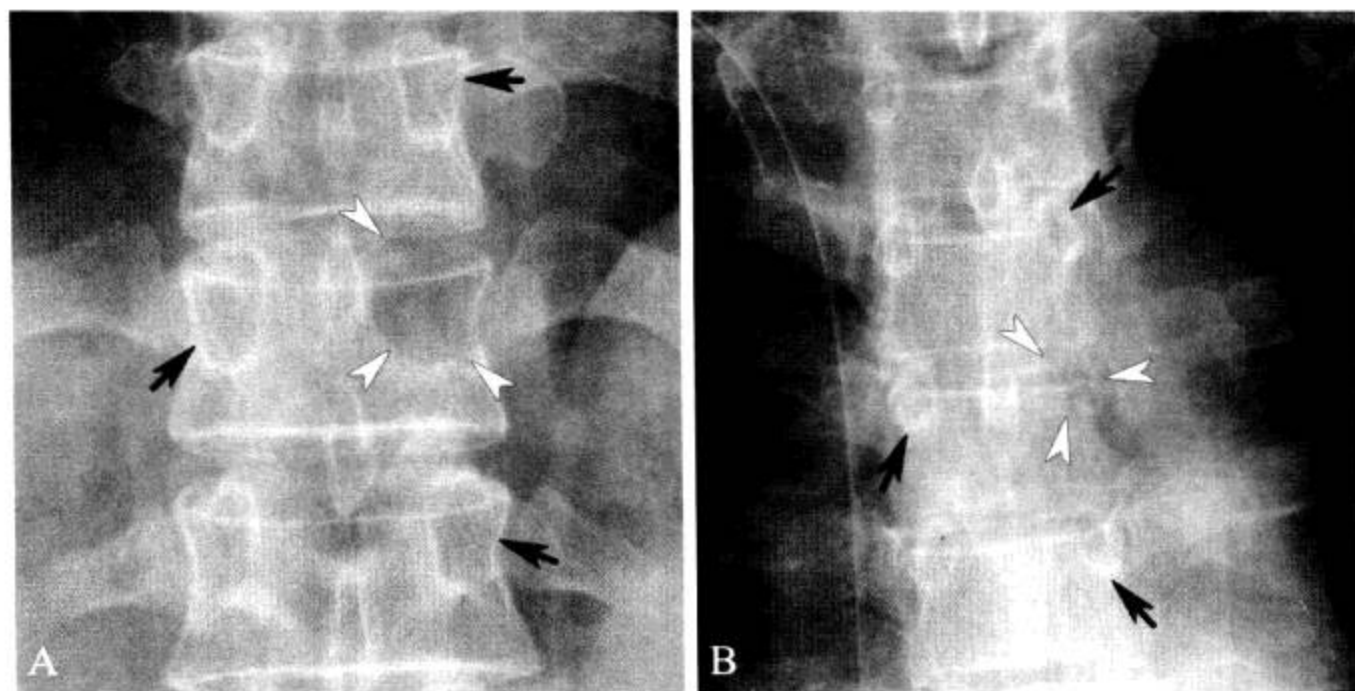


图 1-3-8 胸椎转移瘤

胸椎正位 X 线片显示 T<sub>11</sub> (A, 前列腺癌) 及 T<sub>12</sub> (B, 肺癌) 左侧椎弓根破坏 (箭头), 注意与正常右侧及上下椎弓根投影 (黑箭) 对比。

图 1-3-9 T<sub>12</sub> 压缩性骨折

T<sub>12</sub> 椎体前缘明显较后缘高度低, 超过 2 mm, 且椎体前上角见移位骨片, 上缘密度增高, 锐利、清晰的边缘线消失 (箭), 提示压缩性骨折。另见椎体前上、下缘尖角状骨赘 (箭头)



图 1-3-10 胸椎侧弯旋转畸形

胸椎弧度明显侧弯 (箭), 多个椎体两侧椎弓根不对称 (箭头), 提示存在椎体旋转

## 二、CT 解剖

## (一) 横断面 (图 1-3-11)

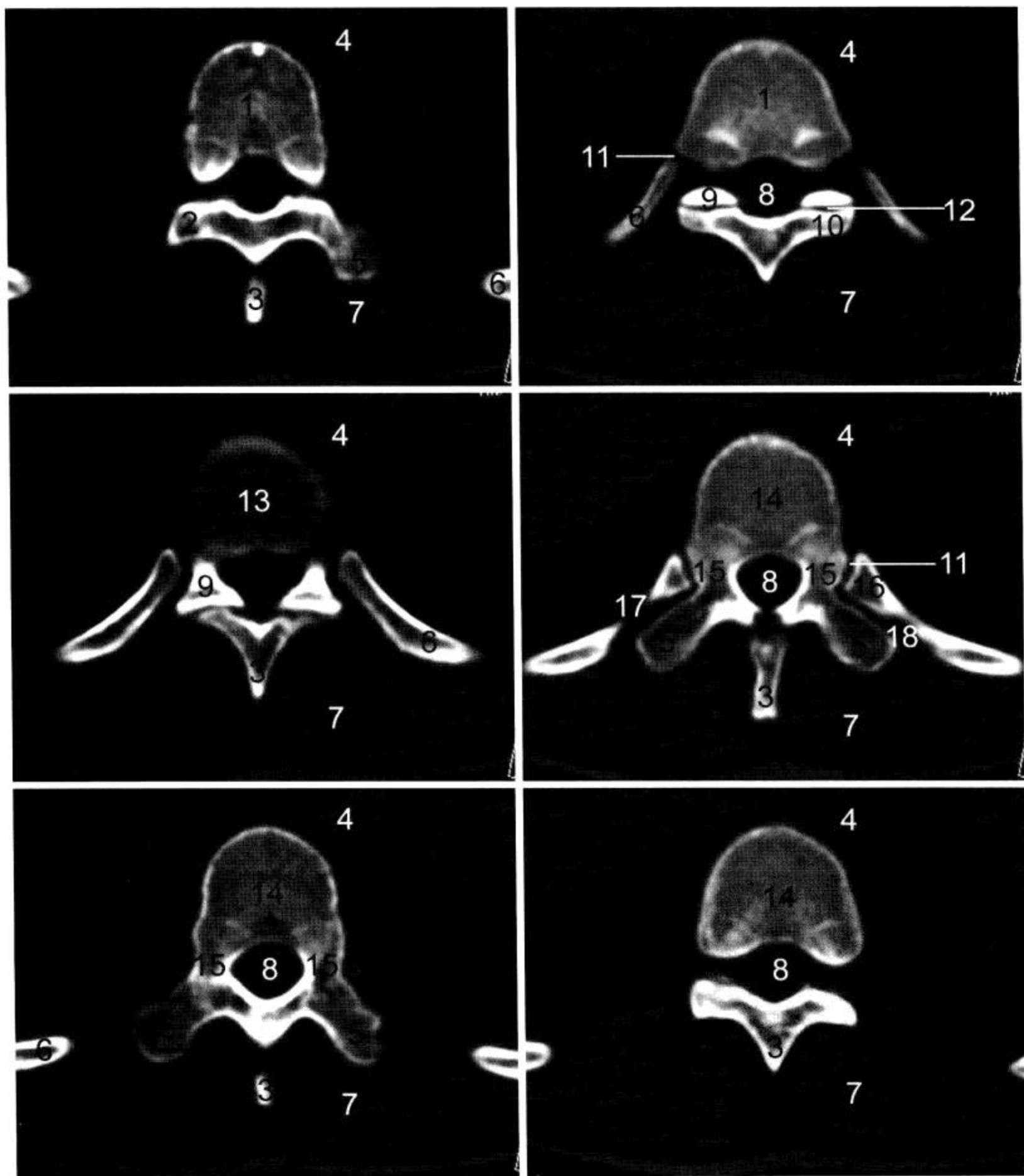


图 1-3-11 胸椎 CT 横断面 (窗宽 1 500 Hu, 窗位 400 Hu)

1. T<sub>9</sub> 椎体; 2. 椎弓板; 3. 棘突; 4. 主动脉; 5. 横突; 6. 肋骨; 7. 竖棘肌; 8. 脊髓; 9. T<sub>10</sub> 上关节突; 10. T<sub>9</sub> 下关节突; 11. 肋椎关节; 12. 关节突关节; 13. 胸 9/10 椎间盘; 14. T<sub>10</sub> 椎体; 15. 椎弓根; 16. 肋骨头; 17. 肋骨颈; 18. 肋横突关节

(二) 矢状面重组 (图 1-3-12)

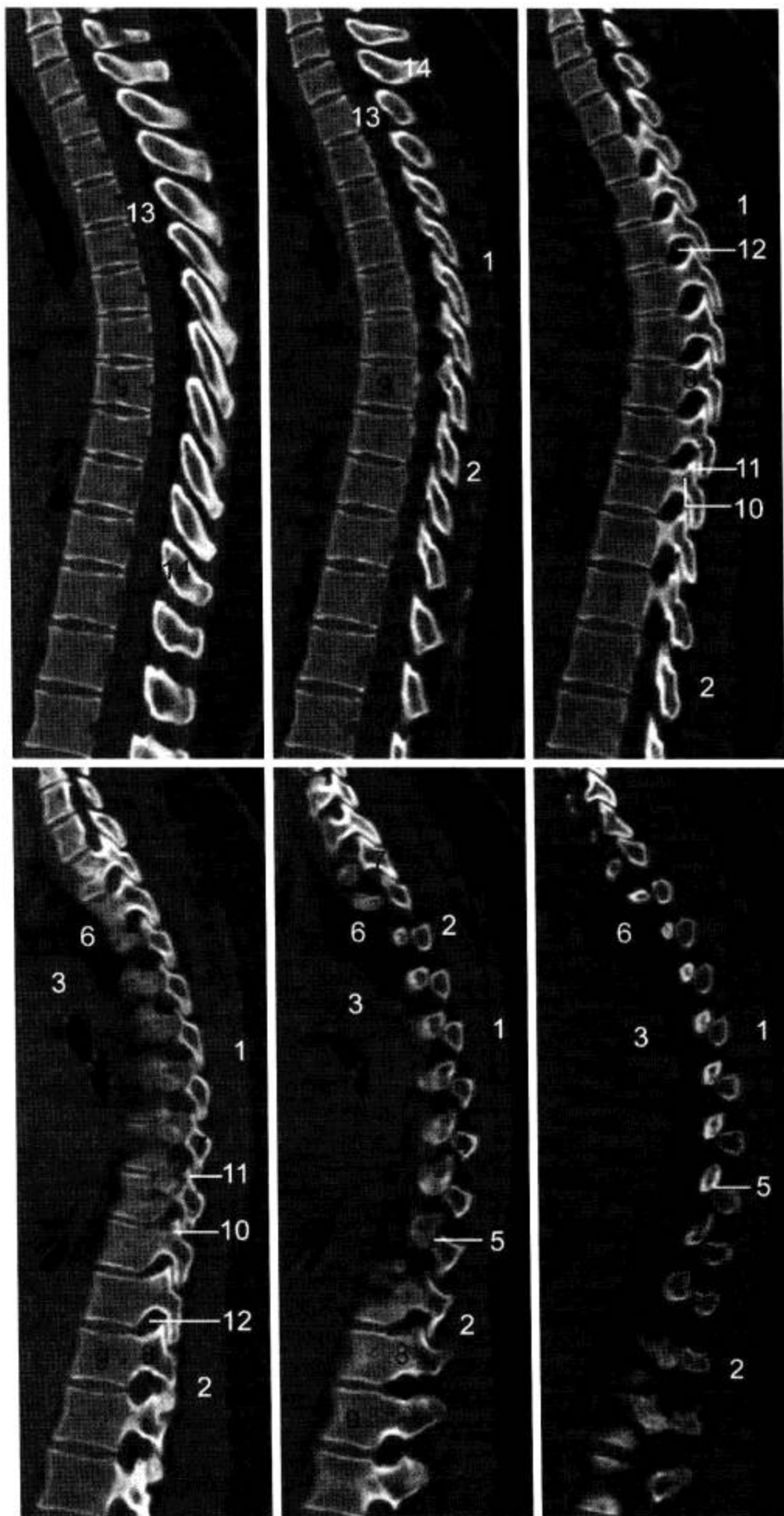
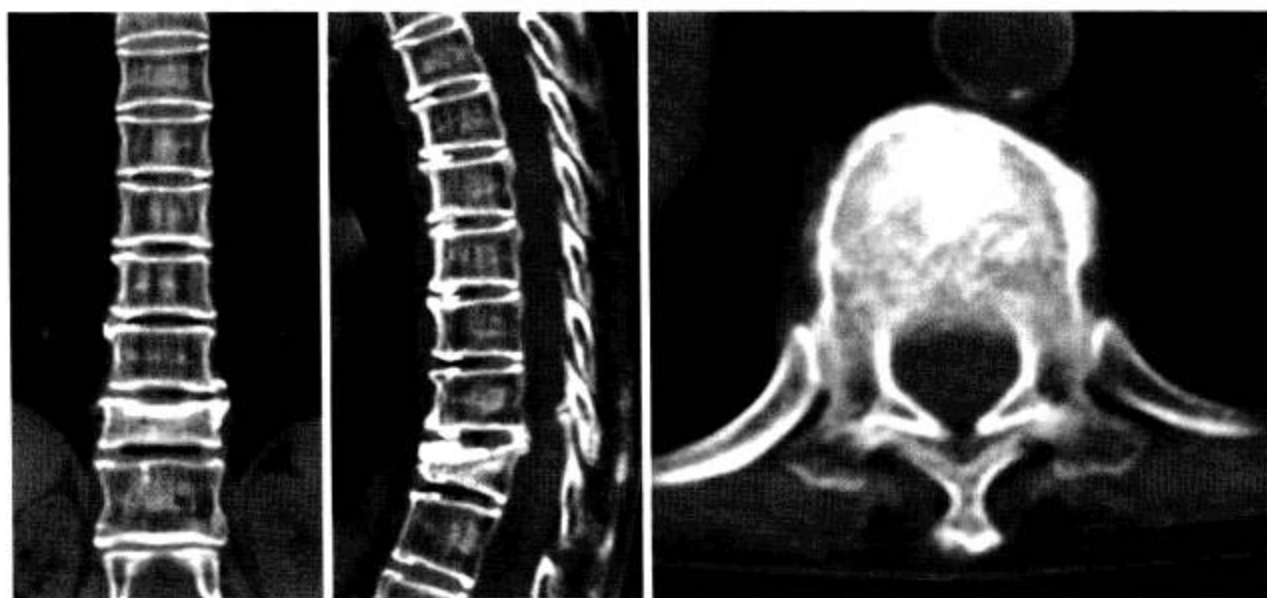


图 1-3-12 胸椎 CT 矢状面 MPR 重组 (窗宽 1 500 Hu, 窗位 400 Hu)

1. 斜方肌; 2. 竖棘肌; 3. 主动脉; 4. 肋骨角; 5. 肋椎关节; 6. 肺; 7. 下关节突; 8. 椎弓根; 9. 胸椎椎体; 10. 上关节突; 11. 关节突关节; 12. 椎间孔; 13. 脊髓; 14. 棘突

## (三) 病变展示 (图 1-3-13 至图 1-3-15)

图 1-3-13 T<sub>10</sub> 单纯压缩性骨折

T<sub>10</sub> 椎体呈楔形变，横断面示椎体前部骨小梁压缩，未累及中后柱，椎管无狭窄，为稳定型骨折

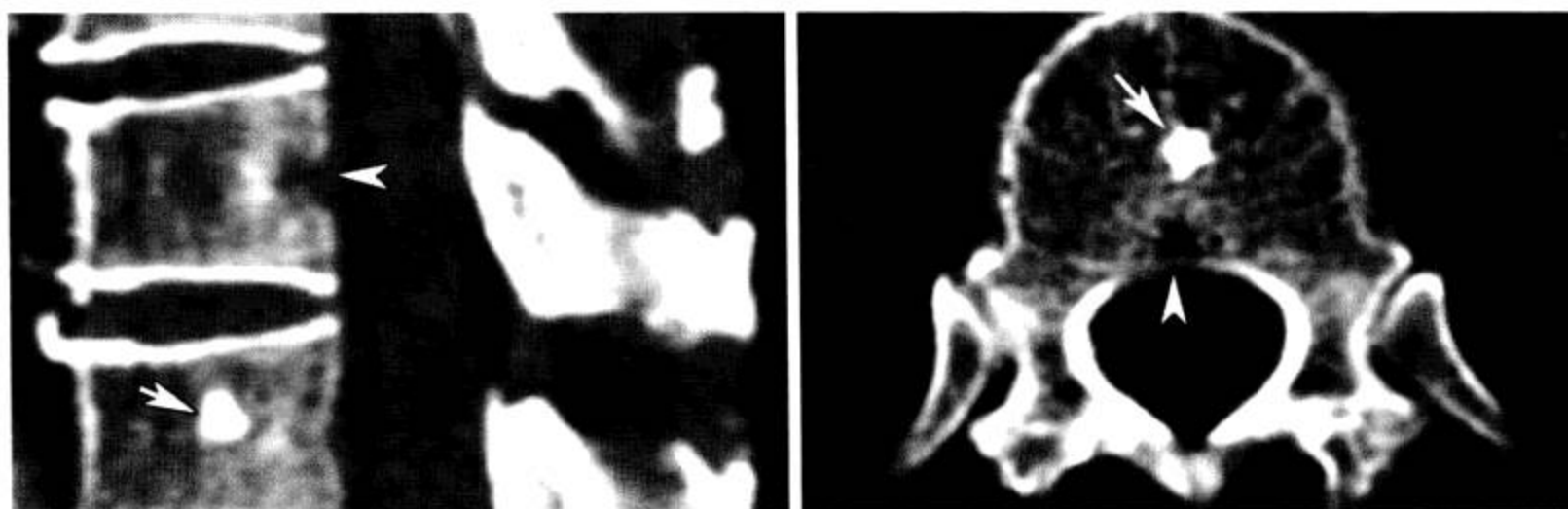


图 1-3-14 椎体骨岛

胸椎体内类圆形高密度，边缘清晰，为骨岛（箭），椎体后部中央裂隙为 Hahn 裂（箭头），是血管出入椎体之处，不可误为破坏或骨折

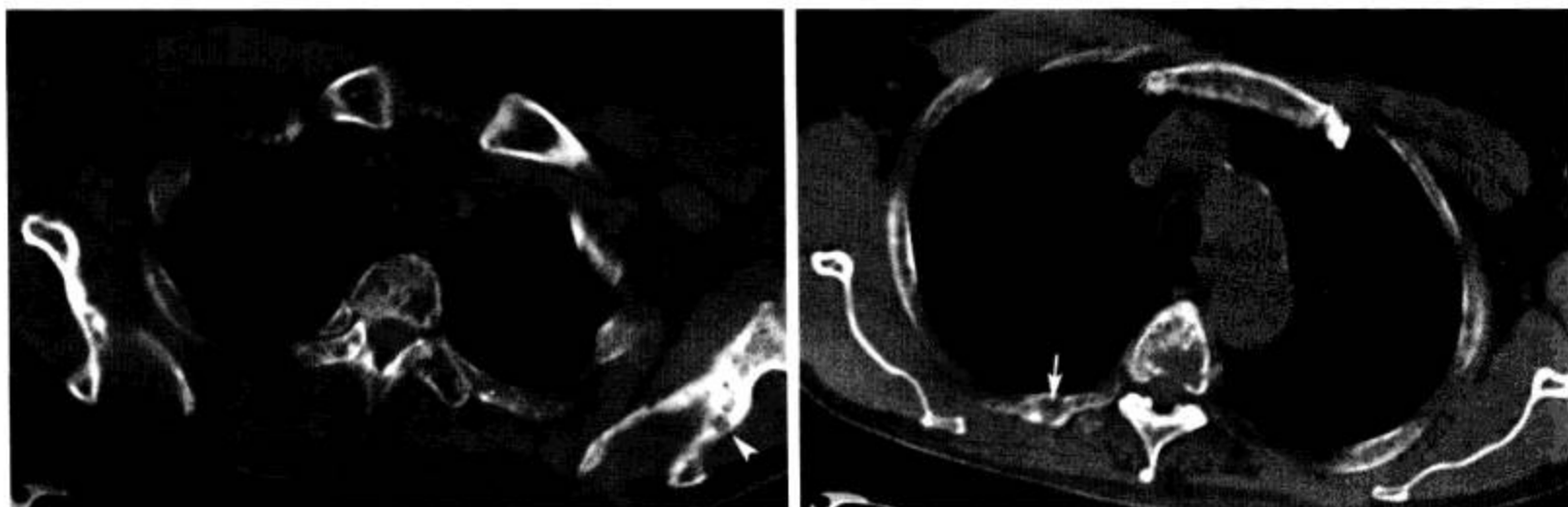


图 1-3-15 多发性骨髓瘤

胸椎椎体及附件多发灶性穿凿样溶骨性骨质破坏，肋骨（箭）及左肩胛骨（箭头）亦见类似骨质破坏

## 三、MRI 解剖

## (一) 横断面 (图 1-3-16)

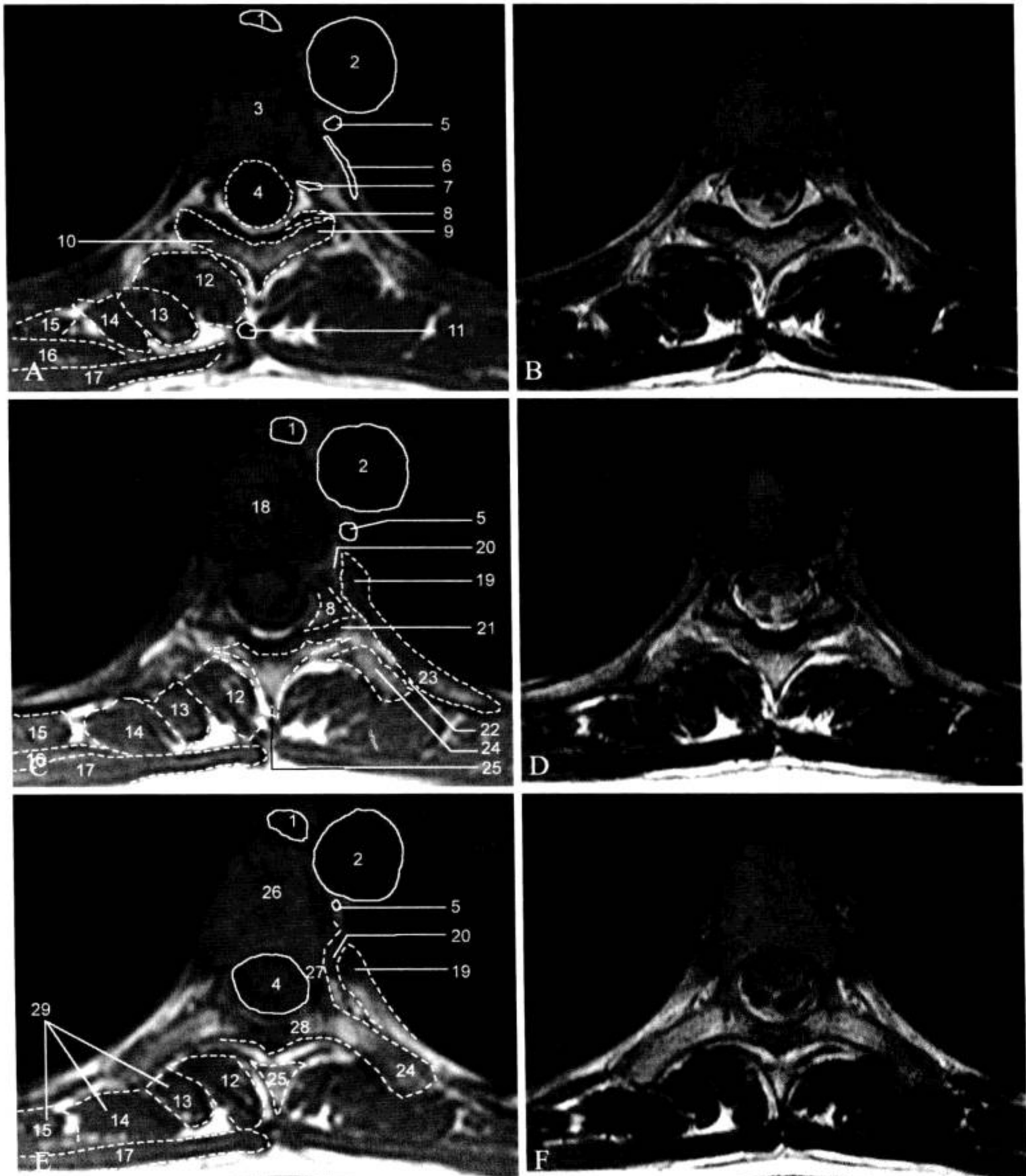


图 1-3-16 胸椎 MRI 横断面

A、C、E. T<sub>1</sub>WI; B、D、F. T<sub>2</sub>WI [1. 奇静脉; 2. 胸主动脉; 3. T<sub>6</sub>椎体; 4. 脊髓; 5. 半奇静脉; 6. 胸椎血管; 7. 前根; 8. T<sub>6</sub>上关节突; 9. T<sub>6</sub>下关节突; 10. T<sub>6</sub>椎板; 11. 棘上韧带; 12. 横突棘肌 (多裂肌、胸半棘肌、回旋肌); 13. 胸棘肌; 14. 胸最长肌; 15. 胸髂肋肌; 16. 大菱形肌; 17. 斜方肌; 18. T<sub>5</sub>-T<sub>6</sub>椎间盘; 19. 第6肋骨头; 20. 肋椎关节; 21. T<sub>6</sub>-T<sub>6</sub>椎小关节; 22. 肋横突关节; 23. 肋骨角; 24. T<sub>6</sub>横突; 25. T<sub>6</sub>棘突; 26. T<sub>6</sub>椎体; 27. T<sub>6</sub>椎弓根; 28. T<sub>6</sub>椎板; 29. 胸竖脊肌]



## (二) 冠状面 (图 1-3-17)

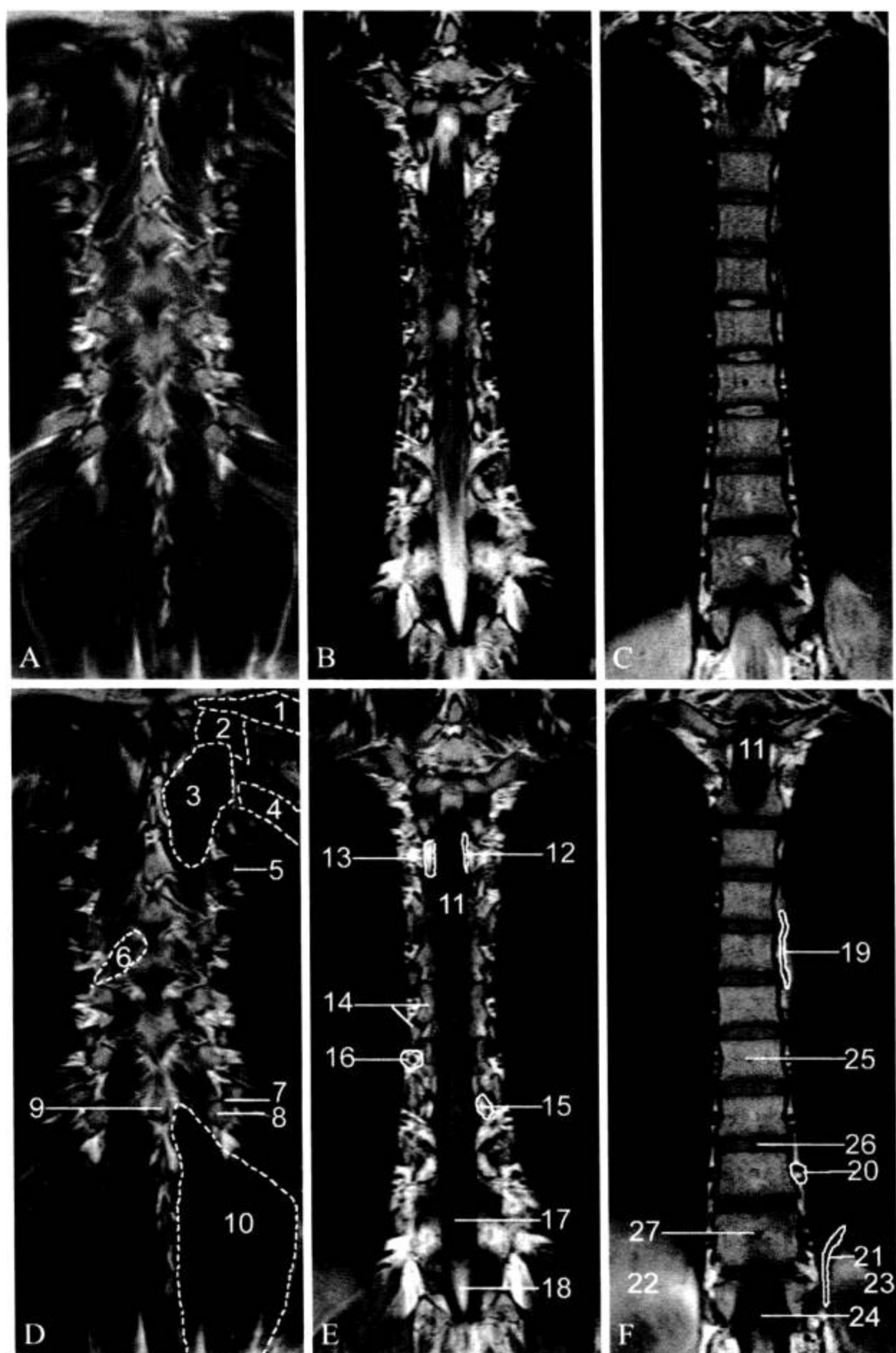


图 1-3-17 胸椎 MRI 冠状面

A 至 C, T<sub>2</sub>WI; D 至 F, T<sub>1</sub>WI (1. 斜方肌; 2. 肩胛提肌; 3. 颈竖脊肌; 4. 肋间肌; 5. 肋骨结节; 6. 横突棘肌; 7. 肋横突关节; 8. 横突; 9. 棘突; 10. 竖脊肌; 11. 脊髓; 12. 硬脊膜; 13. 硬膜外脂肪; 14. 肋椎关节的上下关节面; 15. 椎弓根; 16. 肋间动静脉与神经; 17. 脊髓圆锥; 18. 硬膜外脂肪; 19. 半奇静脉; 20. 胸段动静脉; 21. 膈脚; 22. 肝; 23. 脾; 24. 硬膜囊; 25. 胸椎; 26. 胸椎间盘; 27. 椎静脉丛)

## (三) 矢状面 (图 1-3-18)

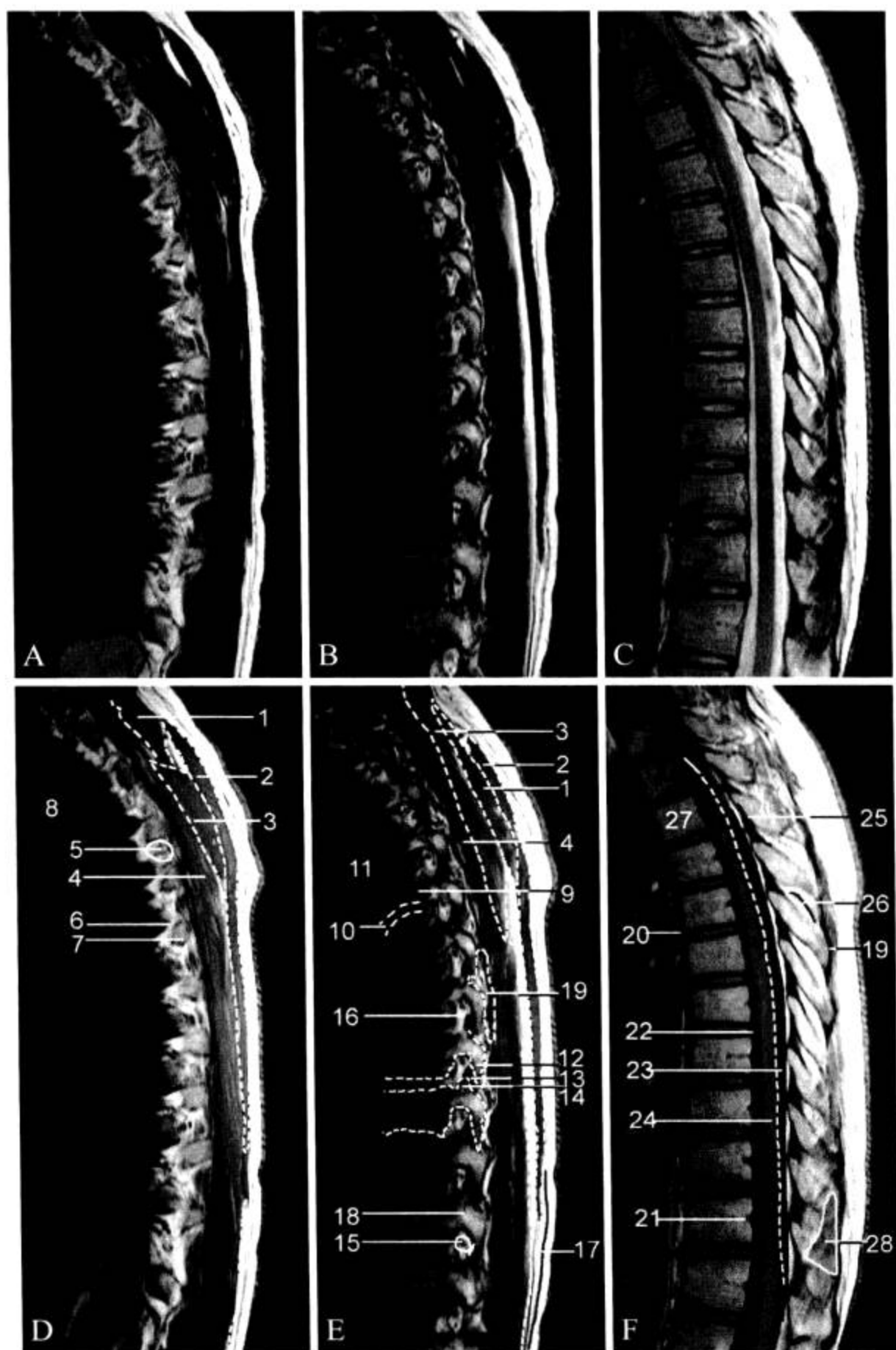


图 1-3-18 胸椎 MRI 矢状面

A 至 C, T<sub>2</sub>WI; D 至 F, T<sub>1</sub>WI (1. 小菱形肌; 2. 斜方肌; 3. 大菱形肌; 4. 竖脊肌; 5. 肋间动静脉; 6. 肋横突关节; 7. 肋骨角; 8. 肺; 9. 肋椎关节椎体面; 10. 胸椎血管; 11. 主动脉; 12. 下关节突; 13. 关节突关节; 14. 上关节突; 15. 脊神经节; 16. 椎间孔外的硬膜外脂肪; 17. 胸腰筋膜后部; 18. 椎弓根; 19. 棘上韧带; 20. 前纵韧带; 21. 椎静脉丛; 22. 后纵韧带; 23. 蛛网膜下隙; 24. 脊髓; 25. 黄韧带; 26. 棘间韧带; 27. 胸椎; 28. 胸棘间肌)

## (四) 病变展示 (图 1-3-19 至图 1-3-23)

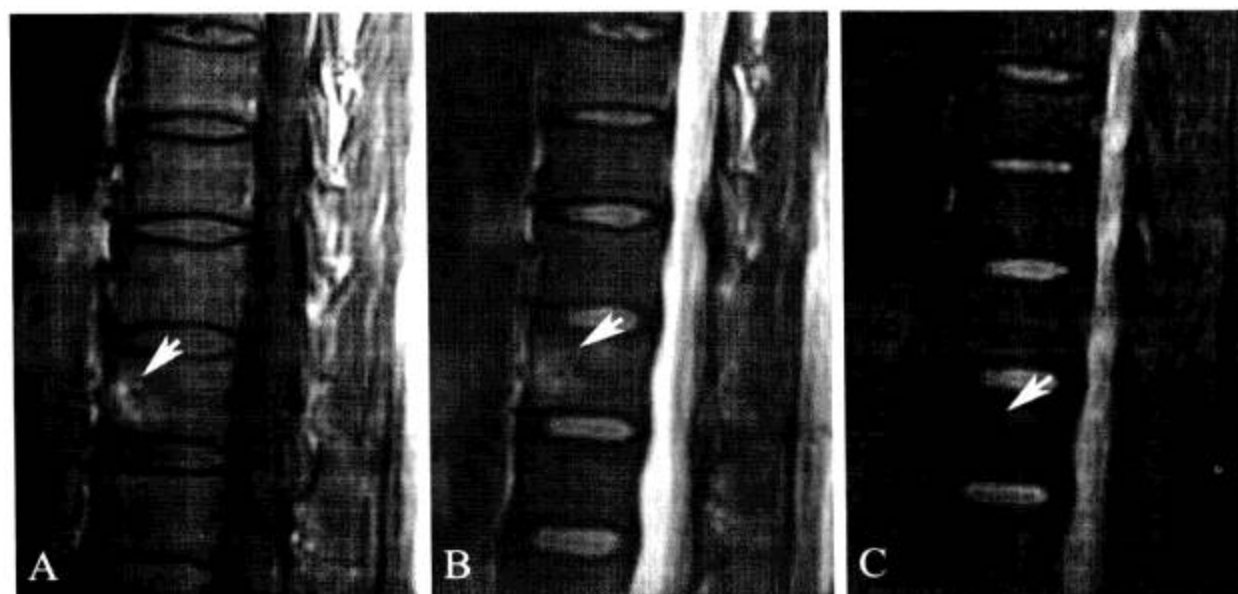


图 1-3-19 胸椎椎体脂肪浸润

A 至 C, 分别为胸椎矢状面  $T_1$ WI、 $T_2$ WI、FS- $T_2$ WI。椎体前缘见片状短 $T_1$ 长 $T_2$ 信号影(箭), 而脂肪抑制后信号减低, 证实为脂肪浸润

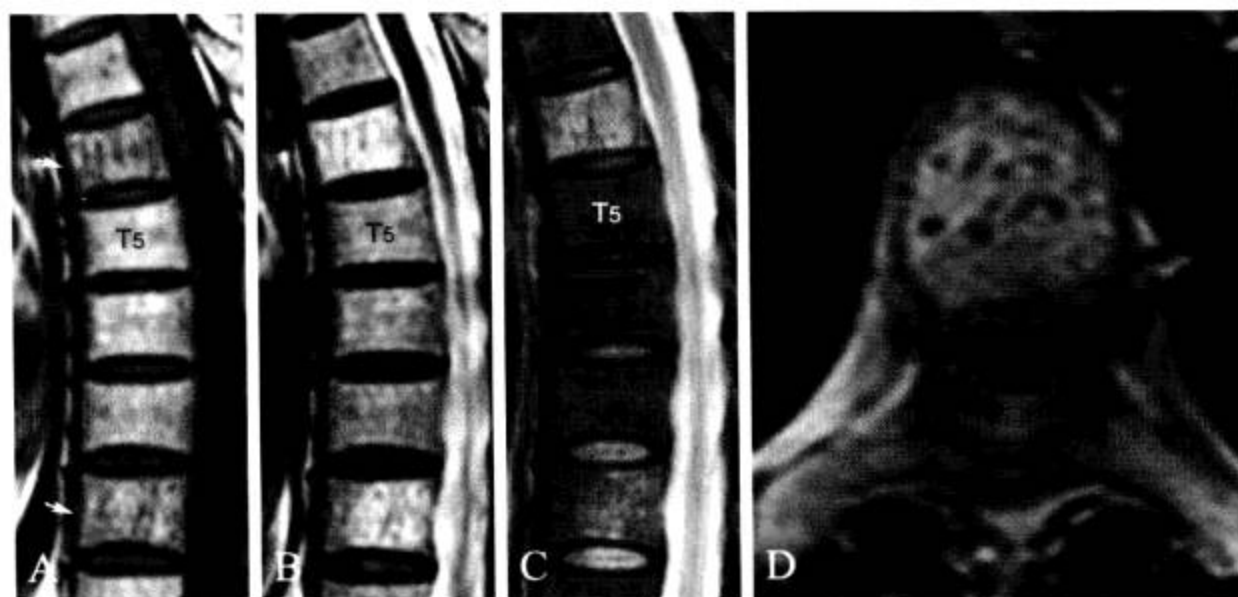


图 1-3-20 胸椎椎体血管瘤

A 至 D, 分别为矢状面  $T_1$ WI、 $T_2$ WI、FS- $T_2$ WI 及横断面  $T_1$ WI。 $T_1$ 及 $T_2$ 呈稍长 $T_1$ 长 $T_2$ 信号, 脂肪抑制后信号无明显减低, 横断面示高信号内散在低信号代表增粗的骨小梁



图 1-3-21 胸椎转移瘤放疗后改变

A 至 C, 分别为矢状面  $T_1$ WI、 $T_2$ WI、FS- $T_2$ WI。在 FS- $T_2$ WI 示  $T_2$  至  $T_8$  信号增高, 为放疗后早期水肿反应

图 1-3-22 胸椎转移瘤伴病理性压缩骨折

A 至 C, 分别为矢状面 T<sub>1</sub>WI、T<sub>2</sub>WI、增强 T<sub>1</sub>WI。T<sub>3</sub> 椎体呈弥漫长 T<sub>1</sub> 短 T<sub>2</sub> 信号, 椎体压缩, 后缘中部凸向椎管, 增强扫描明显强化

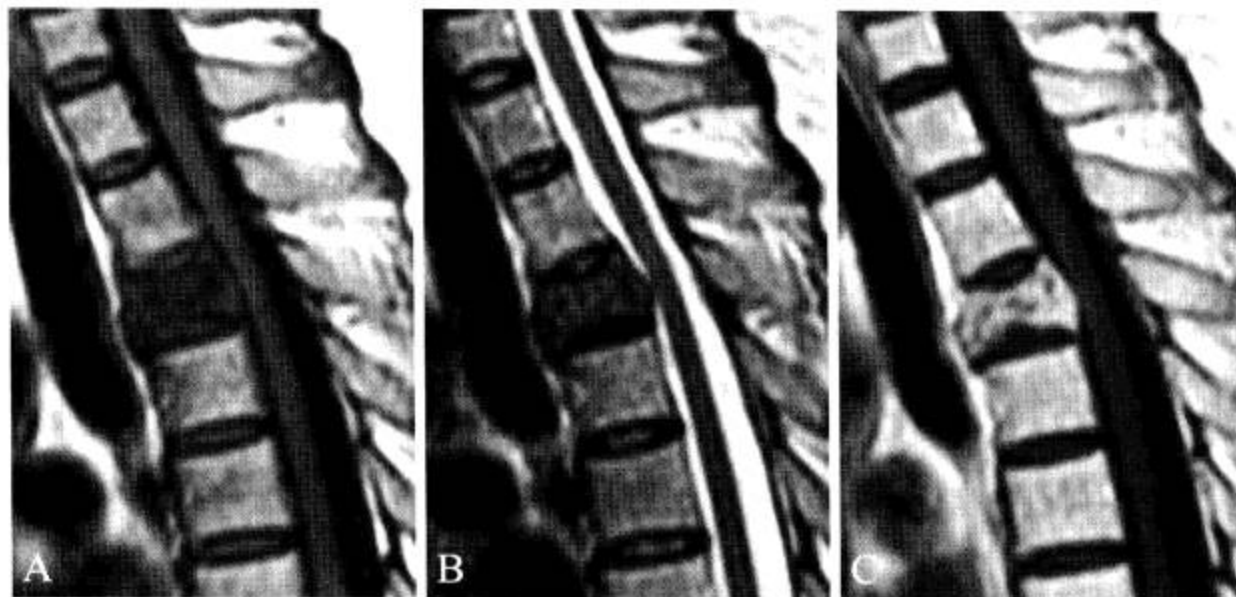
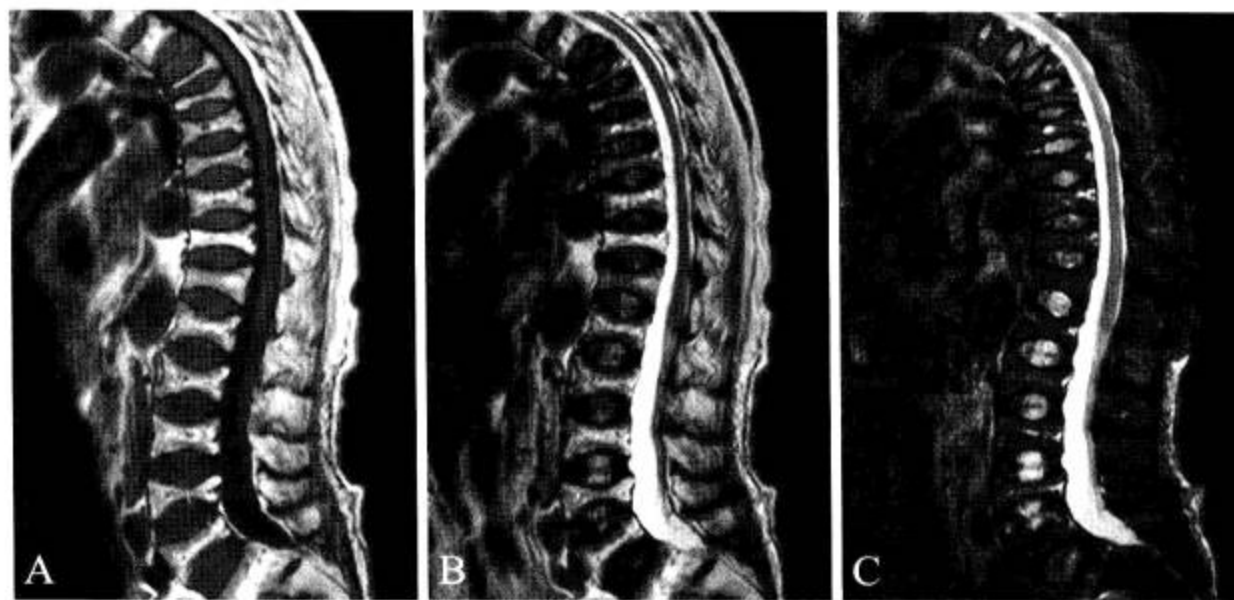


图 1-3-23 胸腰椎多发良性压缩骨折

A 至 C, 分别为矢状面 T<sub>1</sub>WI、T<sub>2</sub>WI、FS-T<sub>2</sub>WI, 胸腰椎多发高度减低, 呈“鱼脊椎”样改变, 信号未见明显异常, 椎体后缘未向椎管突出



## 第四节 腰 椎

### 一、X 线解剖

#### (一) 成人期正常表现 (图 1-4-1)

正位 X 线片上, 腰椎椎体自上而下逐渐增大, 上下缘平直, 两侧缘略凹。L<sub>4</sub> 位于髂骨嵴水平, L<sub>5</sub> 由于生理性前凸而显示较扁, 且多数边界不清楚。椎弓根投影呈卵圆形, 重叠于椎体影两侧。椎弓板可清楚地显示, 其与关节突投影呈典型的蝴蝶状并围成椎弓板间窗, 棘突影位于间窗下方中央, 与椎间隙重叠。上、下关节突关节面呈曲面状, 上关节突关节面为凹面, 朝向后内侧, 下关节突关节面为凸面, 朝向前外侧, 由于有一定的倾斜度, 椎小关节间隙表现为位于关节突垂直线间的不连续透亮影, 将椎弓根垂直分为两半。横突位于椎体中部外两侧, L<sub>1</sub> 横突短小, L<sub>3</sub> 横突最细长, L<sub>4</sub> 横突上翘, L<sub>5</sub> 横突较膨大, 略呈球形。腰椎旁可见腰大肌呈三角形的投影, 外缘锐利清晰, 上端与 T<sub>12</sub> 椎体相连。

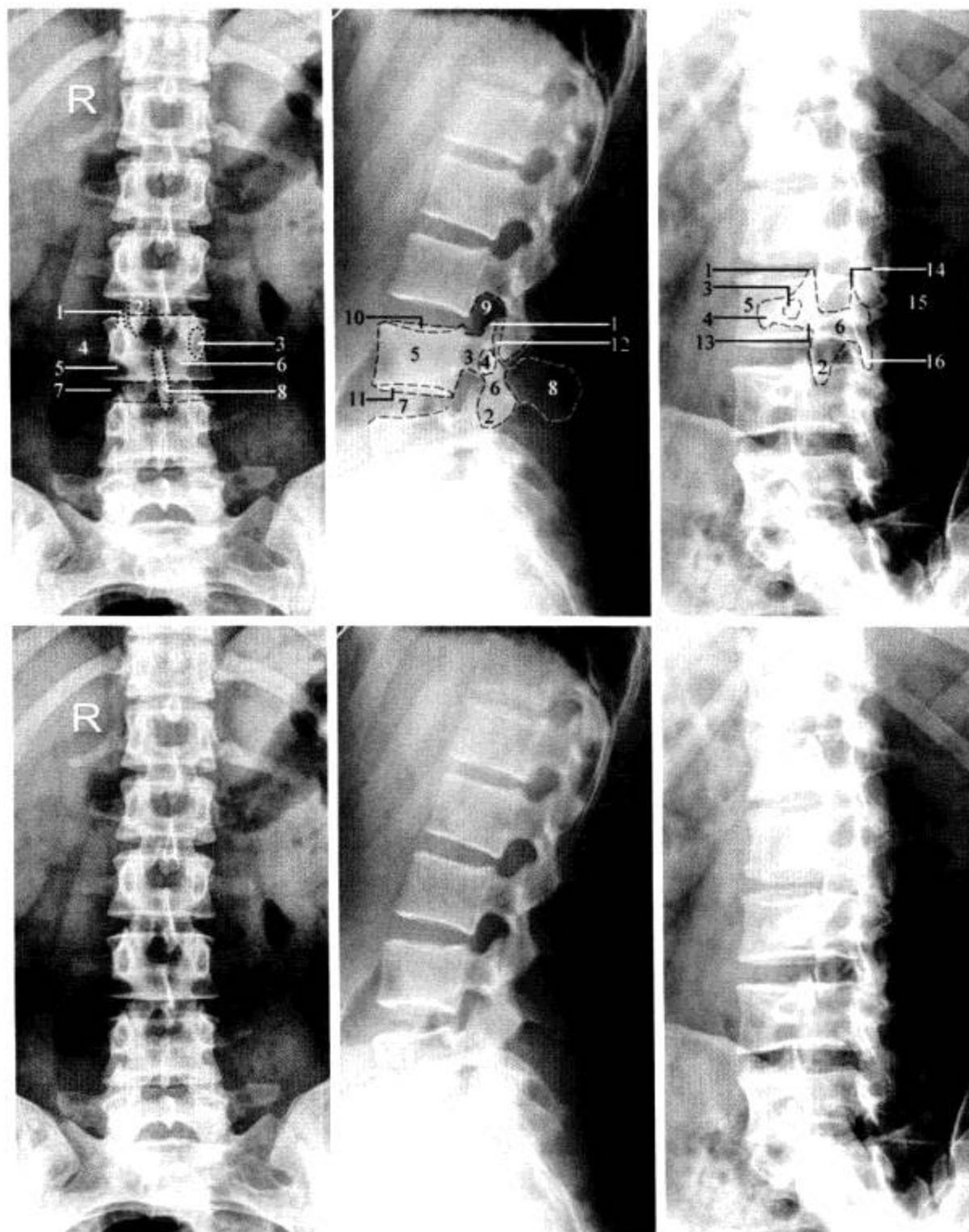


图 1-4-1 成人腰椎正、侧、斜位 X 线片

1. 上关节突；2. 下关节突；3. 椎弓根；4. 横突；5. 椎体；6. 椎弓板；7. 椎间隙；8. 棘突；9. 椎间孔；10. 椎体上终板；11. 椎体下终板；12. 椎小关节；13. 椎弓峡部；14. 对侧上关节突；15. 对侧横突；16. 对侧下关节突

侧位 X 线片上，腰椎弧度前突，椎体呈方形，宽度自上而下逐渐增大， $L_1$  轻度楔形变， $L_5$  前缘通常高于后缘。上、下关节突粗大，关节间隙显示欠清。棘突宽而短，呈板状伸向后下方。 $L_5-S_1$  椎间隙，通常比其他者为窄，其余腰椎间隙的宽度皆近乎相等，或以  $L_3-L_4$  椎间隙略宽一些。

45° 斜位 X 线片显示腰椎的椎突关节、椎弓根及椎弓峡部较好，椎间孔通常不能清楚显示。椎弓根及关节突等结构的投影似“Scotty 狗”，“狗”的各部结构分别与腰椎结构相对应：嘴和鼻——横突，眼睛——椎弓根，耳朵——上关节突，颈部——椎弓峡部，前腿——下关节突，躯干——椎弓板和棘突，后腿——对侧下关节突，尾巴——对侧上关节突。

## (二) 生长期正常表现 (图 1-4-2)

与胸椎一样, 出生时腰椎椎体呈卵圆形, 渐发育成方形。婴儿腰椎侧位 X 线片可见典型未融合的椎弓-椎体软骨联合, 呈纵向透亮线贯穿于腰椎后部。腰椎椎体前后缘通常扁平或轻度内凹, 骨质有时不连续或呈漏斗样凹陷, 为椎-基底静脉入口, 裂痕也可位于椎体轮廓内。约 8 岁时, 椎体软骨边缘骨嵴常呈骨刺样向前突起。棘突的骨化中心在侧位 X 线片上过度曝光时有可能呈新月形。

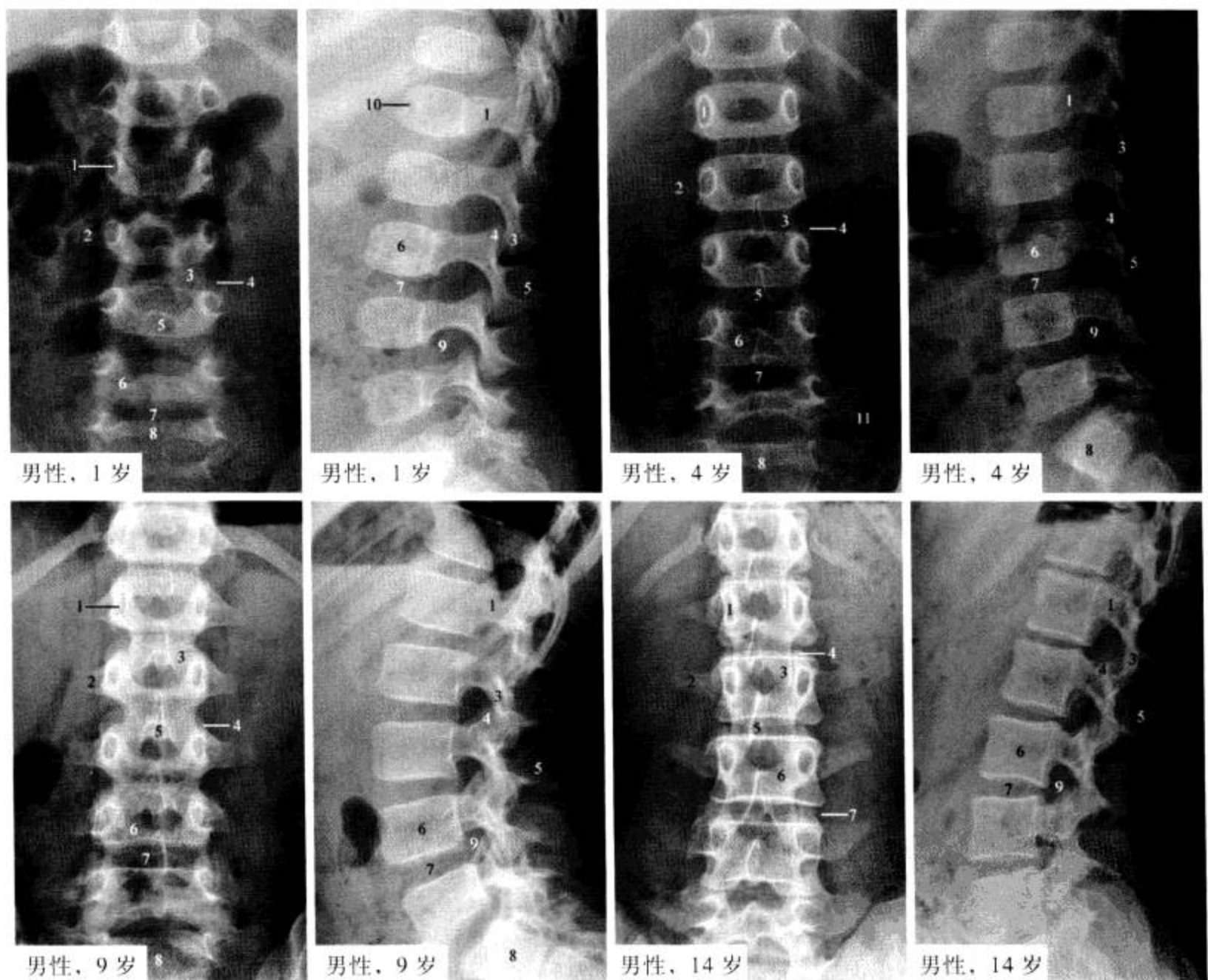
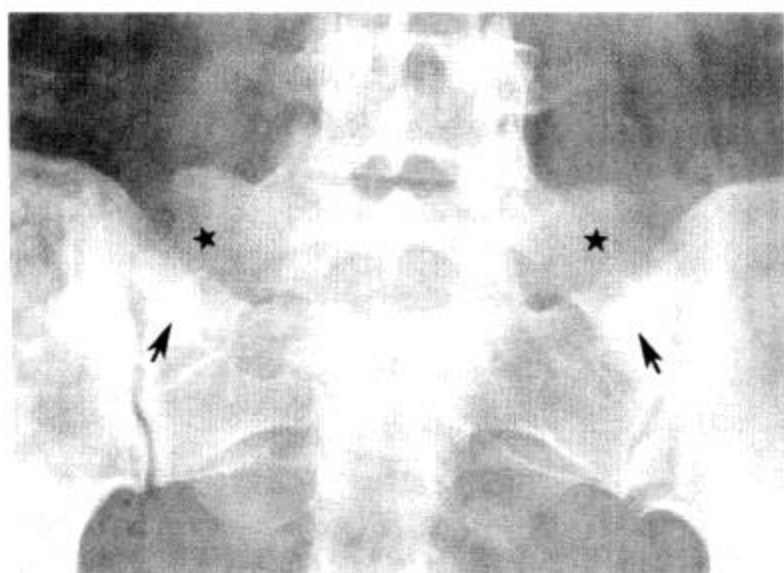


图 1-4-2 生长期胸椎正侧位

1. 椎弓根; 2. 横突; 3. 下关节突; 4. 上关节突; 5. 棘突; 6. 椎体; 7. 椎间隙; 8.  $S_1$  椎体; 9. 椎间孔; 10. 滋养管切迹; 11. 副突 (发育变异)

## (三) 正常变异及易混淆结构 (图 1-4-3 至图 1-4-6)

图 1-4-3 L<sub>5</sub> 横突肥大伴假关节形成

L<sub>5</sub> 两侧横突膨大 (★), 与 S<sub>1</sub> 形成假关节 (箭), 为正常变异



图 1-4-4 腰大肌与横突重叠的 Mach 现象

腰大肌与横突重叠后 (箭), 类似骨折线, 需注意鉴别, 后者不延伸至横突外, 而前者与横突外透亮线相延续

图 1-4-5 L<sub>5</sub> 永存骨骺

男性, 32 岁。L<sub>5</sub> 前上角见孤立骨块 (箭), 边缘光整、致密, 对应区边缘亦致密



图 1-4-6 “丘比特弓”征

男性, 28 岁。L<sub>5</sub> 下终板向上突, 呈“丘比特弓”样改变 (箭), 为正常变异, 需与许莫结节鉴别, 后者范围小, 呈局限性上突, 且弧度不光整

在儿童和青少年期, 腰椎环状骨骺表现为细线样密度增高影, 位于椎间隙内, 注意与椎间盘异常钙化相鉴别。乳头突及副突均为一种变异, 前者起源于上关节突的退化骨化中心, 后者位于乳头突下方, 向下斜行, 超过 3 ~ 5 mm 时, 正位 X 线片可显示, 又称茎状突。腰椎体永存骨骺多见于腰椎前上、后下角 (图 1-4-5), 此区域偶尔也可见到椎体边缘倾斜、圆钝。正位 X 线片上腰大肌边缘与横突重叠时, 横突内见纵向透亮线, 可类似于裂隙骨折或横突上骨化中心, 需注意鉴别 (图 1-4-4)。椎体上下终板常见双凹变形, 相应椎间隙则呈双凸形,

以 L<sub>3</sub>-L<sub>5</sub> 椎体下终板凹陷常见，称为“丘比特弓”征（图 1-4-6），多见于身材较高的男性，其形成原因不明。侧位 X 线片上，当横突与椎弓重叠时，可形成假性椎弓崩裂征象。假性椎弓崩裂的裂缝边缘清楚锐利，且多位于上位腰椎椎弓峡部，真性椎弓崩裂则多位于 L<sub>4</sub>、L<sub>5</sub> 水平，且边缘硬化、致密。L<sub>5</sub> 椎体前缘较后缘高出约 6 mm，呈楔形，切勿认为是压缩性骨折。

腰骶交界区常见变异为移行椎的出现，腰椎骶化为 L<sub>5</sub> 椎体同化成骶椎，骶椎腰化则表现为 S<sub>1</sub> 成为一个独立的腰椎。有时确定是何种移行椎较为困难，可借助腰椎横突的形状、腰大肌上端的附着点及最后一根肋骨的位置初步判断，精确判定需拍摄全脊柱正位 X 线片（从 C<sub>1</sub> 计数）才能定位。L<sub>5</sub> 肥大的横突有时可与骶椎侧块形成假关节（图 1-4-3）。完全腰椎骶化并形成骨性连结时，并无临床意义，当出现部分或不全性移行椎时，其附属关节易发生退行性变。

腰骶椎的前后缘连线弧度自然、连续，但先天性骶椎短小时，后缘弧线不连续，可呈阶梯状，L<sub>5</sub> 向后滑脱，此为假性后滑脱，需与真性后滑脱鉴别。前者无前缘弧线中断，后者前、后缘弧线均中断，并且前者 S<sub>1</sub> 上关节突尖端至 L<sub>5</sub> 椎弓根的距离保持正常。

(四) 重要数据测量及意义 (图 1-4-7 至图 1-4-13)

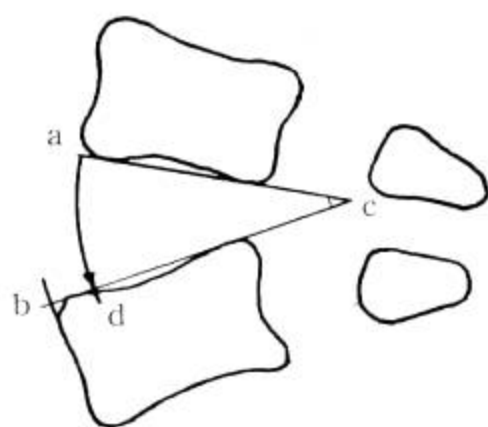


图 1-4-7 Compass 试验

ac. 椎体下缘的切线；bc. 相邻椎体上缘的切线；  
d. 以点 c 为圆心经过上一椎体的前下缘画圆弧与下一椎体上缘相交点；bd. d 点至同一椎体前上缘的距离

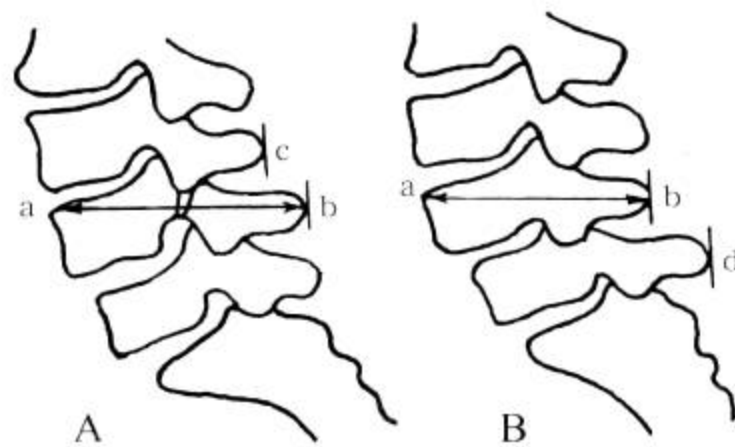


图 1-4-8 椎骨矢径测量

ab. 腰椎椎体前上缘至棘突尖距离；c. 上方棘突尖位置；d. 下方棘突尖位置；A. 真性滑脱；B. 假性滑脱

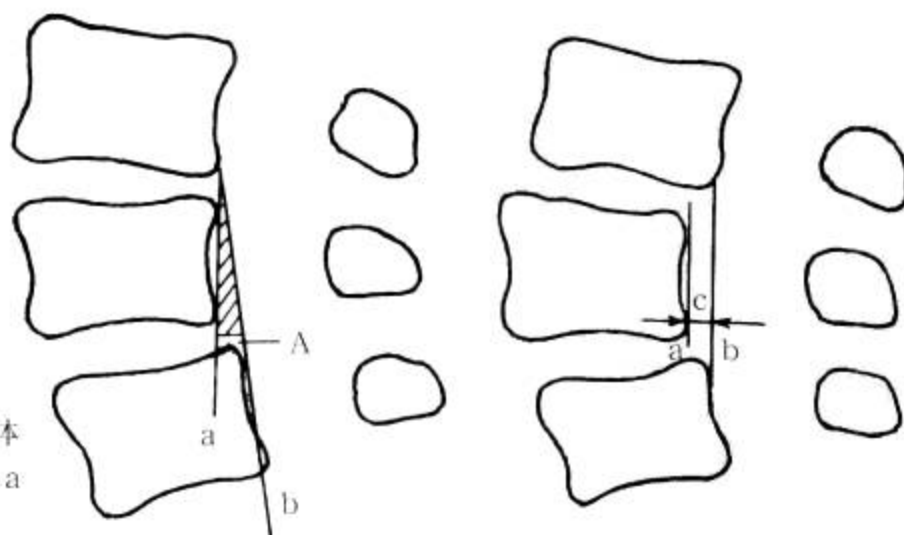


图 1-4-9 腰椎前移度测量

a. 中间椎体后缘连线；b. 中间椎体上方椎体后下缘与中间椎体下方椎体后上缘连线；A. 线 a 与线 b 夹角；c. 线 a 与线 b 间距离



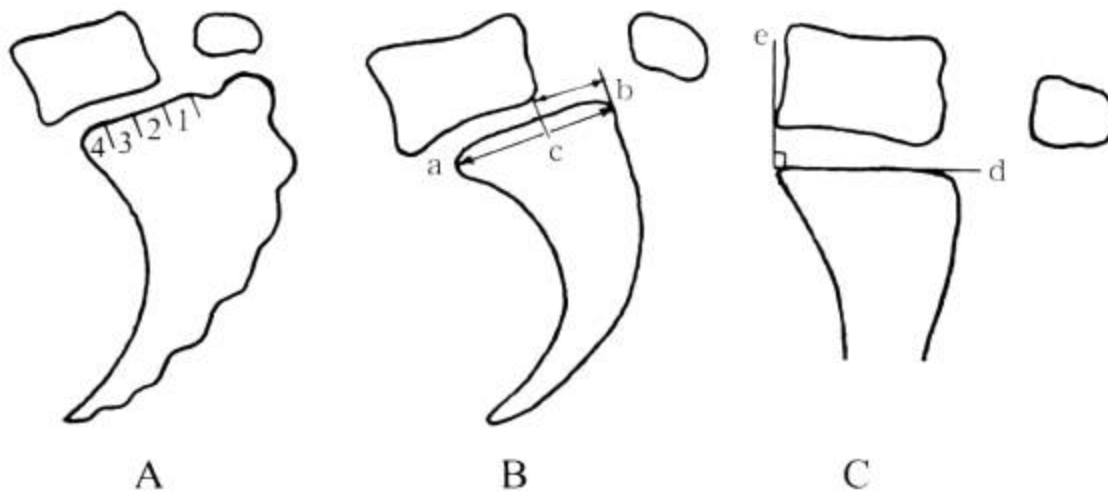


图 1-4-10 L<sub>5</sub> 椎体前滑脱测量法

A. Meyerding 法 (1-4 为 S<sub>1</sub> 椎体上缘的 4 等分, 代表 L<sub>5</sub> 滑脱程度 I~IV 级); B. 比值法 (ab, S<sub>1</sub> 椎体前后上缘; c, L<sub>5</sub> 椎体后下缘与 S<sub>1</sub> 椎体上缘垂直交点; 比值 = bc/ab); C. Garland 法 (d, S<sub>1</sub> 椎体上缘切线; e, 经 S<sub>1</sub> 椎体前上角至线 d 的垂线)

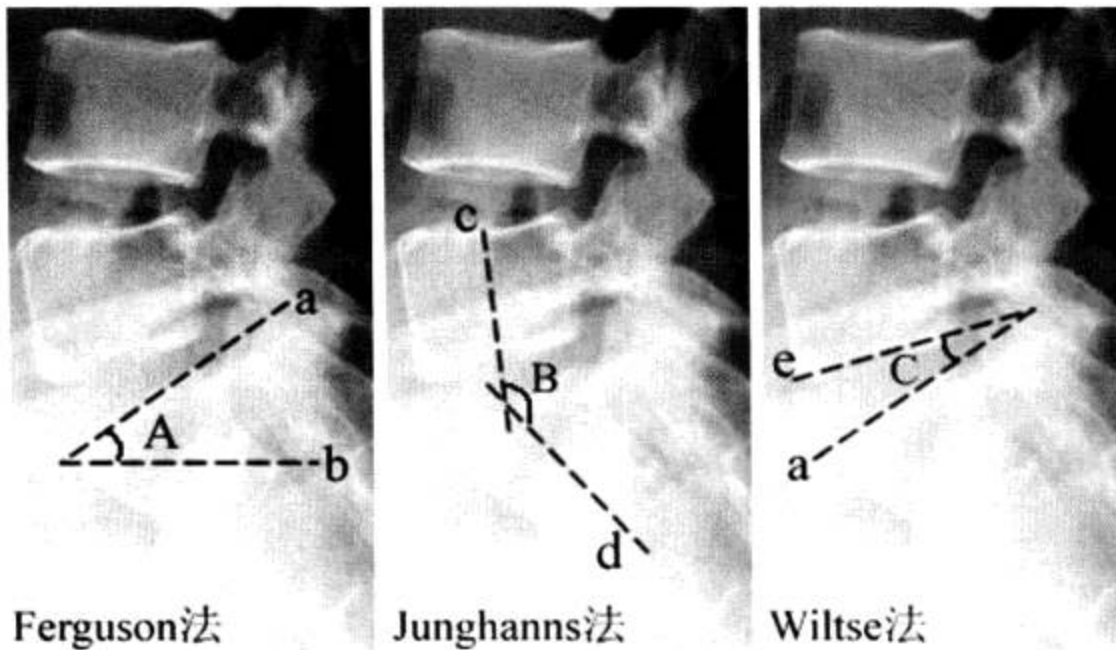


图 1-4-11 腰骶角测量法

a. S<sub>1</sub> 椎体上缘切线; b. 水平线; c. L<sub>5</sub> 上下缘中点连线; d. S<sub>1</sub> 上下缘中点连线; e. L<sub>5</sub> 椎体下缘切线; A、B、C. 腰骶角



图 1-4-12 腰椎评分及腰椎前弯度

a. L<sub>1</sub> 椎体中部高度; b. L<sub>1</sub> 椎体前缘高度; c. T<sub>12</sub> 椎体后下缘至 S<sub>1</sub> 椎体后上缘的连线; d. 腰椎后缘弧线。腰椎评分: a/b。腰椎前弯度: e 为最大弧弦距



图 1-4-13 椎管矢径及腰椎前突指数

a. 椎管矢状径; b. 从 T<sub>12</sub> 椎体后下缘向下所引垂线。腰椎前突指数 (c): S<sub>1</sub> 椎体后上缘至 b 线的垂直距离

1. Compass 试验 以相邻两椎体上缘及下缘的切线的交点为圆心, 经过上一椎体的前下缘画圆弧与下一椎体上缘相交, 测量此交点至同一椎体前上缘的距离。正常时  $< 2\text{ mm}$ ,  $> 3\text{ mm}$  时提示有滑脱存在 (图 1-4-7)。

2. 椎骨矢径 腰椎侧位 X 线片上, 比较各腰椎椎体前上缘至棘突尖距离, 并观察各棘突尖的相对位置。真性滑脱时距离延长, 滑脱腰椎棘突尖位于上方棘突尖的后方, 而假性滑脱时, 其距离基本相等, 棘突尖位于下方棘突尖的前方 (图 1-4-8)。

3. 腰椎前移度 腰椎侧位 X 线片上, 测量中间一椎体后缘连线与其上椎体后下缘至其下椎体后上缘间连线的夹角, 若两线平行, 则测量其间距离。正常时  $< 2^\circ$  或  $< 2\text{ mm}$ ,  $> 2^\circ$  提示有旋转滑脱,  $> 2\text{ mm}$  时则有平行滑脱 (图 1-4-9)。

4.  $L_5$  椎体前滑脱测量法 (腰椎侧位 X 线片, 图 1-4-10)

(1) Meyerding 法: 将  $S_1$  椎体上缘从后至前分成 4 等份, 正常无滑脱,  $L_5$  后下缘与  $S_1$  后缘成光滑曲线。 $L_5$  椎体向前移位时, 其后下缘的位置与  $S_1$  上缘的相对位置, 即为前滑脱的程度 (I~IV 级)。

(2) 比值法:  $L_5$  椎体后下缘对应  $S_1$  上缘的点至  $S_1$  后缘的距离与  $S_1$  前后缘间距离的比值, 正常为 0,  $> 0$  即表示有前滑脱存在。

(3) Garland 法: 经  $S_1$  椎体前上角做其上缘切线的垂线 (Ullmann 线), 正常  $L_5$  椎体位于此线后方 1~8 mm, 若与其相接或超出时说明有前滑脱存在。

5. 腰骶角 (腰椎侧位 X 线片, 图 1-4-11)

(1) Ferguson 法:  $S_1$  椎体上缘切线与水平线的夹角, 正常为  $41.1^\circ \pm 1.7^\circ$ , 若角度增大则提示脊柱有不稳定的征象。

(2) Junghanns 法:  $L_5$  上下缘中点连线与  $S_1$  上下缘中点连线所成的角, 正常  $137.7^\circ \pm 1.3^\circ$ , 角度减小会引起腰痛性疾患。

(3) Wiltse 法:  $L_5$  椎体下缘与  $S_1$  椎体上缘切线的夹角, 正常时向前成角。腰椎滑脱时该角变小, 甚至向后成角。

6. 椎弓根间距 正位 X 线片上两侧椎弓根内缘间距离。 $L_1$  至  $L_4$  椎体水平, 成人椎管宽度平均 22~24 mm,  $L_5$  水平约为 25 mm, 性别间差异较小 (男性比女性宽 1~2 mm)。若由上至下椎弓根间距保持不变或近尾侧反而变窄, 说明有椎管狭窄。

7. 腰椎前弯度 腰椎侧位 X 线片上, 自  $T_{12}$  椎体后下缘至  $S_1$  椎体后上缘做一直线, 其与沿各腰椎体后缘的连线呈一弓形, 正常弓顶位于  $L_3$ , 弧弦间距为 18~22 mm (图 1-4-12)。腰椎滑脱时此值增大, 有椎间盘突出时则此值变小。

8. 腰椎评分判断骨质疏松 腰椎侧位 X 线片上  $L_3$  椎体中央高度与椎体前缘高度的比值, 正常  $> 0.8$ , 骨质疏松症时该值  $< 0.8$ 。

9. 腰椎前突指数 腰椎侧位 X 线片上  $S_1$  后上缘至从  $T_{12}$  椎体后下缘向下所引垂线的距离, 正常  $< 25\text{ mm}$ 。指数增大可加重椎小关节的退行性变, 甚至导致椎小关节半脱位及椎体假性滑脱 (图 1-4-13)。

10. 椎管矢径 侧位 X 线片上椎体后缘至棘突基底部的距离, 平均 20~21 mm, 增宽可见于椎管内占位病变,  $< 15\text{ mm}$  可认为椎管狭窄。

## (五) 病变展示 (图 1-4-14 至图 1-4-16)

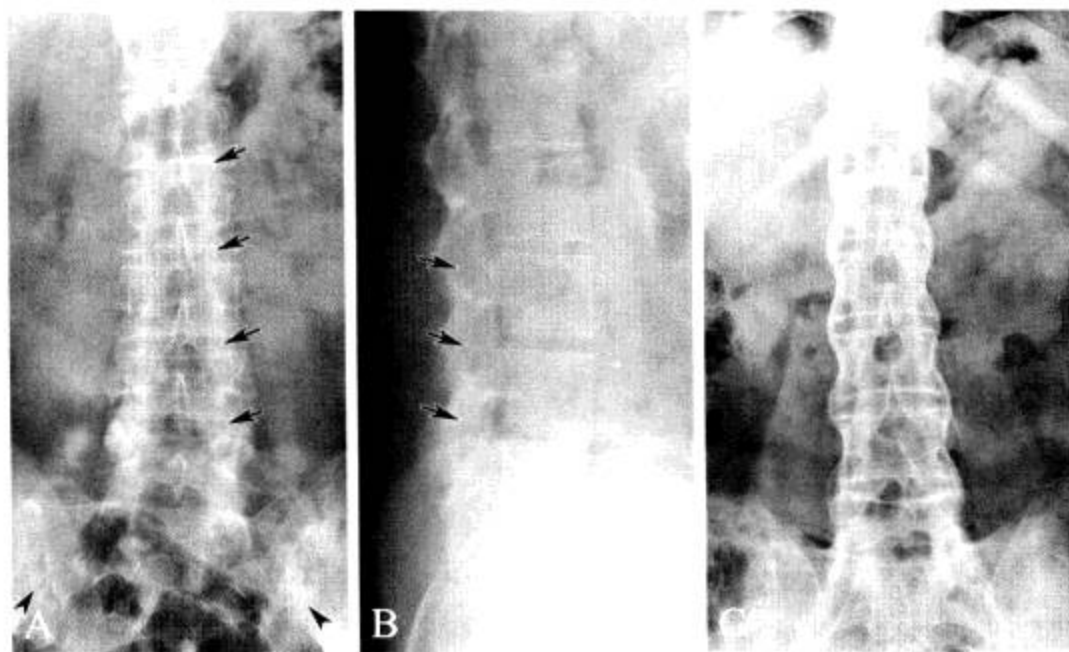
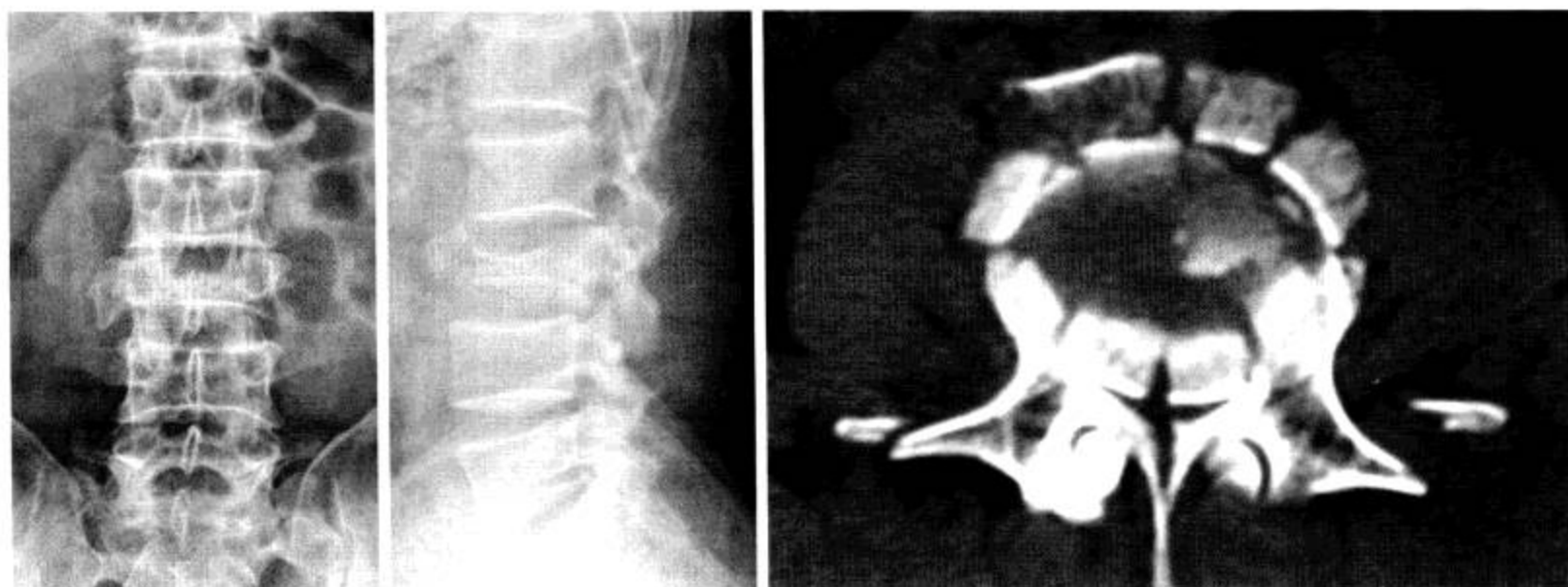


图 1-4-14 强直性脊柱炎

A、B. 为同一病例, 此病例虽无强直性脊柱炎典型的“竹节”样改变, 但仔细观察各椎小关节间隙融合消失 (箭), 从上至下形成棘突旁的两条致密影, 称为“轨道”征, 亦为强直性脊柱炎的特征性表现。另见两侧骶髂关节骨质破坏 (箭头); C. 为另一病例, 显示典型的“竹节”样外观、“轨道”征及两侧骶髂关节强直。

图 1-4-15 L<sub>3</sub> 爆裂骨折

L<sub>3</sub> 爆裂骨折累及前柱、中柱, 椎管极度狭窄, CT 横断面还显示横突骨折

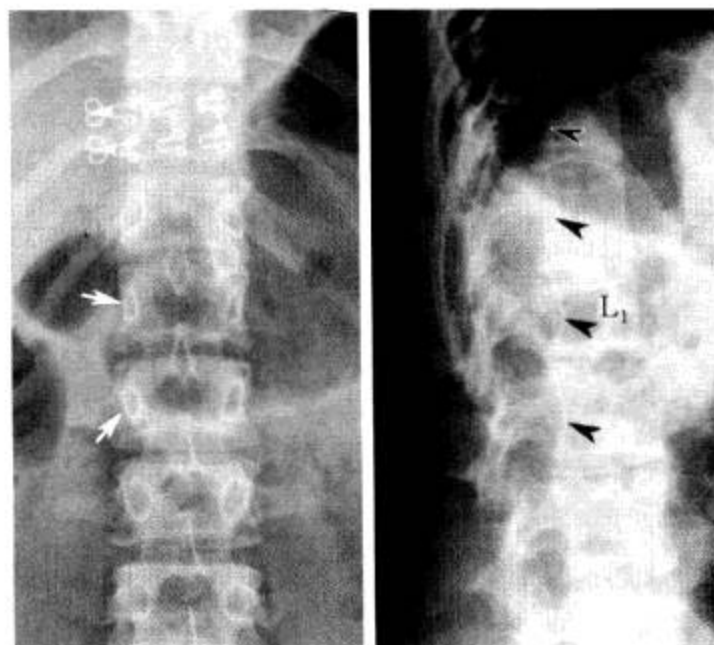


图 1-4-16 胸腰段椎管内占位

脊柱正位 X 线片示 T<sub>12</sub> 至 L<sub>2</sub> 段椎弓根间距增宽, L<sub>1</sub>-L<sub>2</sub> 椎弓根影缩小 (箭), 为椎管占位的间接征象; 侧位 X 线片示椎体后缘凹陷 (箭头), 椎管矢径增大

## 二、CT 解剖

### (一) 横断面 (图 1-4-17)

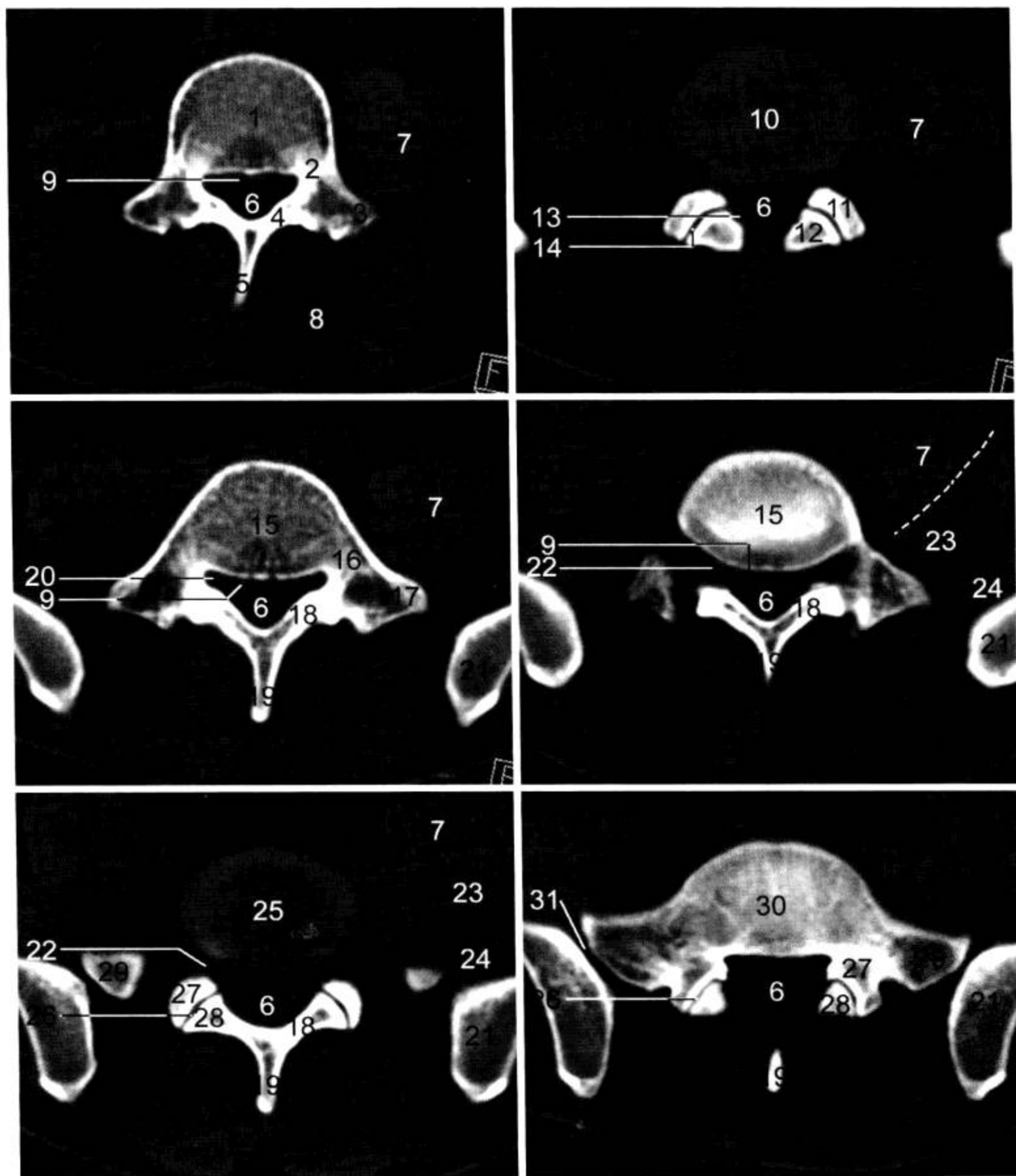


图 1-4-17 腰椎 CT 横断面 (窗宽 1 500 Hu, 窗位 400 Hu)

1. L<sub>1</sub> 椎体; 2. L<sub>1</sub> 椎弓根; 3. L<sub>1</sub> 横突; 4. L<sub>1</sub> 椎板; 5. L<sub>1</sub> 棘突; 6. 硬膜囊; 7. 腰大肌; 8. 多裂肌; 9. 后纵韧带; 10. 腰 4/5 椎间盘; 11. L<sub>5</sub> 上关节突; 12. L<sub>4</sub> 下关节突; 13. 黄韧带; 14. 腰 4/5 关节突关节; 15. L<sub>4</sub> 椎体; 16. L<sub>4</sub> 椎弓根; 17. L<sub>4</sub> 横突; 18. L<sub>4</sub> 椎板; 19. L<sub>4</sub> 棘突; 20. L<sub>4</sub> 神经根及脊神经节; 21. 髂骨; 22. L<sub>4</sub> 椎间孔; 23. 腰方肌; 24. 髂肌; 25. 腰 5/骶 1 椎间盘; 26. L<sub>5</sub>/S<sub>1</sub> 关节突关节; 27. S<sub>1</sub> 上关节突; 28. L<sub>5</sub> 下关节突; 29. 骶翼; 30. S<sub>1</sub> 椎体; 31. 骶髂关节连结

## (二) 矢状面重组 (图 1-4-18)

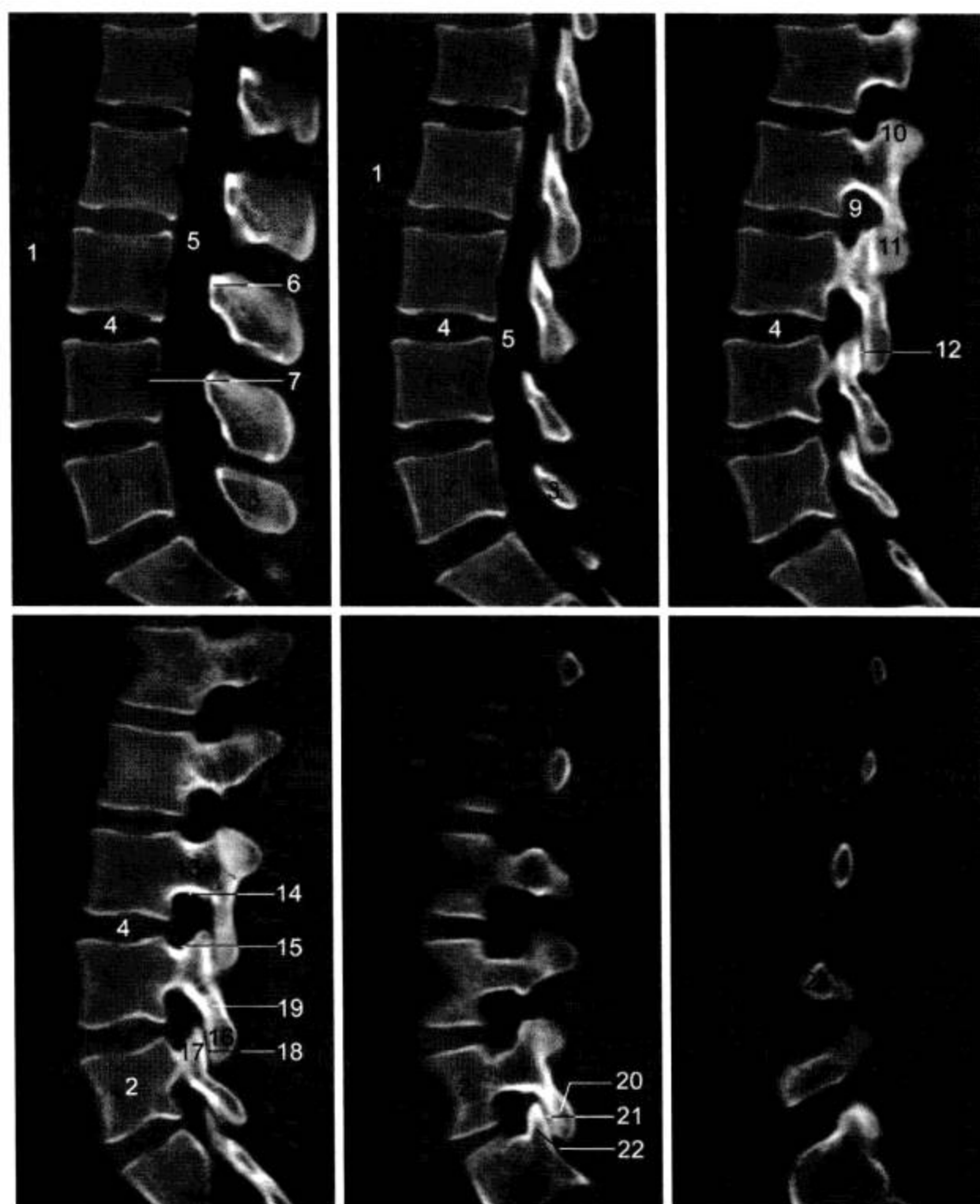


图 1-4-18 腰椎 CT 矢状面 MPR 重组 (窗宽 1 500 Hu, 窗位 400 Hu)

1. 腹主动脉; 2. L<sub>5</sub> 椎体; 3. L<sub>5</sub> 棘突; 4. 腰 3/4 椎间盘; 5. 硬膜囊; 6. 棘突椎板连接处; 7. 椎-基底静脉; 8. L<sub>2</sub> 椎弓根; 9. L<sub>2</sub> 椎间孔; 10. L<sub>2</sub> 上关节突; 11. L<sub>2</sub> 下关节突; 12. 腰 3/4 关节突关节; 13. L<sub>3</sub> 椎弓根; 14. L<sub>3</sub> 椎下切迹; 15. L<sub>4</sub> 椎上切迹; 16. L<sub>4</sub> 下关节突; 17. L<sub>5</sub> 上关节突; 18. 腰 4/5 关节突关节; 19. L<sub>5</sub> 椎弓峡部; 20. L<sub>5</sub> 下关节突; 21. 腰 5/骶 1 关节突关节; 22. S<sub>1</sub> 上关节突; 23. S<sub>1</sub>; 24. L<sub>5</sub> 横突

### (三) 病变展示 (图 1-4-19 至图 1-4-23)

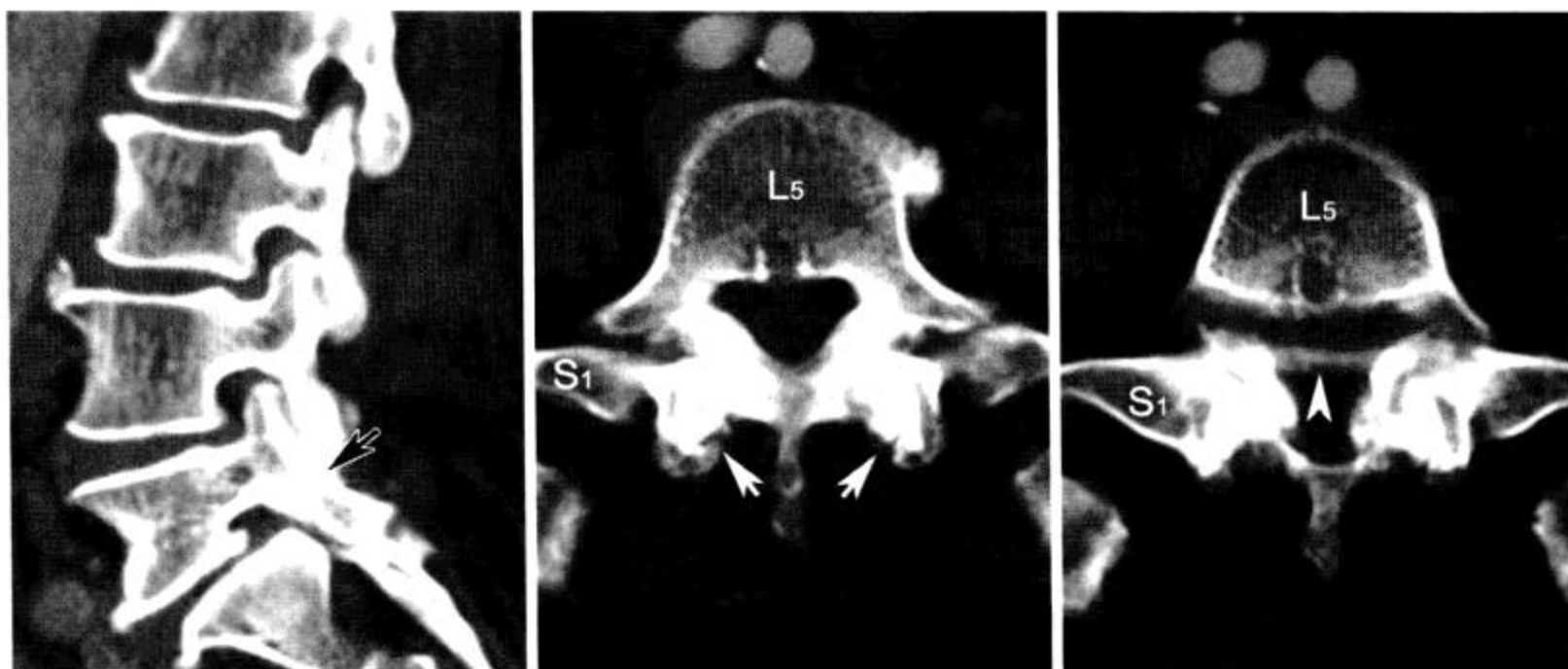


图 1-4-19 腰椎假性滑脱

矢状面显示 L<sub>5</sub> 前滑脱 II 度，椎弓连续（黑箭），横断面显示 L<sub>5</sub>/S<sub>1</sub> 椎小关节骨质增生及半脱位（白箭），椎管矢径正常，下一层面显示 L<sub>5</sub> 椎体后缘与 S<sub>1</sub> 后缘（箭头）形成“双边”征，为 CT 横断面脊柱滑脱征象

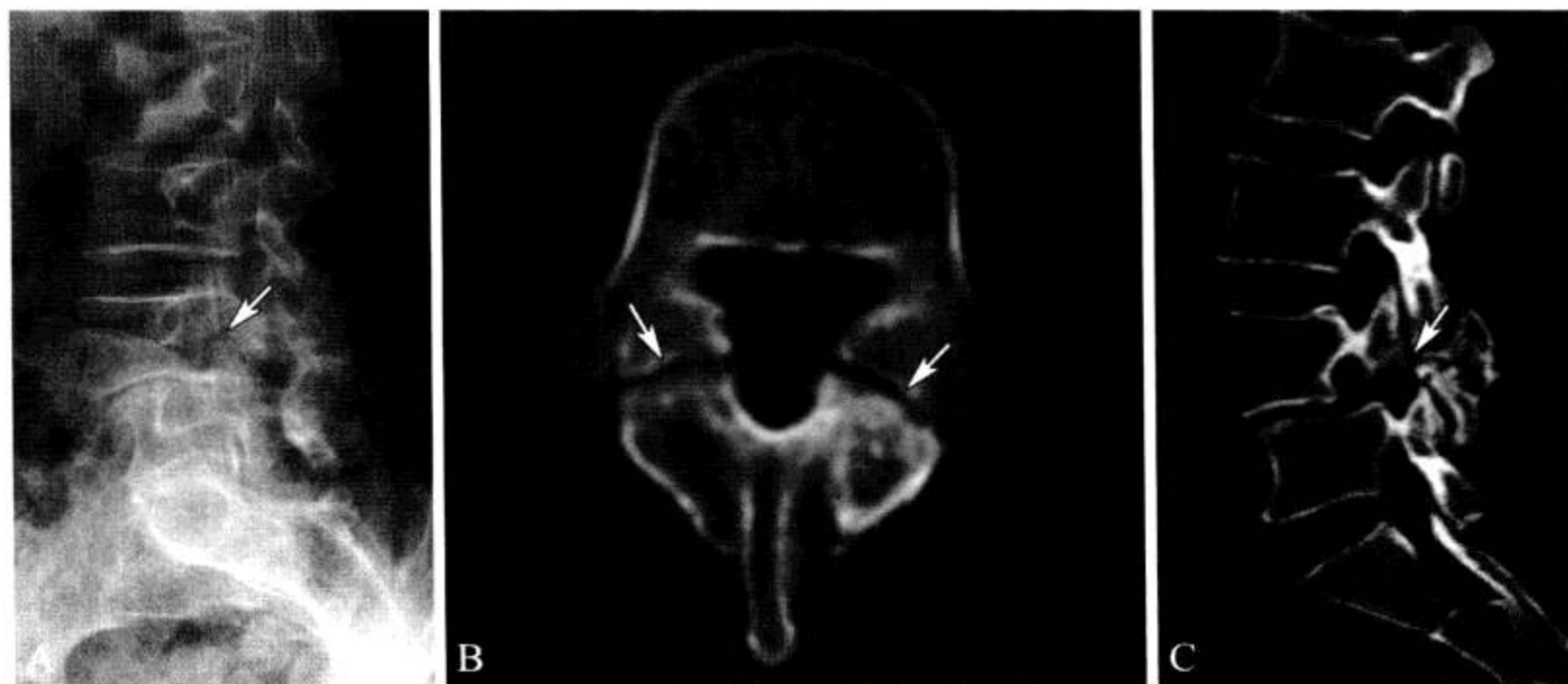


图 1-4-20 腰椎椎弓崩裂

A. 腰椎斜位片，显示“狗戴项圈”征（箭）；B. CT 横断面，L<sub>1</sub> 两侧椎弓崩裂（箭），椎管矢径增大，不可误认为是正常椎小关节；C. CT 矢状面重组，更直观地显示了椎弓崩裂（箭）及滑脱

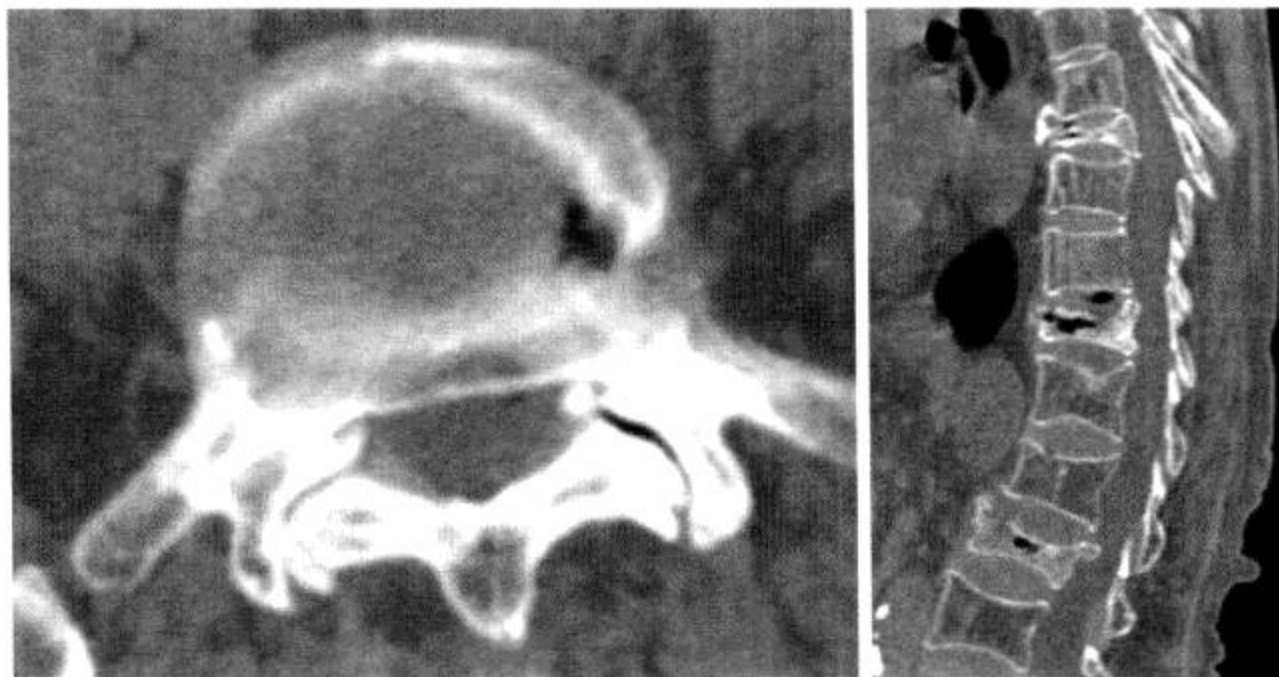


图 1-4-21 腰椎椎体、椎间盘及椎小关节退变（真空现象）

椎体、椎间盘及椎小关节内见气体密度影，此为椎间盘及椎小关节退行性变的直接征象，亦是椎体良性压缩的特异征象



图 1-4-22 腰椎结核

L<sub>2</sub>-L<sub>3</sub> 椎间盘破坏，椎间隙狭窄，累及上下椎体终板（黑白箭），破坏区见散在死骨及钙化，椎旁形成稍低密度的寒性脓疡（箭头），腰大肌受压（☆）

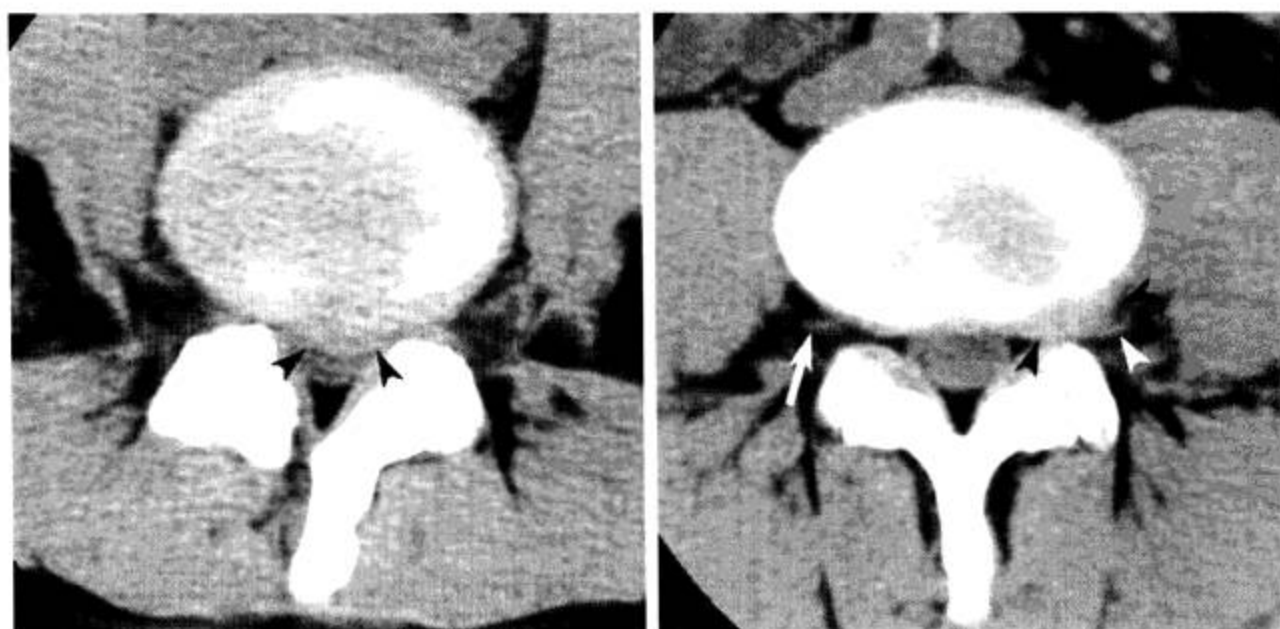


图 1-4-23 腰椎间盘突出

A. L<sub>1</sub>-L<sub>2</sub> 椎间盘后缘突出（黑箭头），为中央型，硬膜囊受压变形；B. L<sub>5</sub>-S<sub>1</sub> 椎间盘左后缘局限性突出，致左侧椎间孔狭窄（黑箭头）。左侧神经根受压移位（白箭头），境界不清，右侧神经根显示正常（白箭）

### 三、MRI 解剖

#### (一) 横断面 (图 1-4-24)

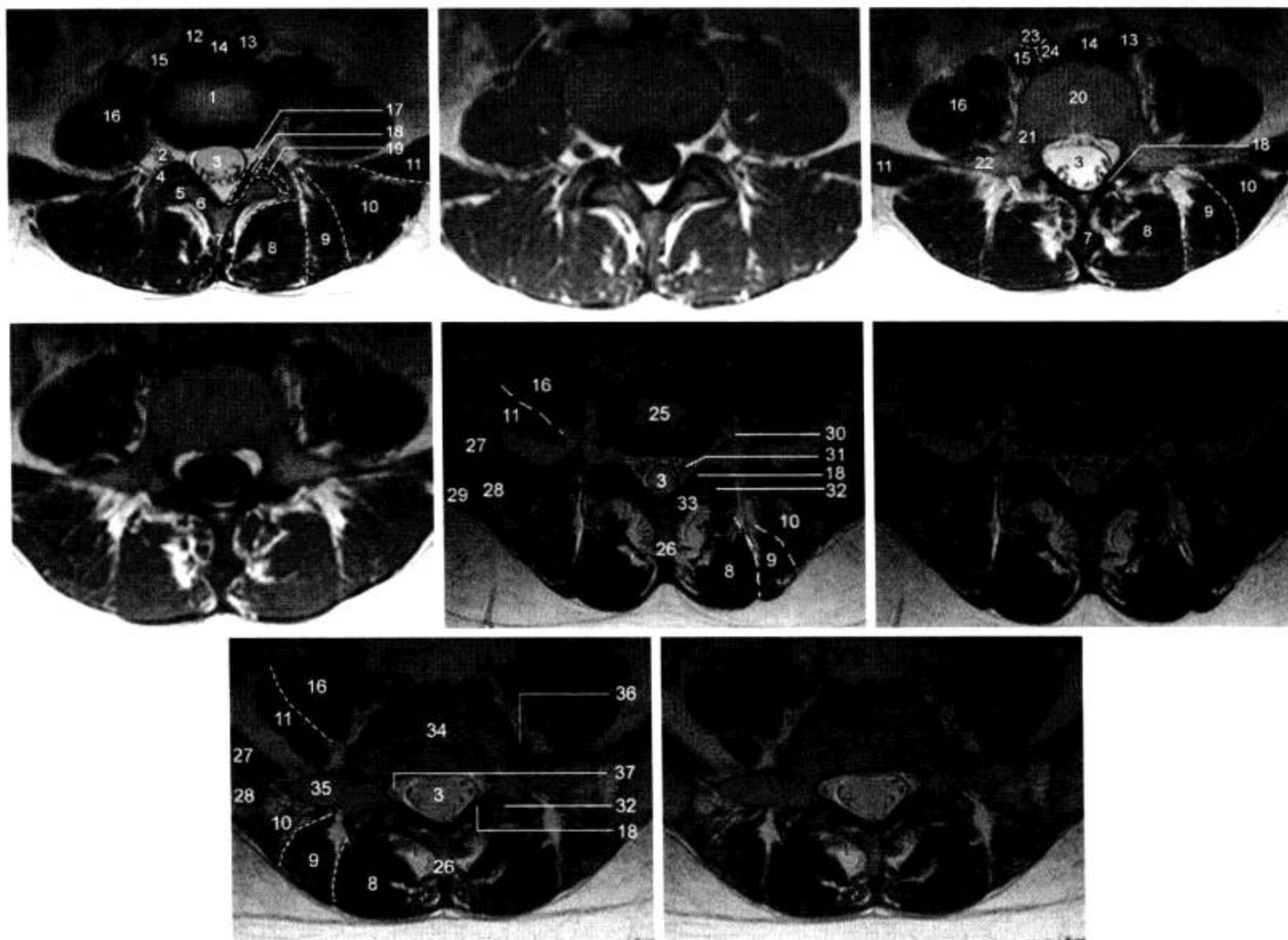


图 1-4-24 腰椎 MRI 横断面

1. 腰 4/5 椎间盘; 2. L<sub>5</sub> 神经根与鞘; 3. 硬膜囊; 4. L<sub>5</sub> 上关节突; 5. L<sub>5</sub> 下关节突; 6. L<sub>5</sub> 椎板; 7. L<sub>5</sub> 棘突; 8. 多裂肌; 9. 最长肌; 10. 腰髂肋肌; 11. 腰方肌; 12. 右髂总动脉; 13. 左髂总动脉; 14. 左髂总静脉; 15. 右髂总静脉; 16. 腰大肌; 17. 硬膜外静脉; 18. 黄韧带; 19. 关节突关节; 20. L<sub>5</sub> 椎体; 21. L<sub>5</sub> 椎弓根; 22. L<sub>5</sub> 横突; 23. 右髂外动脉; 24. 右髂内动脉; 25. L<sub>4</sub>/S<sub>1</sub> 椎间盘; 26. L<sub>4</sub> 棘突; 27. 髂肌; 28. 髂骨; 29. 臀大肌; 30. 骶髂前韧带; 31. L<sub>5</sub> 脊神经; 32. L<sub>4</sub>/S<sub>1</sub> 关节突关节; 33. L<sub>4</sub> 椎板; 34. S<sub>1</sub> 椎体; 35. 骶翼; 36. 腰骶干; 37. S<sub>1</sub> 神经根



## (二) 冠状面 (图 1-4-25)

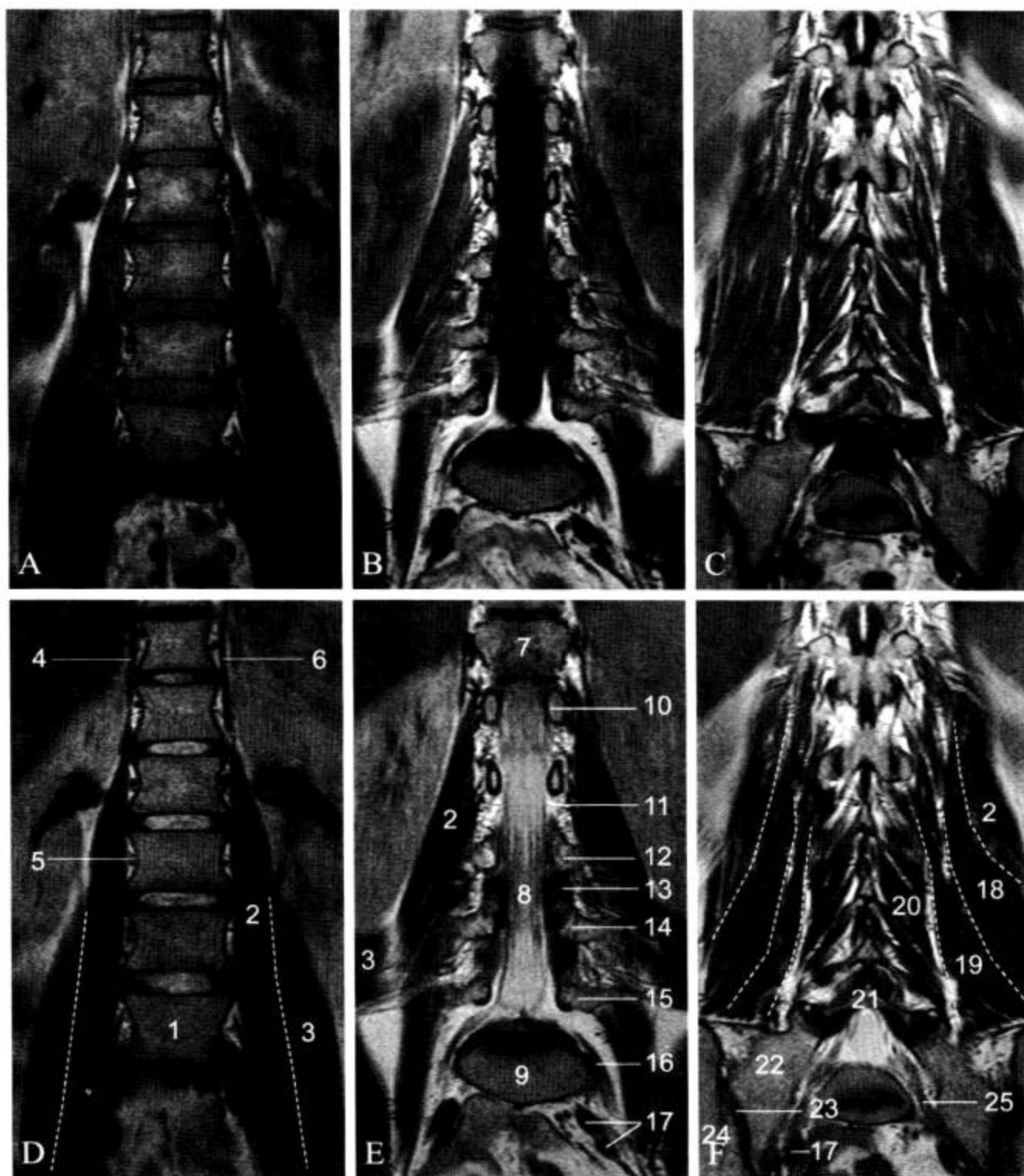


图 1-4-25 腰椎 MRI 冠状面

A 至 C, T<sub>1</sub>WI; D 至 F, T<sub>2</sub>WI (1. L<sub>1</sub> 椎体; 2. 腰大肌; 3. 腰方肌; 4. 右膈脚; 5. 腰动、静脉; 6. 左膈脚; 7. T<sub>12</sub> 椎体; 8. 马尾; 9. S<sub>1</sub> 椎体; 10. L<sub>1</sub> 横突; 11. L<sub>2</sub> 脊神经节; 12. L<sub>3</sub> 横突; 13. 横突间肌; 14. L<sub>4</sub> 横突; 15. L<sub>5</sub> 横突; 16. 腰骶干; 17. 臀下血管; 18. 腰髂肋肌; 19. 腰最长肌; 20. 多裂肌; 21. L<sub>5</sub> 棘突; 22. 骶骨; 23. 骶髂关节连结; 24. 髂骨; 25. S<sub>2</sub> 骶神经)

## (三) 矢状面 (图 1-4-26)

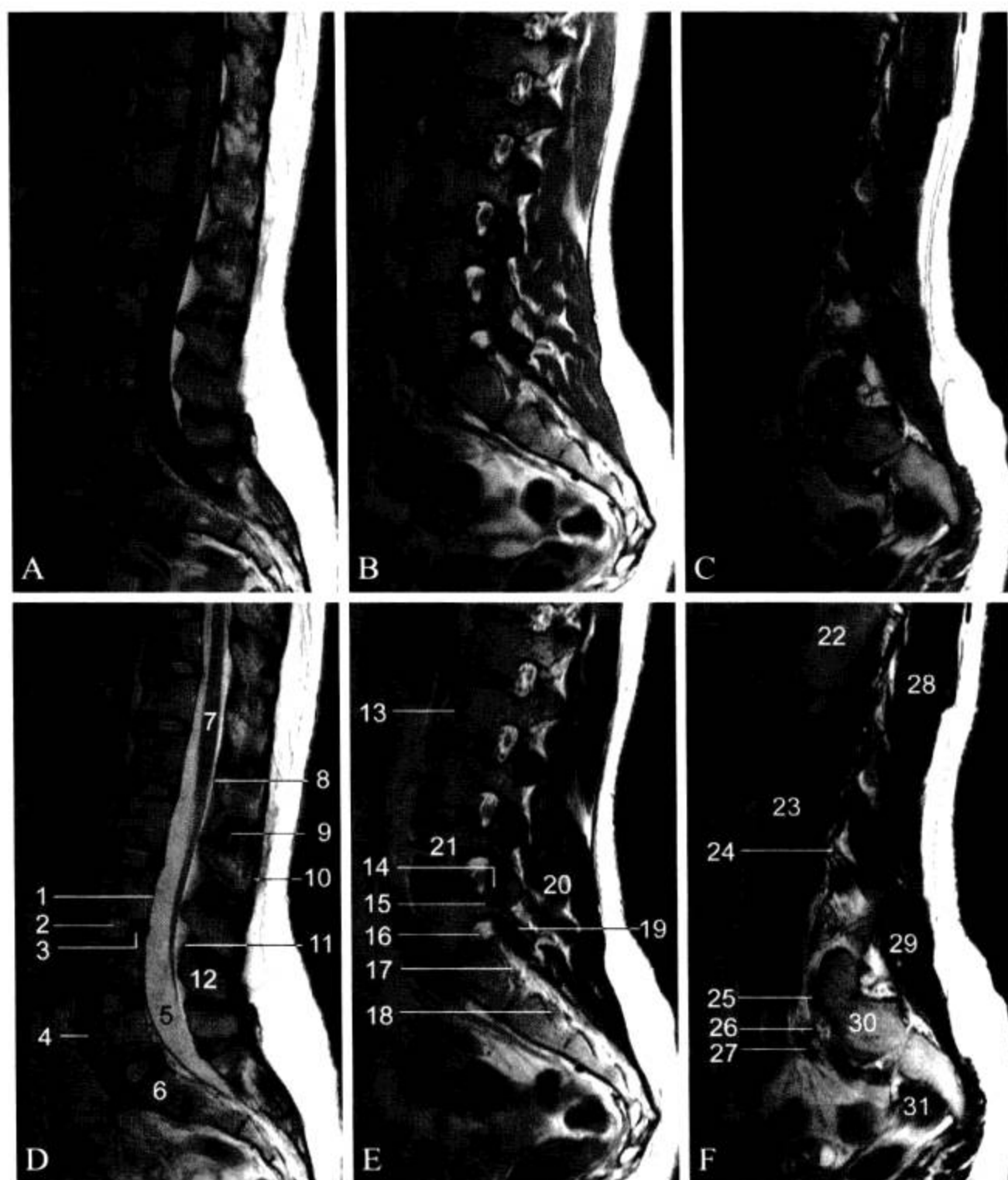


图 1-4-26 腰椎 MRI 冠状面

A ~ C.  $T_1$ WI; D ~ F.  $T_2$ WI (1. 后纵韧带; 2. 髓核; 3. 纤维环; 4. 前纵韧带; 5. 硬膜囊; 6.  $S_1$  椎体; 7. 脊髓圆锥; 8. 棘突椎板连接处; 9. 棘间韧带; 10. 棘上韧带; 11. 黄韧带; 12.  $L_4$  棘突; 13.  $L_2$  椎动静脉; 14.  $L_5$  上关节突; 15.  $L_5$  椎弓根; 16.  $L_5$  脊神经根; 17.  $S_1$  脊神经根; 18.  $S_2$  脊神经根; 19.  $L_5$  下关节突; 20. 多裂肌; 21.  $L_4$  椎体; 22. 肾; 23. 腰大肌; 24.  $L_4$  横突; 25. 腰骶干; 26. 臀上动脉; 27. 臀下动脉; 28. 腰最长肌; 29. 多裂肌; 30. 骶骨; 31. 梨状肌)

(四) 病变展示 (图 1-4-27 至图 1-4-34)

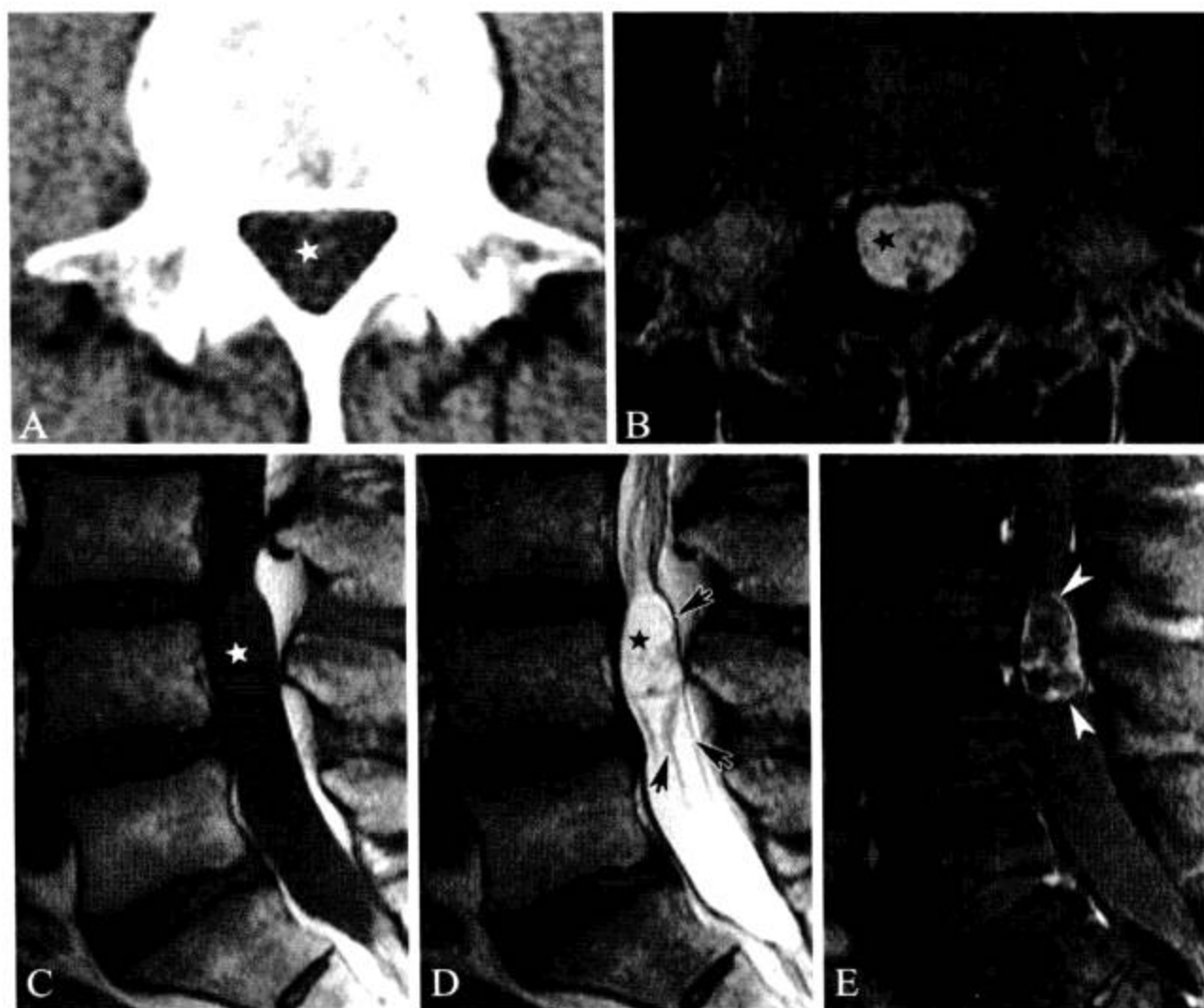


图 1-4-27 腰椎管内神经鞘瘤囊变

A. CT 平扫椎管内密度无异常 (☆); B. 横断面 T<sub>1</sub>WI 示正常椎管内马尾神经低信号消失 (★); C. 矢状面 T<sub>1</sub>WI 隐约见一稍高信号影 (☆, 相对于脑脊液); D. 矢状面 T<sub>2</sub>WI 显示囊状影与脑脊液信号相仿 (★), 马尾神经受压移位 (黑箭); E. 矢状面抑脂增强扫描显示肿瘤呈不规则环状强化 (箭头)。此病例 CT 平扫无法发现病灶, MRI 平扫图像若不仔细观察, 很容易漏诊



图 1-4-28 腰椎间盘突出

L<sub>5</sub>-S<sub>1</sub> 椎间盘左后局限性突出, 椎间盘组织在 T<sub>1</sub>WI、T<sub>2</sub>WI 上均呈低信号 (箭), 与椎间盘母体相连。左侧椎间孔狭窄及神经根受压移位 (箭头)

图 1-4-29 后纤维环断裂

MR T<sub>2</sub>WI 矢状面及横断面像，L<sub>4</sub>-L<sub>5</sub> 椎间盘后缘见线状高信号（箭），为纤维环断裂改变，后纵韧带完整

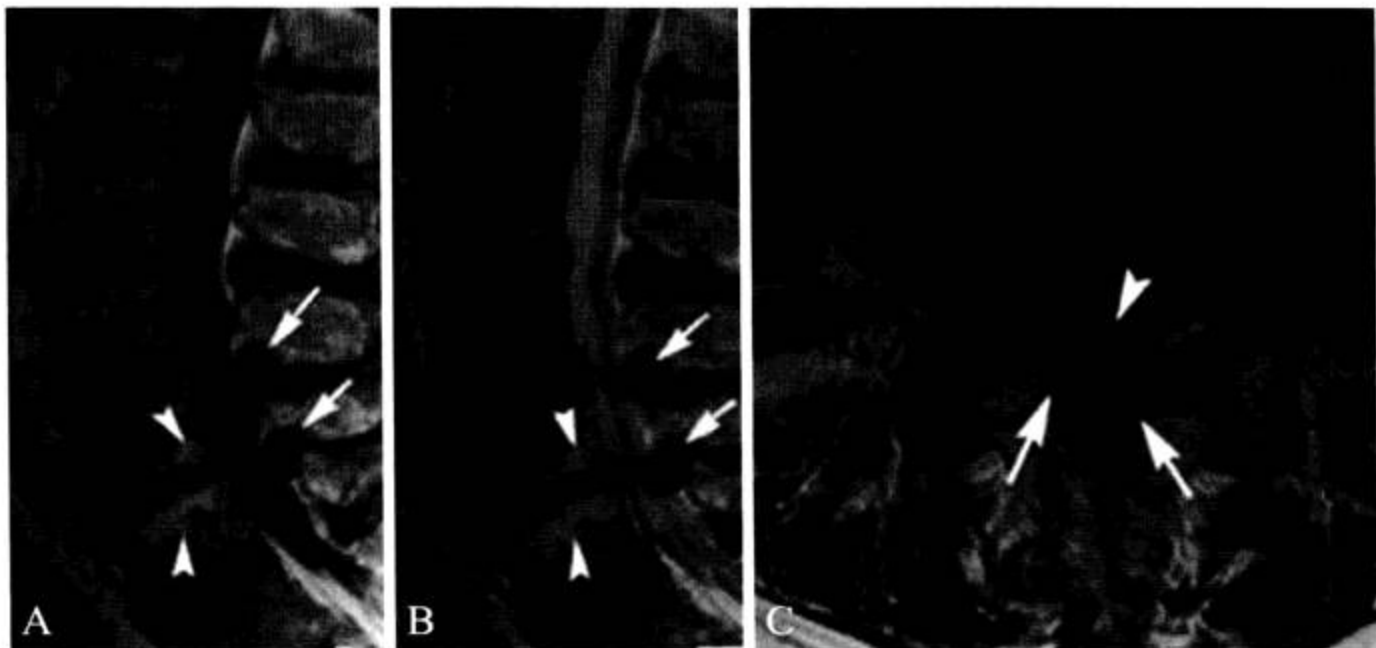
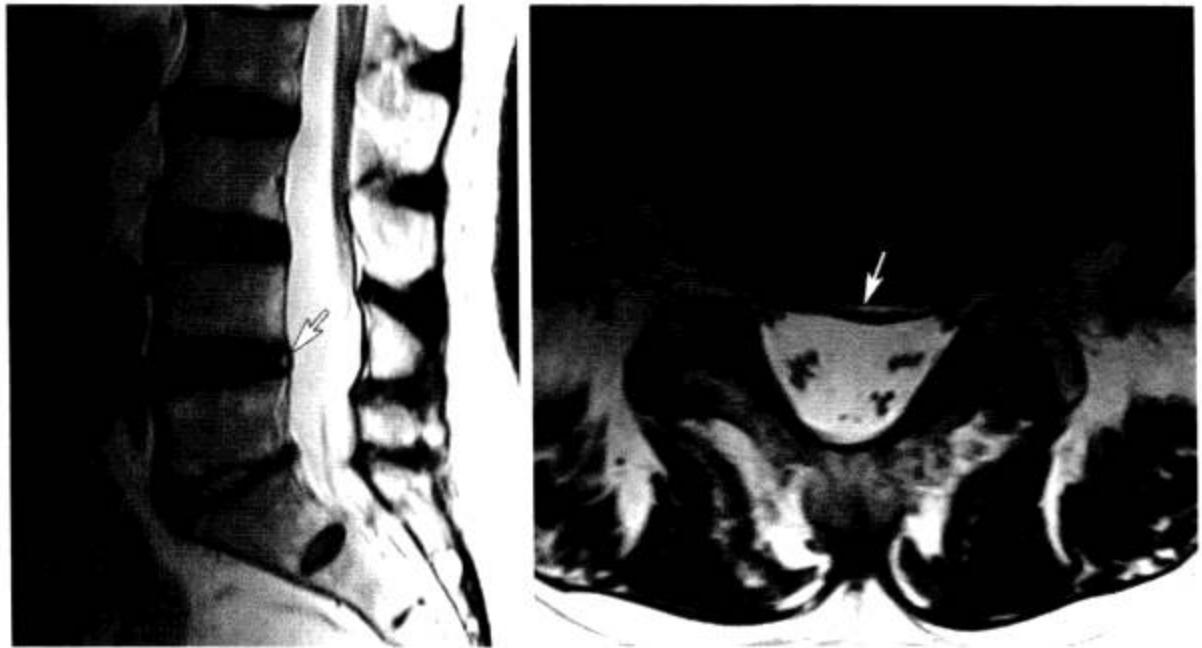
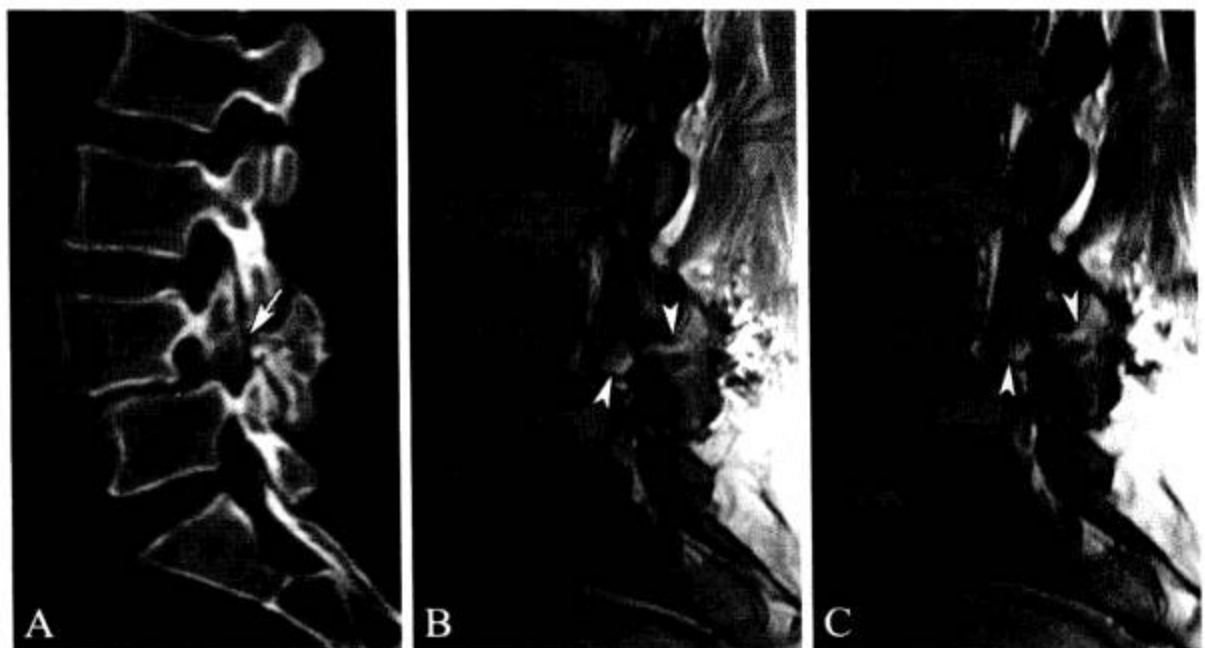


图 1-4-30 腰椎管狭窄伴退变性滑脱

A、B. 分别为矢状面 T<sub>1</sub>WI、T<sub>2</sub>WI，L<sub>3</sub>-L<sub>4</sub> 及 L<sub>4</sub>-L<sub>5</sub> 黄韧带结节状增厚（白箭），向前压迫马尾神经，L<sub>4</sub> 轻度向前滑脱，L<sub>4</sub>-L<sub>5</sub> 椎间隙狭窄，椎体终板不规则高信号影（白箭头），为 II 型终板炎；C. T<sub>2</sub>WI，两侧黄韧带明显增厚（白箭），椎管中央及侧隐窝均狭窄，马尾神经受压（白箭头），另见两侧椎小关节增生退变（黑箭），为滑脱原因

图 1-4-31 椎弓崩裂及腰椎滑脱

A. CT 矢状面重组；B、C. 矢状面 T<sub>1</sub>WI、T<sub>2</sub>WI。直观显示椎弓崩裂（箭）及滑脱，MRI 示峡部裂邻近椎板不规则高信号影（箭头），呈 II 型退变骨髓改变



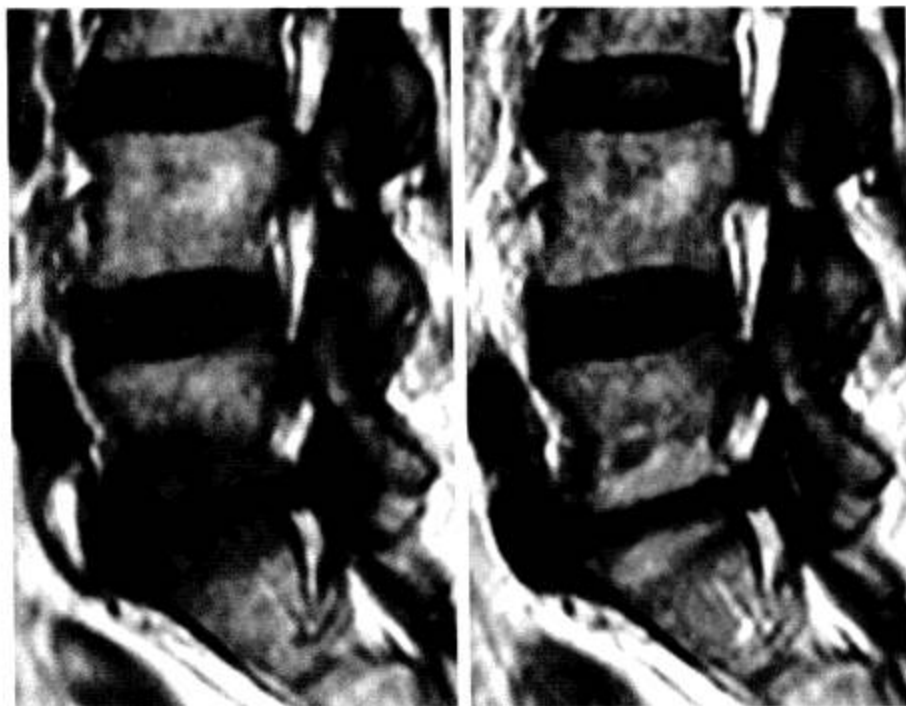


图 1-4-32 终板炎 I 型

L<sub>5</sub>-S<sub>1</sub> 间隙上下终板信号异常, T<sub>1</sub>WI 呈低信号, T<sub>2</sub>WI 呈高信号, 为局部水肿、肉芽组织增生所致, 类似于骨髓炎, 但椎间盘 T<sub>2</sub>WI 信号不高, 有别于感染



图 1-4-33 终板炎 II 型

L<sub>4</sub>-L<sub>5</sub> 间隙上下终板信号异常, T<sub>1</sub>WI 及 T<sub>2</sub>WI 均呈高信号, 脂肪抑制像呈低信号, 提示终板退变, 脂肪组织含量增加

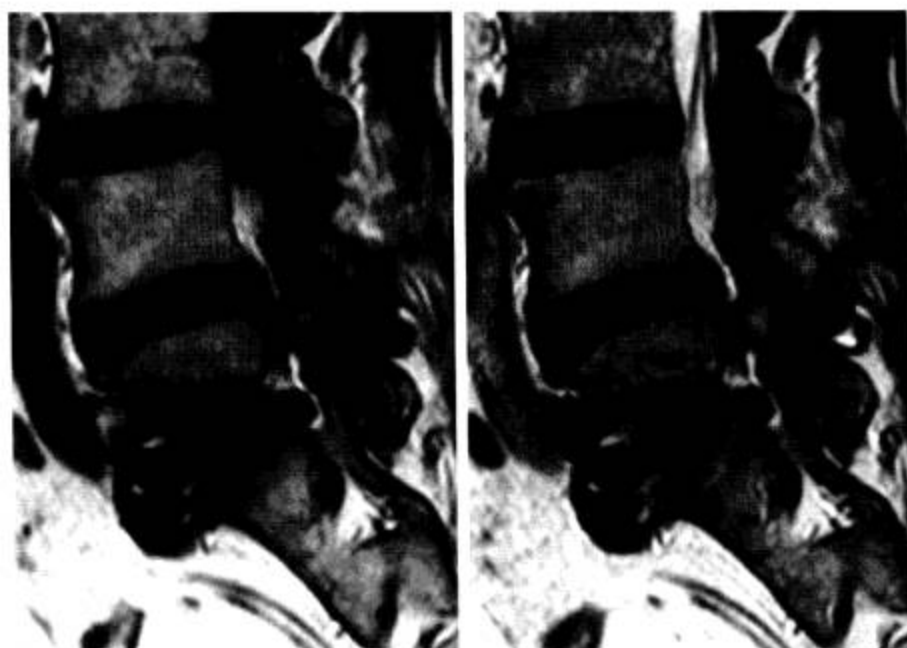


图 1-4-34 终板炎 III 型

L<sub>5</sub>-S<sub>1</sub> 间隙上下终板信号异常, T<sub>1</sub>WI 及 T<sub>2</sub>WI 均呈低信号, 代表骨质增生硬化

## 第五节 骶尾骨

### 一、X线解剖

#### (一) 成人正常表现 (图 1-5-1)

正位 X 线片上, 骶尾骨呈倒三角形, 骶骨两侧为侧块, 其内见骶孔影 (多为骶前孔。骶后孔较小因此一般不显示, 有时亦可见, 位于较大的骶前孔上方), 骶孔外上缘清晰锐利, 外下缘与骶骨重叠而显示不清。骶骨中央纵向致密影为由棘突融合而成的骶正中嵴, 其下方为骶管裂孔。骶正中嵴外侧、骶孔内侧是由关节突融合成的骶中间嵴, 其下缘是骶角。尾骨位于骶骨下方, 由于其走向变异较大, 各骨块间可重叠明显或不明显, 因而显示的形态、方向可多样 (图 1-5-1)。

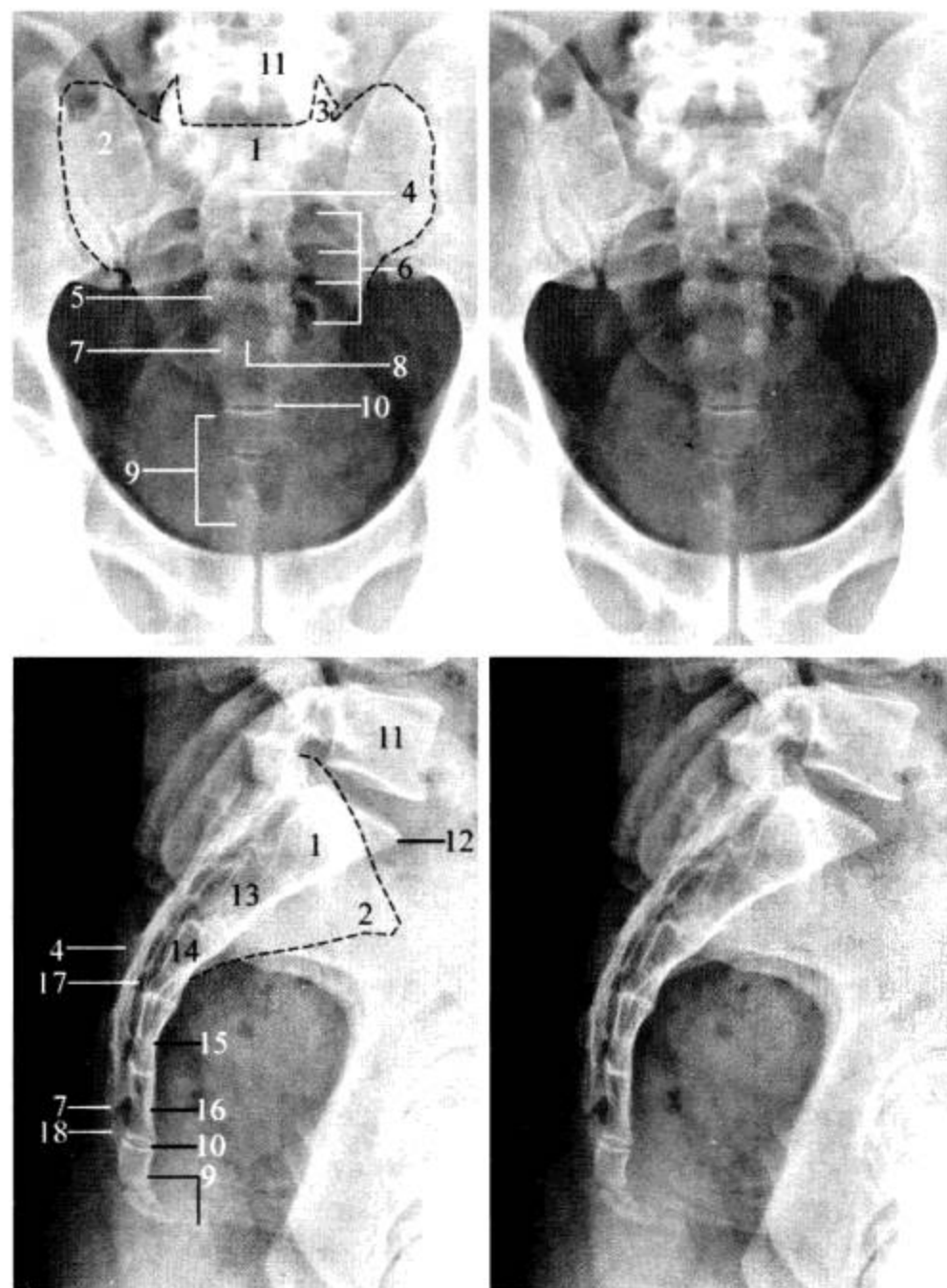


图 1-5-1 成人骶尾骨正侧位 X 线片

1.  $S_1$  椎体; 2. 骶翼; 3.  $S_1$  关节突; 4. 骶正中嵴; 5. 骶中间嵴; 6. 骶孔; 7. 骶角; 8. 骶管裂孔; 9. 尾骨; 10. 骶尾关节; 11.  $L_5$  椎体; 12. 骶岬; 13.  $S_2$  椎体; 14.  $S_3$  椎体; 15.  $S_4$  椎体; 16.  $S_5$  椎体; 17. 骶管; 18. 尾骨角

侧位 X 线片上, 骶尾骨形态显示清晰, 骶骨盆面缘清晰锐利、光滑,  $S_1$  前上缘突出明显, 称为骶岬。各椎体间横行致密线为骨化的椎间盘, 其前缘可呈小切迹或小突起。椎管投影位于中央, 前壁清晰, 后壁欠清晰。后部为骶中间嵴、骶正中嵴的投影。骶骨下方是尾骨, 3 ~ 6 块尾椎不等, 以 4 块多见。男性的第 1 尾椎多与骶骨融合, 上位尾椎连接松散时, 下位尾椎常融合。尾骨的弧度变化较大, 可向前明显成角, 甚至达  $90^\circ$  (图 1-5-1)。

(二) 生长期正常表现 (图 1-5-2)

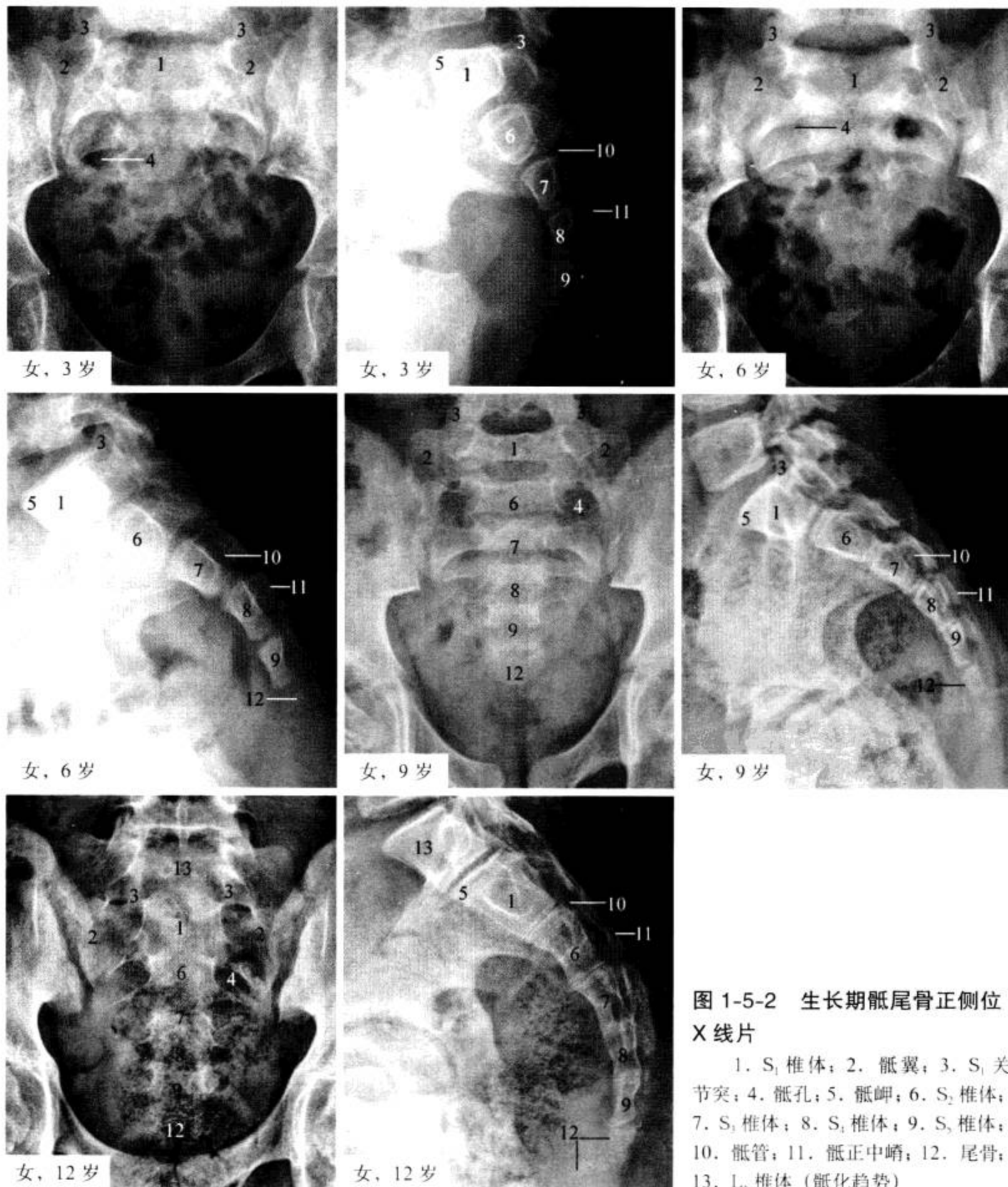


图 1-5-2 生长期骶尾骨正侧位 X 线片

1.  $S_1$  椎体; 2. 骶翼; 3.  $S_1$  关节突; 4. 骶孔; 5. 骶岬; 6.  $S_2$  椎体; 7.  $S_3$  椎体; 8.  $S_4$  椎体; 9.  $S_5$  椎体; 10. 骶管; 11. 骶正中嵴; 12. 尾骨; 13. L<sub>5</sub> 椎体 (骶化趋势)

骶骨由 5 块骶椎构成，出生时 5 块骶椎已经骨化，尚未融合，椎间隙显示明显。6 ~ 40 岁时，骶椎体渐融合。11 ~ 20 岁时， $S_1$ 、 $S_2$  侧块外出现贝壳样骨骺。骶骨椎间盘骨化顺序由  $S_2$ - $S_4$  椎间盘首先出现，其次是  $S_4$ - $S_5$  椎间盘， $S_1$ - $S_2$  椎间盘最后出现（图 1-5-4）。尾椎的第一个骨化中心出现于 1 ~ 5 岁时，15 ~ 20 岁时出现最后一个（图 1-5-2）。

### （三）正常变异及易混淆结构（图 1-5-3 至图 1-5-7）



图 1-5-3 假囊肿

骶孔在侧位上可表现为重叠于骶骨体部的局限性囊性透亮区，边缘清晰，有硬化缘（箭），需注意与骨囊肿鉴别，后者边缘无硬化缘，且正位 X 线片无对应透亮区。该例  $L_5$ - $S_1$  间隙明显变窄（箭头），有骶化趋势



图 1-5-4 椎间盘钙化

男性，11 岁。骶椎间连结尚未完全闭合，可见钙化的椎间盘，这是发育过程的正常表现，切勿认为是异常表现

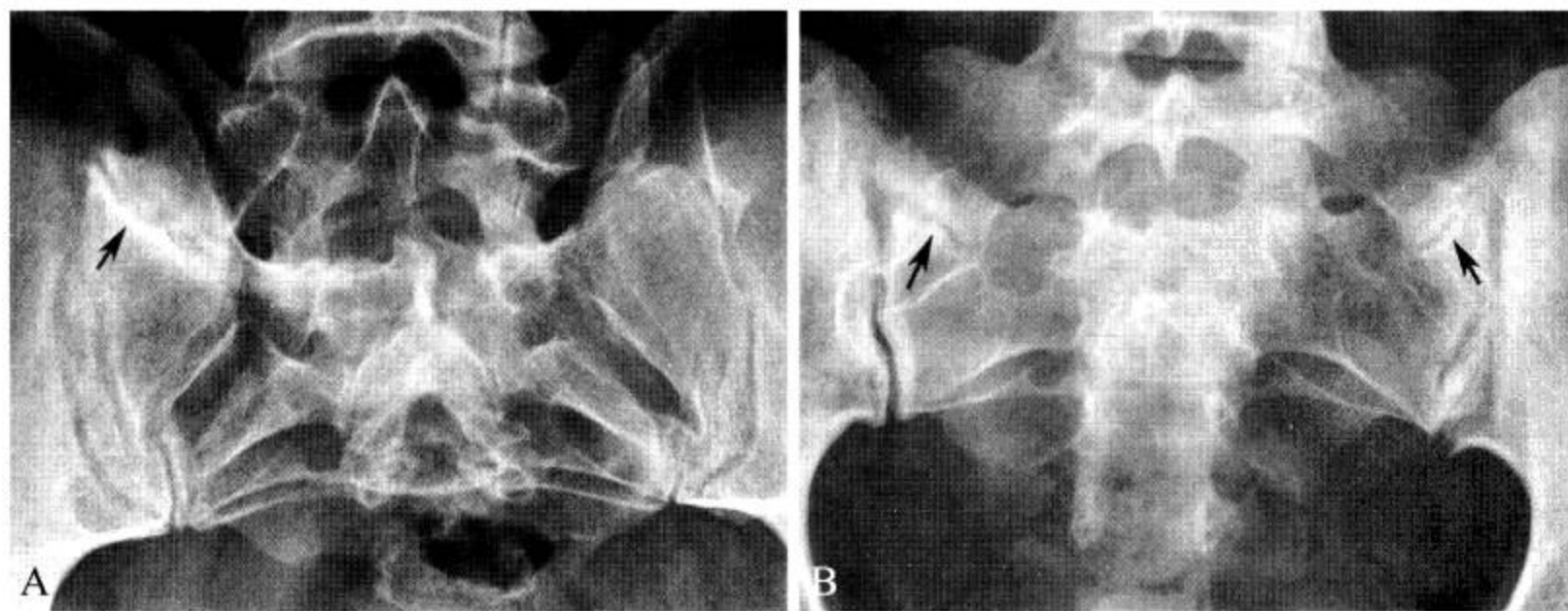


图 1-5-5 双侧移行椎

A. 右侧肥大的横突与骶椎侧块相联结，形成假关节并有摩擦性硬化（箭）；B. 双侧假关节形成和轻度摩擦性硬化（箭）





图 1-5-6 骶骨的“横行裂隙”：投照伪影

$S_1$ 、 $S_2$  右侧侧块内出现横行裂隙样透光带，为常见的与投照角度有关的伪影（箭）



图 1-5-7 骶 1 隐性脊柱裂

男，9 岁，遗尿 8 年。 $S_1$  两侧椎弓未融合，形成纵行透亮线（箭），为发育异常

骶椎的侧块骨化中心多见于上部，但下部也偶可出现，注意与撕脱骨折相鉴别。侧位 X 线片上，生长期  $S_1$ 、 $S_2$  间或  $S_2$ - $S_3$  间可出现明显的移位现象，类似于椎体滑脱，需注意鉴别。骶外侧嵴由椎弓副突融合形成，位于骶后孔的外侧，侧位投影偏前，是一种变异。 $S_1$ 、 $S_2$  侧块内可见横行的裂隙影，是与投照角度有关的伪影，注意与骨折鉴别（图 1-5-6）。骶椎椎间盘骨化时间跨度大，有时老年期仍可见到椎间盘残留，勿把椎间隙误认为是骨折线。骶孔于侧位 X 线片可表现为假囊肿样透亮区（图 1-5-3）， $S_1$ 、 $S_2$  背侧可见边缘清晰的透亮线亦为正常表现。骶骨侧块外侧是骶骨后壁陷窝典型发生部位，表现为伴有硬化边的囊状透亮区，为正常变异。骶管前壁的凹陷也是一种常见的解剖变异，须注意与骶管内肿瘤所致的骶骨破坏区别。骶椎间的骨性连结缺失后表现为横行透亮线，须与骨折线鉴别，前者边缘光整、不锐利，后者边缘锐利清晰（图 1-5-10）。一侧骶孔未闭合时，可致骶椎发育不对称，类似于骶尾部移行椎的表现，但后者有横突样结构与骶骨侧块相连（图 1-5-5）。

#### （四）重要数据测量及意义（图 1-5-8 和图 1-5-9）

1. 骶骨指数 由骶岬至骶骨盆面尾端最突点作一连线 a，再由骶骨盆面最大凹陷点向其引垂线 b， $b/a$  即为骶骨指数，表示骶骨盆面的凹曲程度，随着年龄增大此指数渐增大（图 1-5-8）。

#### 2. 骶骨倾斜度

（1）骶骨基底角（腰骶角）： $S_1$  上缘切线与水平线的夹角，正常范围为  $41.1^\circ \pm 1.7^\circ$ 。角度  $< 40^\circ$  提示有垂直骶骨， $> 60^\circ$  提示为水平骶骨（图 1-5-9）。

（2）骶骨倾斜角：骶骨背面切线与水平线的夹角，正常值  $34.2^\circ \pm 8.2^\circ$ 。角度减小提示有水平骶骨，增大则提示垂直骶骨（图 1-5-9）。

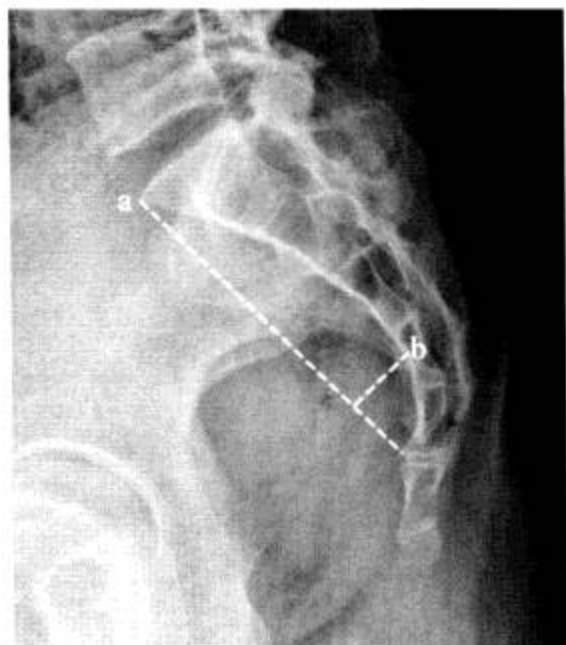


图 1-5-8 骶骨指数测量

a. 骶岬至骶骨盆面尾端最突点间连线；b. 骶骨盆面最大凹陷点至线 a 距离；骶骨指数 =  $b/a$

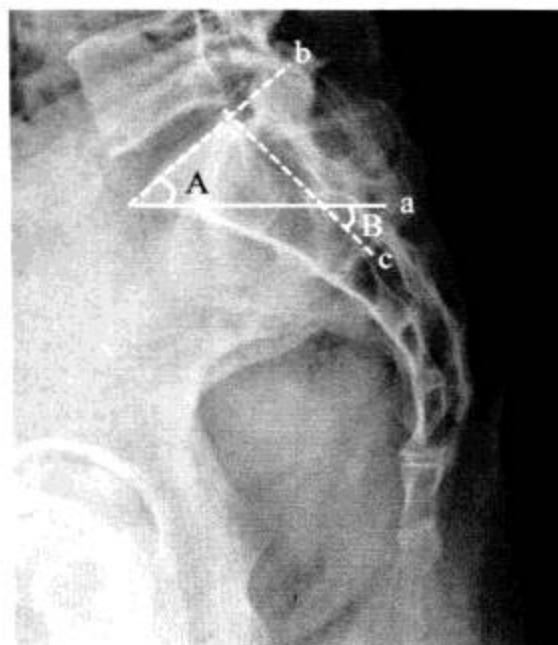


图 1-5-9 骶骨倾斜度测量

a. 水平线；b.  $S_1$  上缘切线；c. 骶骨背侧面切线；A. 腰骶角；B. 骶骨倾斜角

(五) 病变展示 (图 1-5-10 至图 1-5-13)



图 1-5-10 骶骨骨折

骶骨下端弧度消失，盆面不规整，局部见横行骨折线，横贯整个椎骨（箭），远断端向前移位。注意与骶骨盆面凹陷变异相鉴别



图 1-5-11 骶尾关节脱位

骶尾关节不在位，尾骨明显向前移位，并轻度上移（箭）。需与尾骨变异鉴别，尾骨走行方向虽变异较大，但其与骶骨间关节仍显示完整



图 1-5-12 骶髂关节半脱位伴骶骨骨折

左侧骶髂关节间隙明显增宽(箭), 骶骨左翼见横行骨折线(箭头), 另见耻骨联合分离、S<sub>1</sub> 隐裂



图 1-5-13 骶骨恶性肿瘤

骶骨弥漫性骨质破坏, 骶骨大部分边缘显示不清

## 二、CT 解剖

### (一) 横断面 (图 1-5-14)

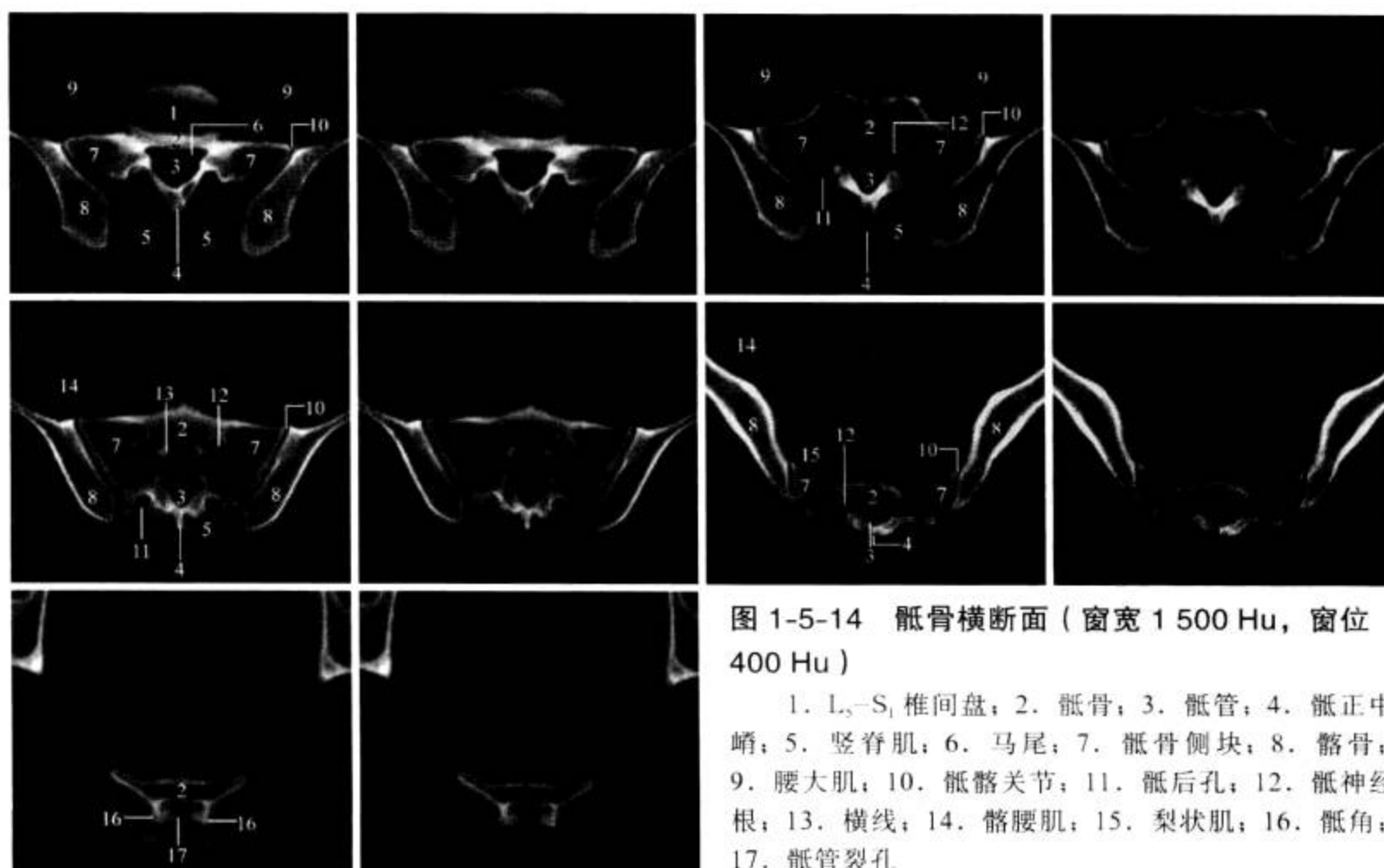


图 1-5-14 骶骨横断面 (窗宽 1 500 Hu, 窗位 400 Hu)

1. L<sub>5</sub>-S<sub>1</sub> 椎间盘; 2. 骶骨; 3. 骶管; 4. 骶正中嵴; 5. 竖脊肌; 6. 马尾; 7. 骶骨侧块; 8. 髂骨; 9. 腰大肌; 10. 骶髂关节; 11. 骶后孔; 12. 骶神经根; 13. 横线; 14. 髂腰肌; 15. 梨状肌; 16. 骶角; 17. 骶管裂孔

(二) 曲面重建 (图 1-5-15)

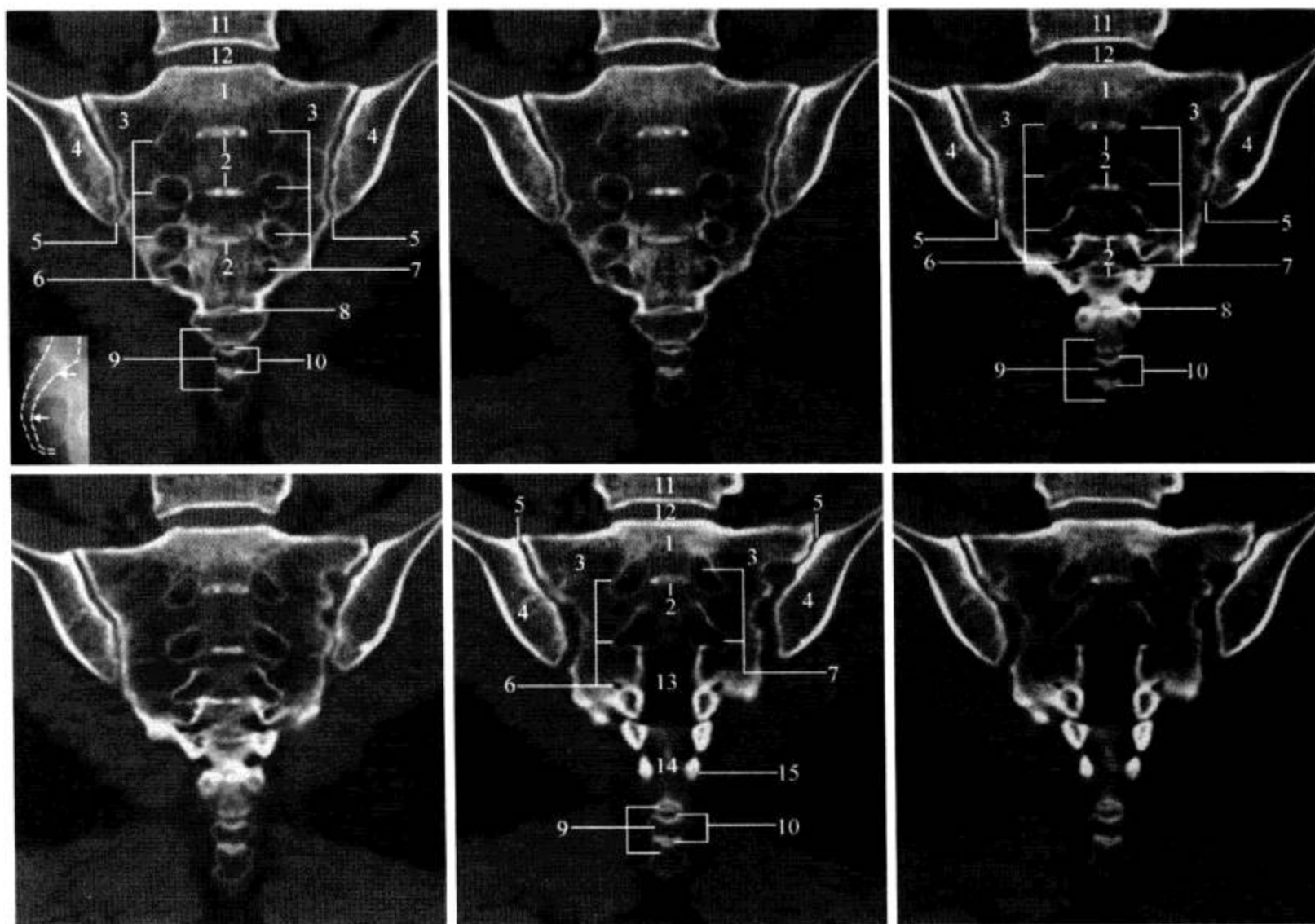


图 1-5-15 骶尾骨曲面重建 (窗宽 1 200 Hu, 窗位 250 Hu)

1. 骶骨; 2. 横线; 3. 骶翼; 4. 髂骨; 5. 骶髂关节; 6. 骶孔; 7. 骶神经; 8. 骶尾关节; 9. 尾骨; 10. 尾骨间连接; 11. L<sub>5</sub> 椎体; 12. L<sub>5</sub>-S<sub>1</sub> 椎间隙; 13. 骶管; 14. 骶管裂孔; 15. 骶角

(三) 病变展示 (图 1-5-16 至图 1-5-21)

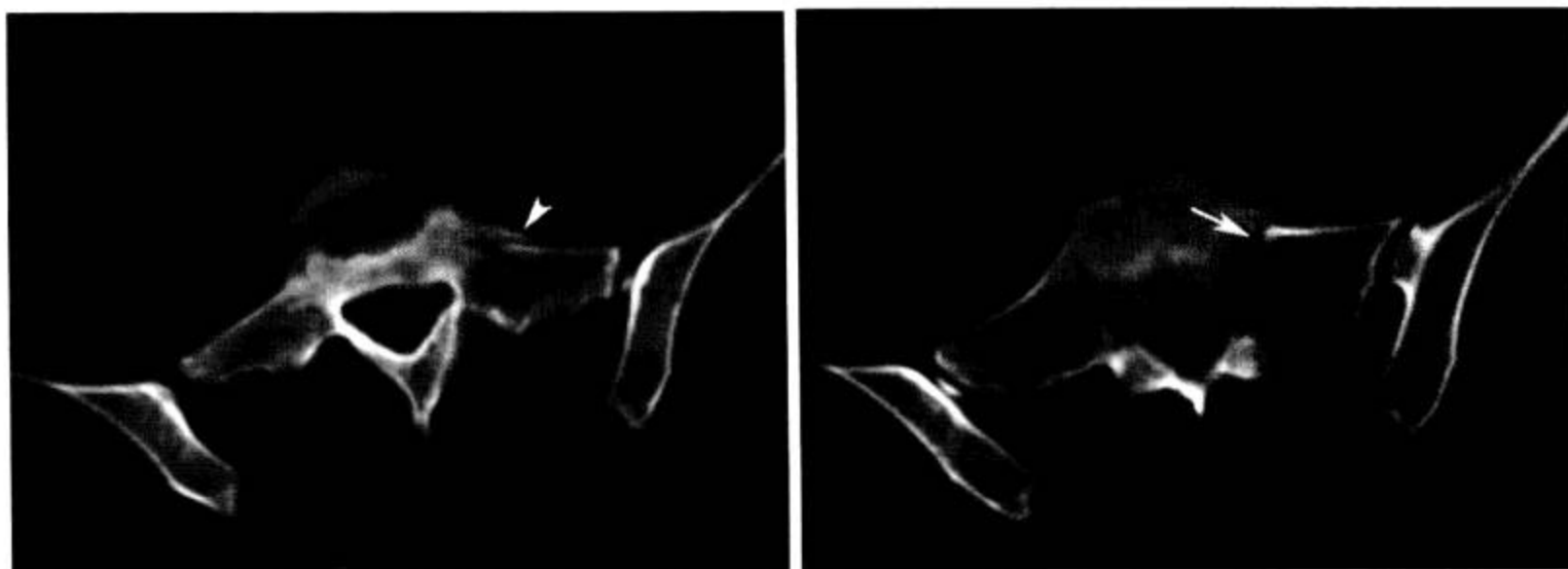


图 1-5-16 骶骨骨折

左侧骶翼骨皮质不连续, 见线形骨折线 (箭头), 骨折线通过左侧骶孔 (箭)

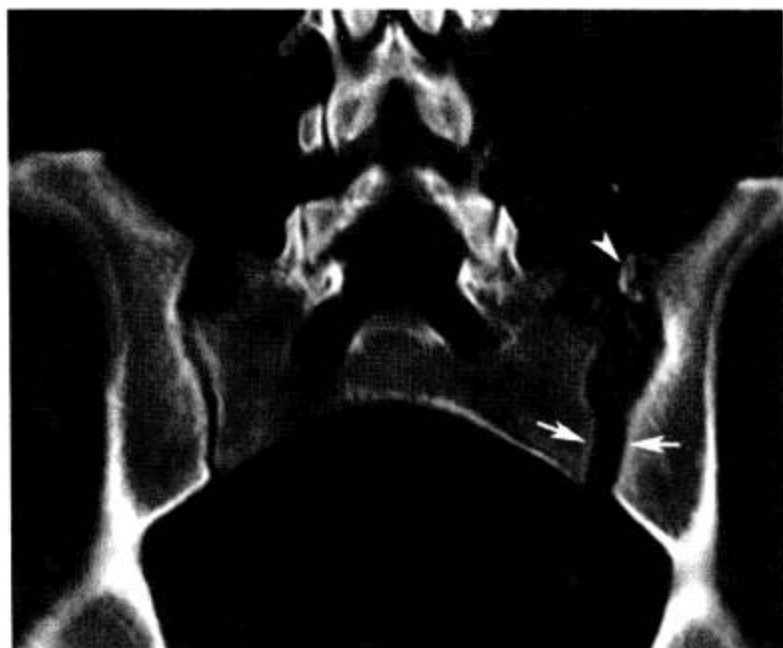


图 1-5-17 骶髂关节半脱位

左侧骶髂关节间隙增宽 (箭), 并见多发游离碎骨片影 (箭头)



图 1-5-18 强直性脊柱炎

两侧骶髂关节间隙消失, 骨性融合 (箭), 为强直性脊柱炎晚期改变

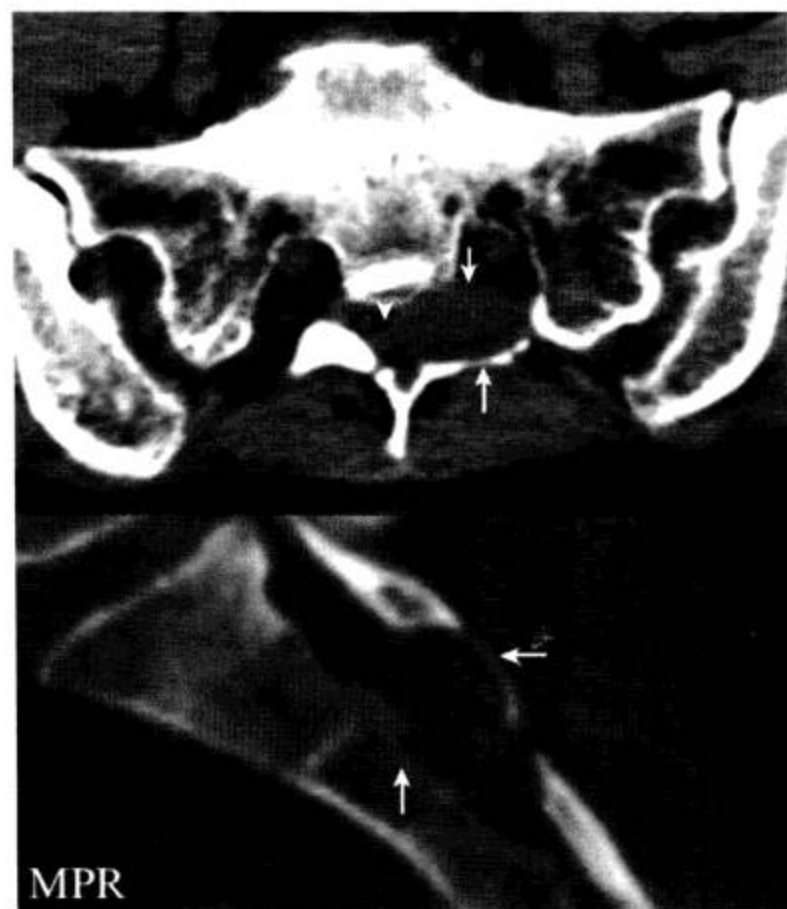


图 1-5-19 骶管囊肿

骶管内可见囊性低密度灶 (箭), 边界清晰, 骶管扩大, 骨壁明显受压变薄, 但未中断, 邻近马尾受压右移 (箭头)



图 1-5-20 骶管神经鞘瘤

骶骨右侧见软组织密度肿块, 边界清晰, 沿骶管走行 (竖箭), 骶管明显膨胀、扩大, 管壁硬化、光整 (横箭)



图 1-5-21 骶骨巨细胞瘤

S<sub>1</sub> 及 S<sub>2</sub> 溶骨性骨质破坏, 边界清楚, 无硬化缘, 骶骨后缘骨皮质破坏消失, 骶管受压。病灶呈软组织密度 (\*), 膨胀性生长, 无明显钙化

### 三、MRI 解剖

(一) 横断面 (图 1-5-22)

(二) 冠状面 (图 1-5-23)

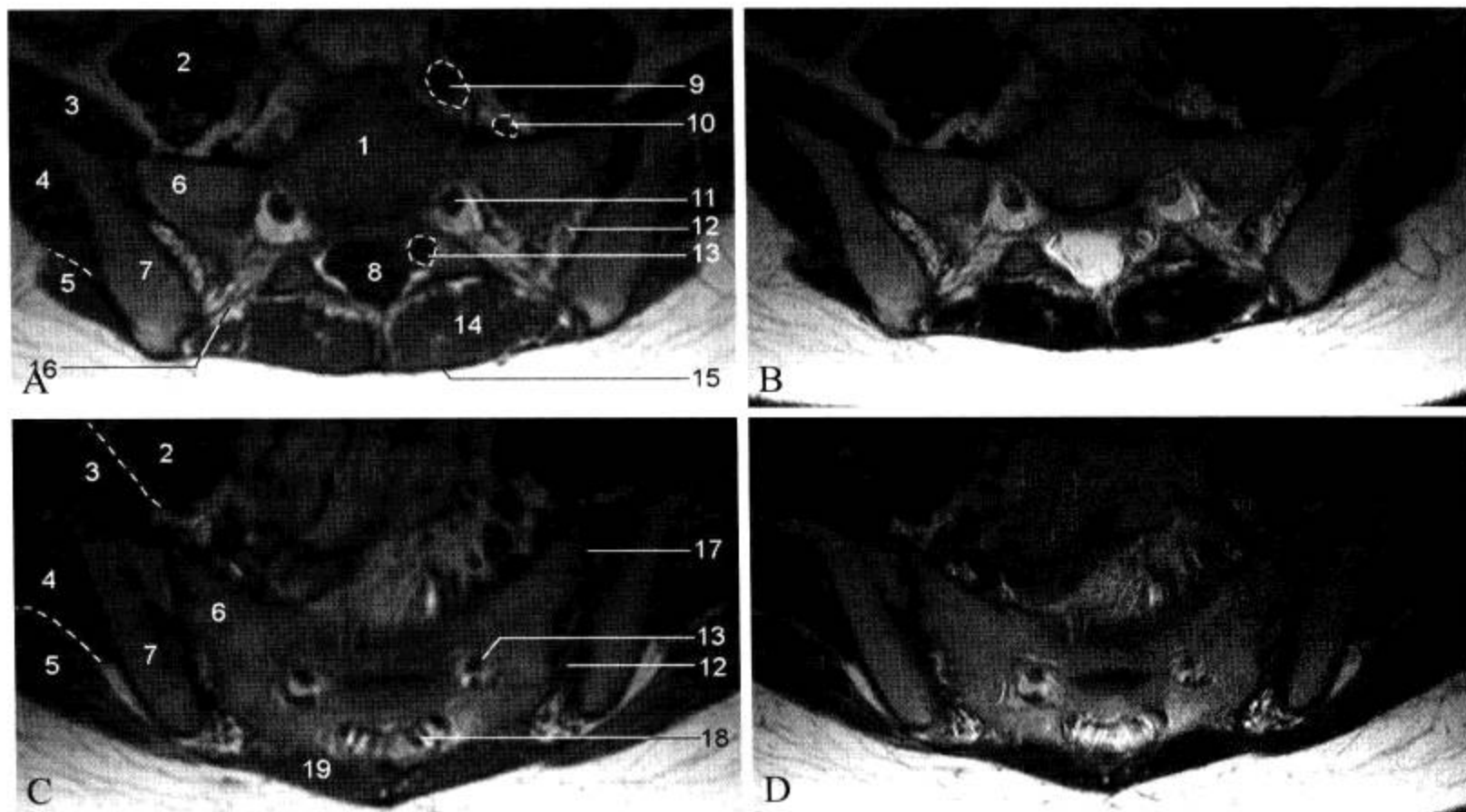


图 1-5-22 骶骨 MRI 横断面

A、C. T<sub>1</sub>WI; B、D. T<sub>2</sub>WI (1. S<sub>1</sub>; 2. 腰大肌; 3. 髂肌; 4. 臀中肌; 5. 臀大肌; 6. 骶翼; 7. 骶骨; 8. 硬膜囊; 9. 骶内动、静脉; 10. 腰骶干; 11. S<sub>1</sub> 神经根; 12. 骶髂非关节连结; 13. S<sub>2</sub> 神经根; 14. 多裂肌与腰髂肋肌; 15. 腰骶背侧筋膜; 16. 骶髂后韧带; 17. 骶髂关节; 18. S<sub>3</sub> 神经根; 19. 竖脊肌)

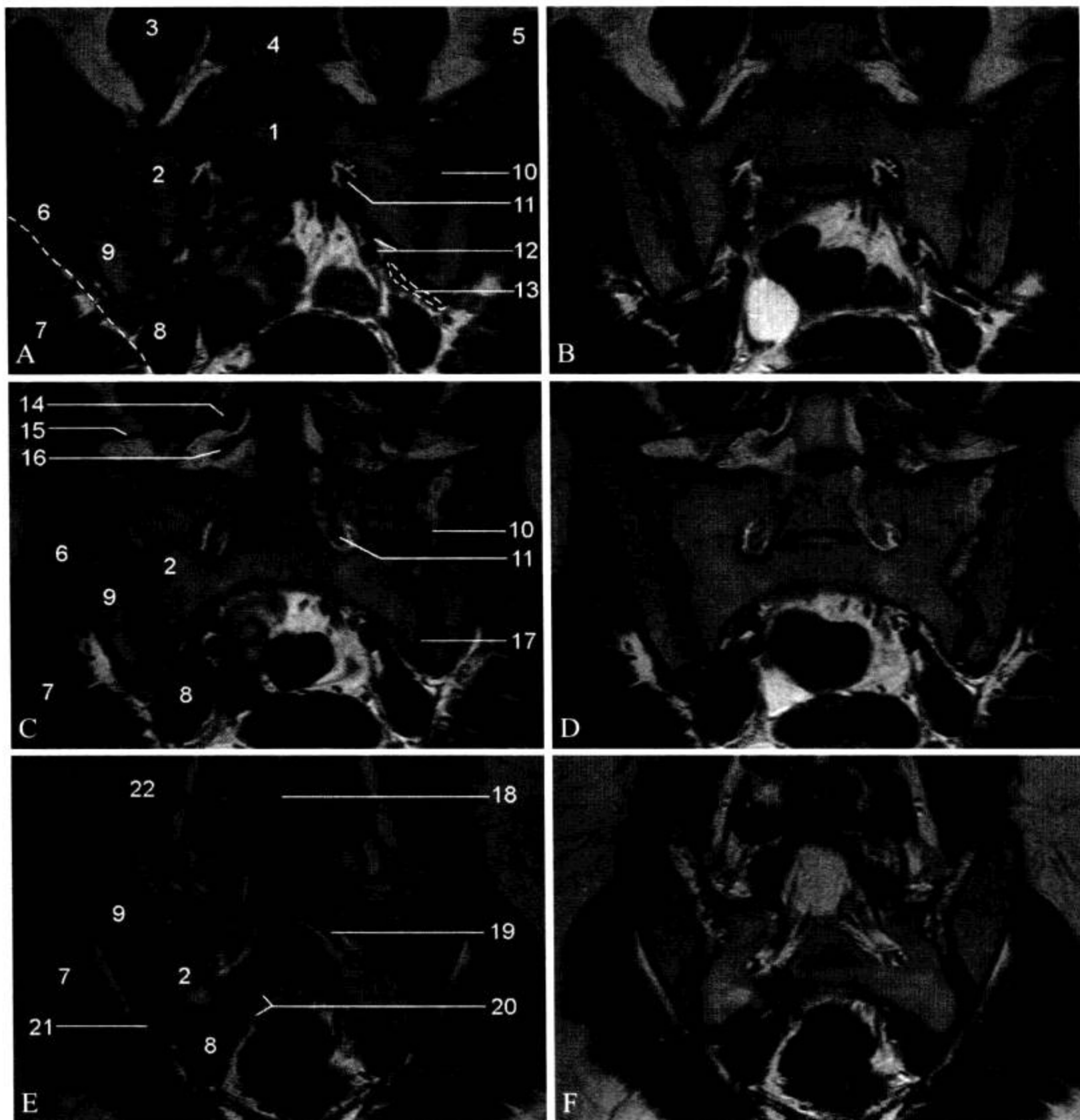


图 1-5-23 骶骨 MRI 冠状面

A、C、E. T<sub>1</sub>WI; B、D、F. T<sub>2</sub>WI (1. S<sub>1</sub>; 2. 骶翼; 3. 腰大肌; 4. L<sub>5</sub> 椎体; 5. 腰方肌; 6. 臀中肌; 7. 臀大肌; 8. 梨状肌; 9. 髂骨; 10. 骶髂非关节连结; 11. S<sub>1</sub> 神经根; 12. 髂内动、静脉; 13. 坐骨神经; 14. L<sub>5</sub> 横突; 15. 髂腰韧带; 16. L<sub>5</sub> 神经; 17. 骶髂关节连结; 18. L<sub>5</sub> 棘突; 19. S<sub>2</sub> 神经根; 20. 臀下血管; 21. 骶髂后韧带; 22. 腰髂肋肌)

(三) 病变展示 (图 1-5-24 至图 1-5-26)

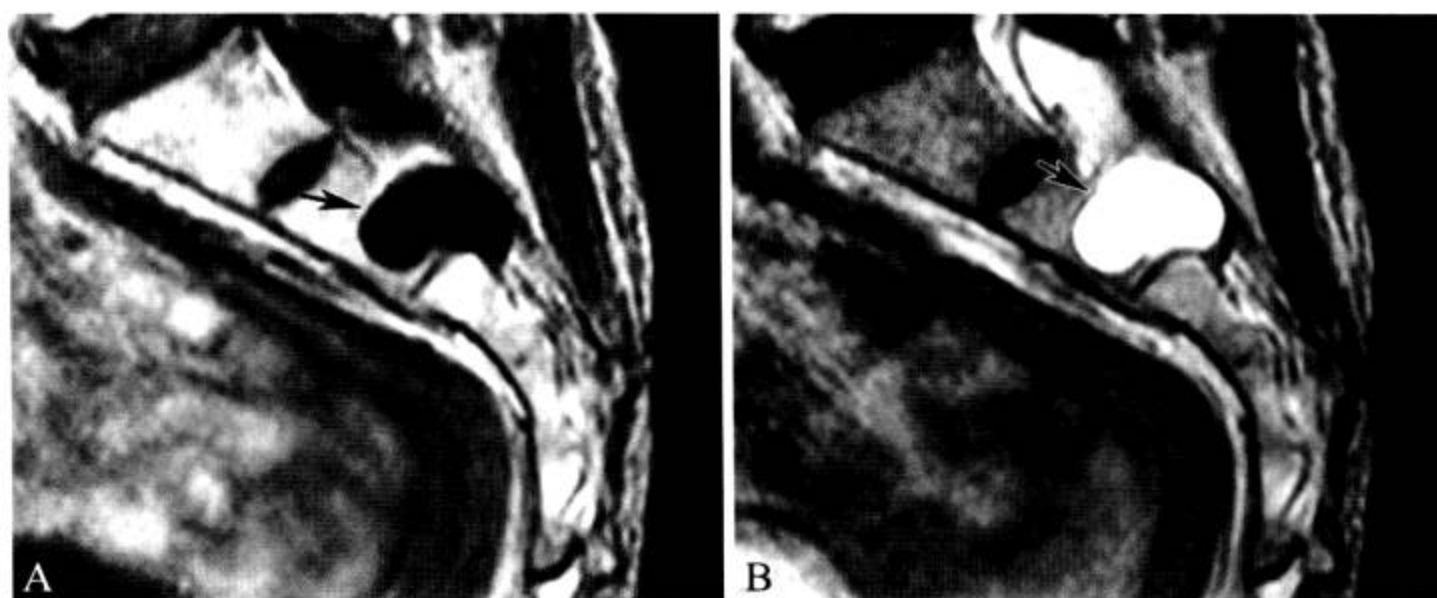


图 1-5-24 骶管囊肿

A. 矢状面 T<sub>1</sub>WI; B. 矢状面 T<sub>2</sub>WI。S<sub>2</sub> 节段骶管内见长 T<sub>1</sub> 长 T<sub>2</sub> 信号影，压迫骶骨形成压迹 (箭)

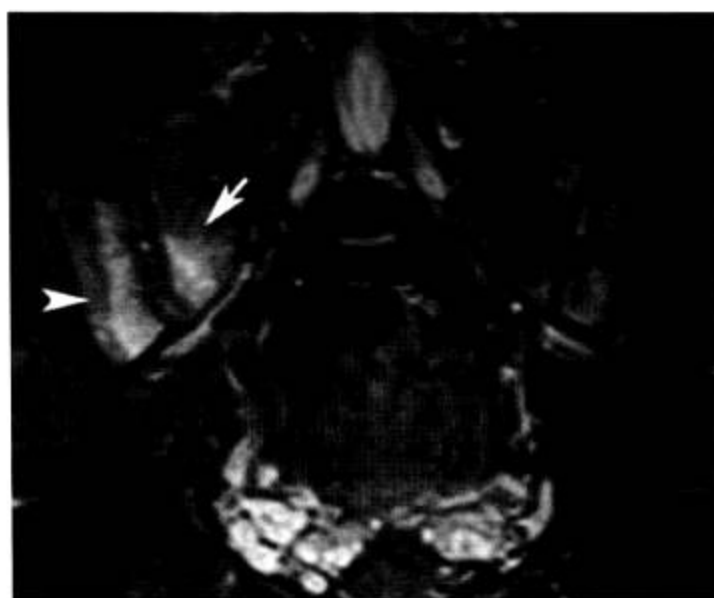


图 1-5-25 强直性脊柱炎 (冠状面 FS-T<sub>2</sub>WI)

右侧骶髂关节骶骨侧 (箭) 及髂骨侧 (箭头) 大片水肿信号，关节间隙正常，为强直性脊柱炎早期表现，对侧亦见轻度类似改变

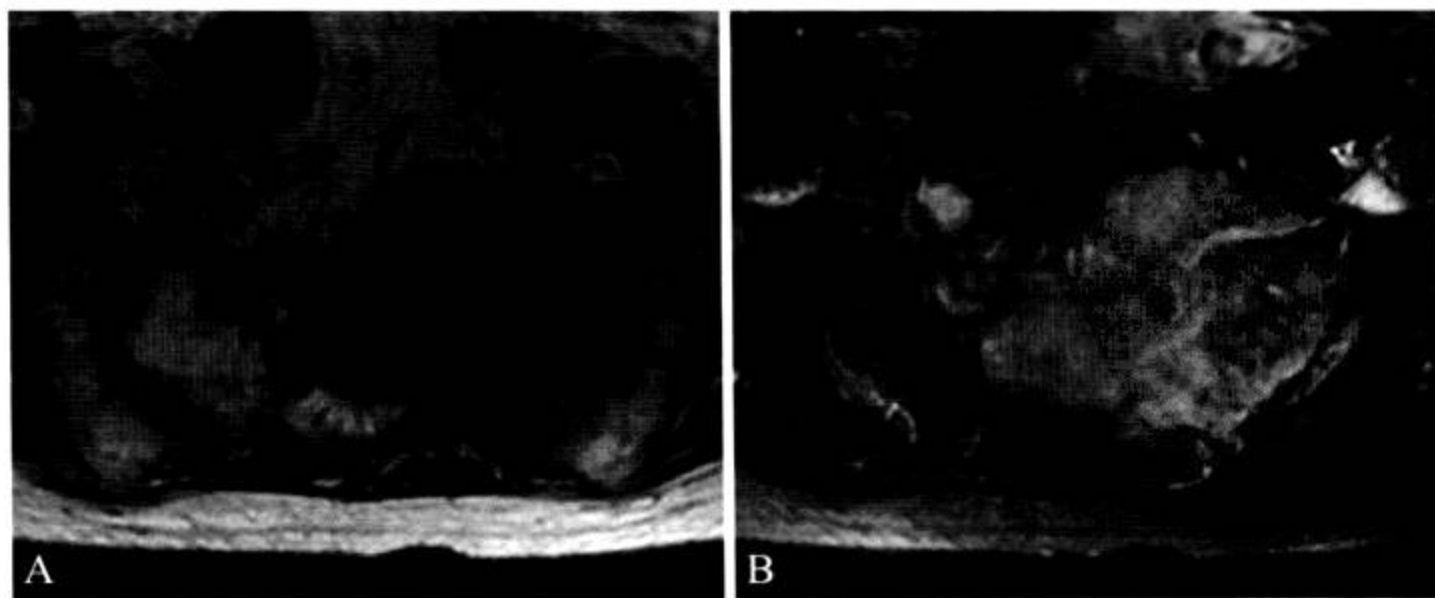


图 1-5-26 骶骨转移瘤

女，73 岁，右乳腺癌术后 1 年，腰骶部疼痛 2 个月。骶骨偏左侧骨质破坏，并形成软组织肿块。A. T<sub>1</sub>WI; B. FS-T<sub>2</sub>WI





# 四肢

## 第2章

### 第一节 上肢

#### 一、手

##### (一) X线解剖

1. 成人正常表现 见图 2-1-1。

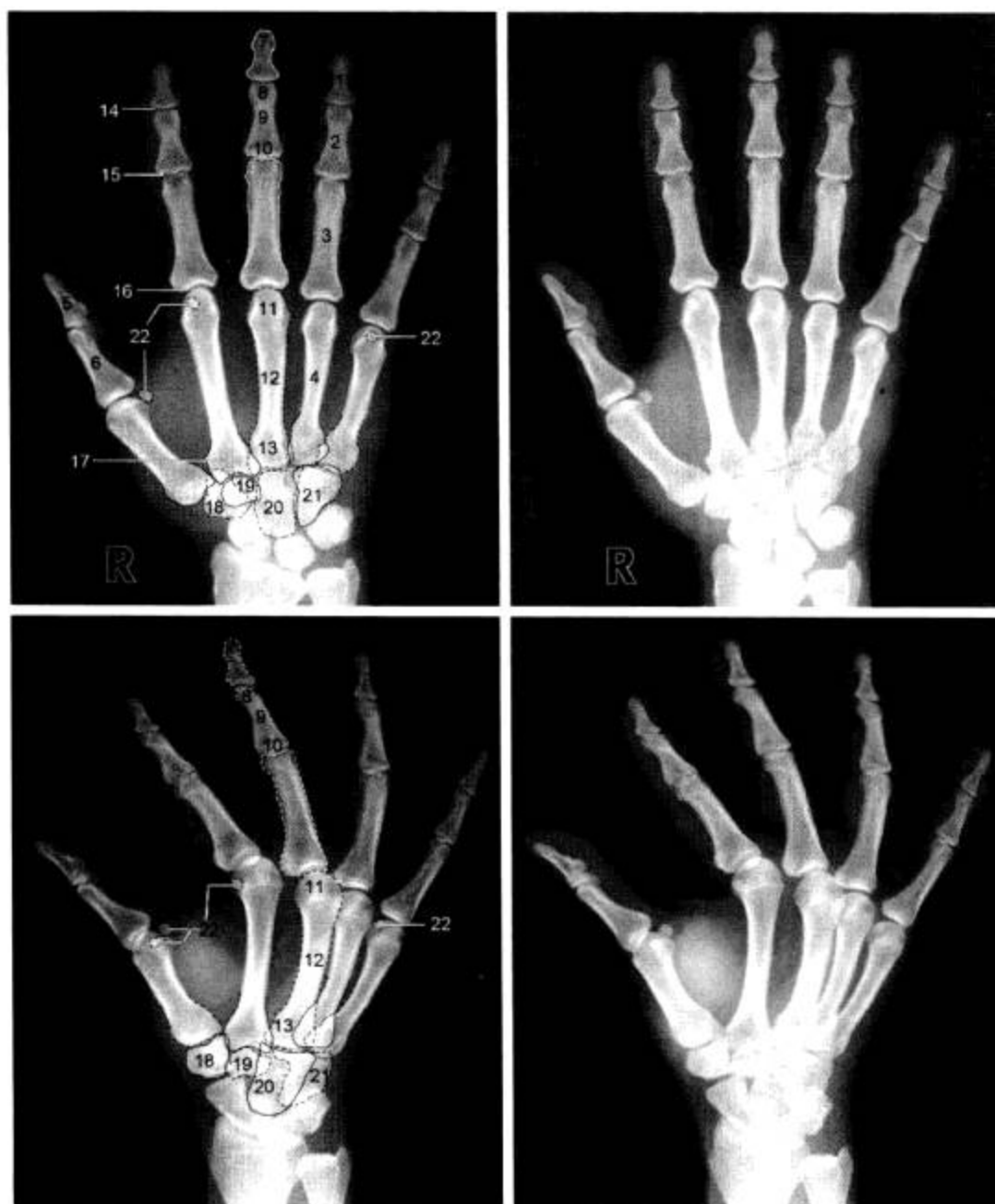


图 2-1-1 成人手正斜位 X 线片

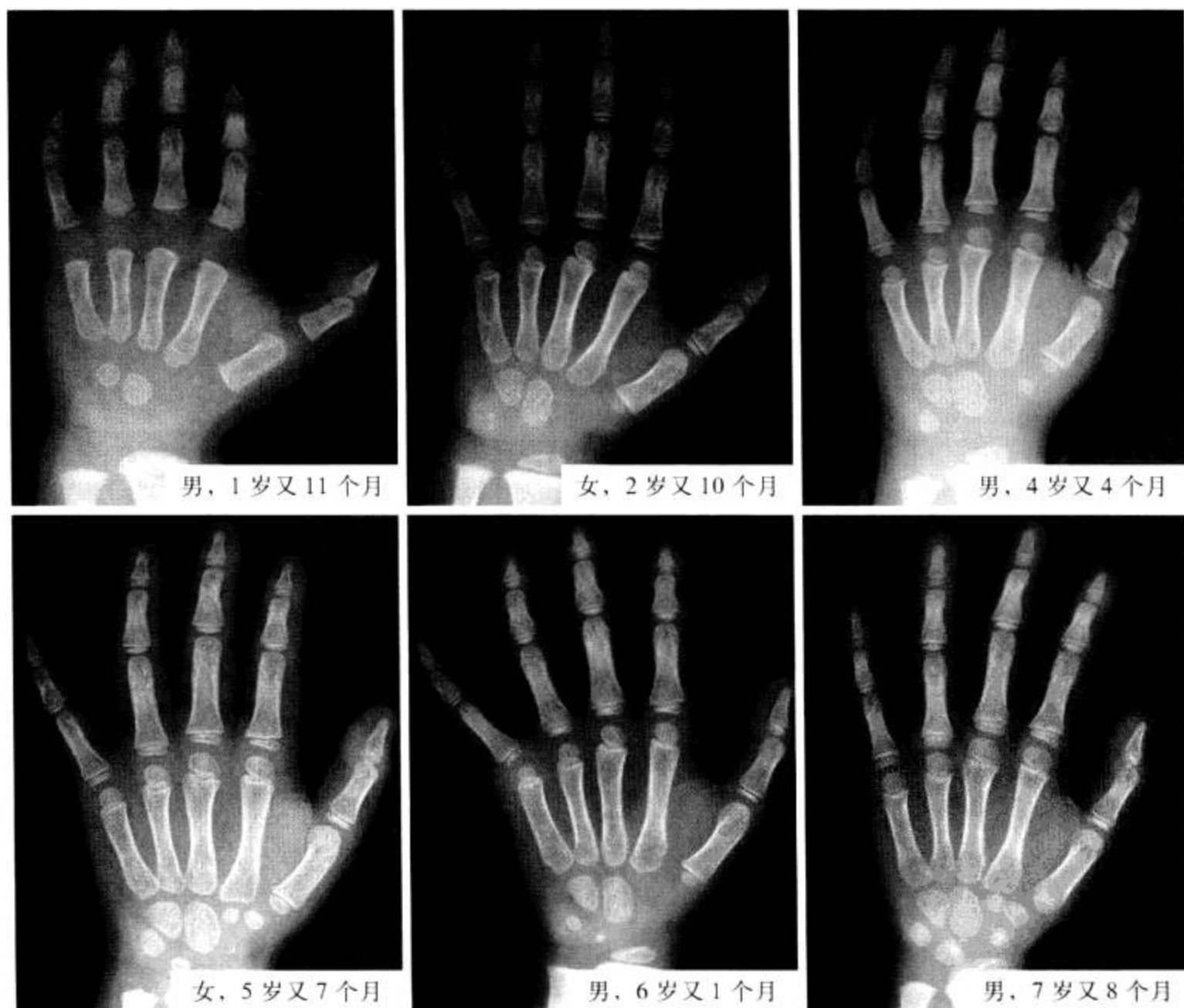
1. 远节指骨；2. 中节指骨；3. 近节指骨；4. 第4掌骨；5. 拇指远节；6. 拇指近节；7. 远节指骨粗隆；8. 指骨头（指骨滑车）；9. 指骨干；10. 指骨底；11. 掌骨头；12. 掌骨干；13. 掌骨底；14. 远侧指间关节；15. 近侧指间关节；16. 掌指关节；17. 腕掌关节；18. 大多角骨；19. 小多角骨；20. 头状骨；21. 钩骨；22. 籽骨

后前位 X 线片上, 掌骨头都呈圆形, 关节面偏向掌侧, 掌骨体稍变细, 骨皮质边缘整齐。掌骨基底较宽大。近节指骨较长、较粗, 基底为凹形关节面, 而远端关节面为半球形, 两侧各有一髁状突起, 中有小沟。中节指骨干向背侧稍弯。基底为双凹关节面, 中间有微嵴, 而远端为头, 又称为滑车, 为均匀性的骨髁。末节指骨短小, 末端膨大, 为甲粗隆, 边缘不光整。拇指骨较粗大, 其形态与其他指的近节、远节指骨形状相似, 但无中节指骨 (图 2-1-1)。

第 1 至第 3 掌骨分别与大多角骨、小多角骨及头状骨对应, 形成相应关节, 第 4、第 5 掌骨共同与钩骨构成关节。掌指关节由圆形掌骨头与近节指骨基部构成。中节指骨基部为双凹关节面, 与近节指骨滑车构成近侧指间关节。中节指骨头亦呈滑车状, 与远节指骨基底构成远侧指间关节 (图 2-1-1)。

手部骨骼的大小 (长度和宽度) 主要取决于体质因素, 其形状则取决于机械应力的性质和作用范围。因此, 体力劳动者的骨骼比脑力劳动者要粗壮。

## 2. 生长期正常表现 见图 2-1-2。



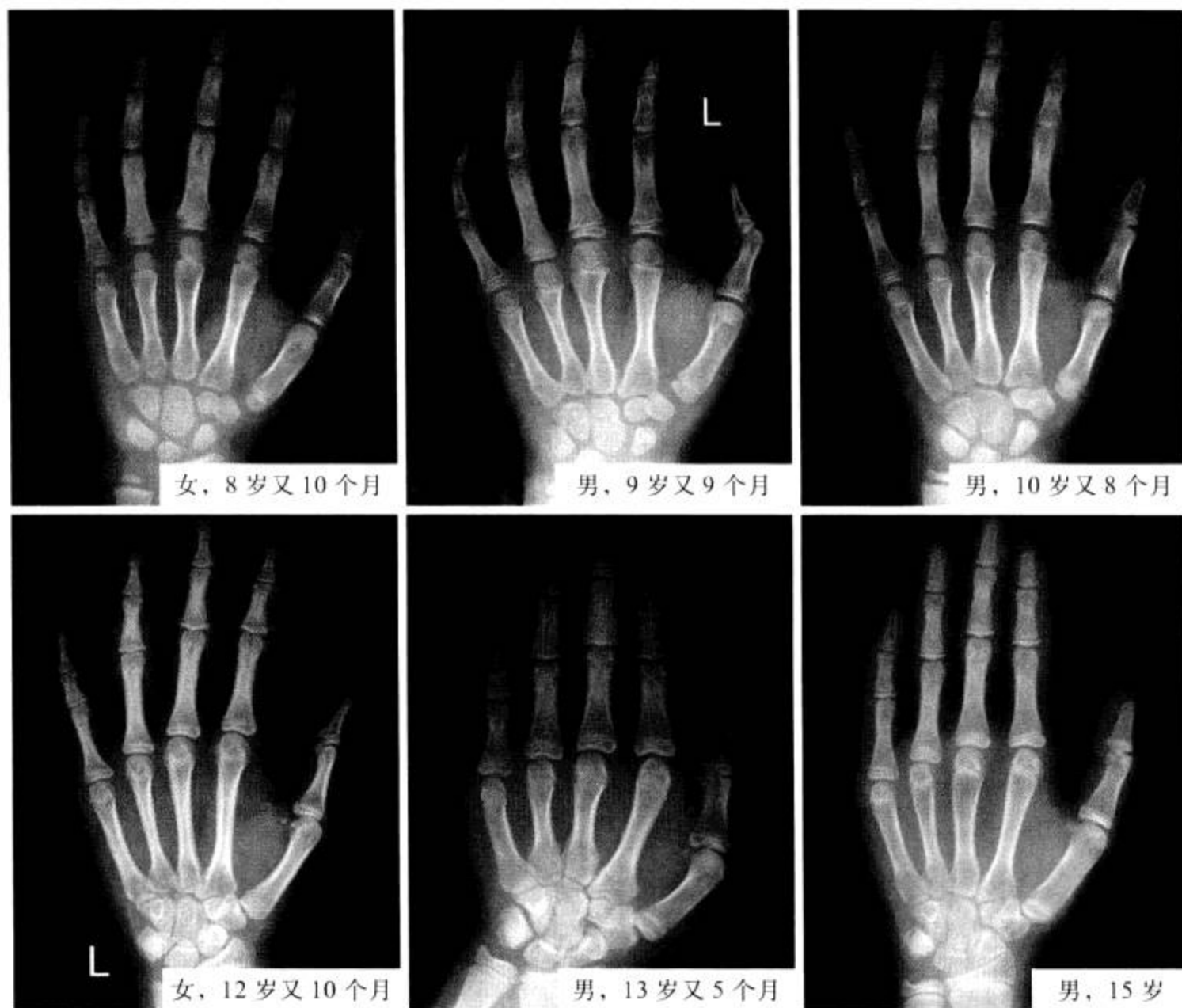


图 2-1-2 生长期手腕正位 X 线片

在 X 线平片上，指骨骨骺出现于出生后 27 ~ 30 个月，在 17 ~ 18 岁时与骨干融合。近节指骨骨骺的掌侧部比背侧部厚，投影上比干骺端和骨干略偏后。掌骨骨骺出现于生后 10 个月 ~ 2 年，第 2 ~ 第 5 掌骨骨骺骨化中心位于掌骨远端，而第 1 掌骨则位于近端（图 2-1-2）。

指骨骺板常向远端略凸，而掌骨骺板常向近端略凸，此征象并无病理学意义，为正常变异。发育成熟的骨骺，其宽度略大于骨干。儿童及青少年期，末节指骨几乎均呈圆锥形。13 ~ 15 岁时，中节指骨骨骺宽于近侧骨干，且密度较高（图 2-1-2）。

副骨骺称为假骨骺，不参与管状骨的纵向生长，多位于第 1 掌骨远端及第 2 掌骨近端（图 2-1-3）。健康儿童和青少年可有一个或多个假骨骺，但假骨骺也可见于系统性骨骼生长障碍性疾病（如甲状腺功能低下症及 Down 综合征）。假骨骺最常见于 5 ~ 10 岁，比相同骨骼的正常骺板早闭合数年，亦有终生分离而成为一个独立的小骨者。

致密性骨骺是一种正常变异。在一些正常儿童中，指骨骨骺中心的密度深浅不一，有的呈骨硬化密度，有的则很浅淡，属于正常现象。儿童第 2 ~ 第 5 指骨干骺端先期钙化带硬化或干骺端凹陷并硬化为正常变异所致。

3. 正常变异及易混淆结构 见图 2-1-3 至图 2-1-11。



图 2-1-3 假骨骺

第2掌骨近端假骨骺(箭),并不参与骨骼生长



图 2-1-4 拇指籽骨

拇指指间关节籽骨(箭)较小且略呈三角形,与拇指掌指关节籽骨(箭头)不同,切勿认为撕脱骨折



图 2-1-5 指骨骨皮质增厚

近、中节指骨骨皮质厚而致密,骨髓腔明显变窄,但无病理学意义



图 2-1-6 远节指骨骨质硬化

远节指骨骨质硬化,髓腔闭塞。此例为外伤偶然发现,无内分泌症状,考虑为正常改变

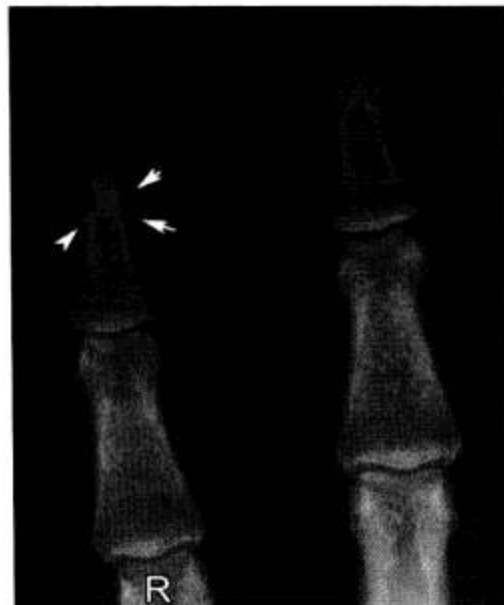


图 2-1-7 正常指骨粗隆

环指(R)远节指骨粗隆呈不规则分叶状(白箭),部分呈透亮线改变(箭头),但边缘清晰,轮廓线连续,不应误为骨折线或病理改变(参见图2-1-16)



图 2-1-8 指骨 Mach 效应

箭头所示为环指(R)、小指骨结构内的软组织重叠影所形成的Mach效应,其走行与滋养血管影相反(参见图2-1-9),也不应误为骨折线(参见图2-1-18)。P. 近节指骨

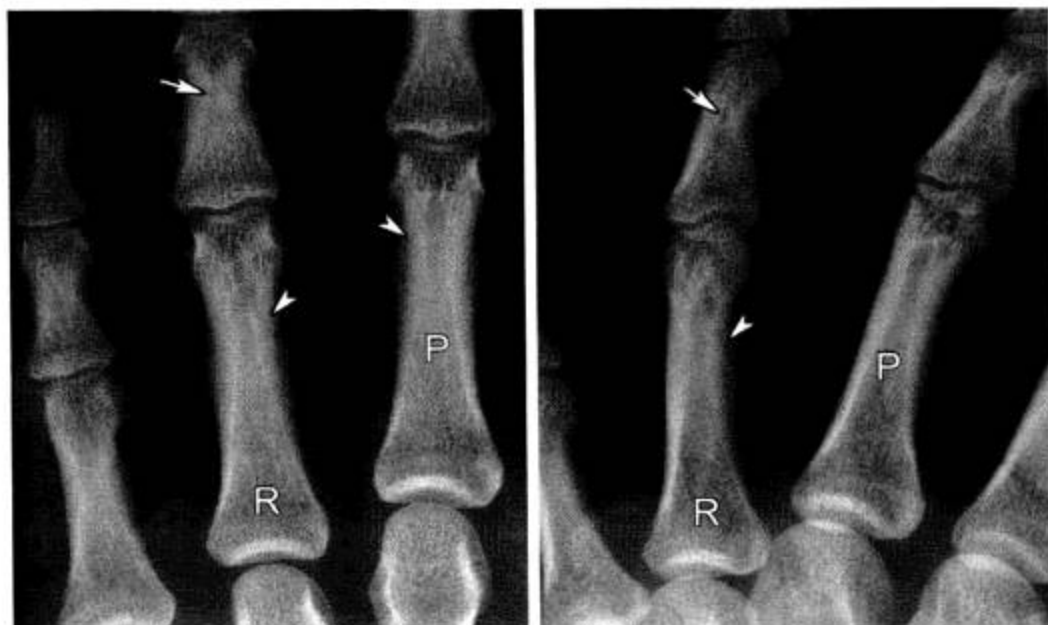


图 2-1-9 指骨滋养血管

箭头所示斜行透亮线影为近节指骨滋养血管，而白箭所示小圆形透亮区为中节指骨滋养血管轴位投照所致。注意指骨滋养血管从近端斜向远端，从骨皮质斜行走向髓腔，与掌骨相反。R. 环指；P. 近节指骨



图 2-1-10 指骨正常骨突与骨嵴

白箭所示为肌腱附着的骨突与骨嵴，不应误为骨瘤或骨膜增生。R. 环指；P. 近节指骨；M. 中节指骨；D. 远节指骨

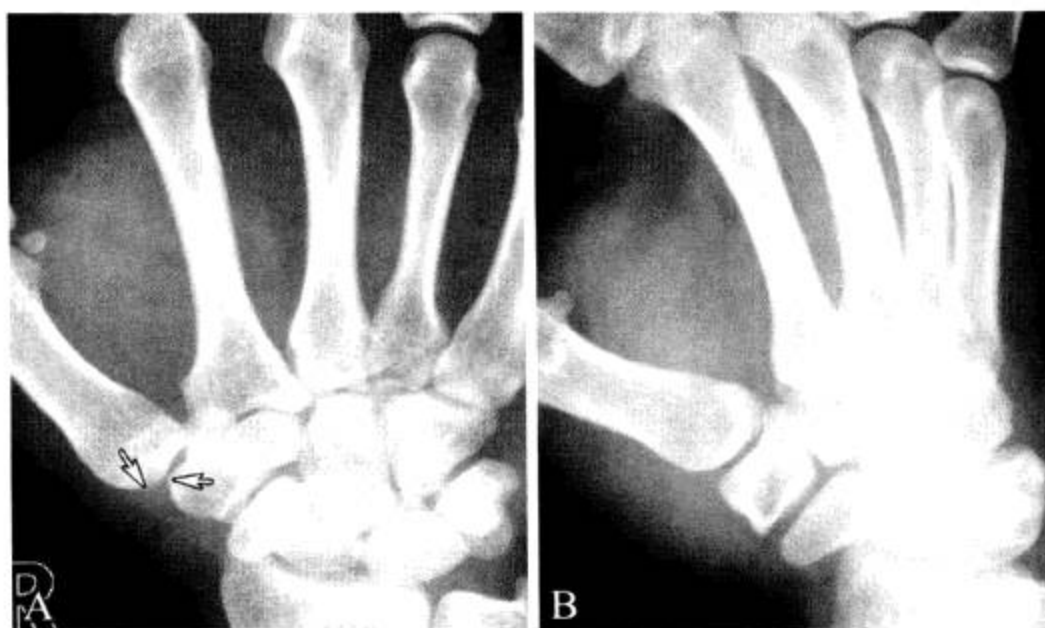


图 2-1-11 拇指掌腕关节“台阶征”

A. 手正位 X 线片上，相当于拇指掌腕关节斜位，拇指掌腕关节的外形有一定程度的失真，关节边缘（箭）形成“台阶”样改变，与“半脱位”征象类似（参见图 2-1-20）；B. 手斜位 X 线片，相当于拇指掌腕关节正位，可以证实正位所见为假象

几乎所有的人群，拇指近节指骨基底部可见2块籽骨，12~14岁时在X线平片上即可出现（图2-1-4）。理论上，单发或多发籽骨可见于任何掌指关节和指间关节。当籽骨出现于罕见部位，并且有临床症状时，必须和邻近骨的骨碎片、异位骨形成及软组织肿瘤（如软骨瘤、软组织骨瘤）相鉴别。籽骨的边缘为骨皮质，中央为分化良好的骨松质（图2-1-4）。关节囊韧带附着处的撕脱骨折，主要发生在指骨的基底部。在X线平片上，若小骨片能与邻近骨的缺损部位相吻合，则可确诊为撕脱骨折（图2-1-19）。中指远侧指间关节部位出现致密性骨块时，应密切注意，因为到目前为止，还没有关于在此部位发生籽骨报道。

第1掌骨基底部骨折线常较直，Bennett骨折时，若未愈合的骨碎片移位不明显，则常被误为是副骨（图2-1-25）。

掌指骨骨皮质内膜缘稍呈波浪状，无病理学意义。有时骨皮质厚而致密，使得骨髓腔明显变窄，但无病理学意义（图2-1-5）。同样，末节指骨的骨质硬化及某一骨的皮质增厚，皆不一定有病理学意义（图2-1-6）。但在某些情况下，这些骨肥厚性改变偶可合并额骨内板增生症和内分泌疾病，多见于40~50岁女性（Morgagni综合征），也可见于骨结节病及其他疾病。当骨皮质与骨髓腔间界限不清，则提示为病理状态。

在正常情况下，指骨粗隆边缘清楚，轮廓线连续，但可呈分叶状或不规则形（图2-1-7）。若指骨粗隆轮廓线不连续、边缘不清楚或出现透亮区，则可能为病理状态，如原发性或继发性甲状旁腺功能亢进症、胶原性疾病引起的坏死或骨折（图2-1-16）等。

X线平片上，正常手部管状骨可出现线样透亮影，原因有以下两方面。骨滋养管及与投照有关的透亮影。第2~第4掌骨滋养管由远端到近端、从骨皮质斜行走向髓腔，而指骨和第1掌骨滋养管走行方向正好相反，从近端斜向远端。这种差异是由于掌、指骨及穿行在滋养管内的血管纵向生长方向不同而引起的。滋养管进入骨的部位，在斜位或侧位投照时显示清楚，易被认为是骨皮质裂缝（图2-1-9）。与投照有关的线样透亮影常见于肌腱附着于骨突起的部位（图2-1-10）。骨突侧面的沟槽将骨突与邻近骨皮质分离，在X线平片上可形成透亮影。在外伤患者，注意不要将滋养管和与投照有关的线样透光区误为骨折线（图2-1-8）。肌腱附着的骨突部位，不应误为骨痂或骨膜增生（图2-1-10）。关节面边缘部边缘光滑的骨质缺损，多由关节囊韧带撕脱伤引起，但一般不能显示骨碎片，因为后者常可自发性吸收。

近节指骨的近侧1/3相对较粗，含有丰富的骨小梁，因此，病变首先好发于此部位，表现为骨松质密度的增高或减低。

X线平片上，诊断拇指掌指关节半脱位应特别小心，因斜位投照时，关节的外形有一定程度的失真，有疑问时可加照对侧进行对比。第1掌骨桡侧缘的切线，恰好经过大多角骨桡侧缘切线的桡侧。X线平片上形成的“台阶”征与半脱位征象类似（图2-1-11和图2-1-20）。

#### 4. 重要数据测量及意义 见图2-1-12至图2-1-15。

(1) 掌骨征：手部正位X线片，做经过第4、第5掌骨头的切线，其延长线正常人应位于第3掌骨头上（“掌骨征”阴性）（图2-1-12）；若与第3掌骨头相交，则为“掌骨征”阳性，常见于先天性性腺发育不全（图2-1-21）、假性甲状旁腺功能低下；若正好与第3掌骨头关节面相切，则为临界状态。



图 2-1-12 手正位测量图 1

a. 经第4、第5掌骨头的切线；b. 掌骨长度；  
c. 掌骨中段横径。“掌骨征”阳性：a与第3掌骨头相交；掌骨指数 =  $b/c$



图 2-1-13 手正位测量图 2

a. 第4指远节指骨长度；b. 近节指骨长度；  
c. 第4掌骨长度。指骨优势： $a+b-c > 3\text{ mm}$



图 2-1-14 手正位测量图 3

D. 第2掌骨中点处骨干直径；d. 髓腔直径。掌骨比值 =  $(D^2 - d^2) / D^2$ ，正常参考值 0.72 - 0.92



图 2-1-15 手正位测量图 4

D. 第2掌骨中点处骨干直径；e. 骨皮质厚度。  
Barnett-Nordin 指数 =  $e/D$ ，正常参考值 43% - 44%

(2) 掌骨指数：手部正位 X 线片，分别测量第 2 ~ 第 5 掌骨的长度及中段宽度。掌骨指数 = 掌骨长度 / 掌骨中段横径，正常小于 8.4。大于 8.4 为异常，见于马方综合征和巨人症（图 2-1-12）。

(3) 掌指骨长度：手正位 X 线片，分别测量第 4 掌骨、第 4 指近节指骨和远节指骨的长度。正常时，第 4 掌骨长度与第 4 指近节指骨和远节指骨长度之和相等（图 2-1-13）。若第 4 指近节指骨和远节指骨长度之和超过第 4 掌骨长度 3 mm，为指骨优势，提示先天性性腺发育不全（图 2-1-21）。

(4) 掌骨比值：手部正位 X 线片，取第 2 掌骨中点，测量中点处骨干直径（D）与髓腔

直径 (d)，掌骨比值为  $(D^2-d^2) / D^2$ ，正常值为 0.72 ~ 0.92 (图 2-1-14)。掌骨比值减小提示骨质疏松症 (图 2-1-22)。

(5) Barnett-Nordin 指数：手部正位 X 线片，为第 2 掌骨中部骨皮质厚度与骨干直径的比率。在健康青少年和成年人，平均值为 43% ~ 44% (图 2-1-15)。Barnett-Nordin 指数减小提示骨质疏松症 (图 2-1-22)。

5. 病变展示 见图 2-1-16 至图 2-1-26。

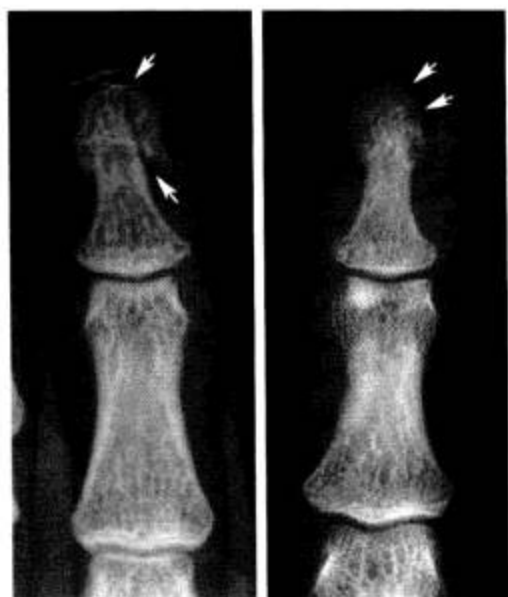


图 2-1-16 指骨粗隆骨折

指骨粗隆骨皮质不连续 (白箭)，左图呈透亮线影 (注意与图 2-1-7 比较)



图 2-1-17 拇指近节裂纹骨折伴籽骨撕脱

注意裂纹骨折 (白箭) 与滋养血管影 (箭头) 的鉴别 (参见图 2-1-9)。拇指指间关节间隙籽骨 (黑箭) 不在正常位置 (参见图 2-1-4)



图 2-1-18 掌骨裂纹骨折

第 3、4 掌骨裂纹 (白箭)，注意与滋养血管及 Mach 效应鉴别 (参见图 2-1-9 和图 2-1-8)



图 2-1-19 远节指骨球棒骨折

附着于末节指骨的伸肌腱断裂，伴或不伴有撕脱骨折。本例小指远节指骨底部缺损 (箭) 与小骨片 (箭头) 基本吻合，可以与籽骨鉴别。另外，此小骨片形态密度与籽骨亦不相同 (参见图 2-1-4)



图 2-1-20 拇指掌腕关节半脱位

A. 手正位 X 线片，示拇指掌腕关节呈“台阶”样改变；B. 手斜位 X 线片，证实为拇指掌腕关节半脱位 (参见图 2-1-11)





图 2-1-21 “掌骨征”阳性及指骨优势（左图）

先天性性腺发育不全患者，“掌骨征”阳性；第4指近节指骨和远节指骨长度之和超过第4掌骨长度达9 mm (>3 mm)

图 2-1-22 骨质疏松症（右图）

掌骨比值为0.63 (<0.72)，Barnett-Nordin指数为20% (<43%)，提示骨质疏松症



图 2-1-23 类风湿关节炎（左图）

双手骨质疏松，腕掌关节、桡腕关节及腕骨间关节间隙变窄，部分关节面呈虫蚀样破坏

图 2-1-24 掌骨内生软骨瘤（右图）

第4掌骨干骺端膨胀性低密度灶，内见散在钙化点



图 2-1-25 Bennett 骨折

第1掌骨基底部骨折并累及掌腕关节面，可见移位的骨片。注意不应误认为副骨或籽骨



图 2-1-26 Boxer 骨折

第5掌骨颈、干部骨折，伴有向掌侧成角

(二) CT 解剖

1. 横断面 见图 2-1-27。

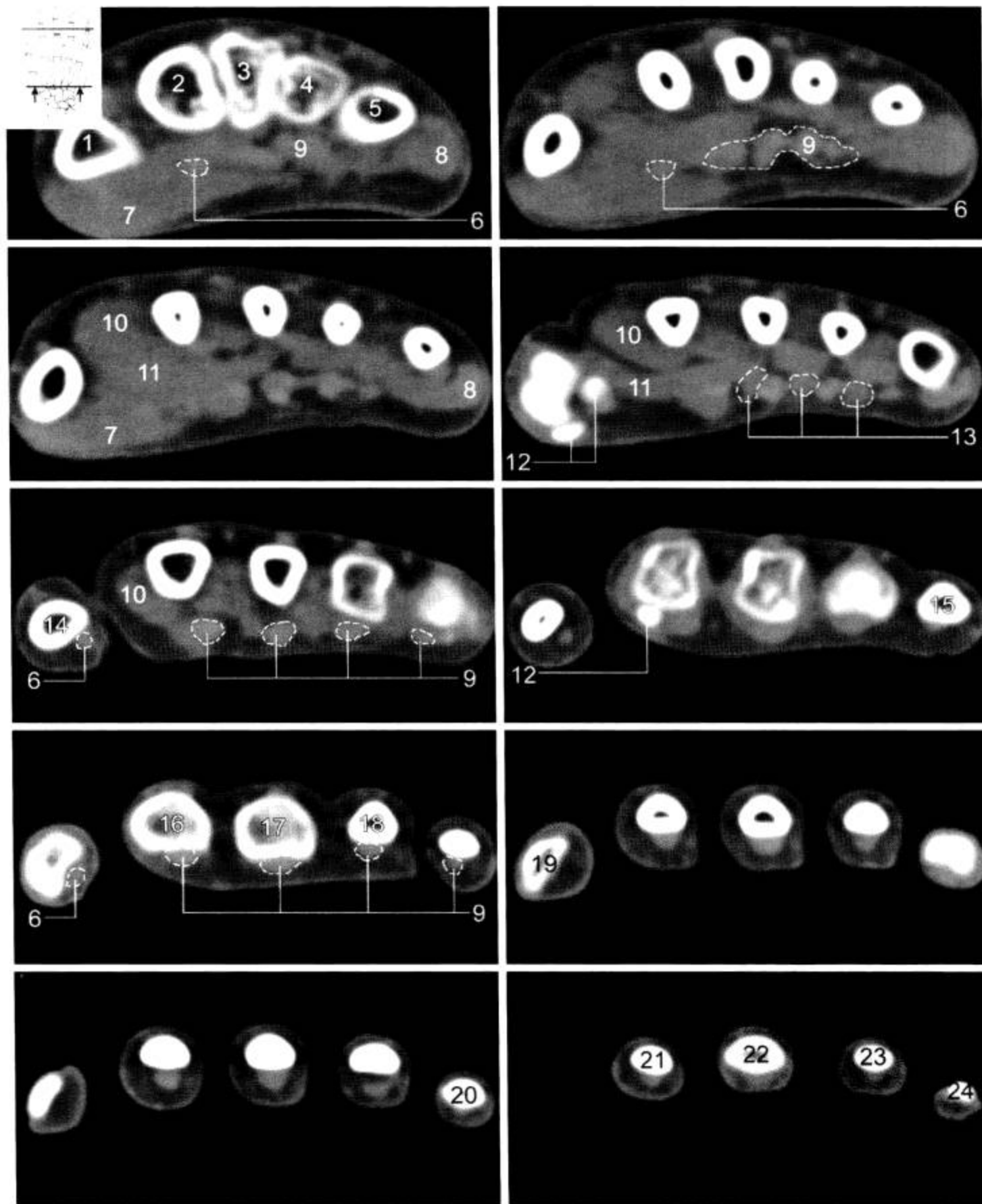


图 2-1-27 手 CT 横断面 (窗宽 1 500 Hu, 窗位 150 Hu)

1 至 5. 第 1- 第 5 掌骨; 6. 拇长屈肌腱; 7. 拇对掌肌及拇短展肌; 8. 小指展肌; 9. 指深、浅屈肌腱; 10. 第 1 骨间背侧肌; 11. 拇收肌; 12. 籽骨; 13. 蚓状肌; 14. 拇指近节指骨; 15. 小指近节指骨; 16. 示指近节指骨; 17. 中指近节指骨; 18. 环指近节指骨; 19. 拇指远节指骨; 20. 小指中节指骨; 21. 示指中节指骨; 22. 中指中节指骨; 23. 环指中节指骨; 24. 小指远节指骨

2. 病变展示 见图 2-1-28 至图 2-1-30。

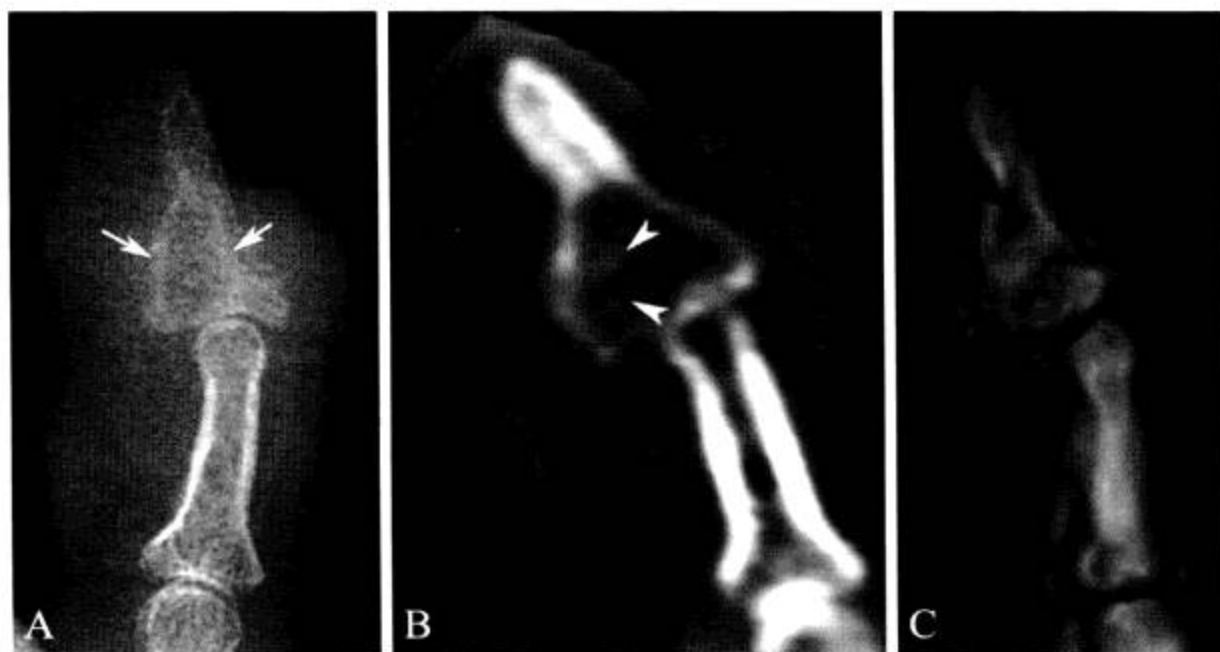


图 2-1-28 小指末节指骨骨样骨瘤(病理证实)

男性, 42 岁, 右小指肿痛 3 年, 加重半年。  
A. 小指侧位 X 线片, 显示末节指骨基部膨胀性透亮区 (箭);  
B. CT 矢状面重组, 显示病灶内点状高密度影 (箭头);  
C. VR 重组, 显示骨皮质破坏

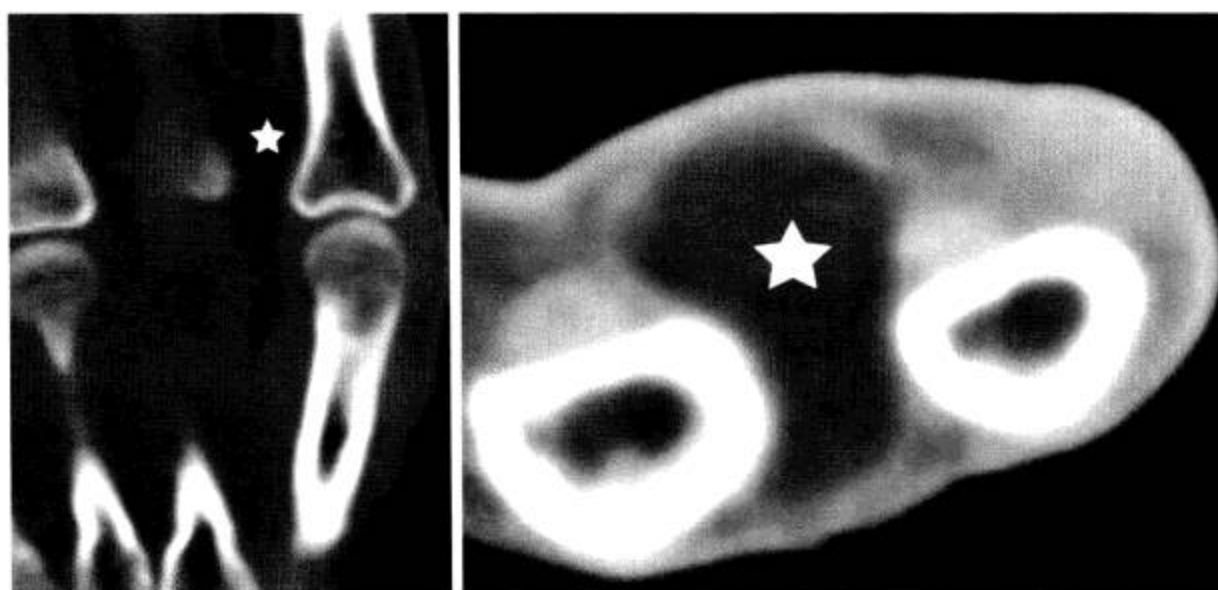


图 2-1-29 掌部肌间隙脂肪瘤

掌部肌间隙内脂肪密度影 (☆), 钻隙生长, 对局部骨结构无影响

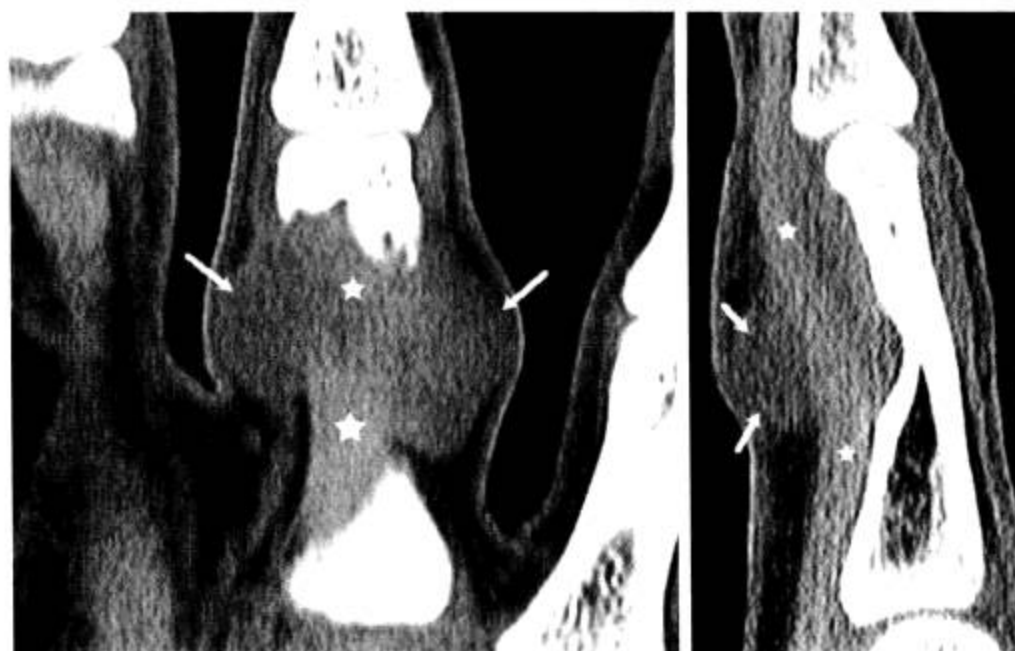


图 2-1-30 环指近节腱鞘巨细胞瘤(病理证实)

肿块 (箭) 包绕指屈指肌腱 (☆), 指骨前侧骨皮质受压迫、侵蚀

(三) MRI 解剖

1. 横断面 见图 2-1-31。

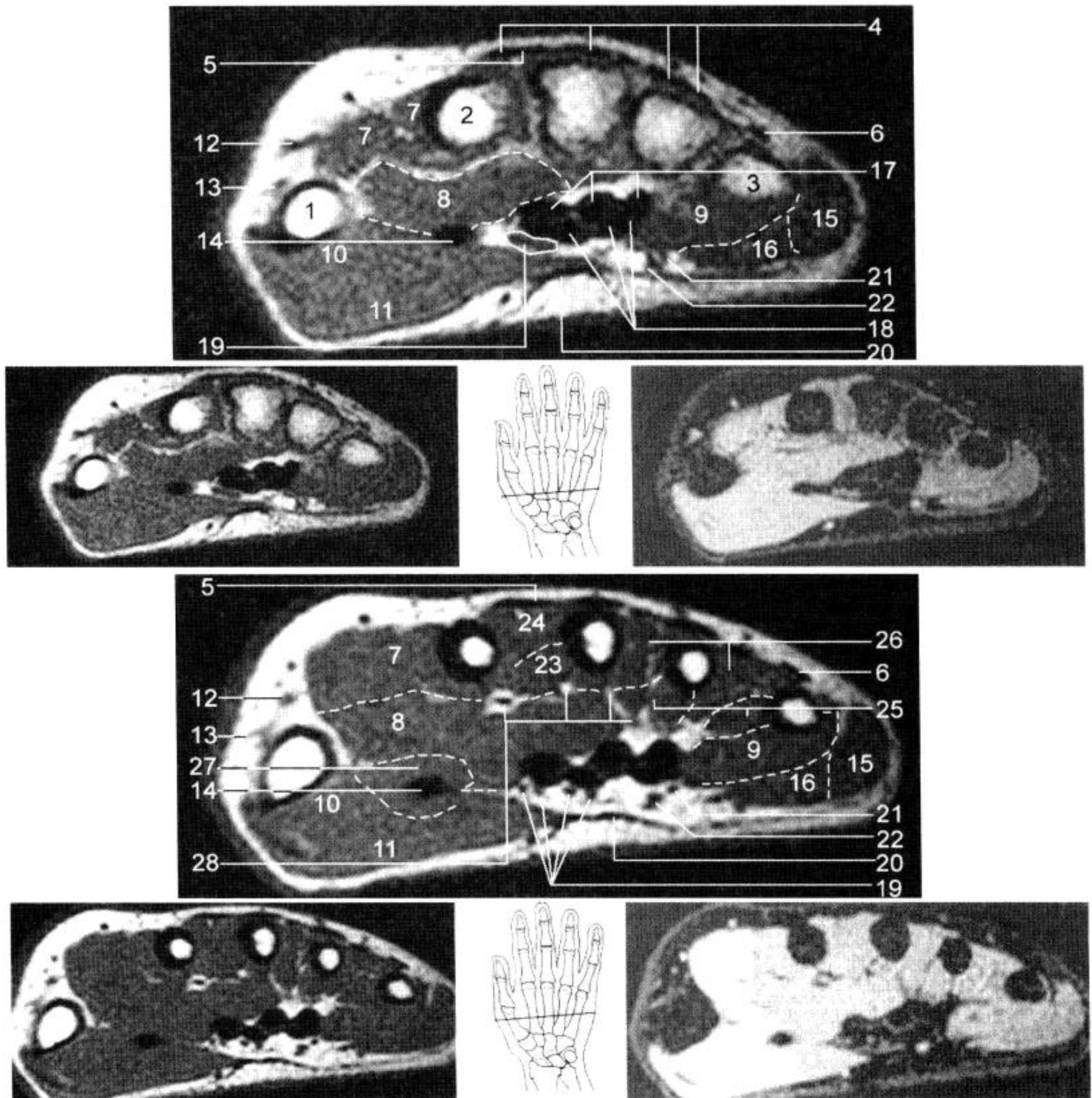


图 2-1-31 MRI 横断面 ( T<sub>1</sub>WI, FS-T<sub>2</sub>WI )

1. 第 1 掌骨; 2. 第 2 掌骨; 3. 第 5 掌骨; 4. 指伸肌腱; 5. 示指伸肌腱; 6. 小指伸肌腱; 7. 第 1 骨间背侧肌; 8. 拇收肌; 9. 小指对掌肌; 10. 拇对掌肌; 11. 拇短展肌; 12. 拇长伸肌腱; 13. 拇短伸肌腱; 14. 拇长屈肌腱; 15. 小指展肌; 16. 小指短屈肌; 17. 指深屈肌腱; 18. 指浅屈肌腱; 19. 正中神经; 20. 掌腱膜; 21. 尺神经浅支; 22. 尺动脉浅支; 23. 第 1 骨间掌侧肌; 24. 第 2 骨间背侧肌; 25. 第 2、3 骨间掌侧肌; 26. 第 3、4 骨间背侧肌; 27. 拇短屈肌; 28. 腕掌动脉

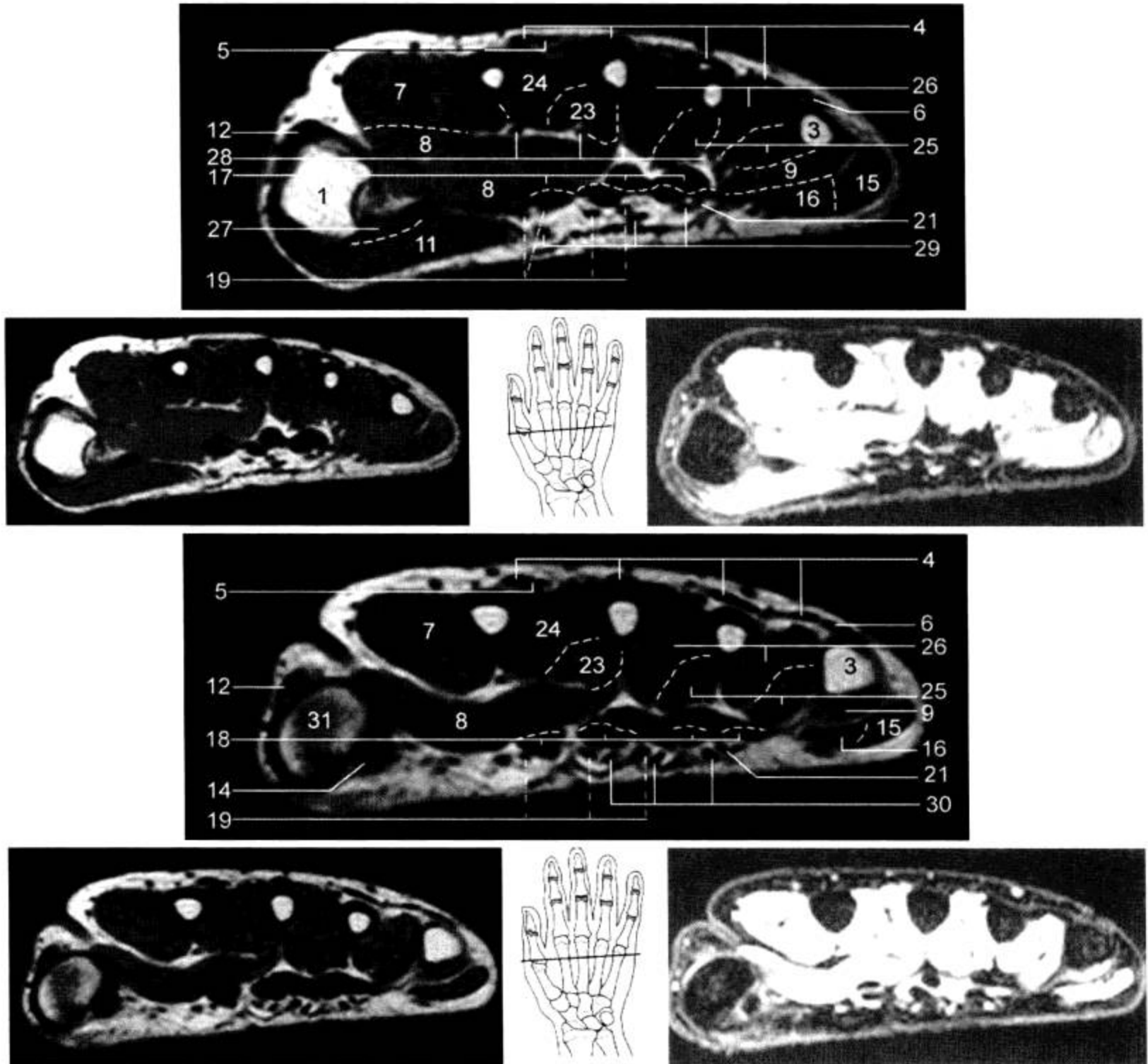


图 2-1-31 (续)

1. 第 1 掌骨; 3. 第 5 掌骨; 4. 指伸肌腱; 5. 示指伸肌腱; 6. 小指伸肌腱; 7. 第 1 骨间背侧肌; 8. 拇收肌; 9. 小指对掌肌; 11. 拇短展肌; 12. 拇长伸肌腱; 14. 拇长屈肌腱; 15. 小指展肌; 16. 小指短屈肌; 17. 指深屈肌腱; 18. 指浅屈肌腱; 19. 正中神经; 21. 尺神经浅支; 23. 第 1 骨间掌侧肌; 24. 第 2 骨间背侧肌; 25. 第 2、3 骨间掌侧肌; 26. 第 3、4 骨间背侧肌; 27. 拇短屈肌; 28. 腕掌动脉; 29. 掌浅弓; 30. 掌指总动脉; 31. 第 1 掌指关节

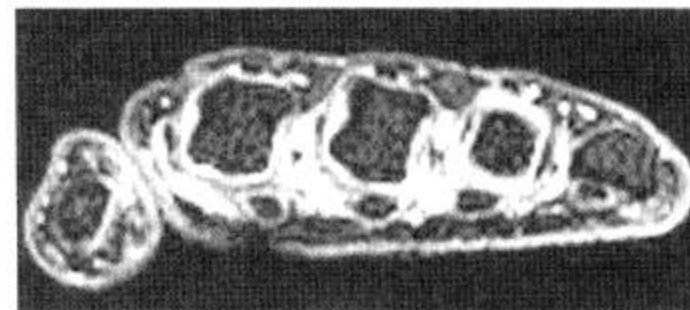
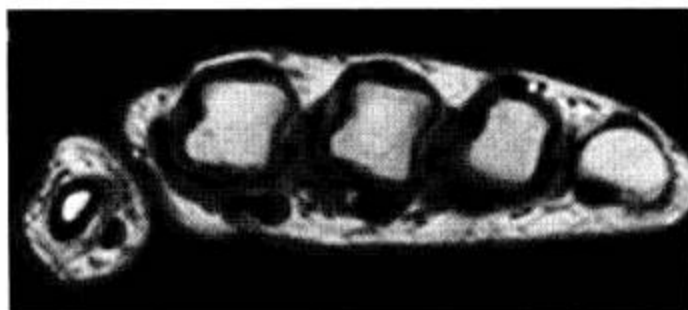
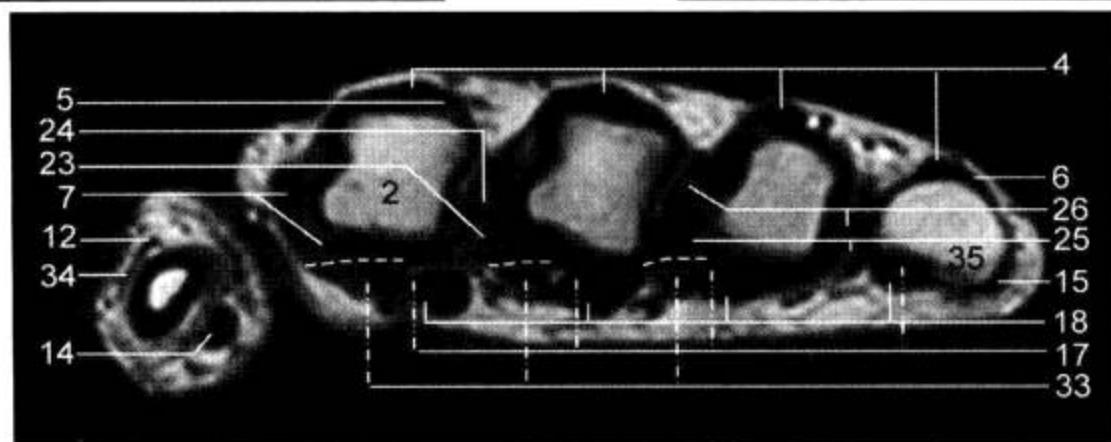
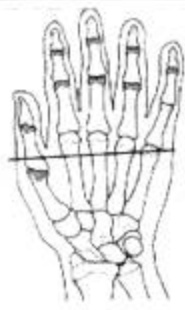
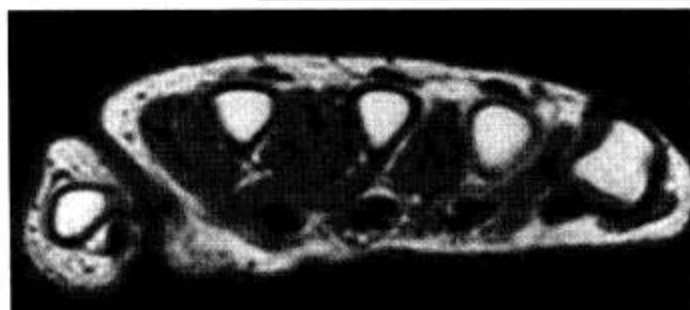
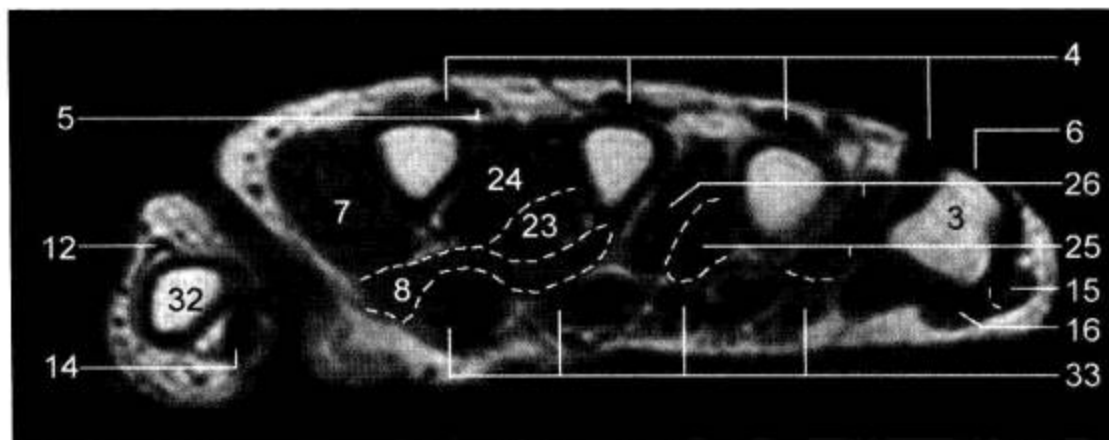


图 2-1-31 (续)

2. 第2掌骨; 3. 第5掌骨; 4. 指伸肌腱; 5. 示指伸肌腱; 6. 小指伸肌腱; 7. 第1骨间背侧肌; 8. 拇收肌; 12. 拇长伸肌腱; 14. 拇长屈肌腱; 15. 小指展肌; 16. 小指短屈肌; 17. 指深屈肌腱; 18. 指浅屈肌腱; 23. 第1骨间掌侧肌; 24. 第2骨间背侧肌; 25. 第2、3骨间掌侧肌; 26. 第3、4骨间背侧肌; 32. 拇指近节指骨; 33. 蚓状肌; 34. 伸肌腱膜(帽); 35. 小指近节指骨

2. 冠状面 见图 2-1-32。

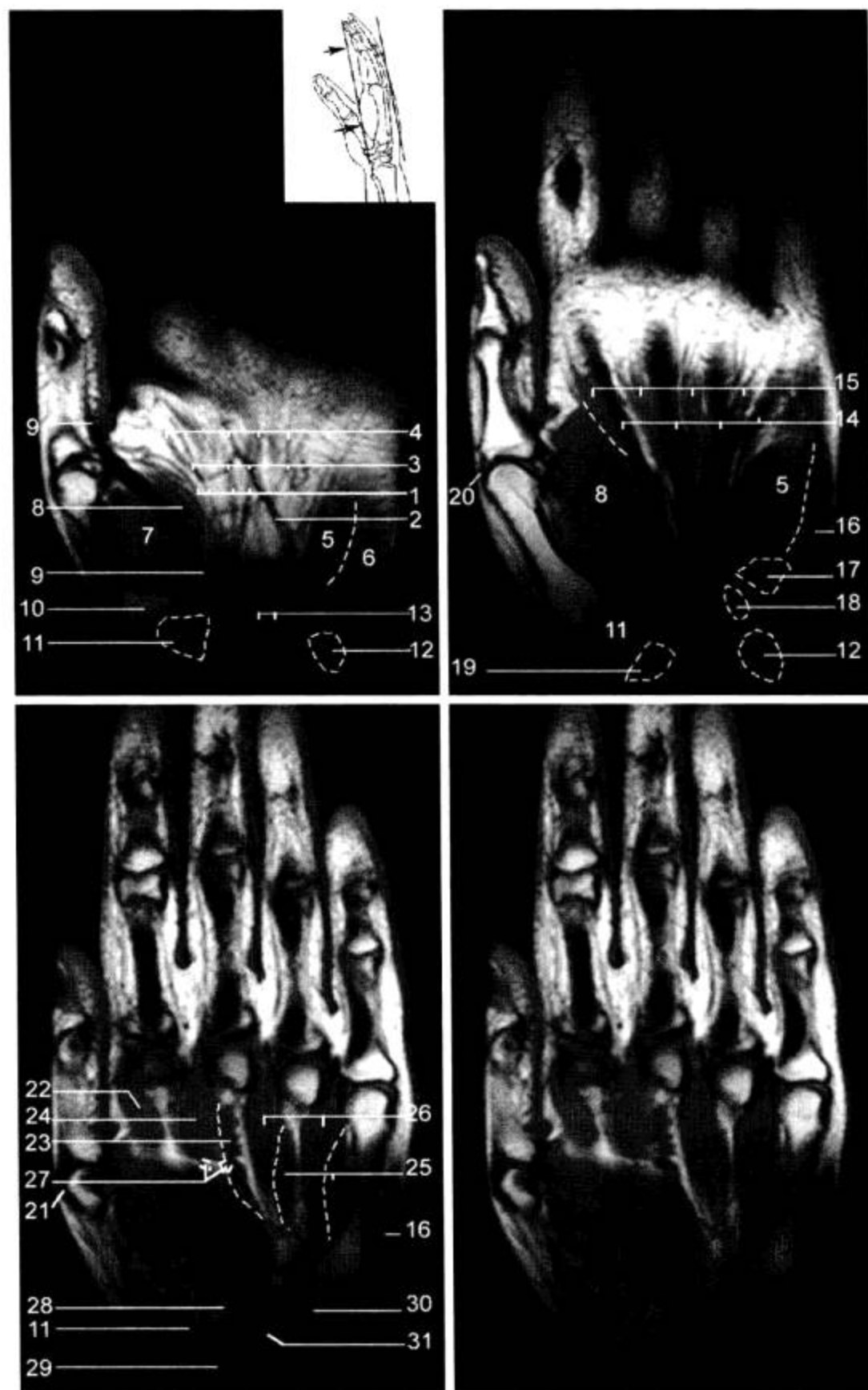


图 2-1-32 MRI 冠状面 (T<sub>1</sub>WI)

1. 正中神经; 2. 尺动脉浅支; 3. 掌浅弓; 4. 掌指总动脉; 5. 小指对掌肌; 6. 小指短屈肌; 7. 拇短屈肌; 8. 拇收肌; 9. 拇长屈肌腱; 10. 第 1 掌骨; 11. 大多角骨; 12. 豆状骨; 13. 指浅屈肌腱; 14. 指深屈肌腱; 15. 蚓状肌; 16. 小指展肌; 17. 第 5 掌骨; 18. 钩骨钩; 19. 手舟骨结节; 20. 拇短伸肌腱; 21. 拇长伸肌腱; 22. 第 1 骨间背侧肌; 23. 第 1 骨间掌侧肌; 24. 第 2 骨间背侧肌; 25. 第 2、3 骨间掌侧肌; 26. 第 3、4 骨间背侧肌; 27. 掌深弓; 28. 小多角骨; 29. 舟状骨; 30. 钩骨; 31. 头状骨

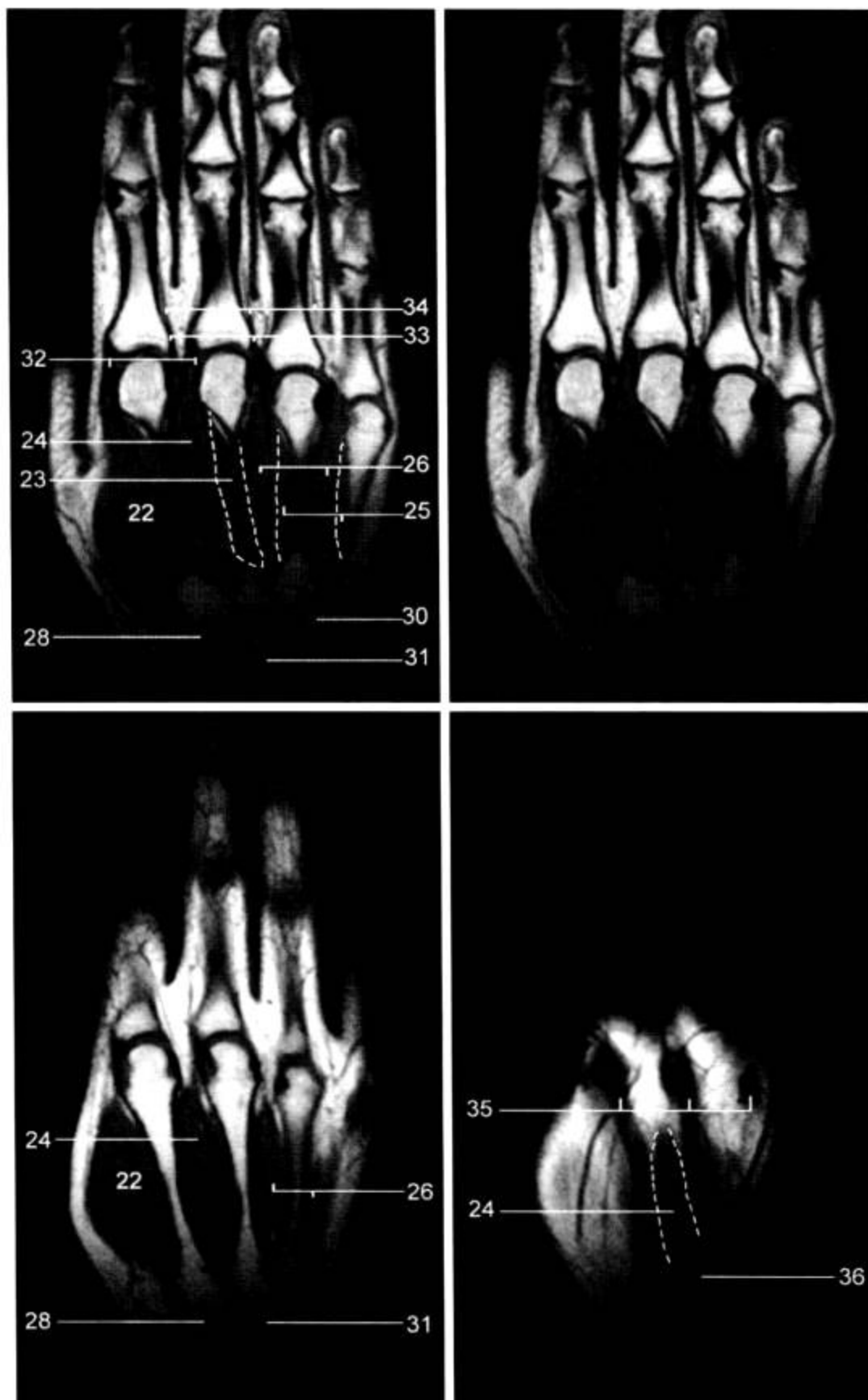


图 2-1-32 (续)

22. 第1骨间背侧肌; 23. 第1骨间掌侧肌; 24. 第2骨间背侧肌; 25. 第2、3骨间掌侧肌; 26. 第3、4骨间背侧肌; 28. 小多角骨; 30. 钩骨; 31. 头状骨; 32. 桡侧副韧带; 33. 尺侧副韧带; 34. 伸肌腱膜(帽); 35. 指伸肌腱; 36. 第3掌骨



3. 矢状面 见图 2-1-33。

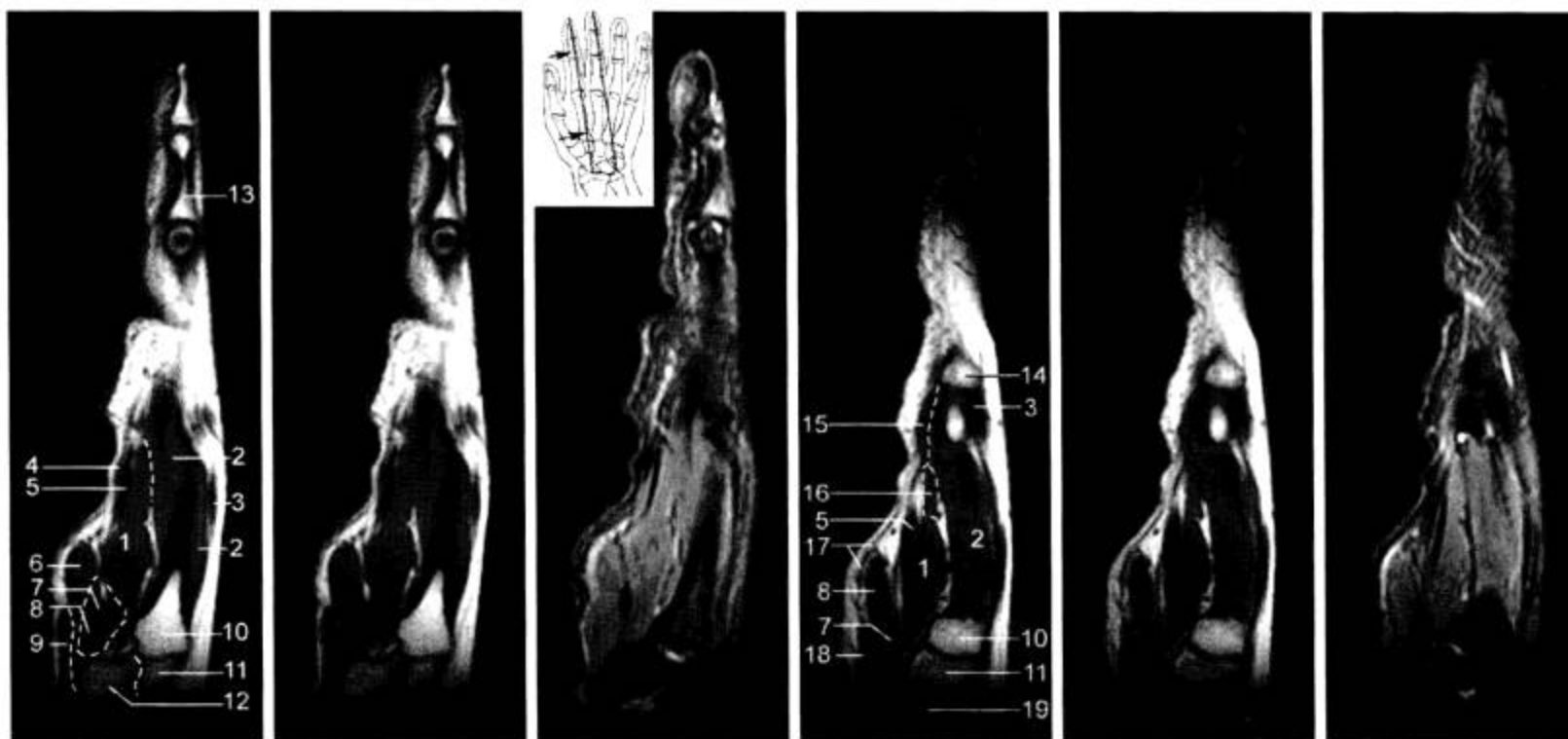


图 2-1-33 MRI 矢状面 (T<sub>1</sub>WI, FS-T<sub>2</sub>WI)

1. 拇收肌; 2. 第 2 骨间背侧肌; 3. 指伸肌腱; 4. 第 1 蚓状肌; 5. 指屈肌腱; 6. 拇对掌肌; 7. 拇长屈肌腱; 8. 拇短屈肌; 9. 拇短展肌; 10. 第 2 掌骨; 11. 小多角骨; 12. 大多角骨; 13. 示指中节指骨; 14. 中指近节指骨; 15. 第 2 蚓状肌; 16. 第 1 骨间掌侧肌; 17. 掌腱膜; 18. 屈肌支持带; 19. 舟状骨

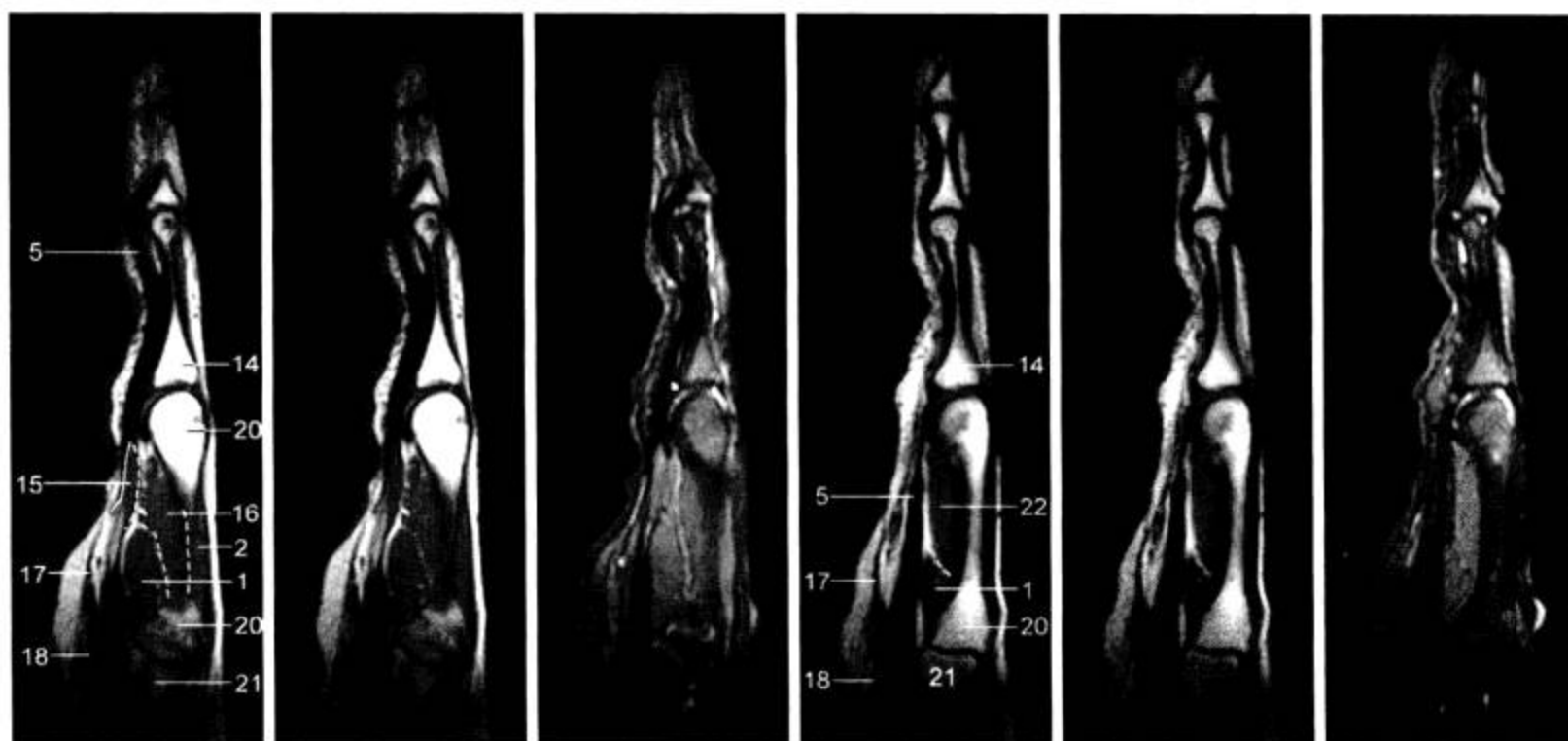


图 2-1-33 (续)

1. 拇收肌; 2. 第 2 骨间背侧肌; 5. 指屈肌腱; 14. 中指近节指骨; 15. 第 2 蚓状肌; 16. 第 1 骨间掌侧肌; 17. 掌腱膜; 18. 屈肌支持带; 20. 第 3 掌骨; 21. 头状骨; 22. 第 3 骨间背侧肌

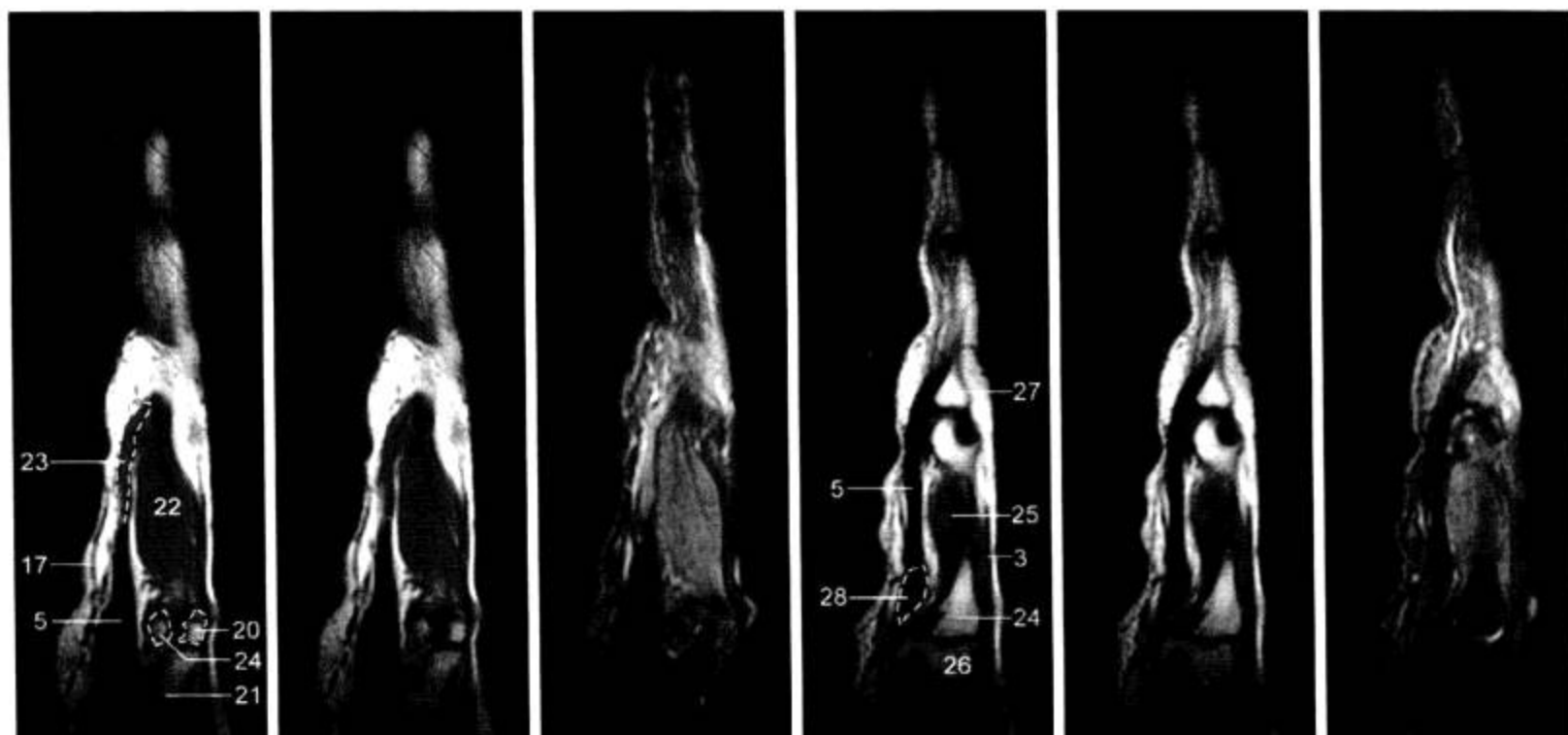


图 2-1-33 (续)

3. 指伸肌腱；5. 指屈肌腱；17. 掌腱膜；20. 第3掌骨；21. 头状骨；22. 第3骨间背侧肌；23. 第3蚓状肌；24. 第4掌骨；25. 第2骨间掌侧肌；26. 钩骨；27. 环指近节指骨；28. 小指对掌肌

四条蚓状肌起自指深屈肌腱，沿第2～第5腕掌关节的桡侧延伸至近节指骨桡侧的伸肌腱膜，在MRI轴面和冠状面上均可显示，表现为近端指深屈肌腱内的肌肉组织信号，并沿着掌骨的桡侧与远端的骨间肌相邻走行。蚓状肌的附着点在MRI常常不能清晰显示。22%的人群蚓状肌起点可随腕管起源的变化而不同，可酷似屈肌腱的滑膜增生或软组织肿块。

拇长屈肌起自桡骨中1/3的前面，其肌腱通过腕管的桡侧，并在指深、指浅屈肌腱的外侧走行。骨间肌为手的最深层肌肉，分成掌侧和背侧肌群。掌侧肌群由3块肌肉组成，分别起自第4、第5掌骨桡侧面和第2掌骨尺侧面，止于伸肌腱膜；背侧肌群起自相邻的掌骨，止于近节指骨底。鱼际肌群由拇短展肌和拇短屈肌浅头组成，后者覆盖拇对掌肌。小鱼际肌群由浅层的掌短肌和深层的小指展肌、小指短屈肌及小指对掌肌组成。副小指展肌常表现为豆状骨前外侧的软组织密度或肌肉信号强度，一般无症状，但有尺神经和正中神经症状的病人可能与此变异有关。

此外，1%～3%的人群有手指伸肌，通常起自桡骨远端的背侧桡腕韧带，止于示指，无临床意义，但可类似软组织肿块或腱鞘囊肿。掌长肌在腕关节水平形成肌腱，约13%的人群可以缺如。

尺神经在桡腕关节上方发出手背支，本干下行于豆状骨的桡侧，经屈肌支持带的浅面分为深、浅两支，经掌腱膜深方进入手掌，浅支分布于手背尺侧半和小指、环指及中指尺侧半背面的皮肤，深支支配小鱼际肌、拇收肌、骨间肌及第3和第4蚓状肌。桡神经浅支（皮支）沿桡动脉外侧下降，在前臂中、下1/3交界处转向背面，并下行至手背，分布于手背桡侧半和桡侧两个半手指近节背面的皮肤。正中神经在屈肌支持带下缘的桡侧，发出一粗短的返支，行于桡动脉掌浅支的外侧并进入鱼际，支配拇收肌以外的鱼际肌。在手掌发出数支指掌侧总神经，每一指掌侧总神经下行至掌骨头附近，又分为两支指掌侧固有神经，循手指的相对缘

至指尖，支配第 1 和第 2 蚓状肌以及掌心、鱼际、桡侧三个半指的掌面及其中节和远节手指背面的皮肤。

桡动脉在桡腕关节处发出掌浅支，穿鱼际肌或沿其表面至手掌，与尺动脉末端吻合成掌浅弓。拇主要动脉在桡动脉出现于手掌深部处发出，分为 3 支，分布于拇指掌面两侧缘和示指桡侧缘。尺动脉经豆状骨桡侧至手掌，与桡动脉掌浅支吻合成掌浅弓。尺动脉在豆状骨远侧发出掌深支，穿小鱼际至掌深部，与桡动脉末端吻合成掌深弓。从掌浅弓发出 3 条指掌侧总动脉和 1 条小指尺掌侧动脉。3 条指掌侧总动脉行至掌指关节附近，每条再分为 2 支指掌侧固有动脉，分别发布到第 2 ~ 5 指相对缘；小指尺掌侧动脉分布于小指掌侧尺侧缘。掌深弓位于屈指肌腱深面，弓的凸缘在掌浅弓近侧，约平腕掌关节高度，由弓发出 3 条掌心动脉，行至掌指关节附近，分别注入相应的指掌侧总动脉。

4. 病变展示 见图 2-1-34 和图 2-1-35。

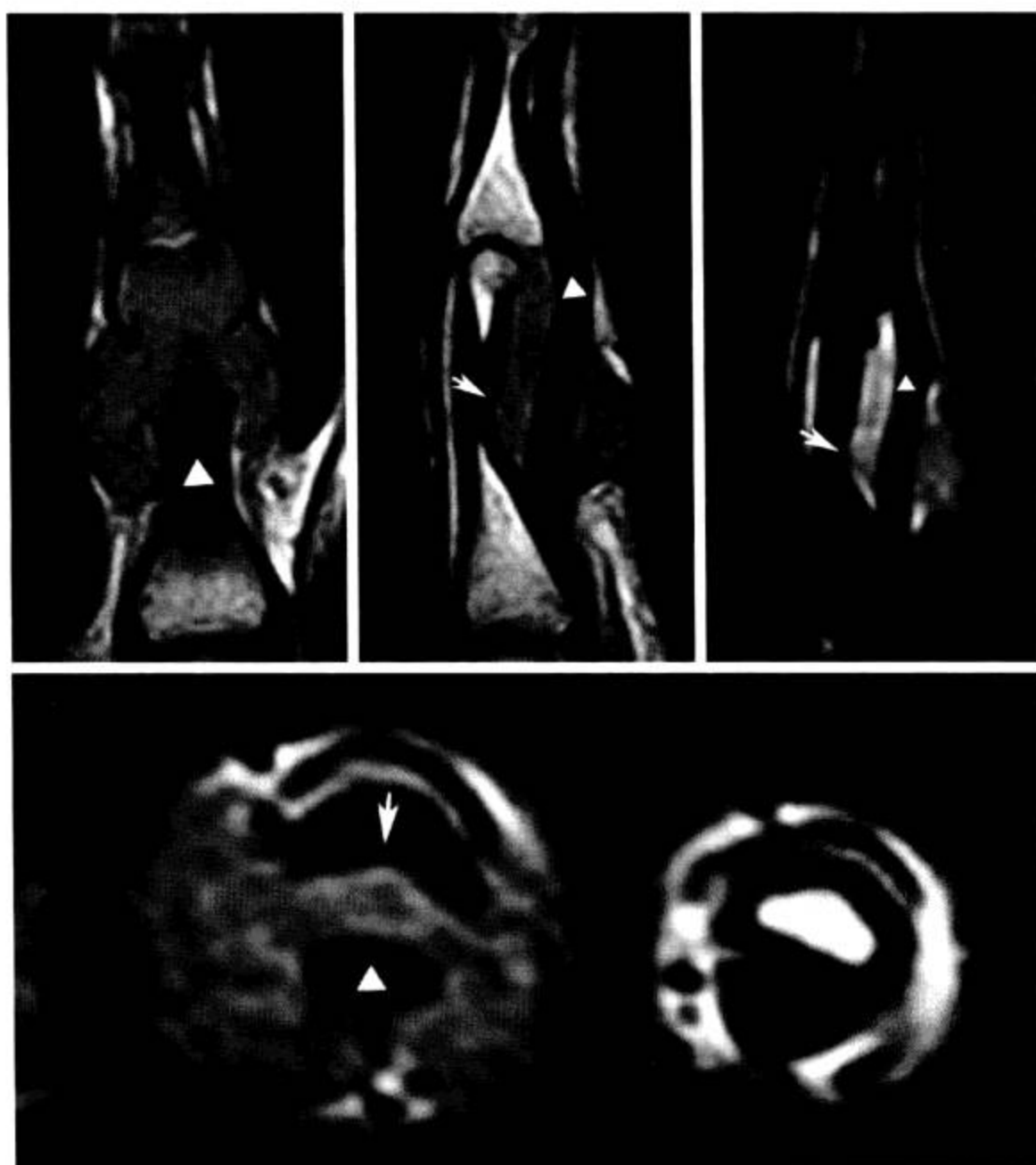


图 2-1-34 环指腱鞘巨细胞瘤（病理证实）  
肿块包绕指屈肌腱（△），指骨前侧骨皮质受压迫、侵蚀（箭）

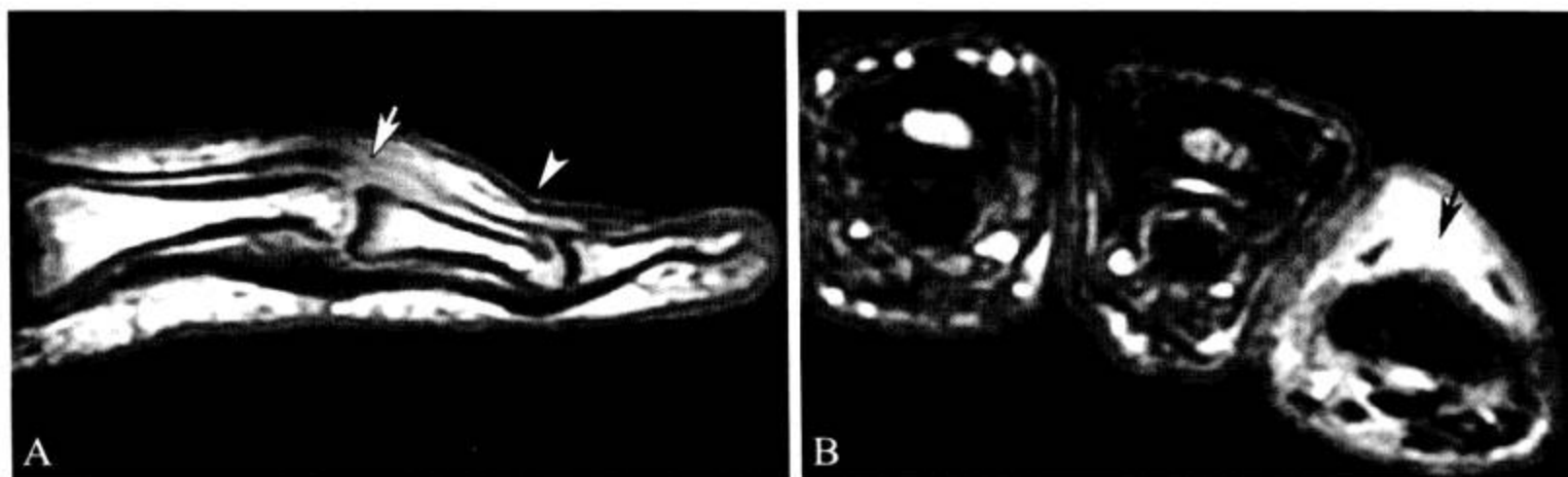


图 2-1-35 指伸肌腱断裂

A. 矢状面 T<sub>1</sub> 加权; B. 横断面抑脂 T<sub>2</sub> 加权。指伸肌腱连续性中断, 局部信号增高 (箭), 近侧指间关节屈曲, 远侧指间关节过伸 (箭头), 呈典型 Boutonniere 畸形

## 二、腕关节

### (一) X 线解剖

1. 成人正常表现 见图 2-1-36。

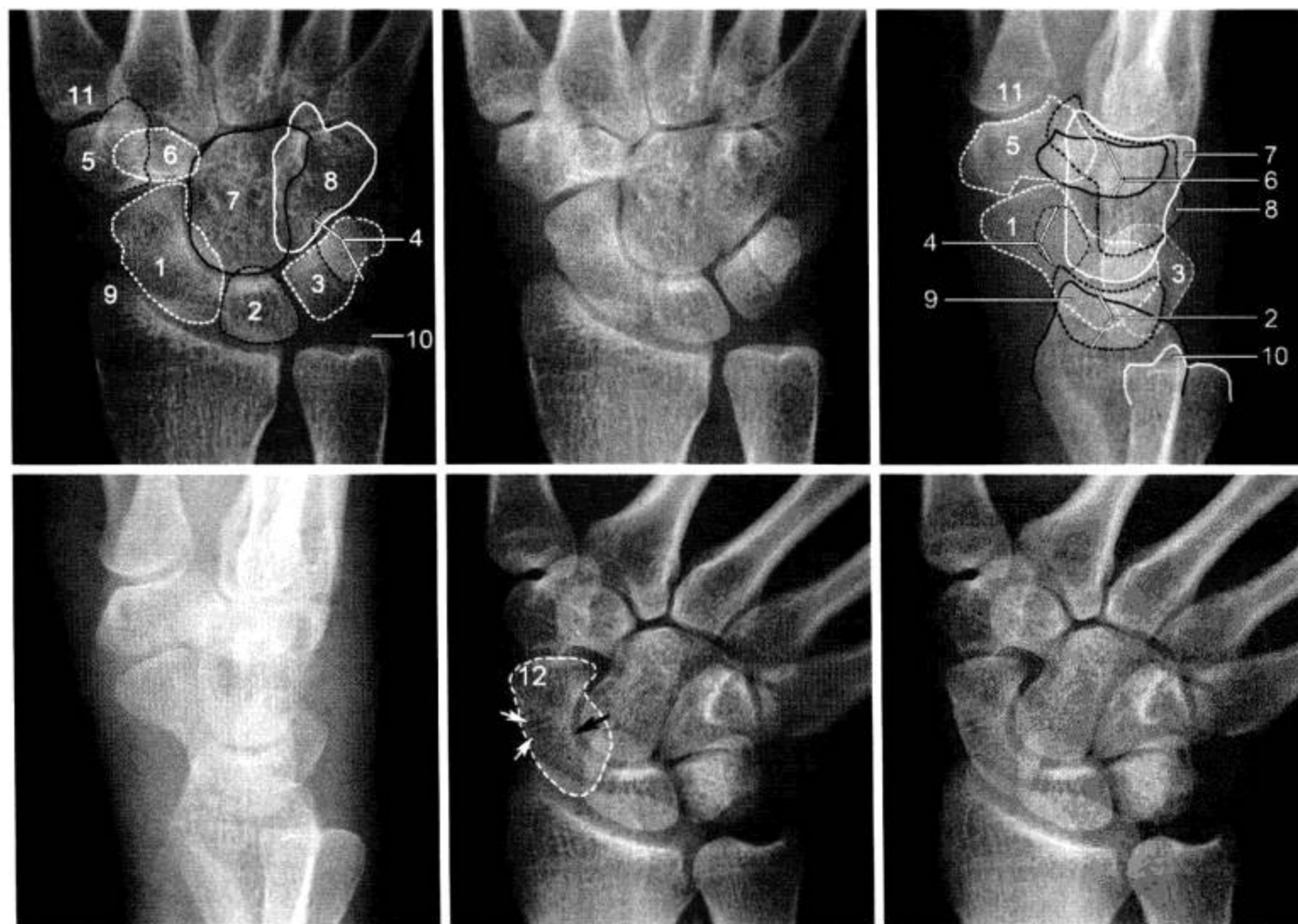


图 2-1-36 成人腕关节正、侧位及手舟骨蝶位 X 线片

1. 手舟骨; 2. 月骨; 3. 三角骨; 4. 豆状骨; 5. 大多角骨; 6. 小多角骨; 7. 头状骨; 8. 钩骨; 9. 桡骨茎突; 10. 尺骨茎突; 11. 第 1 掌骨基部; 12. 舟骨结节 (黑箭, 舟骨腰部; 白箭, 舟骨滋养血管影)

在后前位 X 线片上, 8 块腕骨显示均清楚, 两排腕骨边缘光滑, 相互拼排成柔和的弧线, 腕骨相互间形成关节。每一块腕骨与其他腕骨之间正常间隙约为 2 mm。手舟骨长而弯, 凸面在近侧及桡侧, 其凹面向头状骨。月骨呈不等边四边形, 它与 5 块骨相关节。三角骨呈楔形, 尖指向远端。豆状骨(豌豆骨)重叠于三角骨影内, 呈致密小环。大小多角骨有部分重叠。头状骨有时在中部见到小的透亮区, 代表营养血管孔。钩骨底朝掌骨, 且有钩突, 钩突为卵圆环状影, 与钩骨本身重叠(图 2-1-36)。

侧位 X 线片上, 腕部诸骨互相重叠, 桡骨与尺骨重叠, 但能区分尺骨茎突。月骨凹面与头状骨近端形成关节, 舟状骨部分重叠在月骨上, 其远端为大多角骨和第 1 掌骨, 钩骨钩向前突出。桡骨中央轴线延长线通过月骨和头状骨, 该线稍前方为小多角骨和舟状骨, 前方为豆状骨, 再前方为大多角骨, 线的后方是钩状骨和三角骨(图 2-1-36)。

手舟骨正位 X 线片(腕蝶位 X 线片): 舟骨摄片除了腕关节正侧位 X 线片外, 还应包括蝶位(Stecher 位 X 线片), 以纠正其生理性倾斜, 使骨的长轴完全显示(图 2-1-36)。

2. 生长期正常表现 见图 2-1-37 和图 2-1-38。

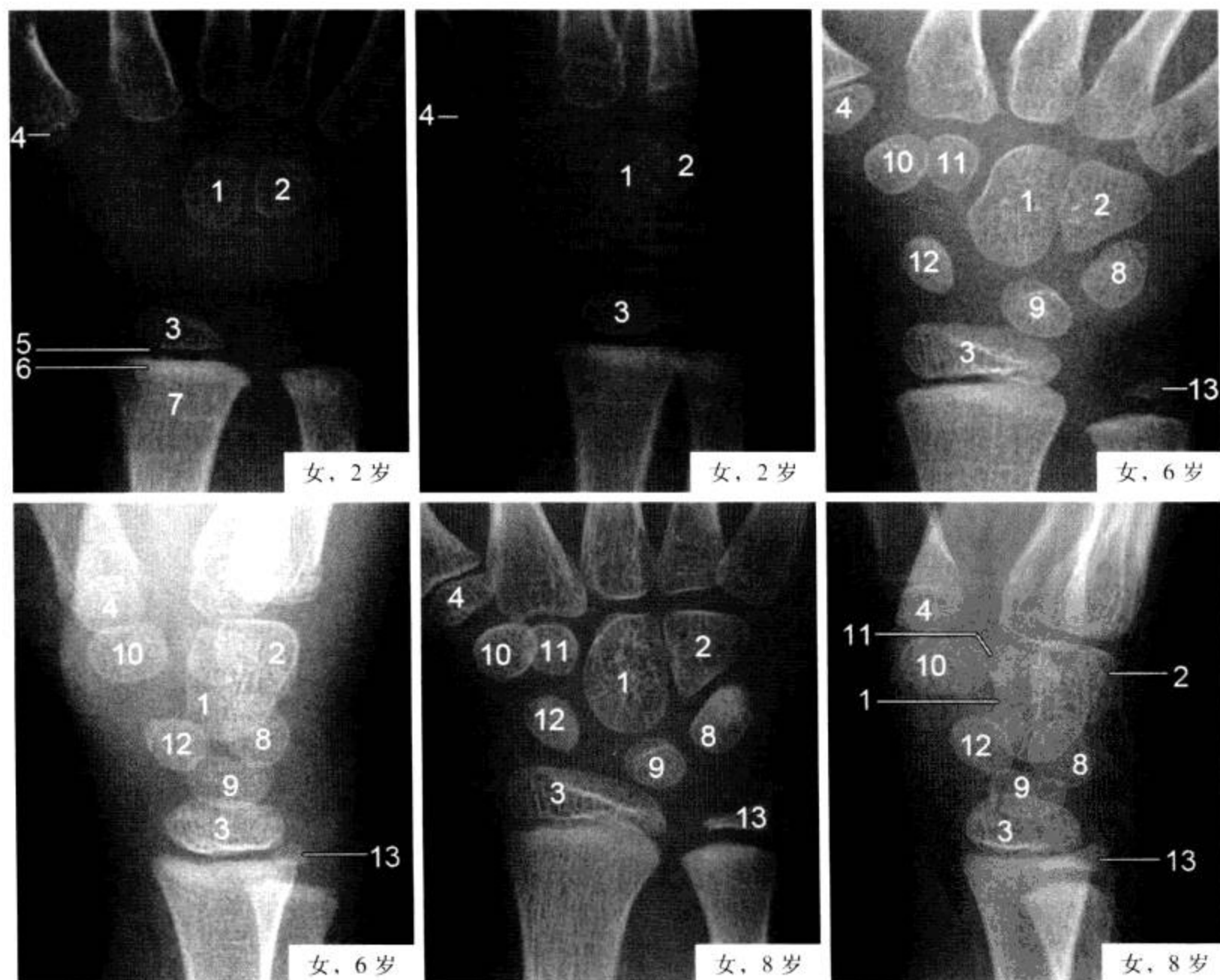


图 2-1-37 女性生长期腕关节正侧位 X 线片

1. 头状骨; 2. 钩骨; 3. 桡骨远端骨骺; 4. 第 1 掌骨骨骺; 5. 骺板; 6. 干骺端环; 7. 干骺端; 8. 三角骨; 9. 月骨; 10. 大多角骨; 11. 小多角骨; 12. 手舟骨; 13. 尺骨远端骨骺

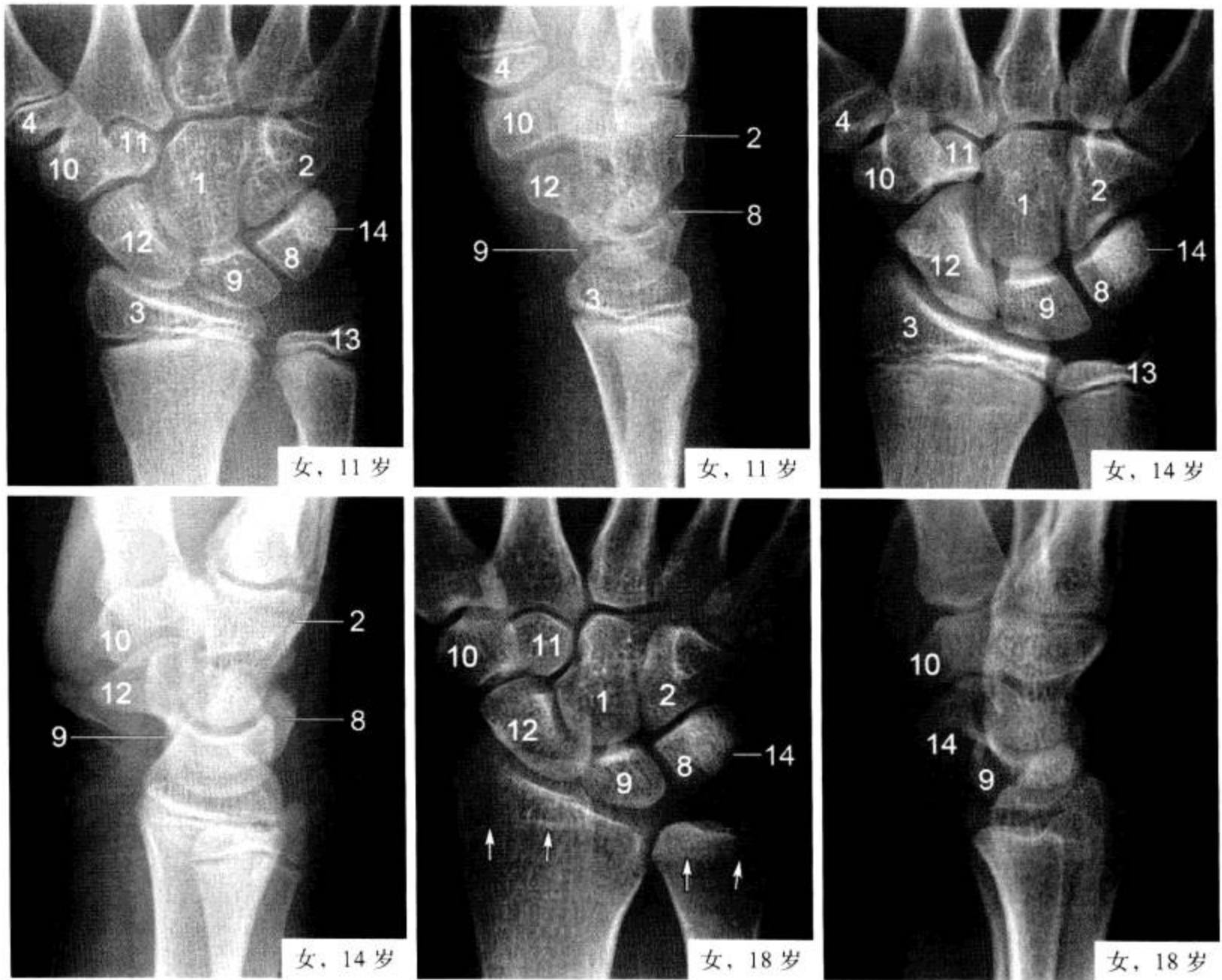


图 2-1-37 (续)

1. 头状骨; 2. 钩骨; 3. 桡骨远端骨骺; 4. 第1掌骨骨骺; 8. 三角骨; 9. 月骨; 10. 大多角骨; 11. 小多角骨; 12. 手舟骨; 13. 尺骨远端骨骺; 14. 豆状骨 (白箭: 骺线)

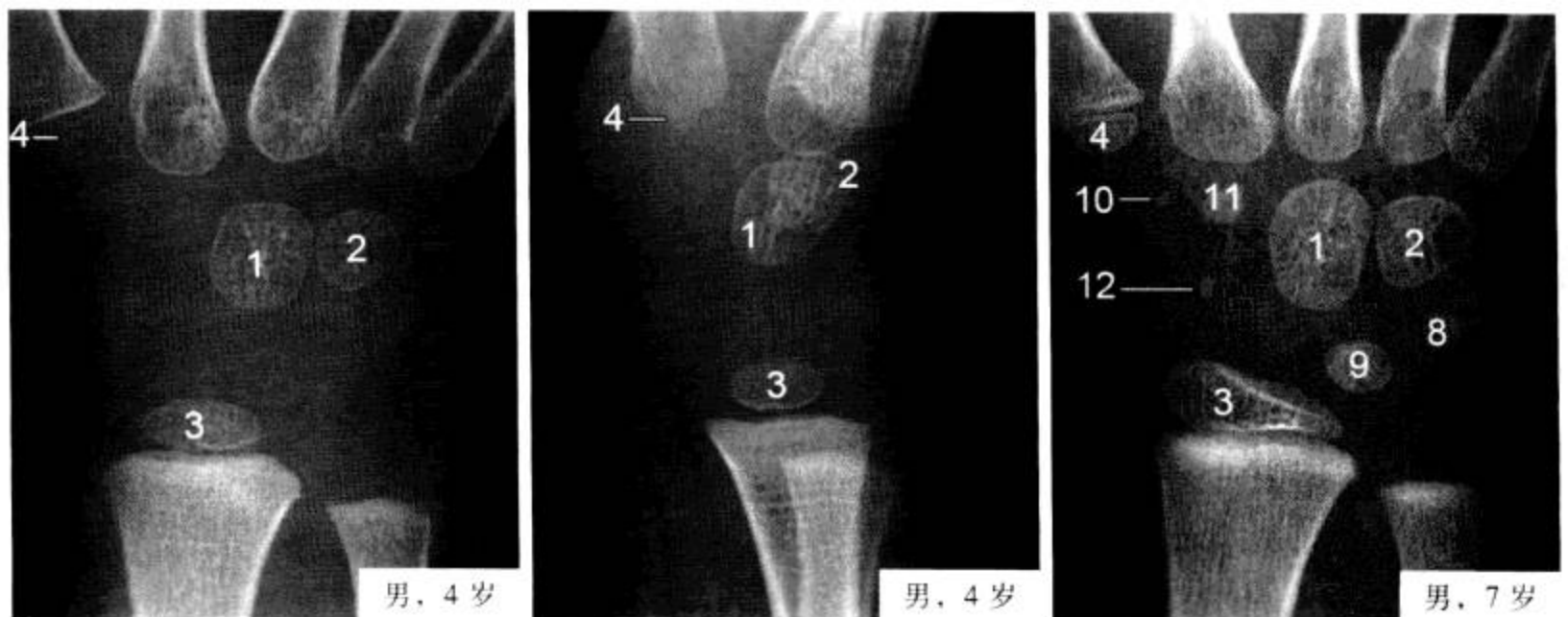




图 2-1-38 男性生长期腕关节正侧位 X 线片

1. 头状骨; 2. 钩骨; 3. 桡骨远端骨骺; 4. 第 1 掌骨骨骺; 8. 三角骨; 9. 月骨; 10. 大多角骨; 11. 小多角骨; 12. 手舟骨; 13. 尺骨远端骨骺; 14. 豆状骨

出生时腕骨均未骨化。1岁时所见到的头状骨骨化中心是腕部X线片上出现的第1个骨化中心，随后是钩骨，因此到2岁时可见到2个骨化中心。钩骨的钩部在儿童期尚未出现，于青春期出现，切勿认为是骨折。约3岁时，三角骨的骨化中心以及掌骨和指骨的继发骨化中心常常可以见到。3~4岁以后，月骨出现骨化中心，有时可见双骨化中心。大多角骨约4岁以后出现初级骨化中心，可为2个，可出现一过性的密度增高，若无临床症状则无病理学意义。约5岁时出现的是舟状骨，一般有2个骨化中心。8岁时除豆状骨外均已显示，豆状骨在8~10岁后出现，常有多个骨化中心，X线平片可呈“碎块状”（图2-1-37和图2-1-38）。

桡骨远端骨化中心在8~18个月时出现，尺骨远端骨化中心7~8岁时出现，二者与干骺端愈合的时间在17~18岁。5岁前，桡骨远端骨骺明显小于相对应的干骺端，骺板较厚时，不应误为骨骺分离。轻微的骨骺分离或骺板宽度不对称，只有通过双侧对比才能发现。桡骨茎突顶部可见孤立骨化中心，需与撕脱性骨折鉴别。2岁以前，尺桡骨干骺端紧邻骺板的部分，多非常致密，这就是干骺端环，为软骨周围结构的无定形钙化，也称为“先期钙化带”。佝偻病早期，在桡骨远侧干骺端出现杯口状改变以前，X线平片上即可显示皮质内条纹状改变及干骺端环的消失（图2-1-78）。

### 3. 正常变异及易混淆结构 见图2-1-39至图2-1-41。

腕和掌部可有各种各样的副骨和籽骨，国人只在第1掌骨远端可见有籽骨，其他部分的副骨和籽骨极为少见。这些副骨应与骨折碎片鉴别。新鲜撕脱性骨折相对容易鉴别，但陈旧性撕脱骨折的撕脱骨片、“成熟”的异位新生骨，常难与副骨区别（图2-1-39）。需结合临床及病史，必要时可行放射性核素骨扫描或MRI检查。



图2-1-39 尺骨茎突永存骨化中心

又称尺骨茎突骨（箭），需与尺骨茎突陈旧性撕脱骨折鉴别。本例边缘圆钝且光滑，无外伤史，可资鉴别（参见图2-1-49）



图2-1-40 腕骨生理性切迹和凹陷

手舟骨、头状骨及三角骨的正常凹陷（箭），此三处也为类风湿关节炎侵蚀的好发部位。正常切迹或凹陷骨皮质较光滑





图 2-1-41 腕骨滋养血管影

头状骨及月骨各见一滋养血管影（箭），轴位投照多表现为小的类圆形透光区，边缘常有硬化边，切线位投照类似骨折线，多见于手舟骨（参见图 2-1-36 手舟骨蝶位 X 线片）

腕关节 X 线平片上可见很多正常的切迹和隐窝（图 2-1-40）。在投照位置或拍摄条件不佳时，腕骨的一些正常透光区内的结构常常难以显示，与溶骨性病变或骨侵蚀表现相似。注意滋养血管在轴位和切线位投照的不同表现（图 2-1-41，图 2-1-36 手舟骨蝶位 X 线片），切线位时易与裂纹骨折混淆（图 2-1-54）。手舟骨的正常变异包括手舟骨边缘可以不光滑，可以有凹口和突起，手舟骨旁边可以有副骨。

腕关节的骨折-脱位极为复杂，需要熟悉腕骨的解剖并仔细观察，否则很可能漏诊。X 线正位片上，腕关节不稳的基本表现为各腕骨弧线的连续性中断，其他可疑征象包括月骨呈三角形、月骨与桡骨的关节面不平行（图 2-1-46 和图 2-1-47）。另外，在侧位还必须熟悉腕角的测量方法及正常值范围。

4. 重要数据测量及意义 见图 2-1-42 至图 2-1-45。

(1) 桡骨内倾角（尺偏角）：腕关节正位，通过桡骨关节面的内缘做桡骨纵轴的垂线，此线与关节面切线的夹角为桡骨内倾角，正常为  $15^{\circ} \sim 35^{\circ}$ （图 2-1-42）。若此角度改变，提示桡骨远端骨折或腕关节脱位。

(2) 桡骨茎突长度：腕关节正位，自桡腕关节面内缘做桡骨纵轴线的垂线，此线至桡骨茎突尖部的平行距离。正常为  $8 \sim 18 \text{ mm}$ ，桡骨茎突较尺骨茎突低  $1 \sim 1.5 \text{ cm}$ （图 2-1-42）。若此长度改变，提示桡骨远端骨折。

(3) 尺骨茎突长度：腕关节正位，尺骨腕关节面至尺骨茎突尖端的平行距离，正常为  $2 \sim 8 \text{ mm}$ （图 2-1-42）。超过此长度，提示尺骨茎突骨折或尺骨茎突过长。

(4) 桡骨前倾角（掌倾角）：于腕关节侧位片测量。由桡骨远端关节面的连线同垂直于桡骨长轴的直线，所形成的夹角为前倾角，正常为  $0^{\circ} \sim 20^{\circ}$ （图 2-1-45）。若此角度改变，提示桡骨远端骨折。

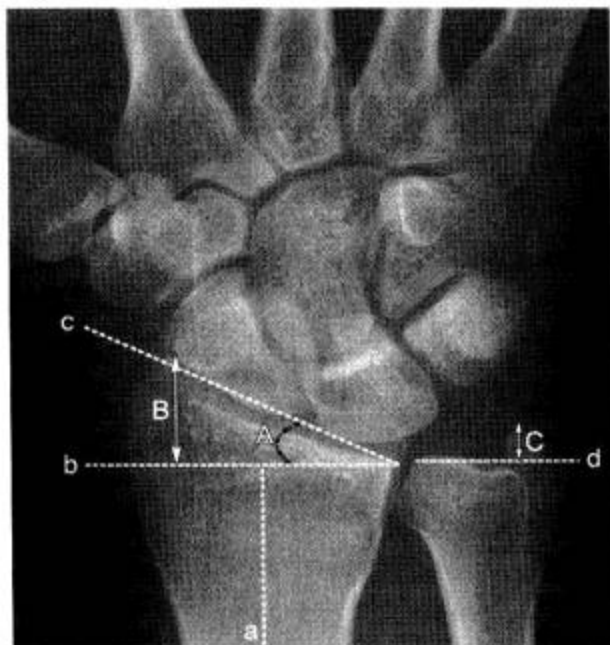


图 2-1-42 腕关节正位测量图 1

a. 桡骨纵轴线; b. 桡骨纵轴线垂线; c. 桡骨远端关节面切线; d. 尺骨远端关节面水平线; A. 桡骨内倾角 ( $15^{\circ} \sim 35^{\circ}$ ); B. 桡骨茎突长度 ( $8 \sim 18 \text{ mm}$ ); C. 尺骨茎突长度 ( $2 \sim 8 \text{ mm}$ )

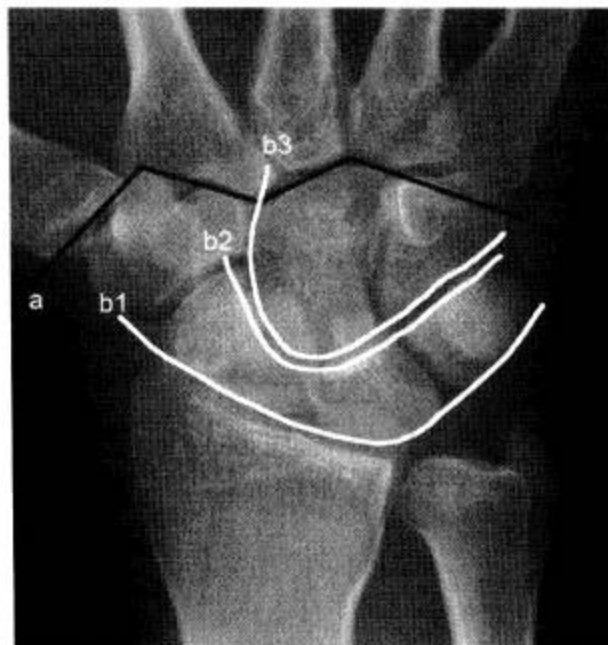


图 2-1-43 腕关节正位测量图 2

a. M形腕掌线; b. 腕骨弧线 (Gilula 线)

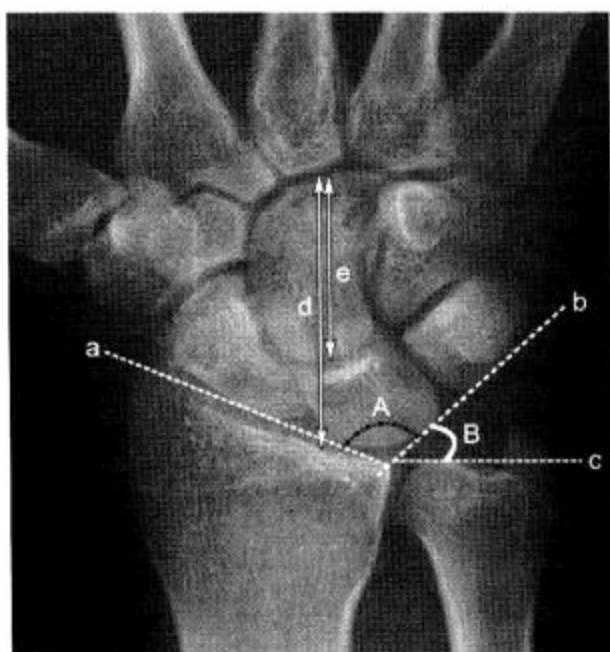


图 2-1-44 腕关节正位测量图 3

a. 手舟骨、月骨切线; b. 月骨和三角骨切线; c. 尺骨远端关节面切线; d. 腕骨总高度; e. 头状骨长度; A. 腕骨角 ( $130^{\circ}$ ); B. 尺腕角 ( $21^{\circ} \sim 51^{\circ}$ )。Nattrass 腕骨高度指数 =  $d/e$  (正常值为  $1.57 \pm 0.05$ )

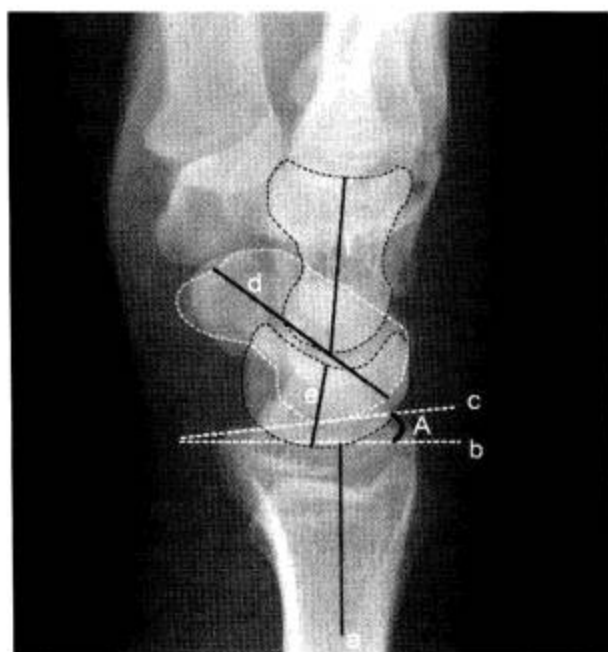


图 2-1-45 腕关节侧位测量图

a. 桡骨纵轴线; b. 桡骨纵轴线垂线; c. 桡骨远端关节面切线; d. 手舟骨轴线; e. 月骨轴线; f. 头状骨轴线; A. 桡骨前倾角 ( $0^{\circ} \sim 20^{\circ}$ )

(5) 尺腕角: 腕关节正位, 做月骨及三角骨外缘的切线, 此线与尺骨远端关节面切线的夹角称尺腕角, 正常为  $21^{\circ} \sim 51^{\circ}$  (图 2-1-44)。若此角度改变, 提示腕骨骨折或腕关节脱位。

(6) 腕骨角: 腕关节正位, 分别做手舟骨、月骨的切线和月骨、三角骨的切线, 此两线的夹角为腕骨角。正常约  $130^{\circ}$  (图 2-1-44)。腕关节骨折、脱位时此角增大 (图 2-1-52), 此角减小见于 Madelung 畸形和卵巢发育不全 (图 2-1-48)。

(7) 腕骨弧线 (Gilula 线) 和 M 形腕掌线: 正常腕关节 X 线正位片, 沿近、远侧两排

腕骨可画三条平行的弧线。弧线1沿近排腕骨的近侧缘，弧线2沿近排腕骨的远侧缘，弧线3沿远排腕骨的近侧缘。M形腕掌线沿腕掌关节间隙呈迂曲走行，其中第2掌骨底呈弧形凹陷，第5掌骨近侧关节面向桡侧倾斜约 $30^\circ$ （图2-1-43）。若显示腕骨弧线不连续或各弧线不平行，或腕掌线M形结构消失，应高度怀疑腕关节不稳或脱位（图2-1-51，图2-1-52）。

(8) 腕骨高度指数：腕关节正位X线片上，Youm腕骨高度指数为腕骨高度（沿第3掌骨长轴方向）与第3掌骨长度的比值，正常范围 $0.54 \pm 0.03$ 。Nattrass腕骨高度指数为腕骨高度（沿头状骨长轴方向）与头状骨长度的比值，正常范围 $1.57 \pm 0.05$ （图2-1-44）。在月骨缺血坏死、不稳定型手舟骨骨不连、腕关节不稳时，腕骨高度指数减小（图2-1-50）。

(9) 腕角：腕关节侧位X线片上，分别自手舟骨、月骨、头状骨的近侧和远侧关节面中点做连线，三者以及桡骨纵轴线相互之间的角度称为腕角，具体包括如下内容：①桡月角（ $-15^\circ \sim 15^\circ$ ）；②桡舟角（ $30^\circ \sim 60^\circ$ ）；③舟月角（ $30^\circ \sim 60^\circ$ ）；④头月角（ $-15^\circ \sim 15^\circ$ ）。在腕骨脱位、半脱位及腕关节失稳时，腕角表现异常（图2-1-46和图2-1-47）。

5. 病变展示 见图2-1-48至图2-1-56。



图2-1-46 腕关节失稳 - 舟月分离

正位X线片示月骨呈三角形，舟月间隙约4 mm（ $> 2$  mm），侧位X线片示手舟骨向掌侧旋转，舟月角约 $78^\circ$ （ $> 60^\circ$ ）



图2-1-47 腕关节失稳 - 月三角关节分离

正位X线片示腕骨弧线欠连续，侧位X线片示手舟骨及月骨均向掌侧旋转，舟月角 $43^\circ$ 为正常，但桡月角和桡舟角分别增大至 $24^\circ$ （ $> 15^\circ$ ）及 $73^\circ$ （ $> 60^\circ$ ）



图 2-1-48 Madelung 畸形  
腕骨角约  $100^{\circ}$  ( $< 130^{\circ}$ )，对侧亦呈类似改变



图 2-1-49 尺骨茎突陈旧性撕脱骨折  
有外伤史 (参见图 2-1-39)

图 2-1-50 月骨缺血性坏死

月骨密度不均匀增高，形态不规则、变扁，Nattrass 腕骨高度指数约 1.35 ( $< 1.52$ )。本病例存在尺桡骨骨折所致的正尺骨变异 (尺骨远端超过桡骨 2 mm 以上)，月骨坏死考虑因尺桡撞击综合征所致



图 2-1-51 月骨脱位

正位 X 线片示舟月关节间隙消失，腕骨弧线不连续；侧位 X 线片示桡骨远端的关节面不与月骨平行，月骨倒立，就像立着的一个香蕉或一片橘子，并且向前突出移位。其他腕骨位置正常





图 2-1-52 月骨周围脱位

正位 X 线片示 M 形腕掌线和腕骨弧线不连续，腕骨角  $140^{\circ}$  ( $> 130^{\circ}$ )；侧位 X 线片示月骨和桡骨相对位置正常，月骨远端的凹形关节面空虚，其他腕骨一起向后移位，形似悬挂在月骨后上方的花托。月周脱位常伴有手舟骨骨折，本例亦显示手舟骨横行骨折

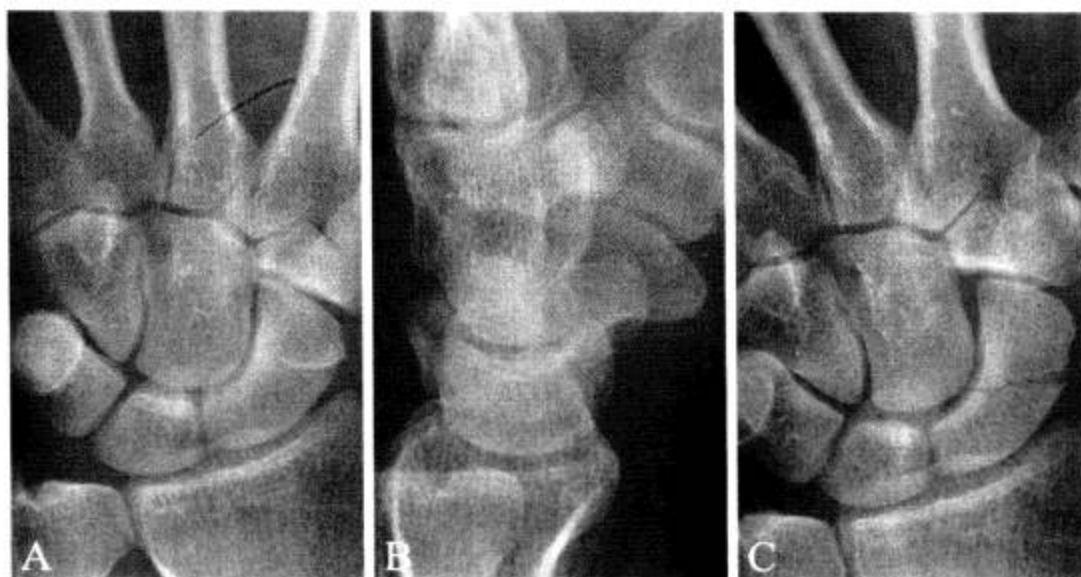


图 2-1-53 手舟骨骨折

A、B. 腕正侧位 X 线片均未见异常；C. 手舟骨蝶位 X 线片可以清晰显示手舟骨骨折

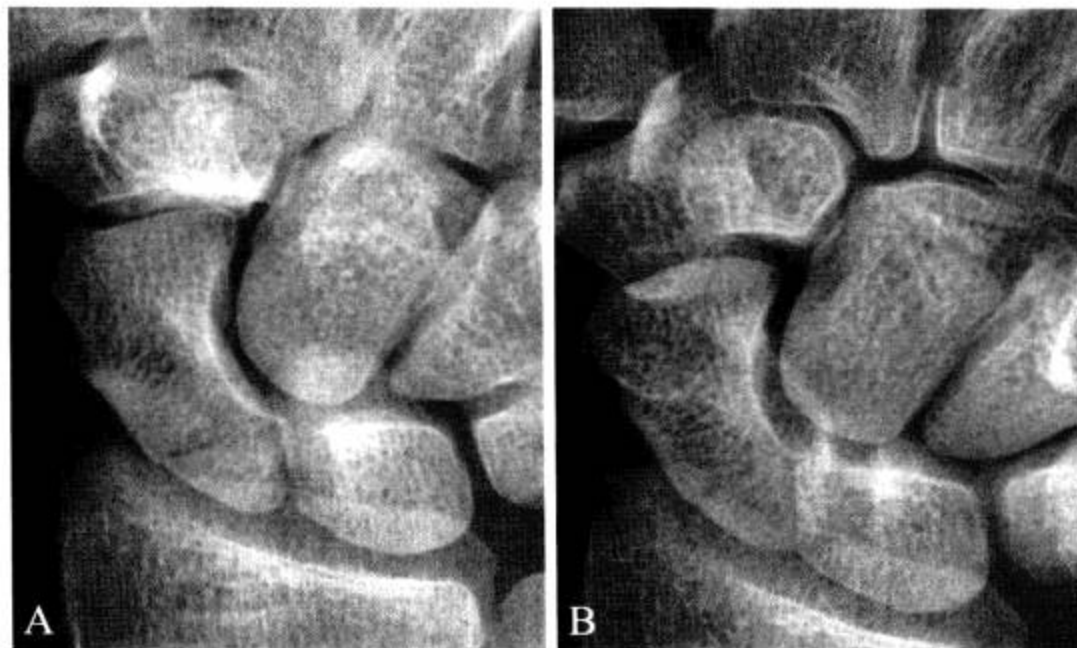


图 2-1-54 手舟骨裂纹骨折

A. 手舟骨蝶位 X 线片，示手舟骨近端横行透亮线，需与滋养血管影鉴别（参见图 2-1-36 手舟骨蝶位 X 线片），局部骨皮质稍有错位；B. 腕正位 X 线片，裂纹显示不清晰

(二) CT 解剖

1. 横断面 见图 2-1-55。

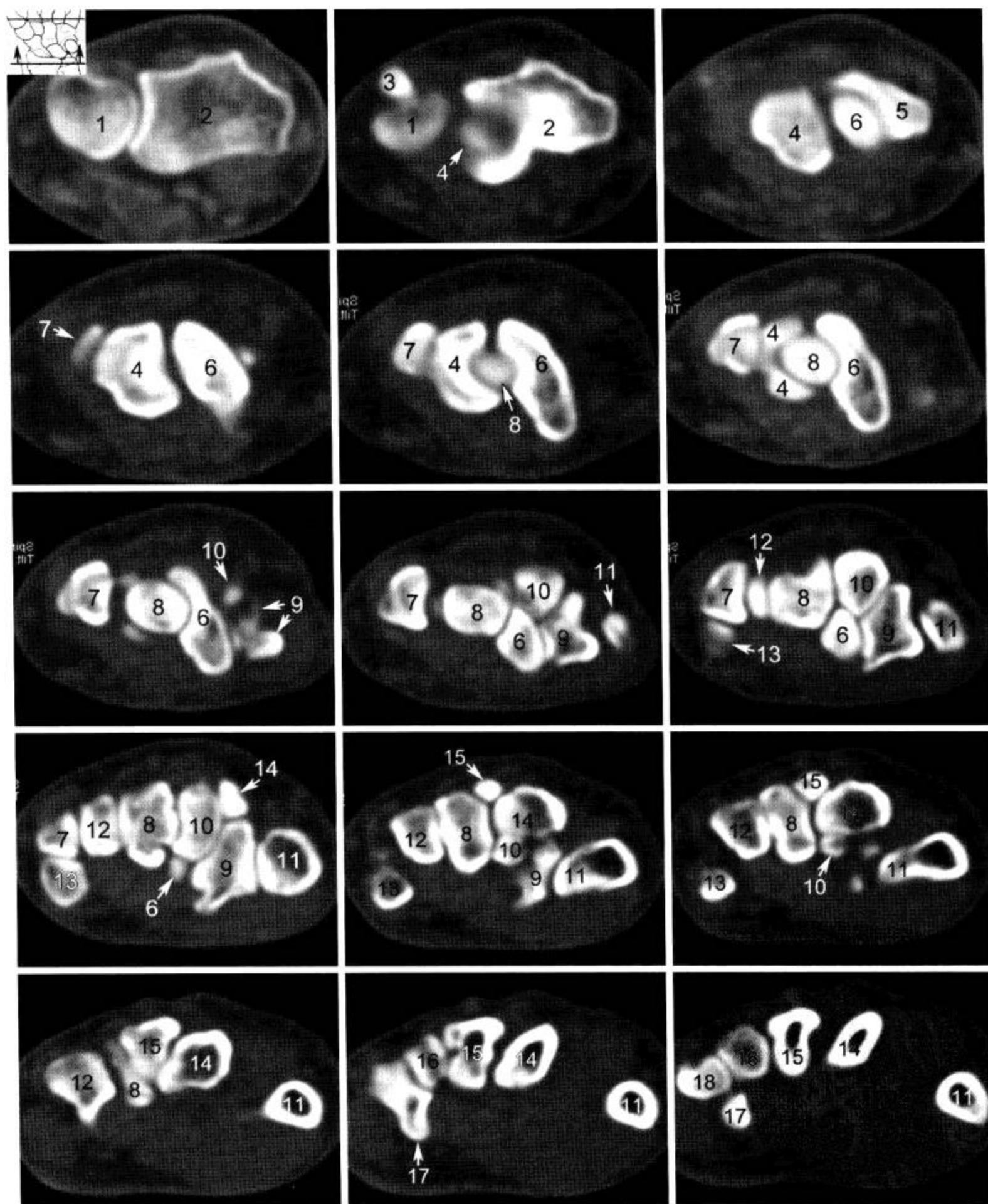


图 2-1-55 腕关节 CT 横断面 (窗宽 1 000 Hu, 窗位 150 Hu)

1. 尺骨; 2. 桡骨; 3. 尺骨茎突; 4. 月骨; 5. 桡骨茎突; 6. 手舟骨; 7. 三角骨; 8. 头状骨; 9. 大多角骨; 10. 小多角骨; 11. 第 1 掌骨; 12. 钩骨; 13. 豆状骨; 14. 第 2 掌骨; 15. 第 3 掌骨; 16. 第 4 掌骨; 17. 钩骨钩; 18. 第 5 掌骨

2. 矢状面重组 见图 2-1-56。

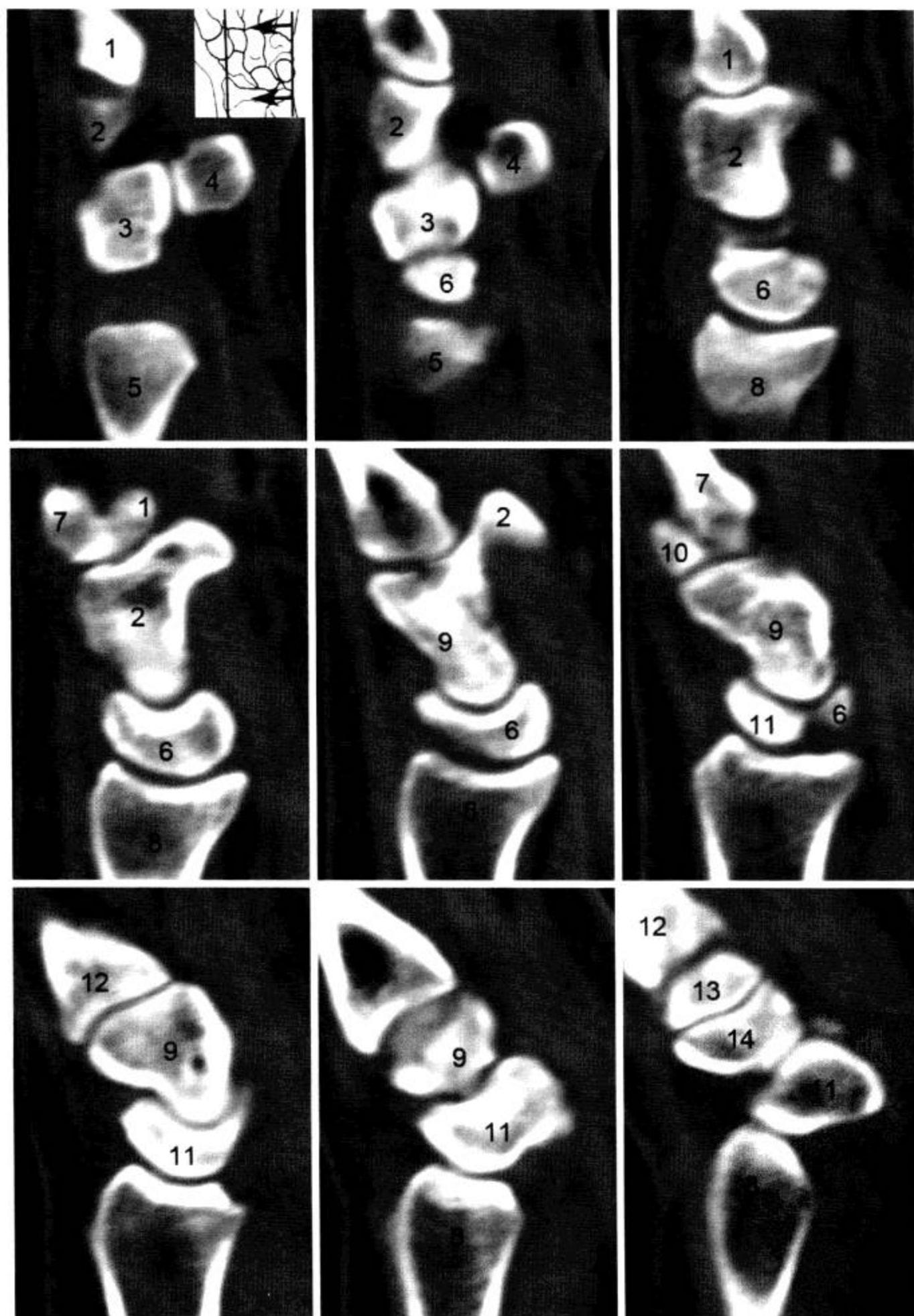


图 2-1-56 腕关节 CT 矢状面重组 (窗宽 1 000 Hu, 窗位 150 Hu)

1. 第 5 掌骨; 2. 钩骨; 3. 三角骨; 4. 豆状骨; 5. 尺骨; 6. 月骨; 7. 第 4 掌骨; 8. 桡骨; 9. 头状骨;  
10. 第 3 掌骨; 11. 手舟骨; 12. 第 2 掌骨; 13. 大多角骨; 14. 小多角骨

3. 冠状面重组 见图 2-1-57。
4. 重要数据测量及意义 见图 2-1-58。

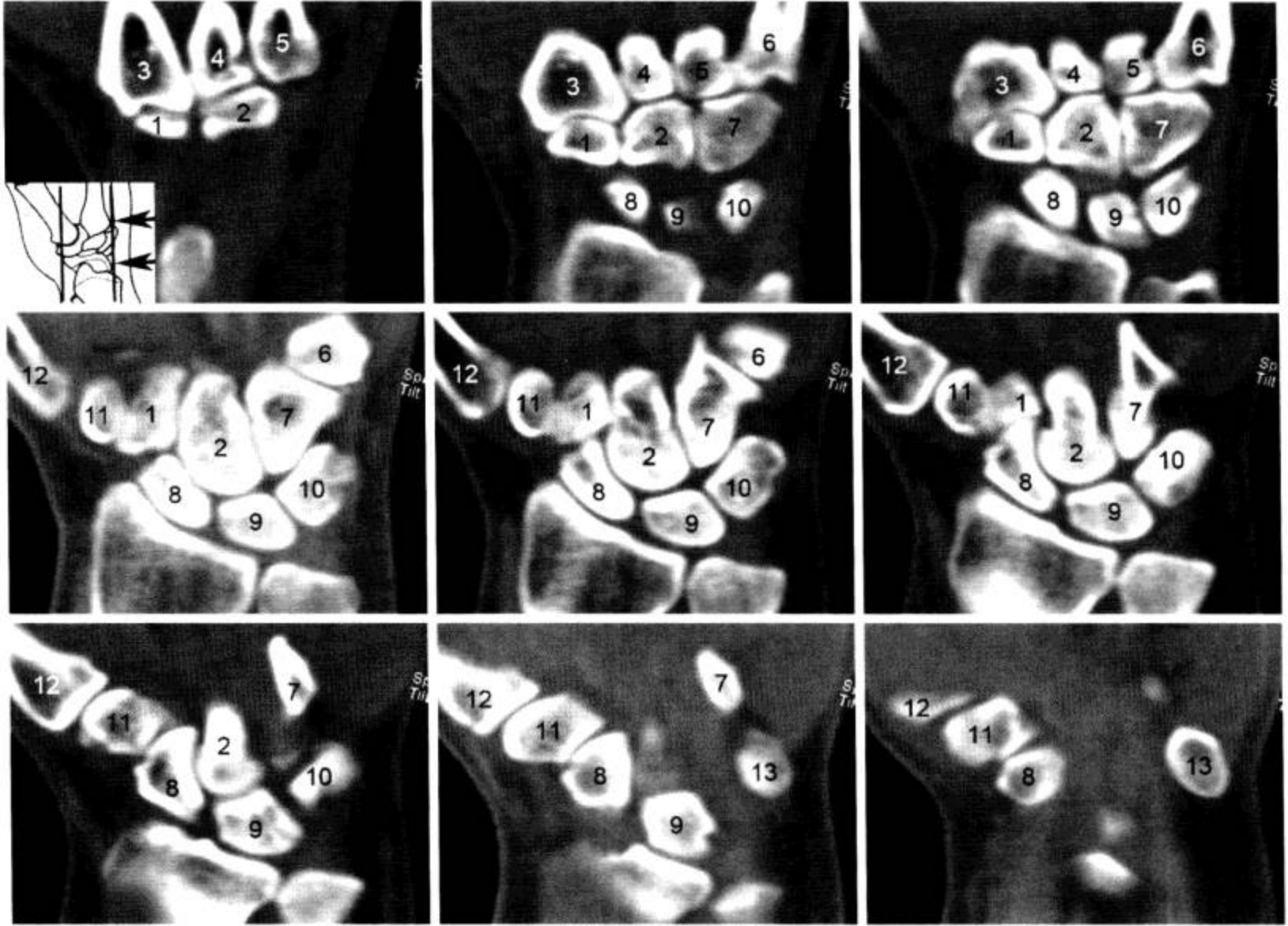
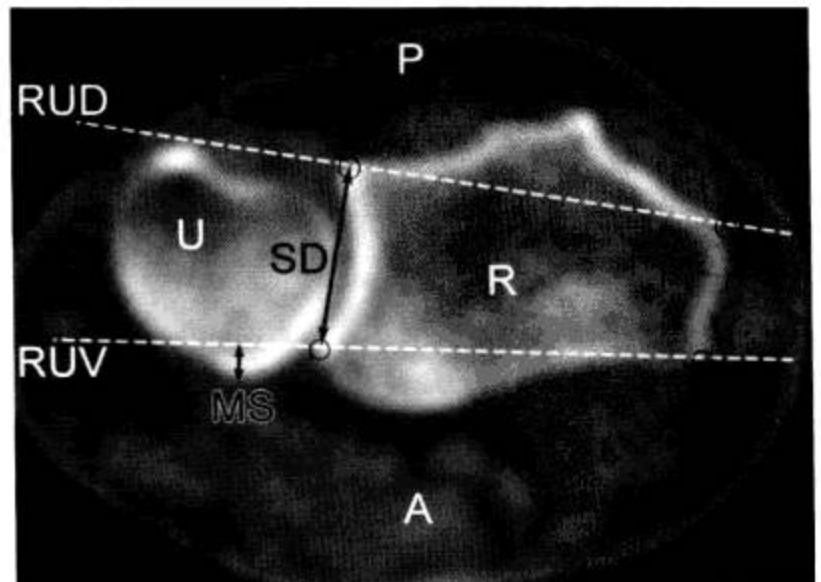


图 2-1-57 CT 冠状面重组 (窗宽 1 000 Hu, 窗位 150 Hu)

1. 小多角骨; 2. 头状骨; 3. 第 2 掌骨; 4. 第 3 掌骨; 5. 第 4 掌骨; 6. 第 5 掌骨; 7. 钩骨; 8. 手舟骨;
9. 月骨; 10. 三角骨; 11. 大多角骨; 12. 第 1 掌骨; 13. 豆状骨

图 2-1-58 Nakamura 法桡尺远侧关节半脱位 CT 诊断 (CT 横断面)

MS 大于  $1/4SD$  时, 可诊断为半脱位。  
MS. 尺骨半脱位部分的最大宽度; RUD, 桡尺背侧连线; RUV, 桡尺掌侧连线; SD, 乙状切迹的直径; U, 尺骨; R, 桡骨; P, 背侧; A, 掌侧 (注意: 在扫描时, 肘关节伸展, 前臂最大限度旋前或旋后)





5. 病变展示 见图 2-1-59 至图 2-1-64。

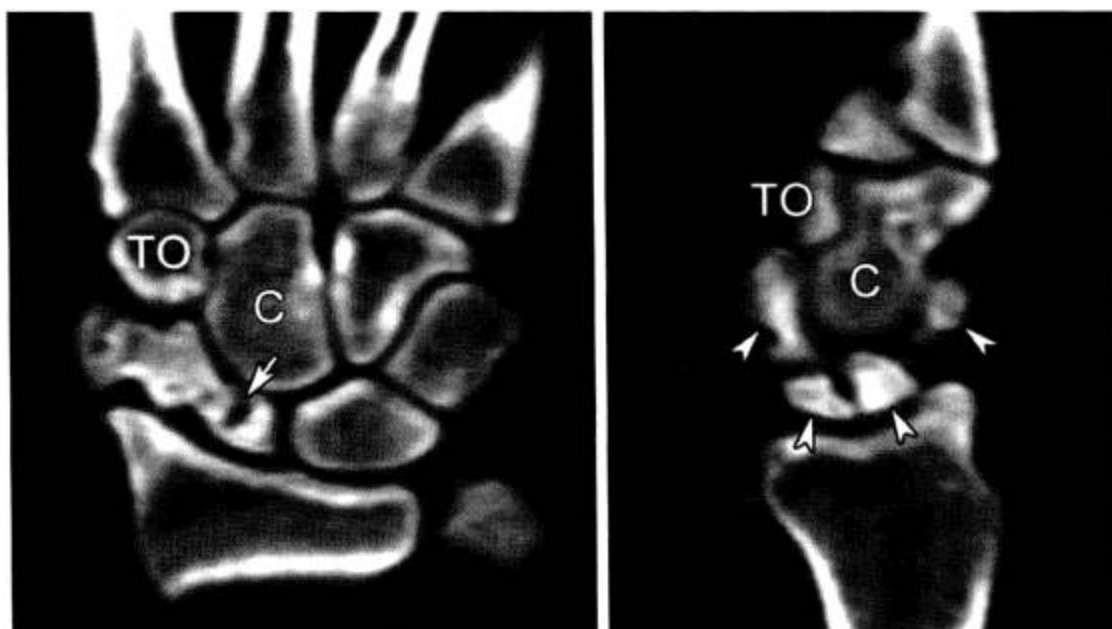


图 2-1-59 手舟骨无菌性坏死 (CT 冠状面及矢状面重组)  
手舟骨形态不规则, 密度不均匀增高, 内见囊变区 (箭), 部分骨质碎裂 (箭头)。TO. 小多角骨; C. 头状骨

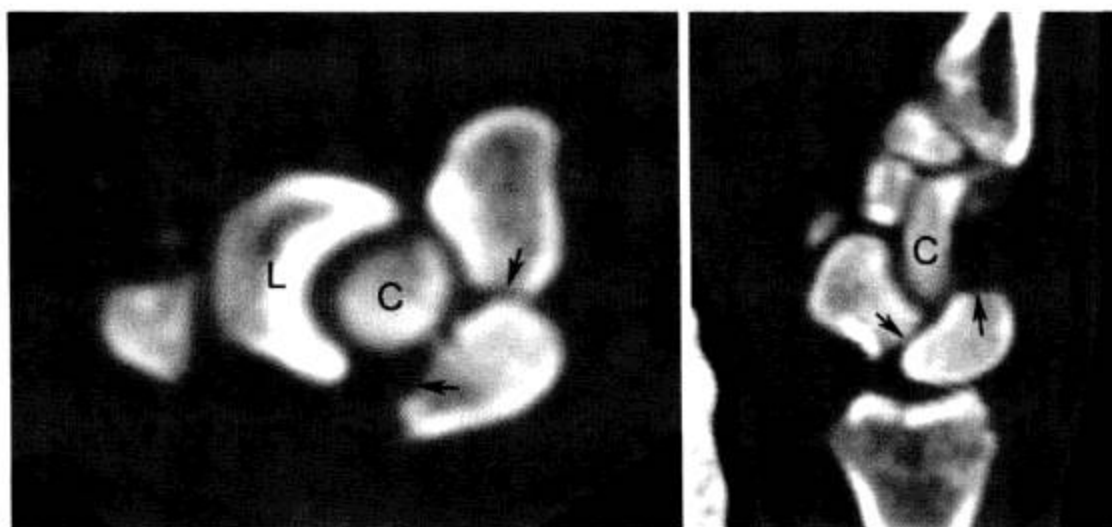


图 2-1-60 手舟骨骨折伴脱位 (CT 横断面及矢状面重组)  
手舟骨腰部断裂, 两断端 (箭) 分离, 近端部分翻转。C. 头状骨; L. 月骨

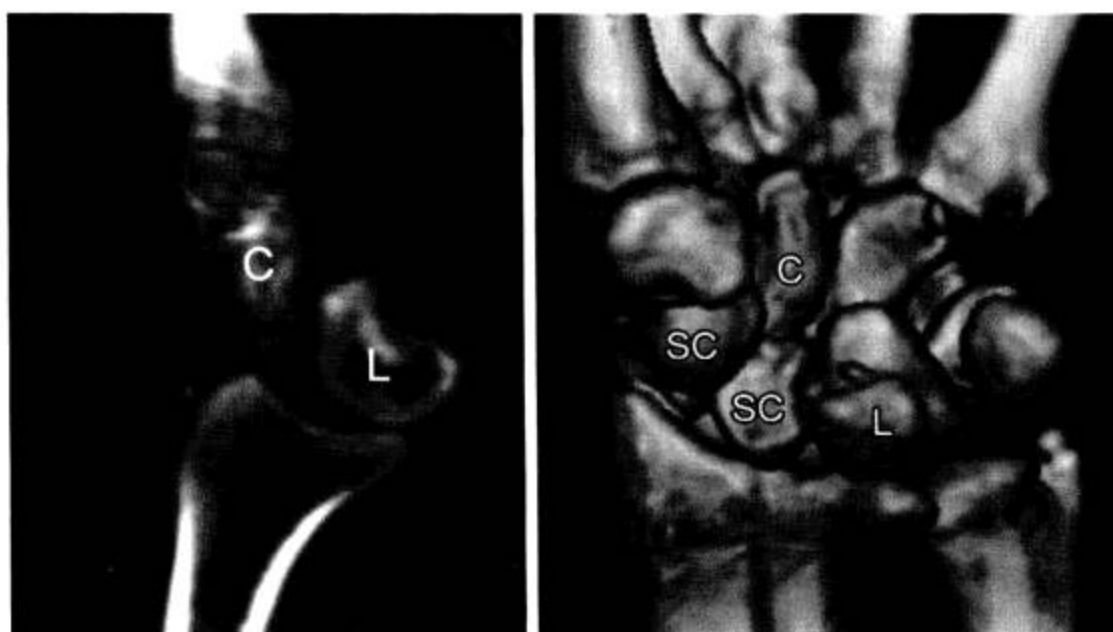


图 2-1-61 月骨脱位 (CT 矢状面重组及 VR)  
桡骨远端的关节面不与月骨 (L) 平行, 月骨倒立, 就像立着的一片橘子, 并且向前突出移位, 另见手舟骨 (SC) 骨折及脱位。C. 头状骨

图 2-1-62 尺骨撞击综合征

尺骨撞击综合征的诊断三要点：①存在正尺骨变异或“创伤后尺骨延长”；②皮质或皮质下骨硬化；③尺骨头皮质下或与之相对应的月骨和三角骨关节面下出现囊状透亮区。本病例与之相符。注意与月骨坏死累及整个月骨的骨质硬化不同，本病仅累及尺骨头对应的皮质下（参见图 2-1-50 及图 2-1-63）

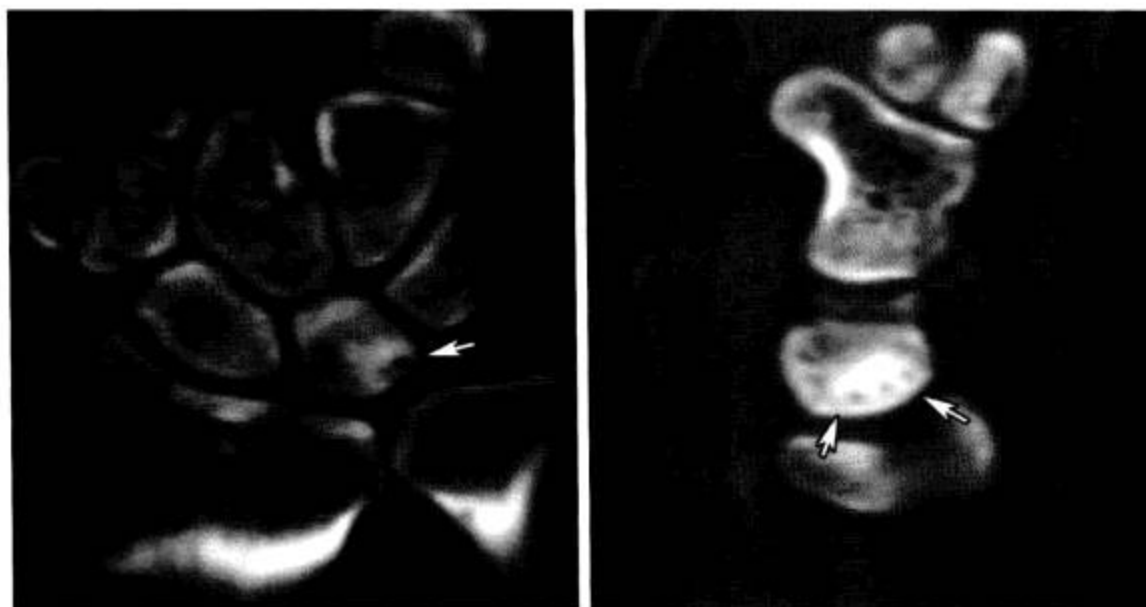


图 2-1-63 月骨坏死

表现为月骨的弥漫性骨质硬化，骨外形基本无改变，骨边缘见小囊变区（箭），不在尺骨对应的关节面下。此为较早期的月骨坏死（外形无改变，无碎裂）。注意与尺骨撞击综合征鉴别（参见图 2-1-62）

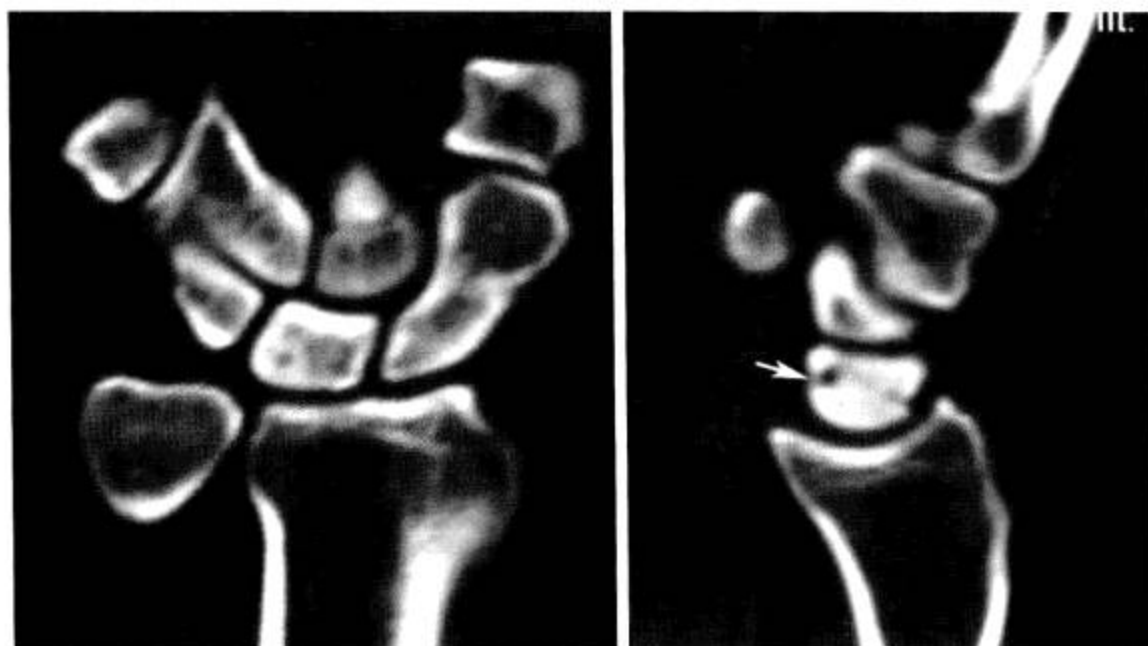
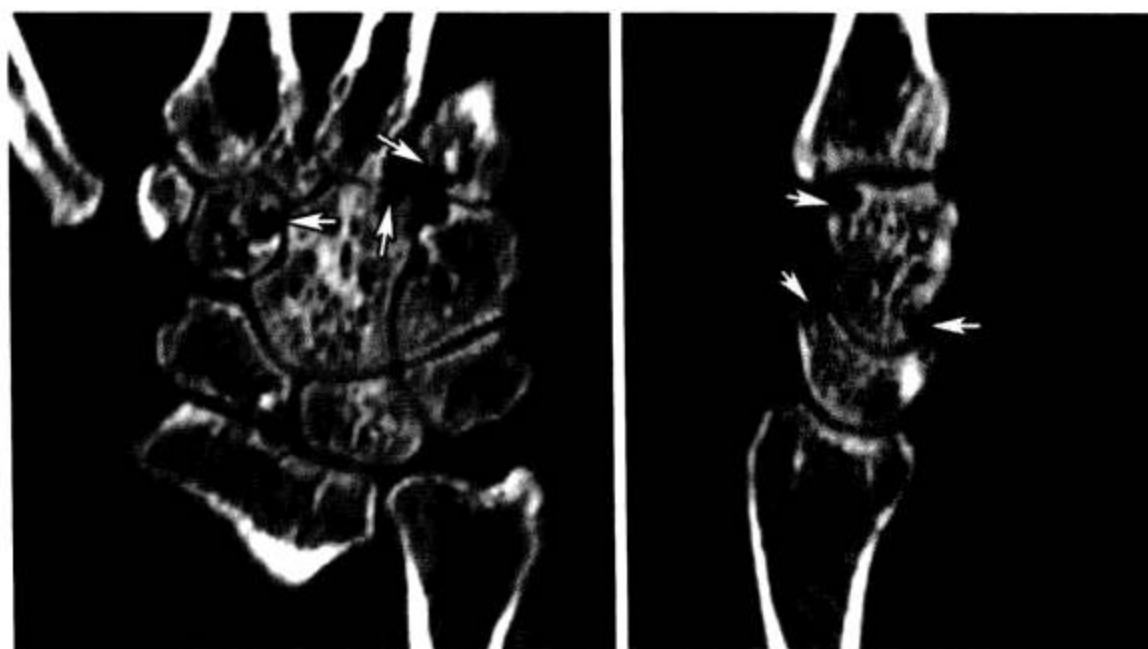


图 2-1-64 腕关节类风湿关节炎

腕关节各组成骨骨质密度弥漫减低，关节间隙狭窄，关节面毛糙，关节面下见多发小破坏区（箭）



### (三) MRI 解剖

1. 横断面 见图 2-1-65。

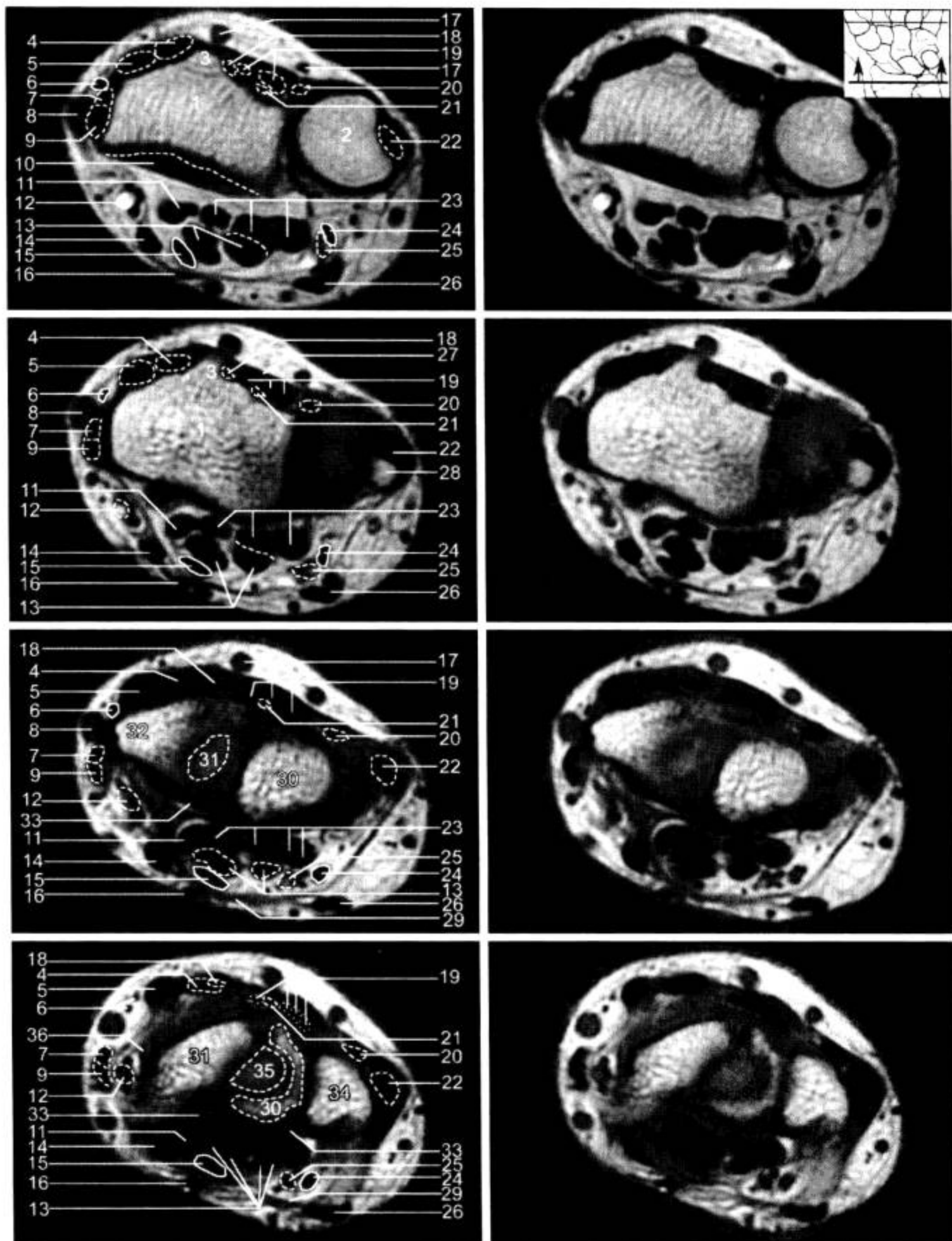


图 2-1-65 腕关节 MRI 横断面 (T<sub>1</sub>WI)

1. 桡骨; 2. 尺骨; 3. 桡骨背侧结节 (Lister 结节); 4. 桡侧腕短伸肌腱; 5. 桡侧腕长伸肌腱; 6. 桡神经浅支; 7. 拇短伸肌腱; 8. 头静脉; 9. 拇长展肌腱; 10. 旋前方肌; 11. 拇长屈肌腱; 12. 桡动脉; 13. 指浅屈肌 (肌腱); 14. 桡侧腕屈肌腱; 15. 正中神经; 16. 掌长肌腱; 17. 背侧浅静脉; 18. 拇长伸肌腱; 19. 指伸肌腱; 20. 小指伸肌腱; 21. 示指伸肌腱; 22. 尺侧腕伸肌腱; 23. 指深屈肌 (肌腱); 24. 尺神经; 25. 尺动脉; 26. 尺侧腕屈肌 (肌腱); 27. 伸肌支持带; 28. 尺骨茎突; 29. 腕掌韧带; 30. 月骨; 31. 手舟骨; 32. 桡骨茎突; 33. 桡月三角韧带; 34. 三角骨; 35. 头状骨; 36. 桡侧副韧带

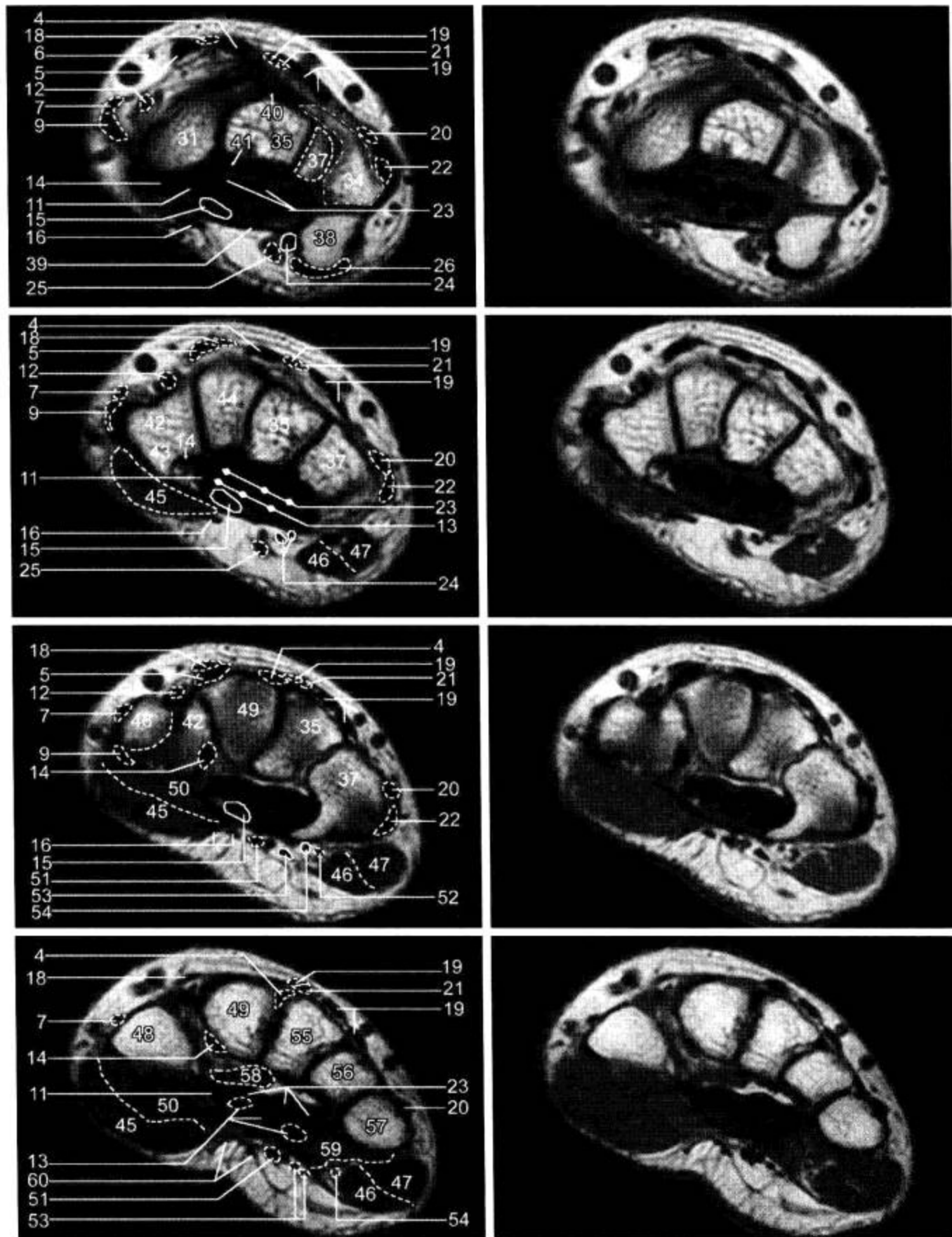


图 2-1-65 (续)

4. 桡侧腕短伸肌腱; 5. 桡侧腕长伸肌腱; 6. 桡神经浅支; 7. 拇短伸肌腱; 9. 拇长展肌腱; 11. 拇长屈肌腱; 12. 桡动脉; 13. 指浅屈肌腱; 14. 桡侧腕屈肌腱; 15. 正中神经; 16. 掌长肌腱; 18. 拇长伸肌腱; 19. 指伸肌腱; 20. 小指伸肌腱; 21. 示指伸肌腱; 22. 尺侧腕伸肌腱; 23. 指深屈肌腱; 24. 尺神经; 25. 尺动脉; 26. 尺侧腕屈肌腱; 31. 手舟骨; 34. 三角骨; 35. 头状骨; 37. 钩骨; 38. 豆状骨; 39. 屈肌支持带; 40. 背侧舟三角韧带; 41. 掌侧舟三角韧带; 42. 大多角骨; 43. 大多角骨结节; 44. 小多角骨; 45. 拇短展肌; 46. 小指短屈肌; 47. 小指展肌; 48. 第1掌骨; 49. 第2掌骨; 50. 拇对掌肌; 51. 尺动脉浅支; 52. 尺动脉深支; 53. 尺神经浅支; 54. 尺神经深支; 55. 第3掌骨; 56. 第4掌骨; 57. 第5掌骨; 58. 拇收肌; 59. 小指对掌肌; 60. 掌腱膜

2. 矢状面 见图 2-1-66。

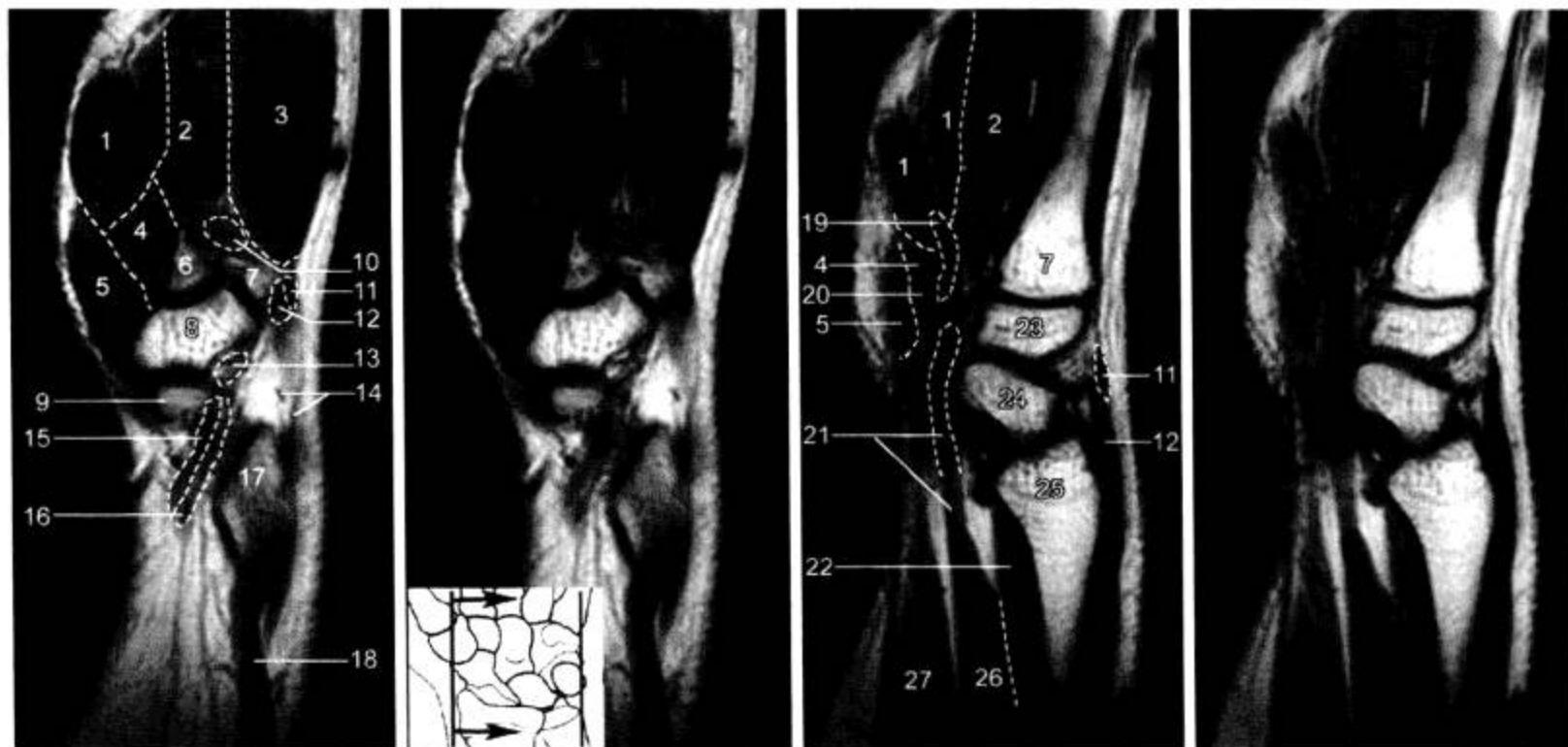


图 2-1-66 腕关节 MRI 矢状面 (T<sub>1</sub>WI)

1. 拇短屈肌; 2. 拇收肌; 3. 第 1 骨间背侧肌; 4. 拇对掌肌; 5. 拇短展肌; 6. 第 1 掌骨; 7. 第 2 掌骨; 8. 大多角骨; 9. 舟骨结节; 10. 掌深弓; 11. 拇长伸肌腱; 12. 桡侧腕长伸肌腱; 13. 桡动脉; 14. 桡神经浅支; 15. 拇长展肌腱; 16. 拇短伸肌腱; 17. 桡骨茎突; 18. 头静脉; 19. 拇长屈肌腱; 20. 屈肌支持带; 21. 桡侧腕屈肌腱; 22. 旋前方肌; 23. 小多角骨; 24. 手舟骨; 25. 桡骨; 26. 桡侧腕屈肌; 27. 拇长屈肌



图 2-1-66 (续)

2. 拇收肌; 10. 掌深弓; 11. 拇长伸肌腱; 20. 屈肌支持带; 22. 旋前方肌; 24. 手舟骨; 25. 桡骨; 28. 第 2 骨间背侧肌; 29. 指伸肌腱; 30. 桡侧腕短伸肌腱; 31. 第 3 掌骨; 32. 头状骨; 33. 掌侧舟三角韧带; 34. 月骨; 35. 掌腱膜; 36. 正中神经; 37. 指浅屈肌腱; 38. 指深屈肌腱; 39. 腕掌韧带; 40. 指浅屈肌; 41. 小指对掌肌; 42. 第 4 掌骨; 43. 掌侧舟三角韧带; 44. 短桡月韧带; 45. 指深屈肌; 46. 示指伸肌; 47. 第 2 骨间背侧肌



图 2-1-66 (续)

41. 小指对掌肌; 42. 第4掌骨; 48. 第2骨间掌侧肌; 49. 第3骨间背侧肌; 50. 第5掌骨; 51. 钩骨; 52. 豆状骨; 53. 三角骨; 54. 尺骨; 55. 小指短屈肌; 56. 尺侧腕屈肌腱; 57. 尺侧腕屈肌; 58. 尺神经深支; 59. 尺动脉; 60. 小指伸肌腱; 61. 小指展肌; 62. 尺侧腕伸肌腱

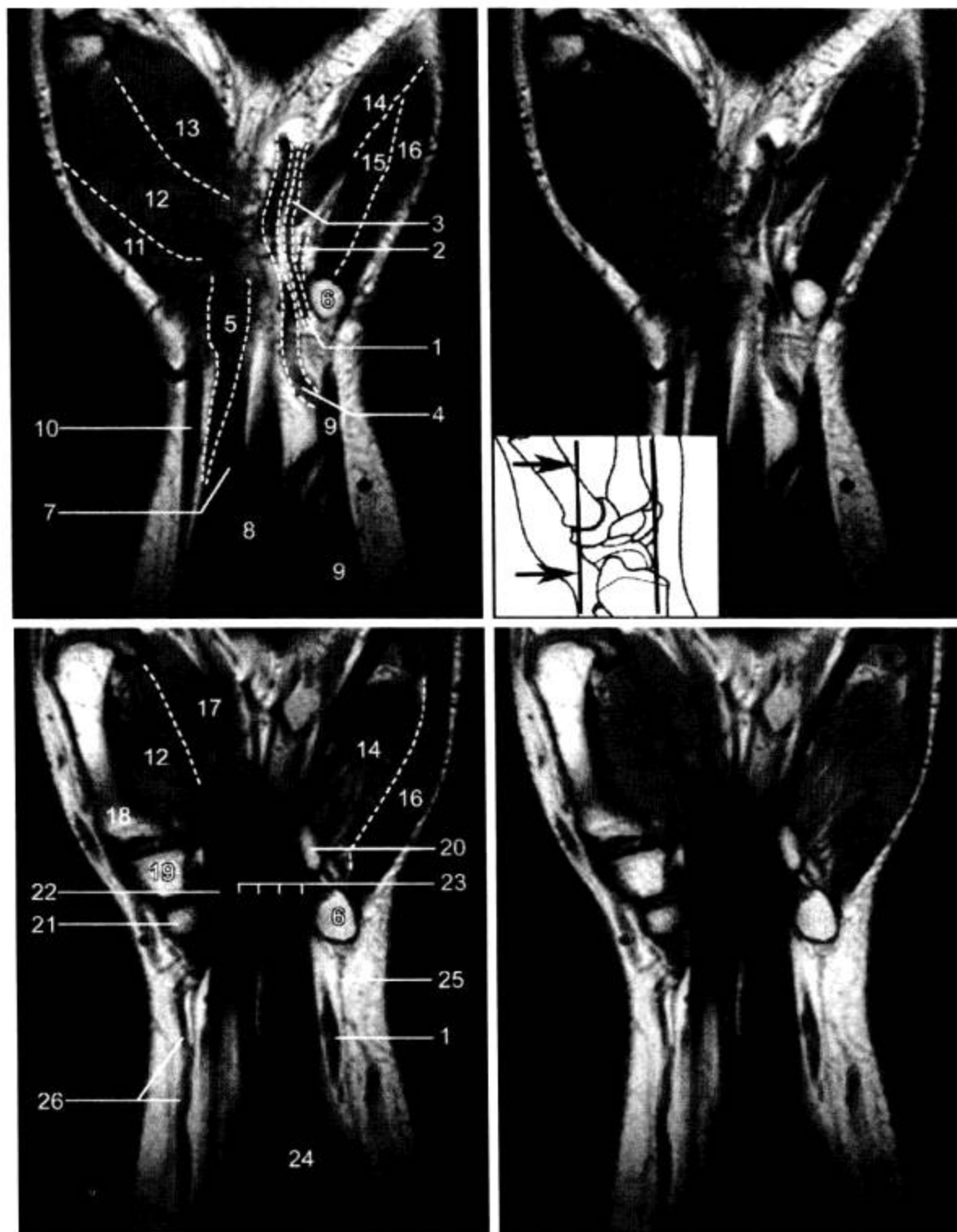
### 3. 冠状面 见图 2-1-67。

桡骨远端尺侧的弧形切迹称为乙状切迹，与尺骨远端相关节。桡骨背侧面有骨沟和可触及的背侧粗隆，称为 Lister 结节。

自前臂远端至腕管近端尺侧，尺动脉、尺神经和伴行的静脉均位于尺侧腕屈肌的深部，尺神经位于尺动脉内侧。在豆状骨水平，这些神经血管结构沿着豆状骨的外侧穿行于腕掌韧带的深部，然后向远端走行至屈肌支持带前方的手掌，并位于掌短肌深部。在豆状骨水平，尺神经一般分成浅、深两支。另外，在此水平，神经及伴行血管位于腕掌韧带和屈肌支持带之间，即所谓的 Guyon 管。在 Guyon 管内或 Guyon 管近端的肌肉变异或病变能造成尺神经分布区感觉和运动异常（图 2-1-72）。

腕管位于腕掌侧，由屈肌支持带（腕横韧带）和腕骨沟围成。管内结构有：指浅屈肌腱、指深屈肌腱、拇长屈肌腱和正中神经。分为三层：最浅层或前层为正中神经，中层为指浅屈肌腱，最深层或后层由指深屈肌腱组成，拇长屈肌腱位于最桡侧。所有肌腱在经过屈肌支持带下方之前均由一个腱鞘所包绕。掌长肌腱位于腕部正中间腕管前方，位置最表浅。

正中神经绝大部分位于指浅屈肌的深层，仅在腕部的近端正中神经自浅层屈肌的桡侧穿出，向前内走行位于腕管内屈肌腱的前方。在屈肌支持带的远侧缘，正中神经分成 5 支或 6 支。

图 2-1-67 腕关节 MRI 冠状面 (T<sub>1</sub>WI)

1. 尺神经; 2. 尺神经深支; 3. 尺神经浅支; 4. 尺动脉; 5. 正中神经; 6. 豆状骨; 7. 指浅屈肌腱; 8. 指浅屈肌; 9. 尺侧腕屈肌; 10. 桡侧腕屈肌腱; 11. 拇短展肌; 12. 拇对掌肌; 13. 拇短屈肌; 14. 小指对掌肌; 15. 小指短屈肌; 16. 小指展肌; 17. 拇收肌; 18. 第1掌骨; 19. 大多角骨; 20. 钩骨钩; 21. 舟骨结节; 22. 拇长屈肌腱; 23. 指深屈肌腱; 24. 指深屈肌; 25. 腕掌韧带; 26. 桡动脉



图 2-1-67 (续)

16. 小指展肌; 17. 拇收肌; 18. 第1掌骨; 19. 大多角骨; 23. 指深屈肌腱; 26. 桡动脉; 27. 蚓状肌; 28. 第4骨间背侧肌; 29. 第3骨间掌侧肌; 30. 第5掌骨; 31. 钩骨; 32. 三角骨; 33. 月骨; 34. 手舟骨; 35. 桡骨; 36. 尺骨; 37. 掌侧舟三角韧带; 38. 旋前方肌; 39. 拇短伸肌腱; 40. 拇长展肌腱; 41. 第2掌骨; 42. 第3掌骨; 43. 第4掌骨; 44. 小多角骨; 45. 头状骨; 46. 第1骨间背侧肌; 47. 第1骨间掌侧肌; 48. 第2骨间背侧肌; 49. 第3骨间背侧肌; 50. 尺侧腕伸肌腱; 51. 三角纤维软骨复合体



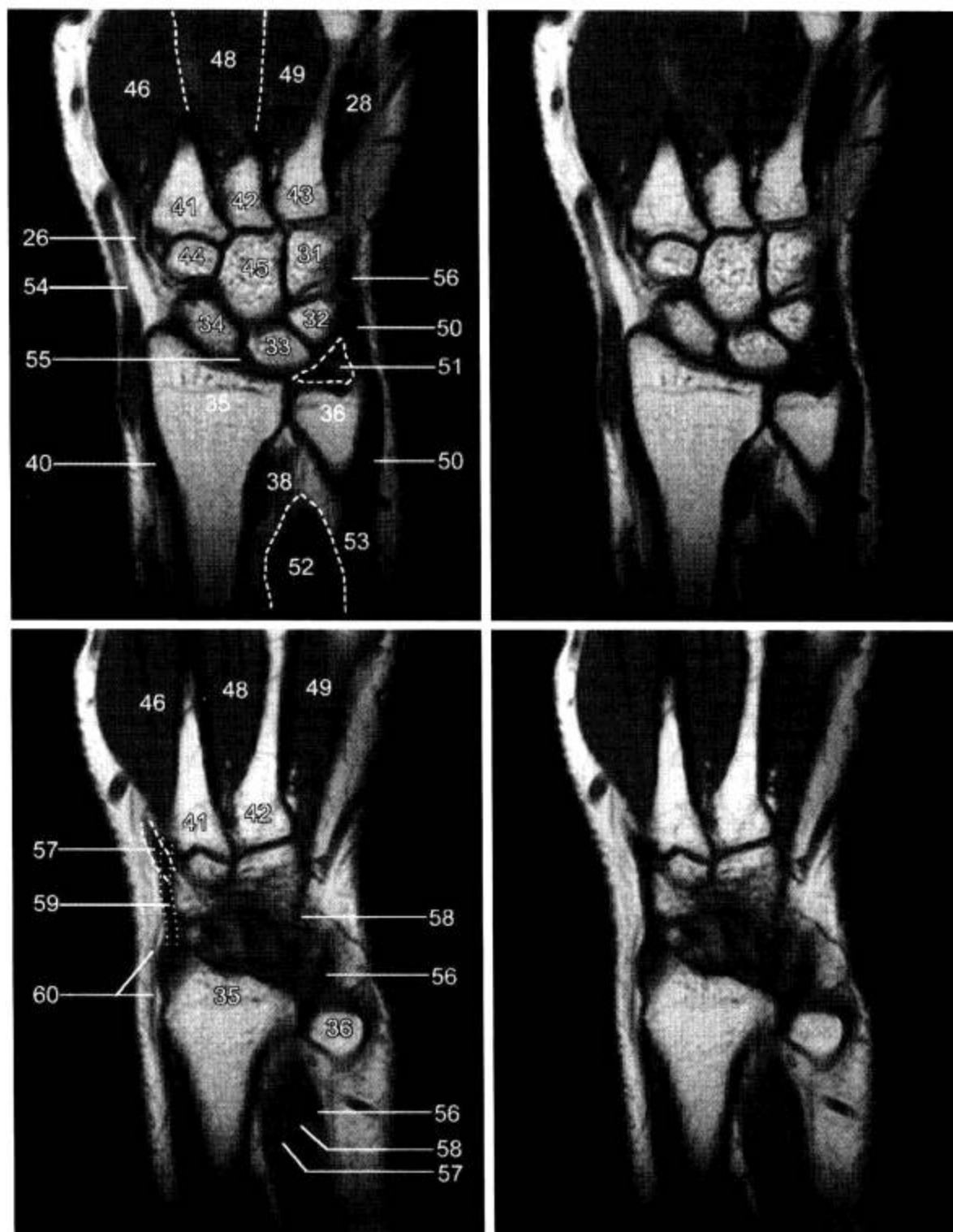


图 2-1-67 (续)

26. 桡动脉; 28. 第4骨间背侧肌; 31. 钩骨; 32. 三角骨; 33. 月骨; 34. 手舟骨; 35. 桡骨; 36. 尺骨; 38. 旋前方肌; 40. 拇长展肌腱; 41. 第2掌骨; 42. 第3掌骨; 43. 第4掌骨; 44. 小多角骨; 45. 头状骨; 46. 第1骨间背侧肌; 48. 第2骨间背侧肌; 49. 第3骨间背侧肌; 50. 尺侧腕伸肌腱; 51. 三角纤维软骨复合体; 52. 示指伸肌; 53. 尺侧腕伸肌; 54. 头静脉; 55. 舟月韧带; 56. 小指伸肌腱; 57. 拇长伸肌腱; 58. 指伸肌腱; 59. 桡侧腕长伸肌腱; 60. 桡神经浅支

桡尺远侧关节主要通过三角纤维软骨（TFC）复合体取得稳定，该复合体由互相交织混合的几个部分组成：①三角纤维软骨（关节盘）；②尺腕韧带；③尺月韧带和尺三角韧带，腕关节尺侧副韧带，掌侧和背侧桡尺韧带；④尺侧腕伸肌腱鞘。TFC 在冠状面像上最容易识别。而掌侧和背侧桡尺韧带在轴面或三维采集图像上最易显示。正常 TFC 在 MRI 图像上呈低信号，与膝关节半月板相似，TFC 复合体内的信号变化与年龄有关。TFC 退变容易发生在尺侧，在 MRI 图像上呈高信号。但是，由于 TFC 复合体富含血管组织，也能造成 MRI 上信号强度升高，不应误判为撕裂。所以，TFC 信号异常，需要与临床症状相结合（图 2-1-71，图 2-1-73）。

“魔角”现象可造成肌腱内信号升高，其发生在肌腱与主磁场场强方向呈  $45^{\circ} \sim 65^{\circ}$  角时。在腕关节轴面图像上，“魔角”现象更为明显，不易辨认出肌腱真正的走行方向。改变病人体位或与冠状面图像比较，可避免将“魔角”现象误诊为肌腱炎或肌腱部分撕裂。

4. 病变展示 见图 2-1-68 至图 2-1-73。

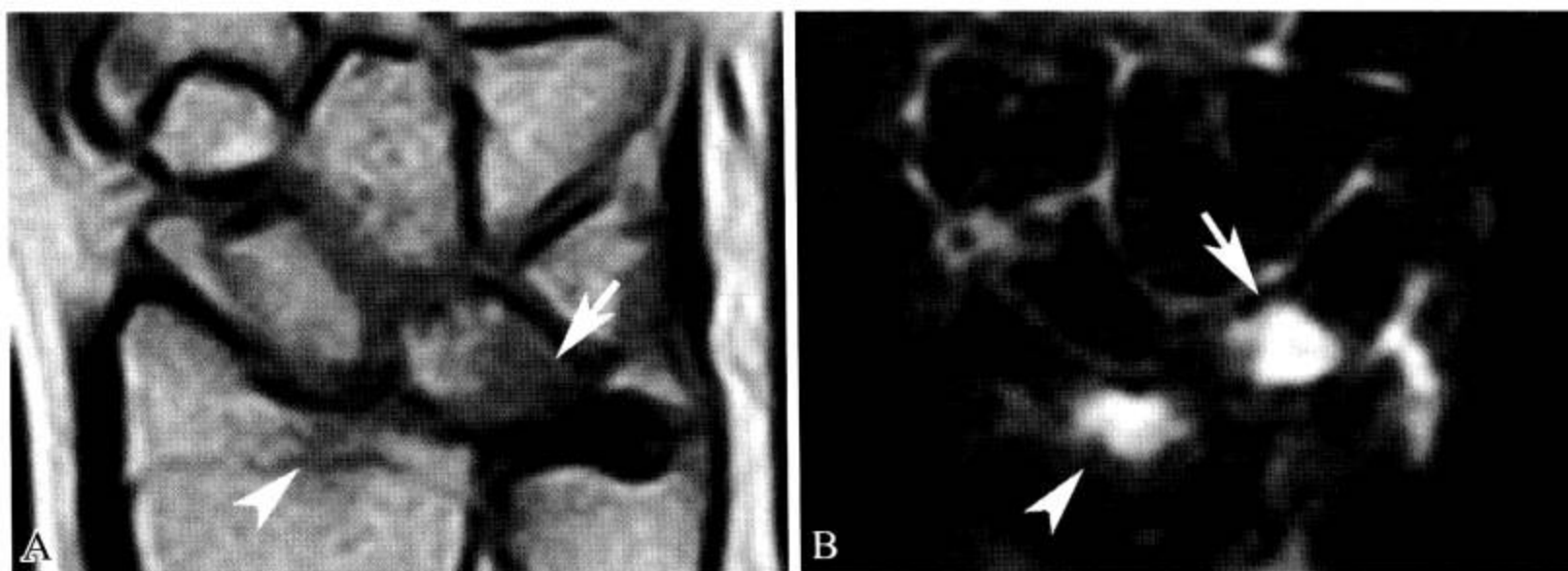


图 2-1-68 月骨及桡骨远端骨挫伤

月骨（箭）及桡骨远端（箭头）未见明显骨折线，仅见骨髓水肿改变。A.  $T_1WI$  呈小片状低信号；B. STIR 呈高信号

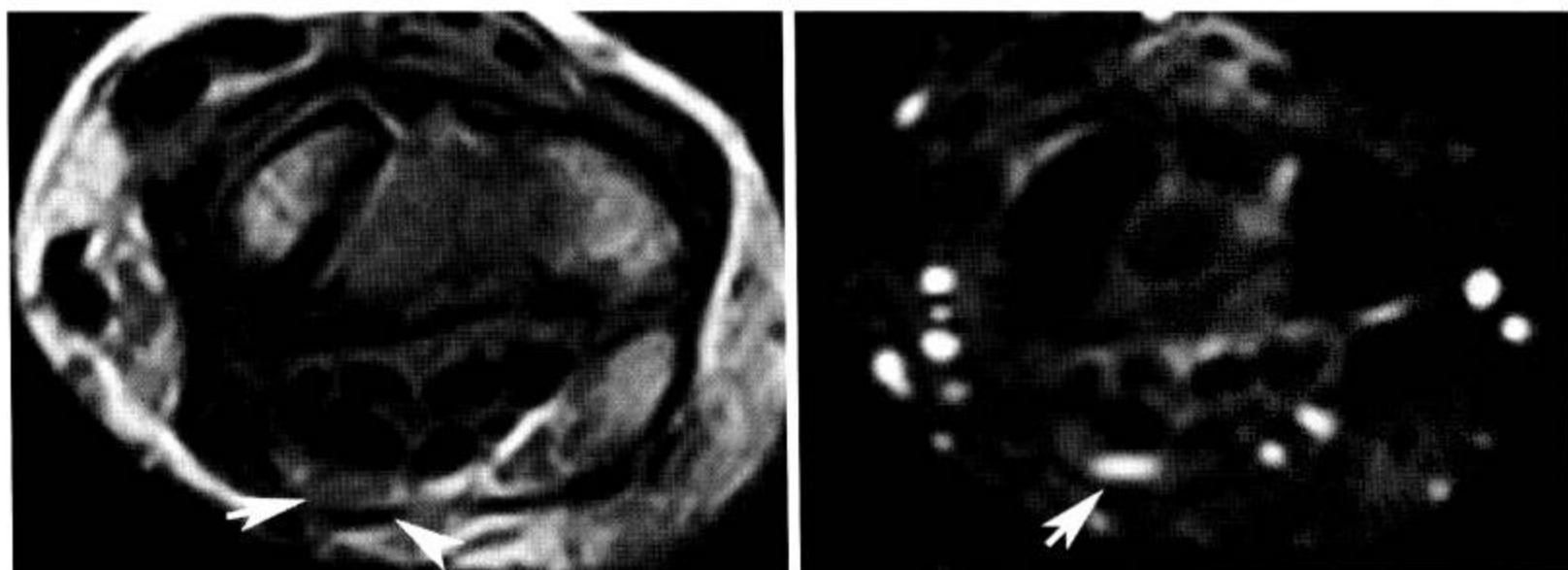


图 2-1-69 腕管综合征

屈肌支持带向外鼓出（箭头），正中神经信号增高（箭）

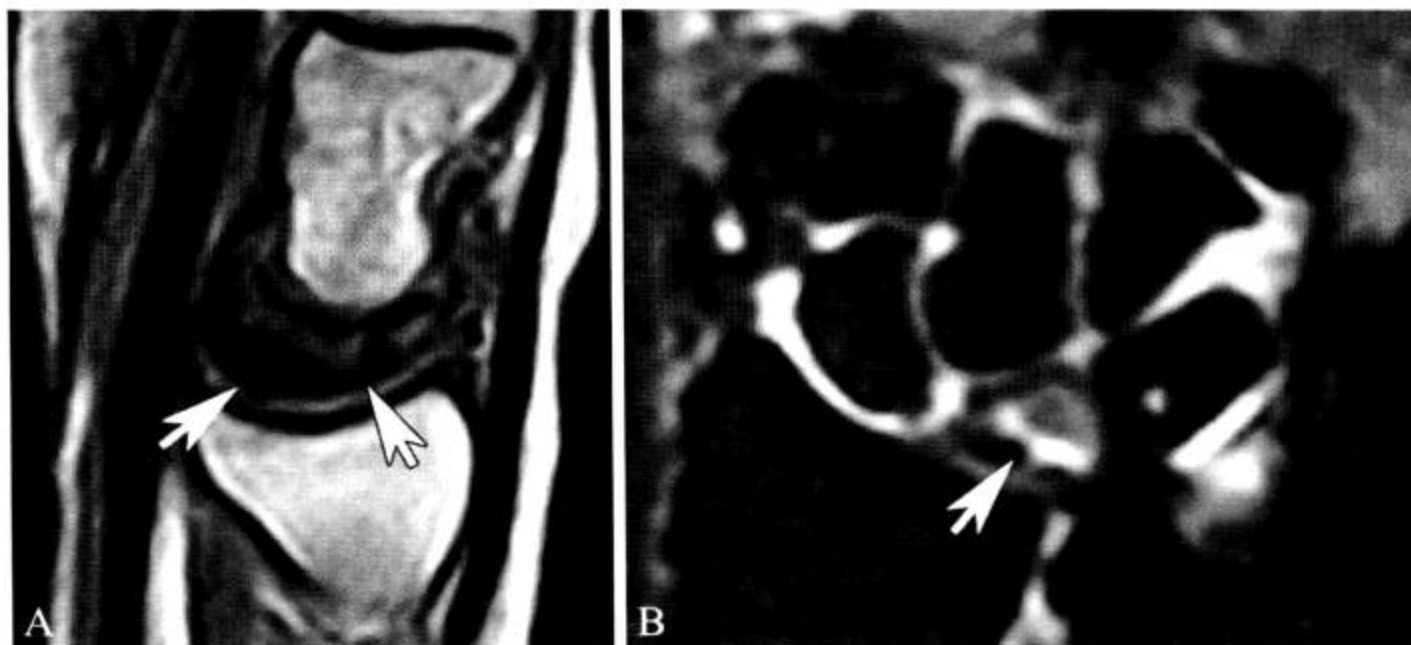


图 2-1-70 月骨坏死

月骨变形、高度减小，弥漫信号异常（箭）。A.  $T_1$ WI 呈低信号；B. STIR 呈不均匀高信号



图 2-1-71 三角纤维软骨复合体损伤

三角纤维软骨复合体信号弥漫性增高（箭）

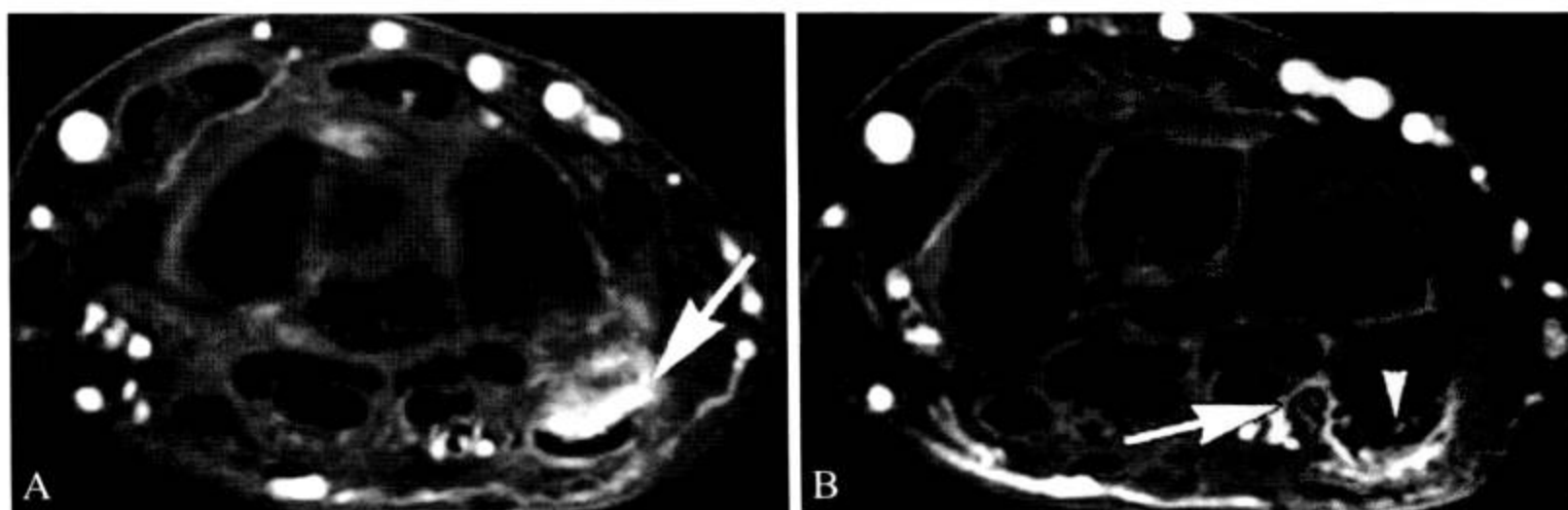


图 2-1-72 尺侧腕屈肌腱炎（抑脂增强  $T_1$ WI）

女性，50岁，第4、第5指感觉异常。A. 尺侧腕屈肌腱鞘周围强化（箭），提示炎症；B. 炎症累及 Guyon 管，管内尺神经肿胀，轻度强化（箭），尺侧腕屈肌腱附着处亦见强化（箭头）



图 2-1-73 尺骨撞击综合征

患者存在正尺骨变异，与尺骨头相对应的月骨和三角骨出现关节面下小囊变区（箭头），于 STIR 序列（右图）月骨见大片水肿区（黑箭），三角纤维软骨中心性穿孔（白箭）（参见图 2-1-62）

### 三、尺桡骨

#### （一）X 线解剖

1. 成人正常表现 见图 2-1-74。



图 2-1-74 成人尺桡骨正侧位 X 线片

1. 外上髁；2. 桡骨关节凹；3. 桡骨头；4. 桡骨颈；5. 桡骨粗隆；6. 桡骨体；7. 骨间嵴；8. 桡骨腕关节面；9. 桡骨茎突；10. 内上髁；11. 鹰嘴；12. 冠突；13. 尺骨体；14. 尺骨颈；15. 尺骨头；16. 尺骨茎突

前后位 X 线片上，两骨并行。桡骨头呈圆盘状，与肱骨小头构成肱桡关节，其头内侧与尺骨冠突外缘的桡切迹构成近侧桡尺关节。桡骨颈下方内侧为桡骨粗隆影。桡骨骨干轻微弯曲，凸向桡侧和屈肌侧。下端膨大，有腕关节面，外侧尖突部分为桡骨茎突。尺骨上端粗大而且不规则，尺骨鹰嘴下方有大而凹陷的关节面为滑车切迹，前下方小突起为冠突。尺骨骨干中远 1/3 段向尺侧轻度弯曲，近 1/3 段向伸肌侧弯曲。尺骨末端为尺骨头，内侧为尺骨茎突（图 2-1-74）。

侧位 X 线片上，尺桡骨上下两端部分重叠，骨干略分离，桡骨在前，尺骨在后。尺骨冠突与桡骨头后部相重。下端尺骨头重叠于桡骨下端的后部，尺骨茎突偏后。而桡骨茎突则与月骨重叠，尺骨干前缘和桡骨干后缘之间的骨间膜呈长梭形的透亮影（图 2-1-74）。

2. 正常变异及易混淆结构 见图 2-1-75 至图 2-1-77。

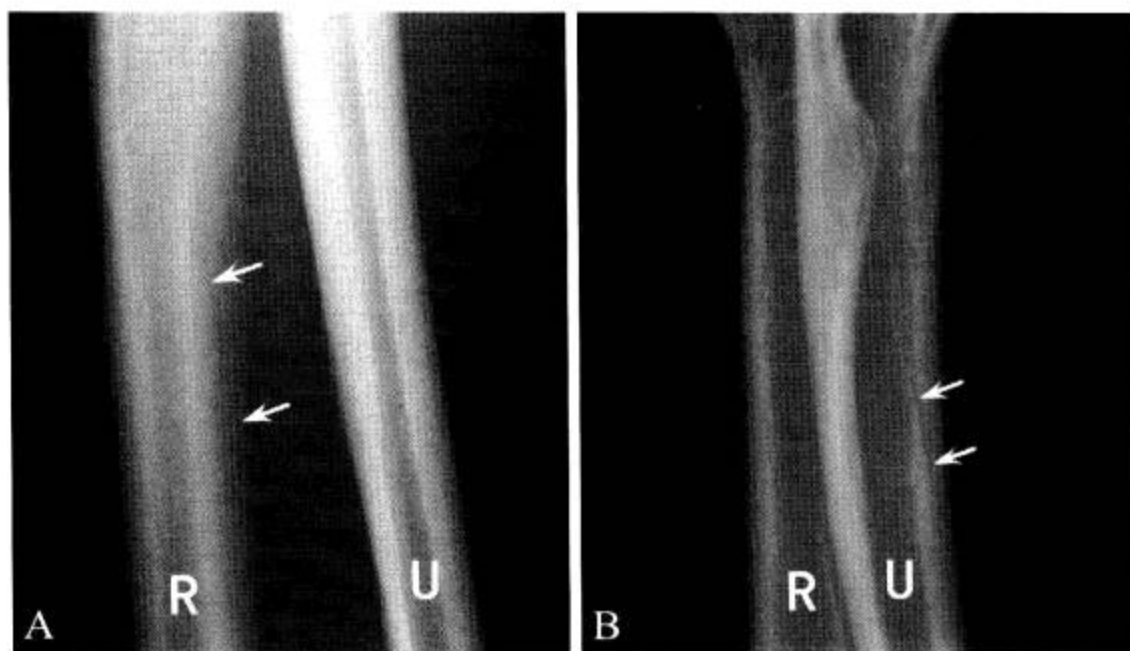


图 2-1-75 桡骨及尺骨滋养管

桡骨 (A) 及尺骨 (B) 骨干的后前位 X 线片上，可见线状透亮影 (箭)，为骨骼滋养管投影，从远端进入，贯穿骨皮质全层，然后消失于近端骨髓腔内，不可误认为裂纹骨折 (R. 桡骨；U. 尺骨)



图 2-1-76 桡骨滋养管 (非切线位)

在非切线位 X 线片上，裂隙样滋养管 (箭) 沿骨皮质延伸距离较长，并重叠于骨髓腔影上，注意与裂纹骨折鉴别



图 2-1-77 尺桡骨侧位 Mach 现象

在侧位 X 线片上，尺、桡骨重叠可产生透亮线 (箭)，即 Mach 现象，不应误为骨折 (R. 桡骨；U. 尺骨)

骨骺与干骺端融合时，桡骨骨骺的桡侧缘可出现刺状突起（“骨针”），易被误认为骨折。“骨针”和骨折不同之处在于骨针在骺线内。成人期此突起更为明显，有时呈球状。此外，不要将桡骨远端闭合的骺线误认为是骨折线。尺桡骨远端的永存骨化中心称之为尺骨茎突骨或桡骨茎突骨，应与茎突尖撕脱性骨折鉴别，需结合病史及体征（图 2-1-39 和图 2-1-49）。

尺桡骨骨干的后前位或切线位 X 线片上，常可见到线状或穿凿样的透亮影，为骨骼滋养管投影，不可误认为裂纹骨折。仔细观察切线位 X 线片，会发现滋养管贯穿骨皮质全层，然后消失于骨髓腔内（图 2-1-75）。在非切线位 X 线片上，裂隙样滋养管沿骨皮质延伸距离较长，并重叠于骨髓腔影上（图 2-1-76）。

骨间嵴起自桡骨干内侧皮质，桡骨曲度越大，骨间嵴越明显，尺骨骨干上亦可见到相似的骨间嵴，不可误认为病变。骨间嵴的范围以 CT 显示得更为清晰。

在侧位 X 线片上，尺、桡骨重叠可产生一透亮线（Mach 带现象），不应误为骨折（图 2-1-77）。

切记应把尺桡骨当做一个整体看待，一个骨的骨折或一侧尺桡关节脱位很有可能导致另一个骨的骨折或另一侧尺桡关节的脱位，如 Galeazzi 骨折（图 2-1-79）及 Monteggia 骨折（图 2-1-80）。当看到尺桡骨近侧损伤时，应注意观察远侧端的情况。在不标准的腕关节侧位 X 线片上，正常的尺骨会被误认为是脱位，需特别小心（在照侧位时，应注意如果手向掌侧轻微旋转都有可能产生尺骨远端脱位的假象）。窍门是：观察尺骨茎突，尺骨茎突无论在什么体位都是对着腕三角骨。当然，CT 测量更为准确（参见腕关节 CT 解剖，图 2-1-58）。

3. 病变展示 见图 2-1-78 至图 2-1-85。

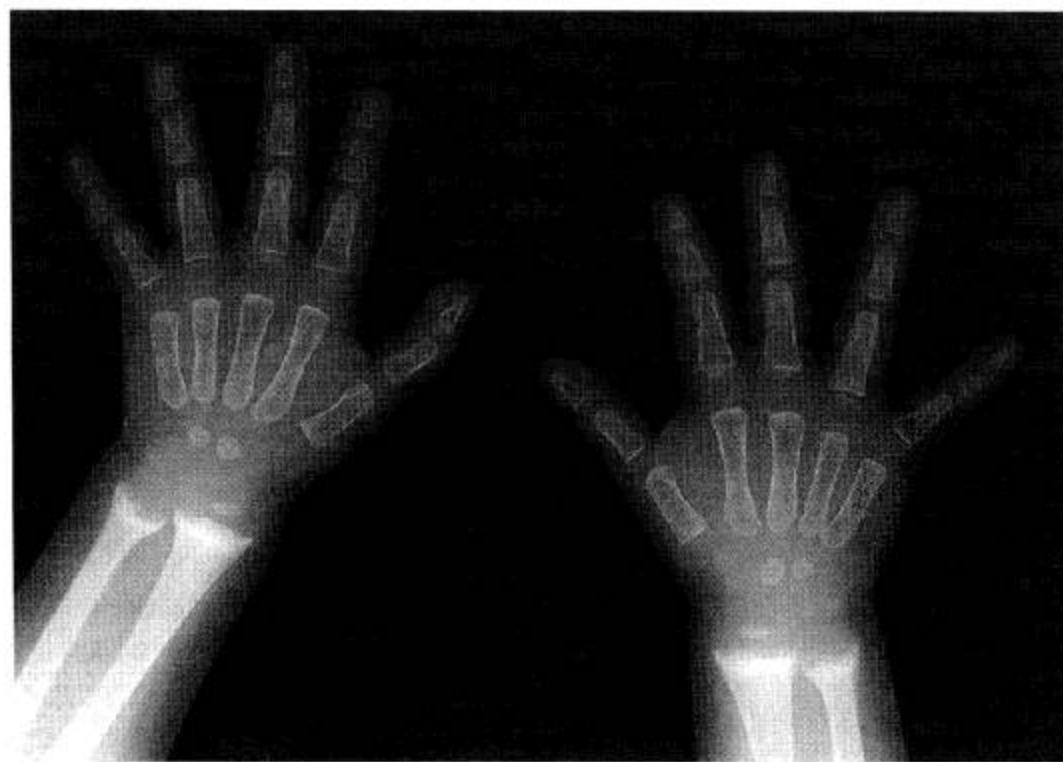


图 2-1-78 佝偻病

男，2岁。尺桡骨远端干骺端呈“杯口”样改变，先期钙化带模糊，骺板增宽



图 2-1-79 Galeazzi 骨折

桡骨骨干中远 1/3 交界处的骨折，合并尺桡远侧关节脱位（尺骨远端向背侧脱位），即 Galeazzi 骨折。有时还合并尺骨茎突撕脱性骨折



图 2-1-80 Monteggia 骨折

尺骨近端骨折伴桡骨小头的半脱位或完全脱位



图 2-1-81 Colles 骨折

即伸直型桡骨远端骨折，指桡骨远端距关节面 2.5 cm 以内的骨折，常伴有远侧骨折断端向背侧倾斜，桡骨前倾角减小或呈负角。可以是压缩性或粉碎性骨折，还常伴有尺骨茎突撕脱



图 2-1-82 Smith 骨折

即屈曲型桡骨远端骨折，又称“反 Colles 骨折”，骨折远端向掌侧移位



图 2-1-83 尺骨近段裂纹骨折

男，5岁。尺骨近段见纵行透亮线（箭），其部位及形态均与滋养管有所不同（参见图 2-1-75 和图 2-1-76），另见尺骨鹰嘴处骨皮质断裂（箭头）



图 2-1-84 尺骨骨转移

男，61岁，右肺癌术后5年，ECT发现尺骨核素浓聚。X线平片见尺骨上段骨质密度增高，内见散在小片骨质破坏区（箭），并见轻微骨膜增生（箭头）



图 2-1-85 尺骨慢性骨髓炎

女，16岁，右前臂肿痛4个月。尺骨上段增粗，骨皮质增厚，密度增高，内见边缘清晰骨质破坏区（箭）



(二) CT 解剖

1. 横断面 见图 2-1-86。

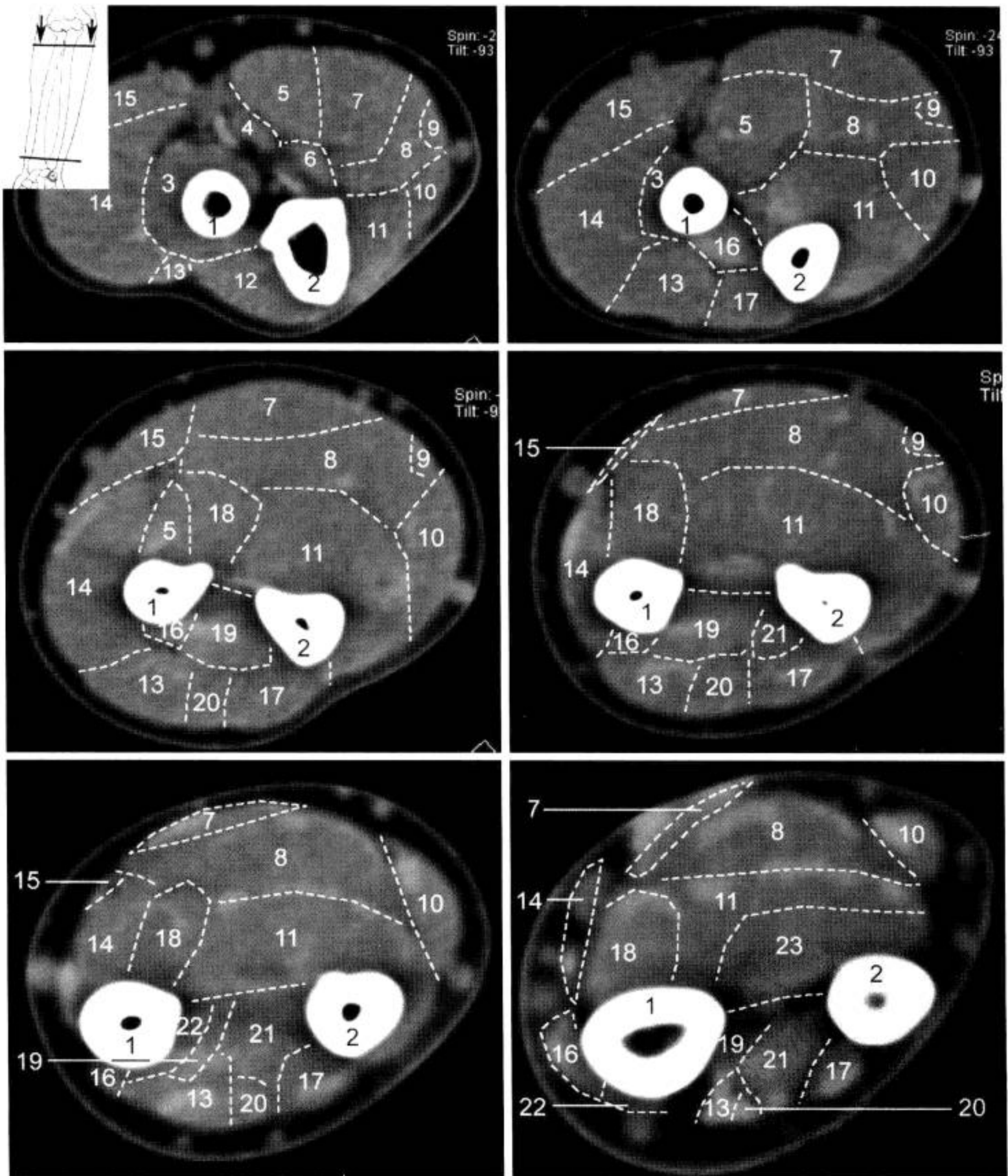


图 2-1-86 前臂 CT 横断面 (窗宽 400 Hu, 窗位 80 Hu)

1. 桡骨; 2. 尺骨; 3. 旋后肌; 4. 尺动脉; 5. 旋前圆肌; 6. 旋前圆肌深头; 7. 桡侧腕屈肌; 8. 指浅屈肌; 9. 掌长肌; 10. 尺侧腕屈肌; 11. 指深屈肌; 12. 肘肌; 13. 指伸肌; 14. 桡侧腕长、短伸肌; 15. 肱桡肌与肌腱; 16. 拇长展肌与肌腱; 17. 尺侧腕伸肌; 18. 拇长屈肌; 19. 拇长伸肌与肌腱; 20. 小指伸肌与肌腱; 21. 示指伸肌与肌腱; 22. 拇短伸肌与肌腱; 23. 旋前方肌

2. 病变展示 见图 2-1-87 和图 2-1-88。



图 2-1-87 尺桡骨远段骨折

男，14 岁。尺桡骨远段见骨皮质扭曲（箭头）及断裂（箭）



图 2-1-88 尺骨上段纤维结构不良（病理证实）

男，16 岁，右前臂近端疼痛 4 个月。尺骨上段膨胀性改变，内见骨质破坏，为较均匀软组织密度（左图，MPR），边缘清晰硬化，无分隔，右图（VR 透明化）显示病灶内“分隔”实为边缘不规则骨嵴

### (三) MRI 解剖

1. 横断面 见图 2-1-89。

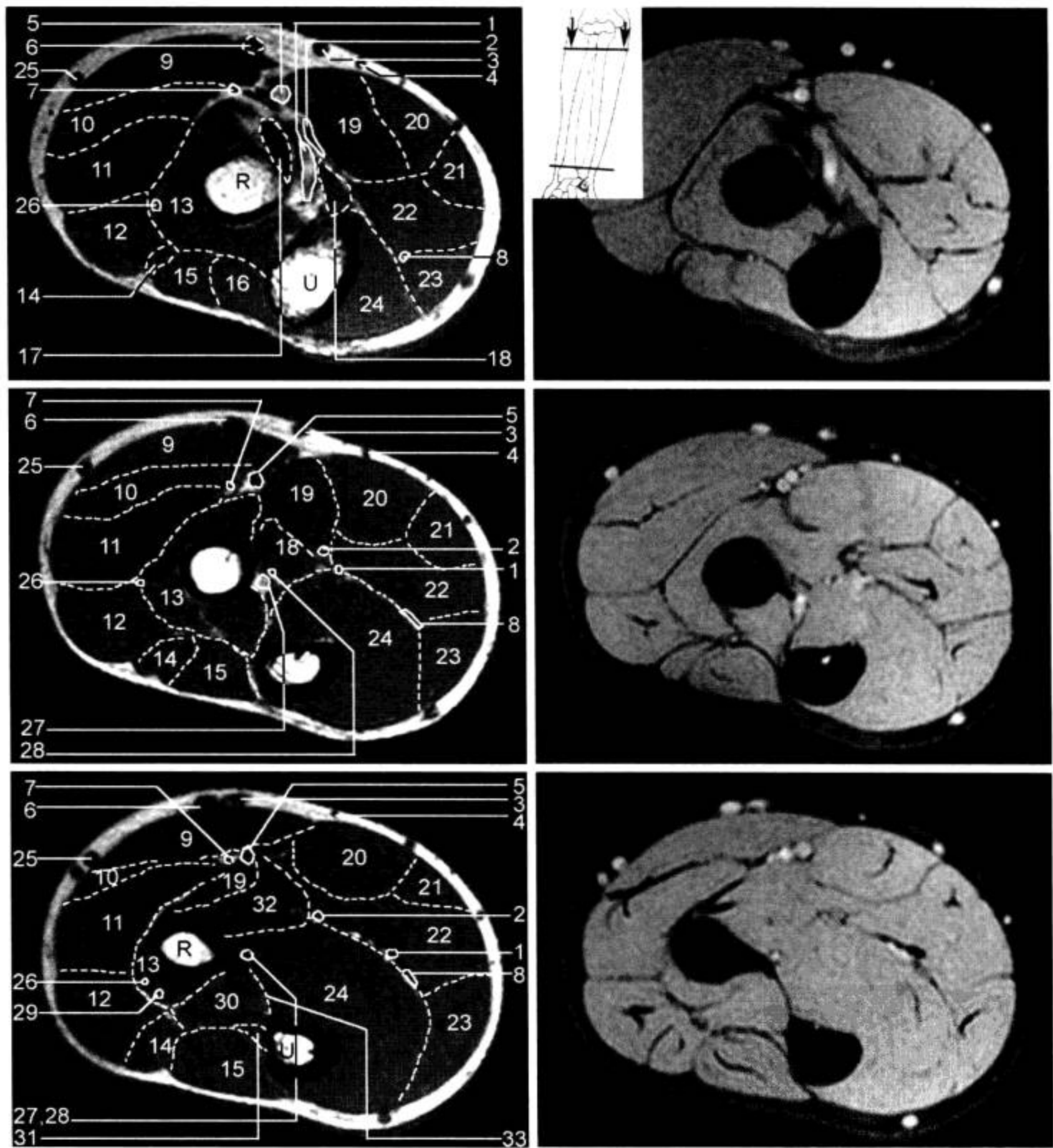


图 2-1-89 前臂 MRI 横断面 (T<sub>1</sub>WI, 抑脂 T<sub>2</sub>WI)

1. 尺动脉; 2. 正中神经; 3. 前臂正中静脉; 4. 贵要静脉; 5. 桡动脉; 6. 头静脉; 7. 桡神经浅支; 8. 尺神经; 9. 肱桡肌; 10. 桡侧腕长伸肌; 11. 桡侧腕短伸肌; 12. 指伸肌; 13. 旋后肌; 14. 小指伸肌; 15. 尺侧腕伸肌; 16. 肘肌; 17. 肱二头肌腱; 18. 旋前圆肌深头; 19. 旋前圆肌; 20. 桡侧腕屈肌; 21. 掌长肌; 22. 指浅屈肌; 23. 尺侧腕屈肌; 24. 指深屈肌; 25. 副头静脉; 26. 骨间后神经; 27. 骨间前动脉; 28. 骨间前神经; 29. 骨间后动脉; 30. 拇长展肌; 31. 拇长伸肌; 32. 拇长屈肌; 33. 骨间膜

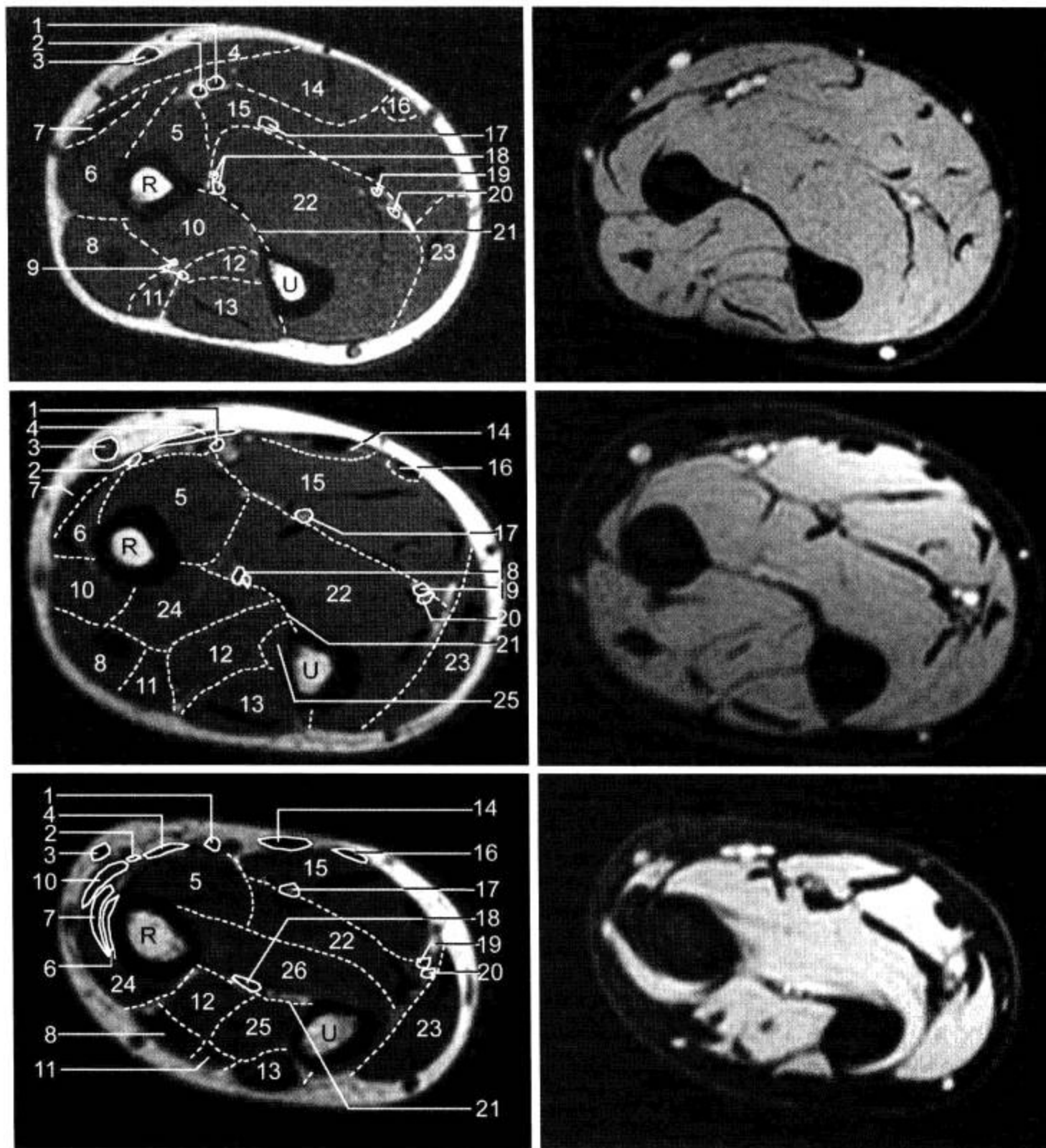


图 2-1-89 (续)

1. 桡动脉; 2. 桡神经浅支; 3. 头静脉; 4. 肱桡肌与肌腱; 5. 拇长屈肌; 6. 桡侧腕短伸肌与肌腱; 7. 桡侧腕长伸肌与肌腱; 8. 指伸肌; 9. 骨间后神经; 10. 拇长展肌; 11. 小指伸肌; 12. 拇长伸肌; 13. 尺侧腕伸肌; 14. 桡侧腕屈肌与肌腱; 15. 指浅屈肌; 16. 掌长肌与肌腱; 17. 正中神经; 18. 骨间前动脉及神经; 19. 尺动脉; 20. 尺神经; 21. 骨间膜; 22. 指深屈肌; 23. 尺侧腕屈肌; 24. 拇短伸肌; 25. 示指伸肌; 26. 旋前方肌

2. 矢状面 见图 2-1-90。

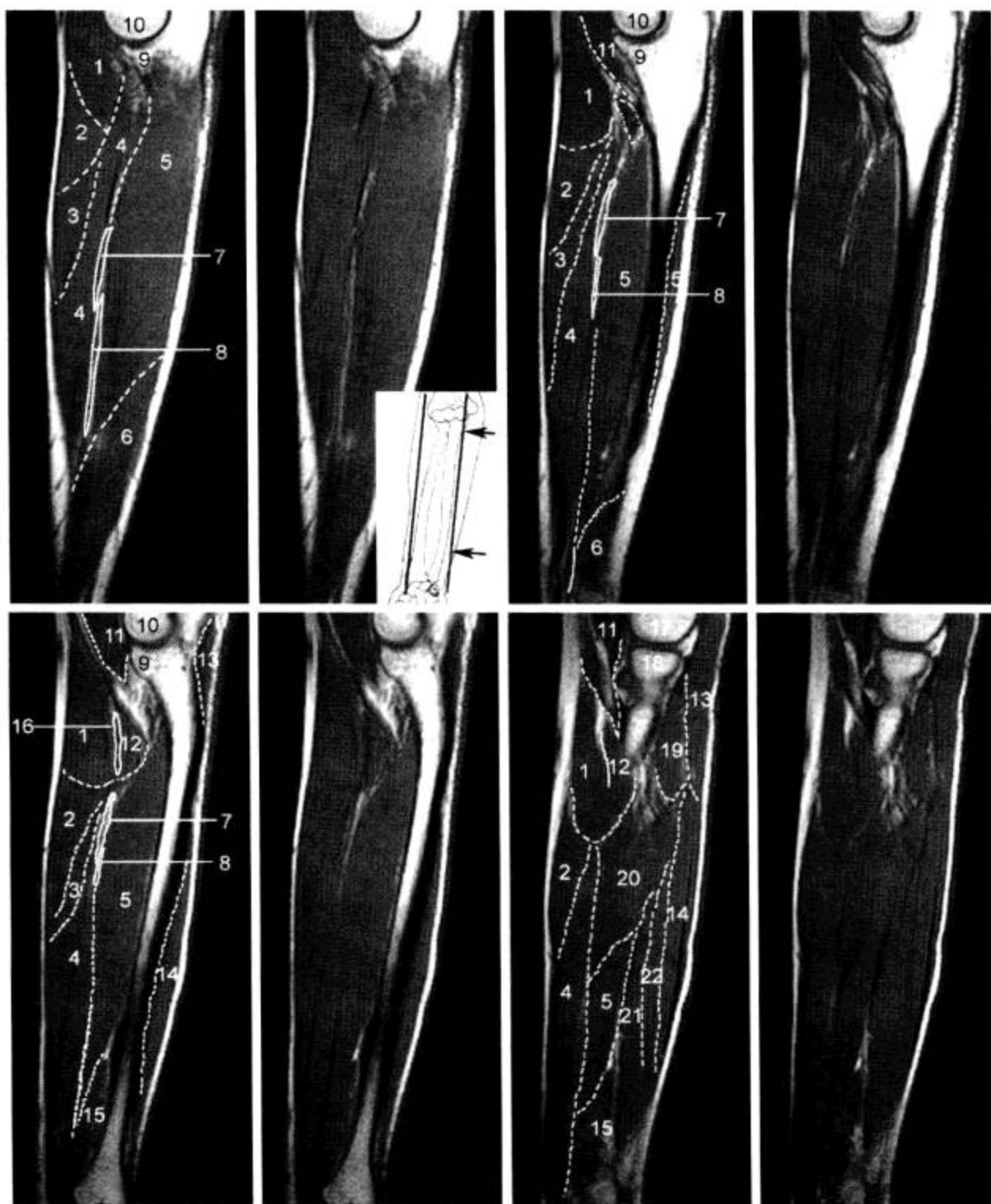
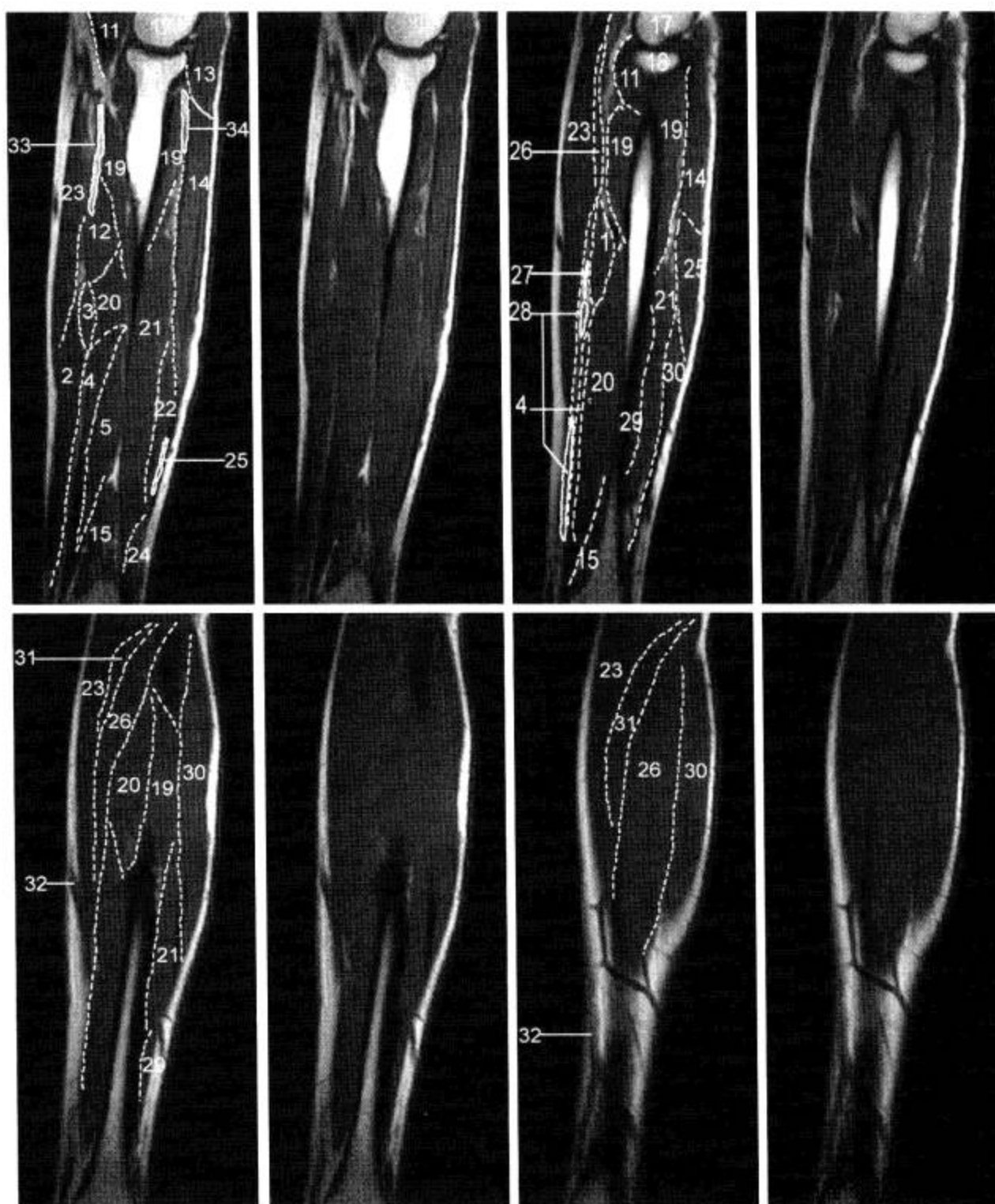


图 2-1-90 前臂 MRI 矢状面 (T<sub>1</sub>WI, 抑脂 T<sub>2</sub>WI)

1. 旋前圆肌; 2. 桡侧腕屈肌; 3. 掌长肌; 4. 指浅屈肌; 5. 指深屈肌; 6. 尺侧腕屈肌; 7. 尺动脉; 8. 尺神经; 9. 冠突; 10. 桡骨滑车; 11. 肱肌; 12. 旋前圆肌深头; 13. 肘肌; 14. 尺侧腕伸肌; 15. 旋前方肌; 16. 正中神经; 17. 桡骨小头; 18. 桡骨头; 19. 旋后肌; 20. 拇长屈肌; 21. 拇长展肌; 22. 拇长伸肌

图 2-1-90 (T<sub>1</sub>WI, 续)

2. 桡侧腕屈肌; 3. 掌长肌; 4. 指浅屈肌; 5. 指深屈肌; 11. 肱肌; 12. 旋前圆肌深头; 13. 肘肌; 14. 尺侧腕伸肌; 15. 旋前方肌; 17. 肱骨小头; 18. 桡骨头; 19. 旋后肌; 20. 拇深屈肌; 21. 拇长展肌; 22. 拇长伸肌; 23. 肱桡肌; 24. 示指伸肌; 25. 小指伸肌及肌腱; 26. 桡侧腕短伸肌; 27. 桡神经; 28. 桡动脉; 29. 拇短伸肌; 30. 指伸肌及肌腱; 31. 桡侧腕长伸肌; 32. 头静脉; 33. 尺动脉; 34. 骨间后动脉

3. 冠状面 见图 2-1-91。

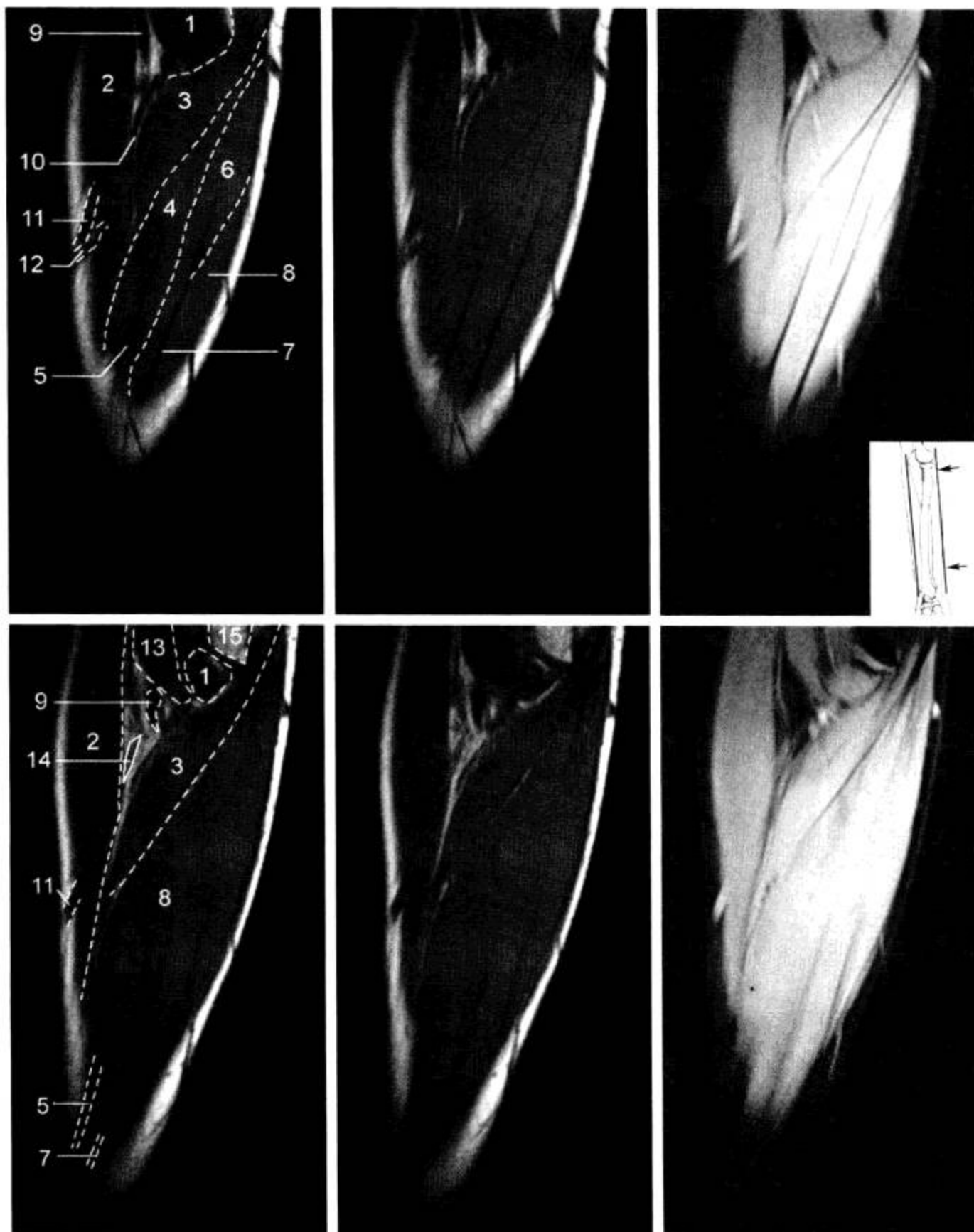


图 2-1-91 前臂 MRI 冠状面 (T<sub>1</sub>WI, 抑脂 T<sub>2</sub>WI)

1. 肱肌; 2. 肱桡肌; 3. 旋前圆肌; 4. 桡侧腕屈肌; 5. 桡侧腕屈肌腱; 6. 掌长肌; 7. 掌长肌腱; 8. 指浅屈肌; 9. 桡动脉; 10. 桡静脉; 11. 头静脉; 12. 前臂正中静脉; 13. 旋后肌; 14. 尺侧腕屈肌; 15. 桡骨滑车

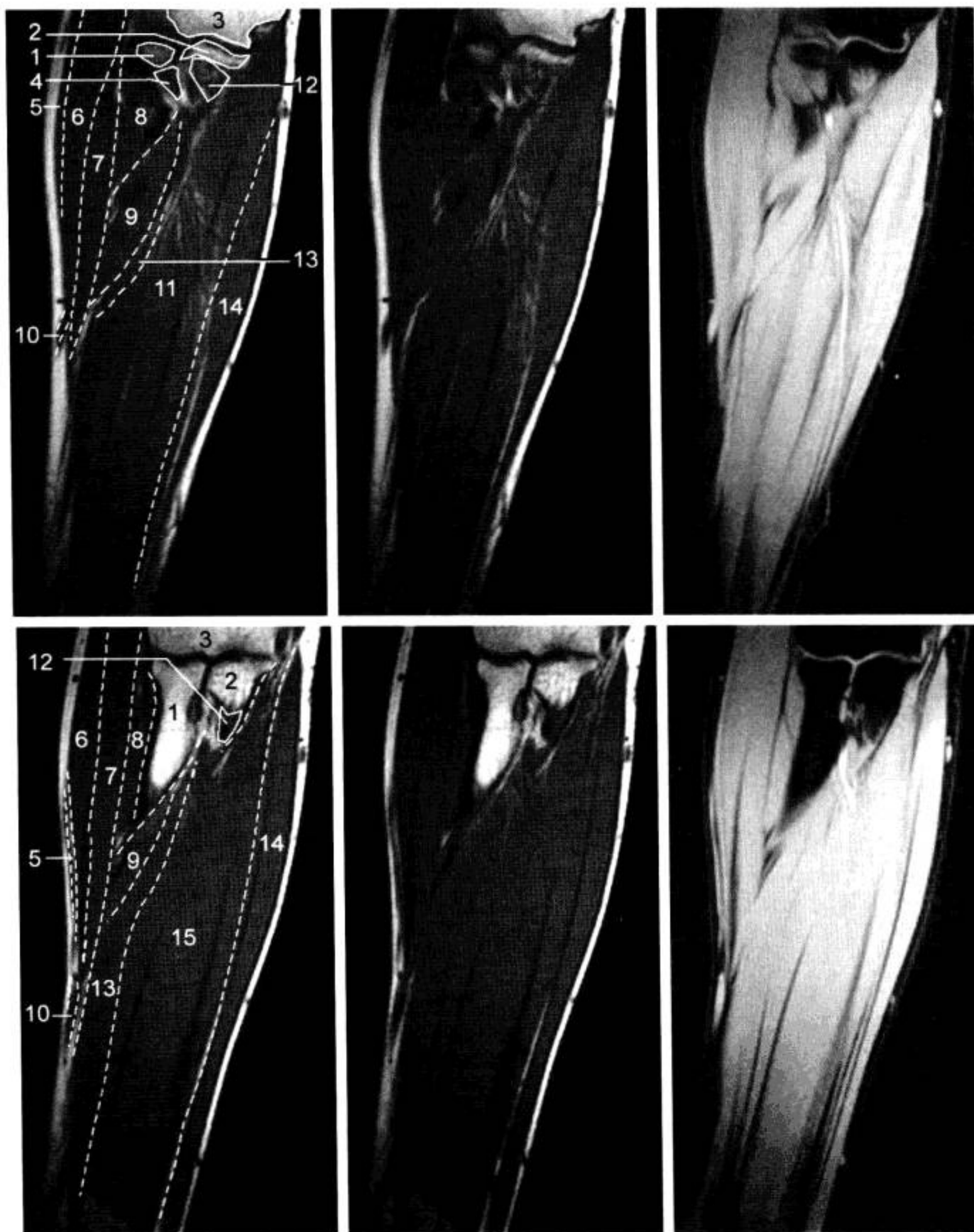


图 2-1-91 (续)

1. 桡骨; 2. 尺骨; 3. 肱骨; 4. 肱二头肌与肌腱; 5. 肱桡肌; 6. 桡侧腕长伸肌; 7. 桡侧腕短伸肌; 8. 旋后肌; 9. 旋前圆肌; 10. 头静脉; 11. 指浅屈肌; 12. 肱肌; 13. 拇长屈肌; 14. 尺侧腕屈肌; 15. 指深屈肌



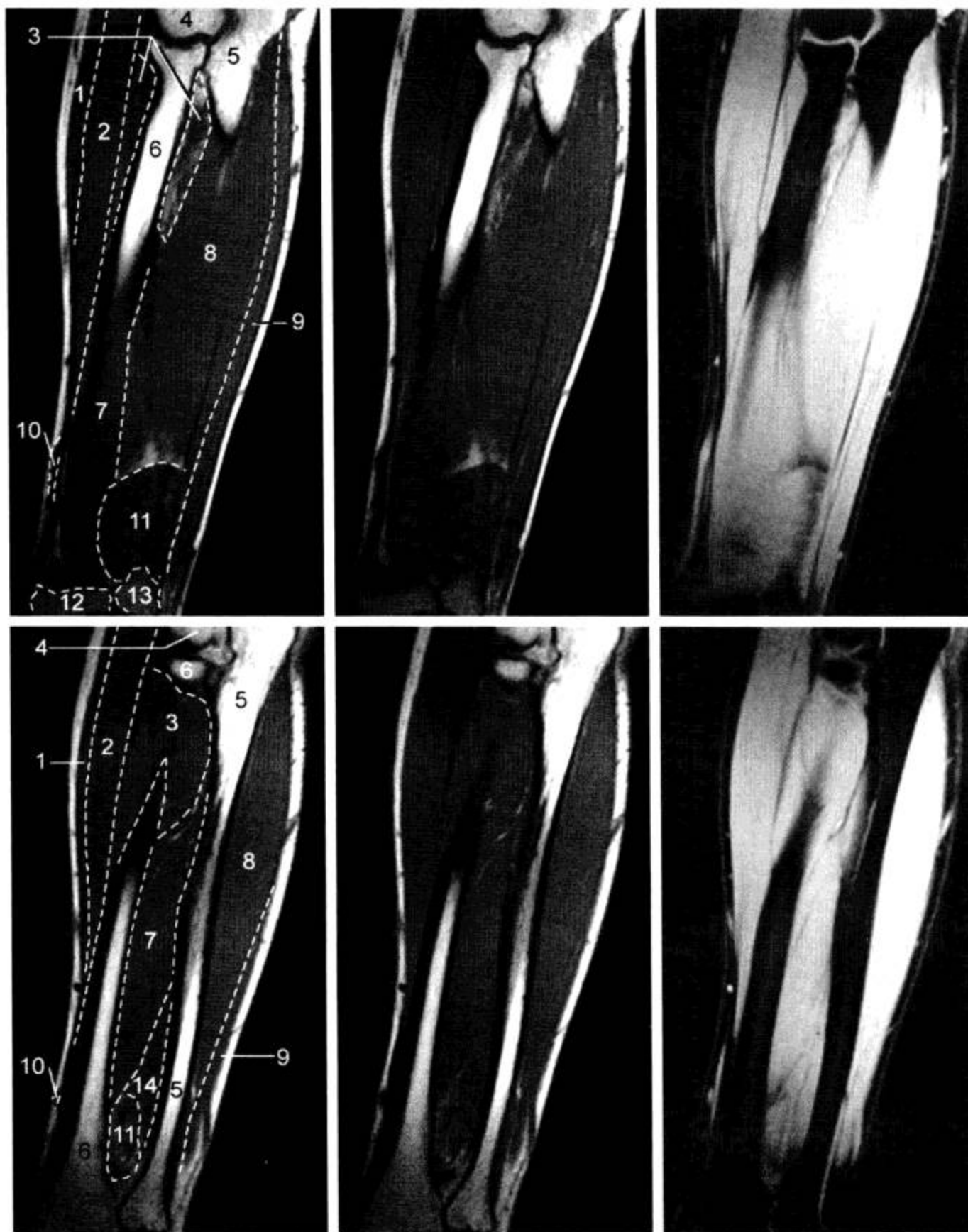


图 2-1-91 (续)

1. 桡侧腕长伸肌; 2. 桡侧腕短伸肌; 3. 旋后肌; 4. 肱骨; 5. 尺骨; 6. 桡骨; 7. 拇长屈肌; 8. 指深屈肌; 9. 尺侧腕屈肌; 10. 头静脉; 11. 旋前方肌; 12. 桡骨远端; 13. 尺骨远端; 14. 拇长展肌



图 2-1-91 (续)

1. 尺侧腕伸肌; 2. 桡侧腕短伸肌; 3. 指伸肌; 4. 小指伸肌; 5. 旋后肌; 6. 尺骨; 7. 指深屈肌; 8. 拇长展肌; 9. 拇长伸肌; 10. 示指伸肌; 11. 桡骨; 12. 头静脉

桡神经在接近肘关节层面走行靠前, 沿肱肌边缘及肱桡肌的内侧下行, 至旋后肌正上方分为深、浅两支。

正中神经沿肘窝部走行, 向下穿旋前圆肌, 在前臂正中走行于指浅、深屈肌之间达腕部。正中神经较为粗大, 通常在轴面 MRI 图像上很容易辨认。骨间前神经是正中神经的分支, 与起自骨间总动脉的骨间前动脉伴行, 位于前臂骨间膜的前方, 拇长屈肌和指深屈肌之间, 旋前方肌深面, 发支支配拇长屈肌, 指深屈肌桡侧半和旋前方肌。

尺神经走行于肱骨内上髁后方, 在大多数轴面图像上可清晰显示。再向下穿过尺侧腕屈肌起端转至前臂掌侧内面, 继于尺侧腕屈肌和指深屈肌之间、尺动脉内侧下降。

4. 病变展示 见图 2-1-92 至图 2-1-94。

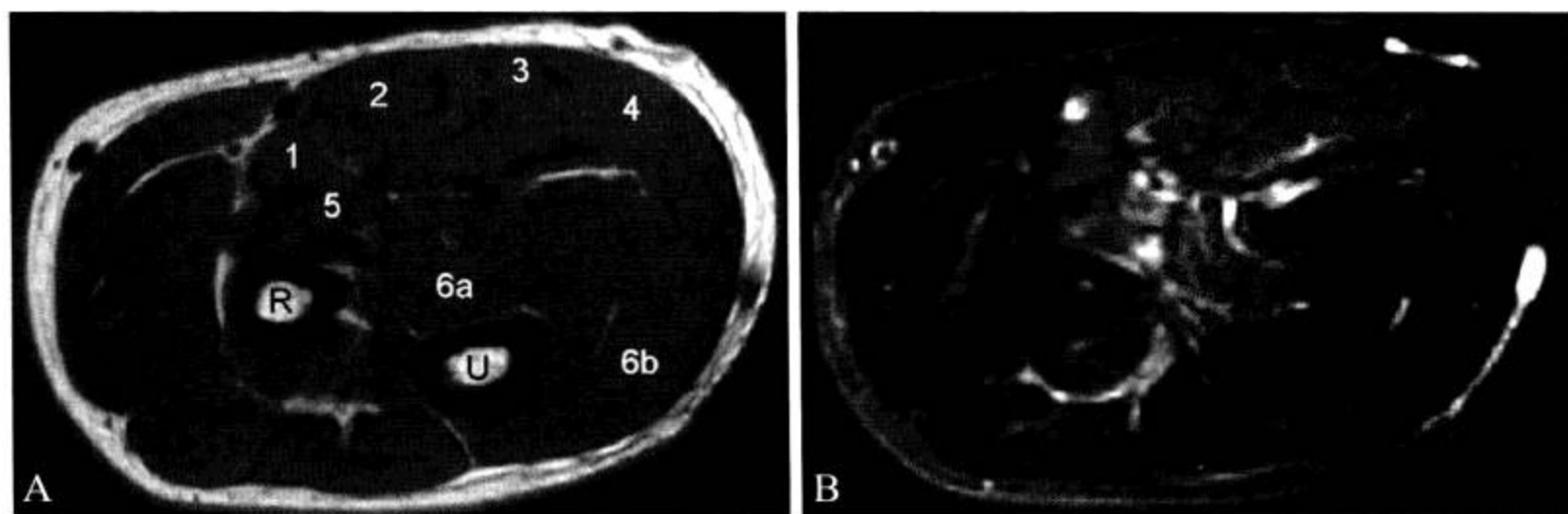


图 2-1-92 旋前圆肌综合征

男, 56 岁, 反复铲雪后前臂疼痛及麻木。A. 前臂中段横断面  $T_1$ WI, 前臂肌肉形态及信号基本正常; B. 为相应层面抑脂  $T_2$ WI, 显示正中神经支配的肌肉信号增高, 而指深屈肌尺侧为尺神经所支配, 并未受累 (1. 旋前圆肌; 2. 桡侧腕屈肌; 3. 掌长肌; 4. 指浅屈肌; 5. 拇长屈肌; 6a. 指深屈肌桡侧; 6b. 指深屈肌尺侧)

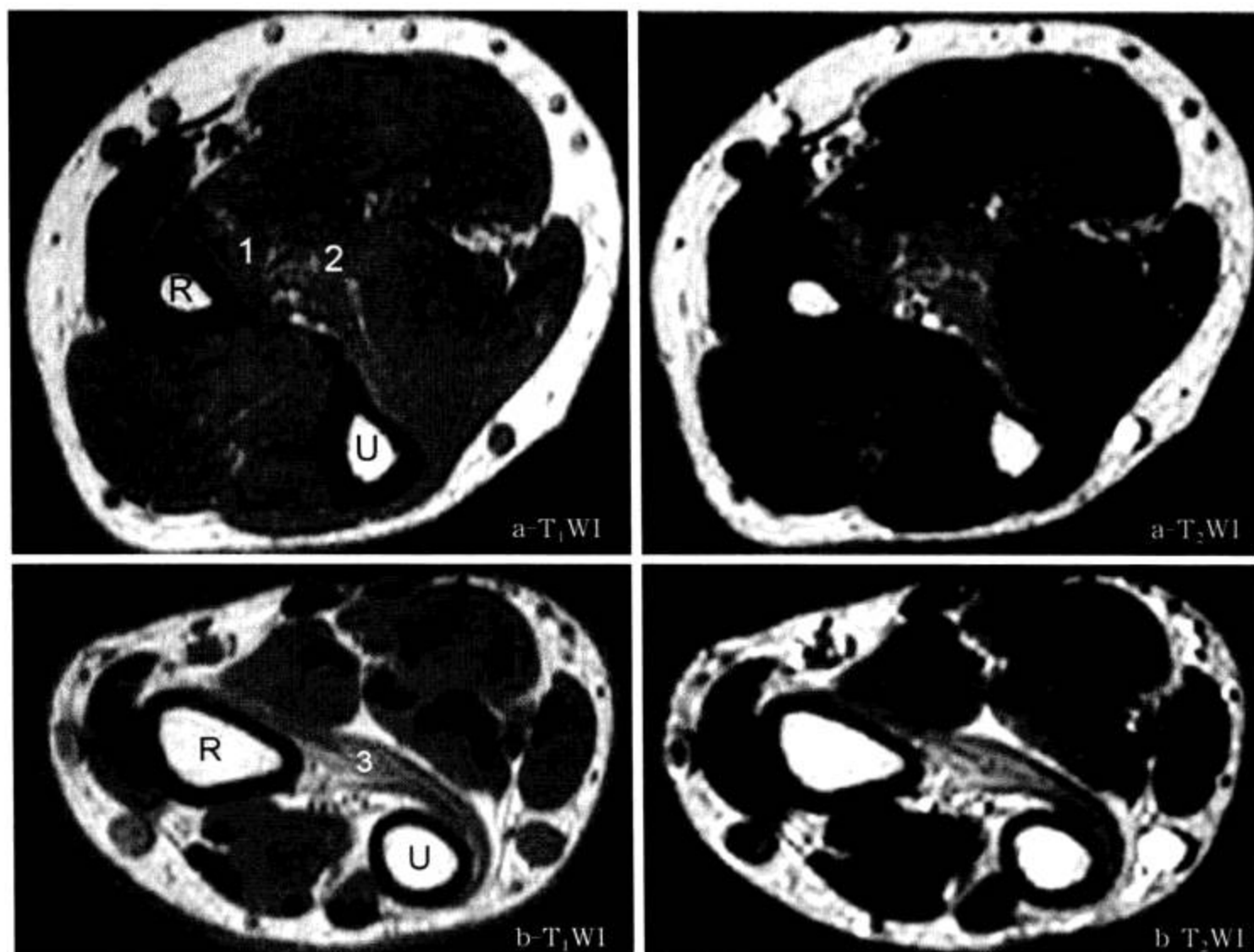


图 2-1-93 完全骨间前神经综合征

男，44岁，拇指、示指及中指屈指无力。前臂中下段层面(a)及前臂远端层面(b)示拇长屈肌(1)、指深屈肌桡侧(2)及旋前方肌(3)脂肪性萎缩， $T_2WI$ 信号增高。此三块肌肉由骨间前神经所支配

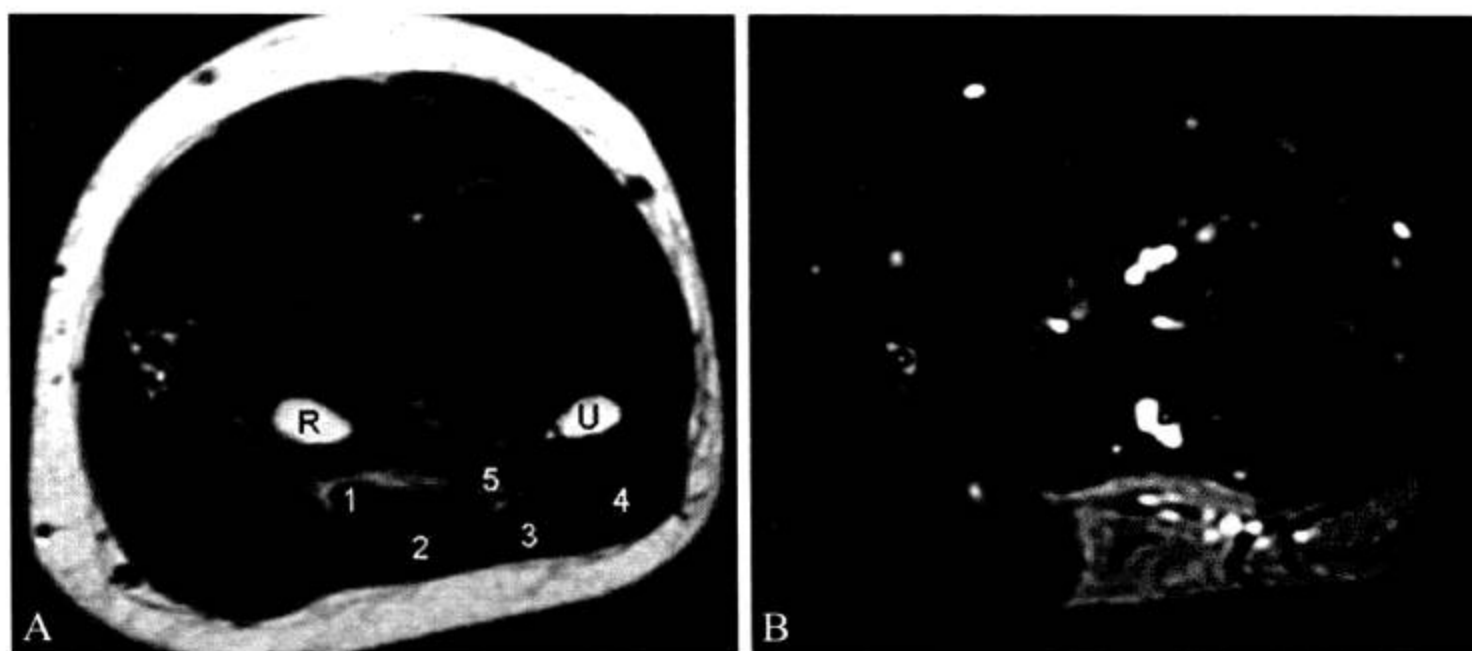


图 2-1-94 骨间后神经综合征

男，27岁，手伸肌无力。前臂近中段层面 $T_1WI$ (A)示前臂后群部分肌肉萎缩，相应层面STIR(B)示信号增高，代表肌肉水肿。此部分肌肉为骨间后神经所支配(1. 拇长展肌；2. 指伸肌；3. 小指伸肌；4. 尺侧腕伸肌；5. 拇长短伸肌)

## 四、肘关节

### (一) X线解剖

1. 成人正常表现 见图 2-1-95。



图 2-1-95 肘关节正侧位 X 线片

1. 肱骨外上髁；2. 肱骨小头；3. 桡骨头；4. 肱骨内上髁；5. 滑车；6. 尺骨喙突(冠突)；7. 桡骨粗隆；8. 鹰嘴窝和冠突窝(重叠)；9. 桡骨颈；10. 尺骨鹰嘴；11. 肘关节；12. 内上髁上嵴；13. 冠突窝；14. 鹰嘴窝；15. 肘前脂肪垫

肘关节由肱桡、肱尺、桡尺近侧三组关节组成。伸肘前后位上，肱骨内上髁较突出，其上方骨皮质稍增厚为髁上嵴。鹰嘴窝和冠状窝相互重叠形成一个滑车上方的卵圆形或圆形的相对透亮区，鹰嘴重叠于肱骨下端。

屈肘侧位片上，肱尺关节间隙显示清楚，其上方为内外上髁重叠的阴影，而下方为尺骨关节面，其前为冠状突，后方为鹰嘴。在髁上向上行的致密线为髁上嵴，尺骨的冠状突部分与桡骨小头重叠，其鹰嘴突底部骨松质很薄。无论在正位还是侧位，肱骨小头与桡骨小头总是相对的(图 2-1-95)。

2. 生长期正常表现 见图 2-1-96。

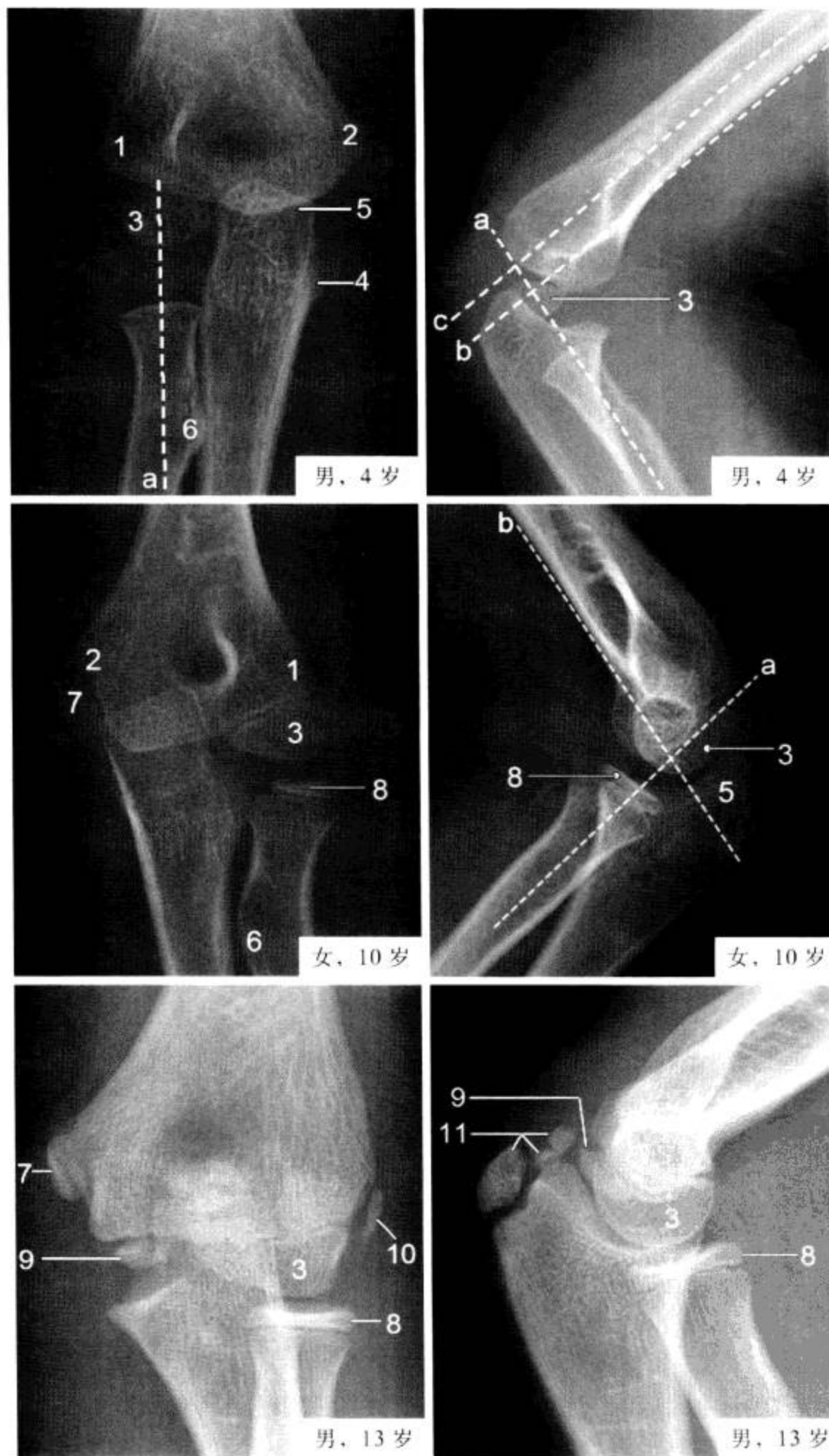


图 2-1-96 生长期肘关节正侧位 X 线片

1. 外上髁; 2. 内上髁; 3. 肱骨小头骨化中心; 4. 尺骨喙突 (冠突); 5. 尺骨鹰嘴; 6. 桡骨粗隆; 7. 内上髁骨化中心; 8. 桡骨头骨化中心; 9. 滑车骨化中心; 10. 外上髁骨化中心; 11. 尺骨鹰嘴骨化中心; a. 桡骨纵轴线 (肱桡线); b. 肱骨前线; c. 肱骨中轴线

了解小儿肘部骨化中心的出现时间及其变化范围，对于小儿肘部创伤的 X 线诊断至关重要。

肘脂肪垫征（船帆征）有助于诊断肘关节的损伤，尤其是小儿。在肘关节屈曲 90° 侧位 X 线片能够显示肘前方脂肪垫，位于冠状突或其前方水平，呈带状或泪滴状透亮区，宽约 5 mm（图 2-1-95）。若有肘前脂肪垫移位或出现肘后脂肪垫征，则强烈提示肘关节的损伤（图 2-1-100，图 2-1-103，图 2-1-106）。有经验的放射科医师在看外伤肘关节 X 线片时，第一眼不是看骨关节，而是看前脂肪垫。

对小儿桡骨小头的脱位有时难以判断。在判断桡骨小头的位置时，应当注意，无论正位还是侧位 X 线片，正常时桡骨中轴线必定通过肱骨小头的中点（图 2-1-96，图 2-1-103，图 2-1-106）。

小儿肱骨小头的脱位有时也难以判断，以下参考线对正确诊断将有所帮助：①肱骨前缘的延长线通过肱骨小头骨化中心的中 1/3；②肱骨小头应位于通过鹰嘴窝与冠突窝交界部的肱骨中轴线的前方（图 2-1-96）。

尺骨鹰嘴、冠突及肱骨内上髁永存骨化中心属正常变异，与撕脱性骨折的鉴别有时需借助于病史和临床症状（图 2-1-101）。肱骨滑车的骨骺常常是在内上髁骨骺骨化出现后才骨化的。因此，当看见滑车骨骺的时候，一定能看见内上髁的骨骺。记住这一点，可以避免漏诊内上髁骨骺撕脱。

3. 正常变异及易混淆结构 见图 2-1-97 和图 2-1-98。

桡骨粗隆内的骨小梁相对稀疏，使得粗隆在侧位片呈透亮区。此外，桡骨粗隆前外侧有一骨性凹陷，为肱二头肌滑囊附着处，桡骨粗隆突出越明显，此处透亮越明显，不可误认为囊肿或破坏性病变（图 2-1-97 和图 2-1-98）。



图 2-1-97 桡骨粗隆

桡骨粗隆突出明显，其前内侧见一小切迹（箭），为肱二头肌桡骨滑囊所致，侧位表现为一透亮影（箭），为正常结构，不可误认为囊肿或破坏性病变

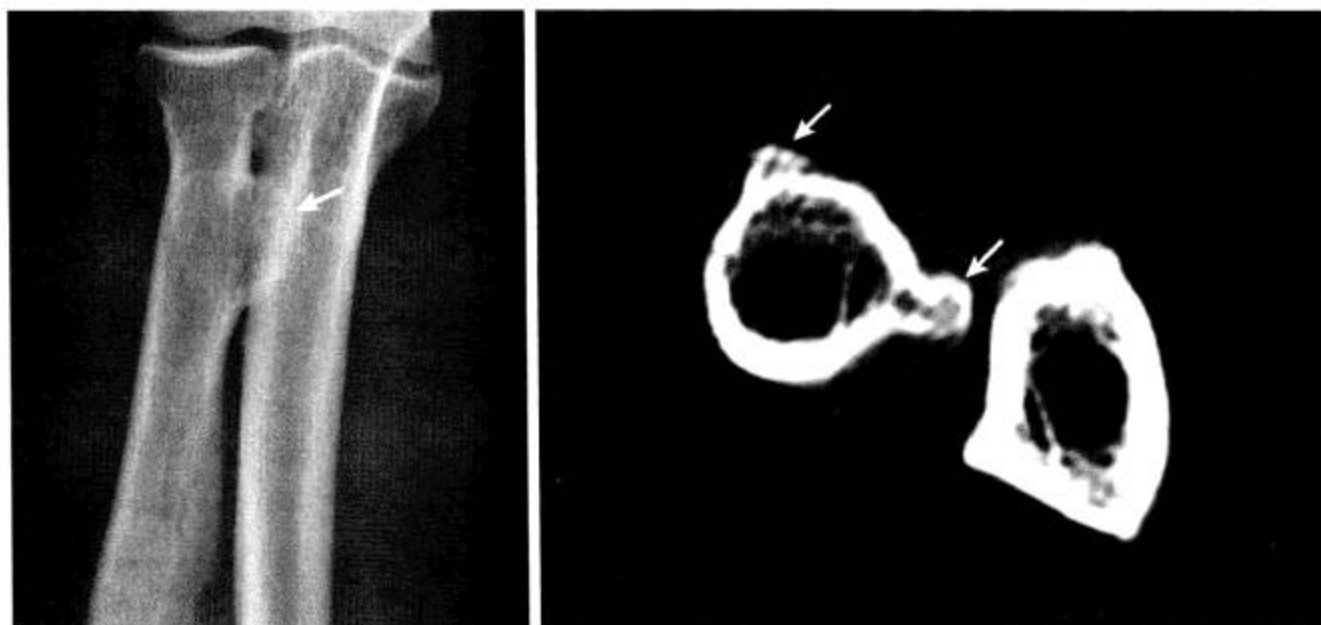


图 2-1-98 桡骨粗隆

桡骨粗隆(箭)突出明显,似外生骨疣,CT扫描(右图)显示为正常桡骨粗隆(箭)

#### 4. 重要数据测量及意义 见图 2-1-99。

(1) 肱骨角: 肘关节正位 X 线片上肱骨纵轴线与肱骨下端关节面切线的桡侧夹角。正常为  $83^{\circ} \sim 85^{\circ}$ 。若增大,提示肘关节内翻;若减小,提示肘关节外翻。

(2) 提携角: 在肘关节正位 X 线片上,肱骨纵轴线与尺骨纵轴线下方的夹角。正常为  $10^{\circ} \sim 15^{\circ}$ 。若增大,提示肘关节外翻(图 2-1-102);若减小,提示肘关节内翻。

(3) 肱骨髁间角: 肘关节正位 X 线片上,肱骨髁间连线和肱骨远端肘关节面切线的夹角正常为  $10^{\circ} \sim 15^{\circ}$ ,此角改变提示肱骨髁上骨折。

(4) 肱骨小头前倾角: 肘关节侧位 X 线片上,肱骨干纵轴线与肱骨小头中心线下方的夹角。正常为  $25^{\circ} \sim 45^{\circ}$ ,此角减小或增大,提示伸直型或屈曲型肱骨髁上骨折(图 2-1-104)。

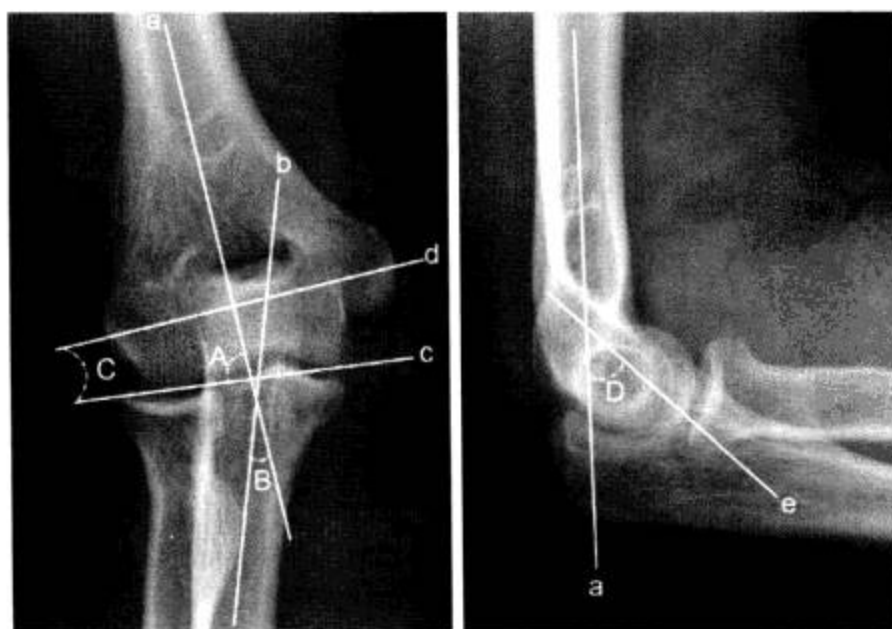


图 2-1-99 肘关节测量图

a. 肱骨纵轴线; b. 尺骨纵轴线; c. 肱骨远端肘关节面连线; d. 肱骨髁间连线; e. 肱骨小头中心线; A. 肱骨角; B. 提携角; C. 肱骨髁间角; D. 肱骨小头前倾角

(5) 肱骨前线：肘关节侧位 X 线片上，沿肱骨前缘向下的直线，正常情况下与肱骨小头交于中 1/3 点。儿童伸展型髌上骨折，该线在前 1/3 点前面通过。

(6) 肱桡线（桡骨纵轴延长线）：沿桡骨颈纵轴的直线，应当通过肱骨小头的中点。如果不是则提示桡骨小头有脱位或肱骨小头骨骺分离（图 2-1-103，图 2-1-106）。

5. 病变展示 见图 2-1-100 至图 2-1-106。

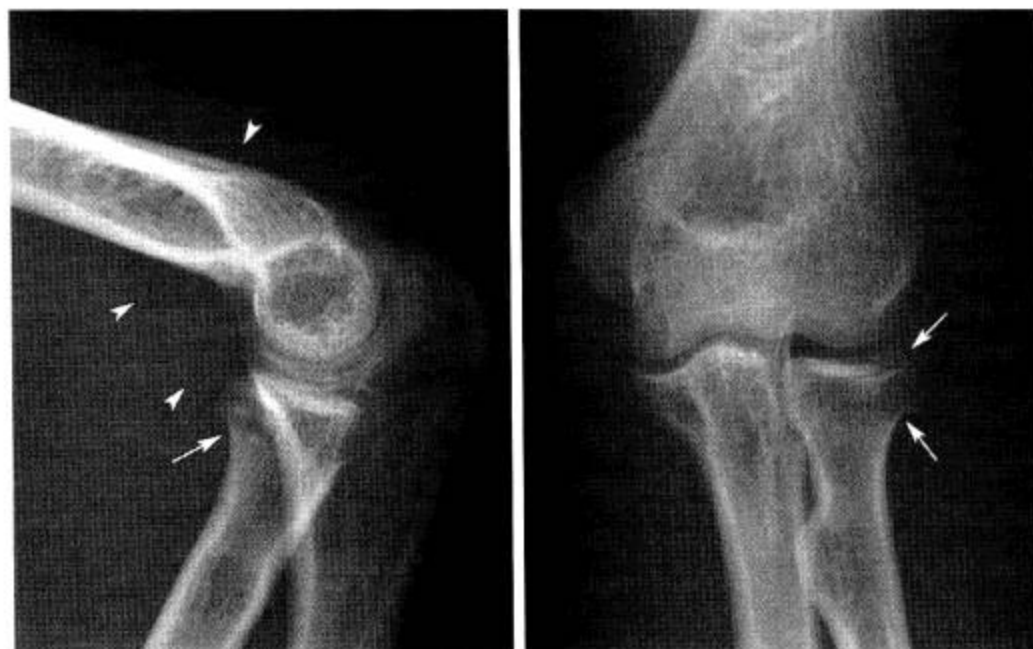


图 2-1-100 桡骨小头骨折

首先观察侧位肘脂肪垫位置及形态，可见肘前脂肪垫移位，肘后脂肪垫显示（箭头），提示肘关节损伤，经仔细观察见桡骨小头骨皮质中断、轻微成角（箭）



图 2-1-101 肱骨内上髁撕脱性骨折

男性，17 岁。需与肱骨内上髁骨化中心鉴别：17 岁时此处骨化中心已基本愈合，不可能出现如此宽及锐利的“骺线”。此外，肘部其余骨化中心已愈合，也可确定为撕脱性骨折



图 2-1-102 肘外翻

男性，15 岁。提携角为  $24^\circ$  ( $> 15^\circ$ )。注意肱骨内上髁骨化中心还未完全愈合



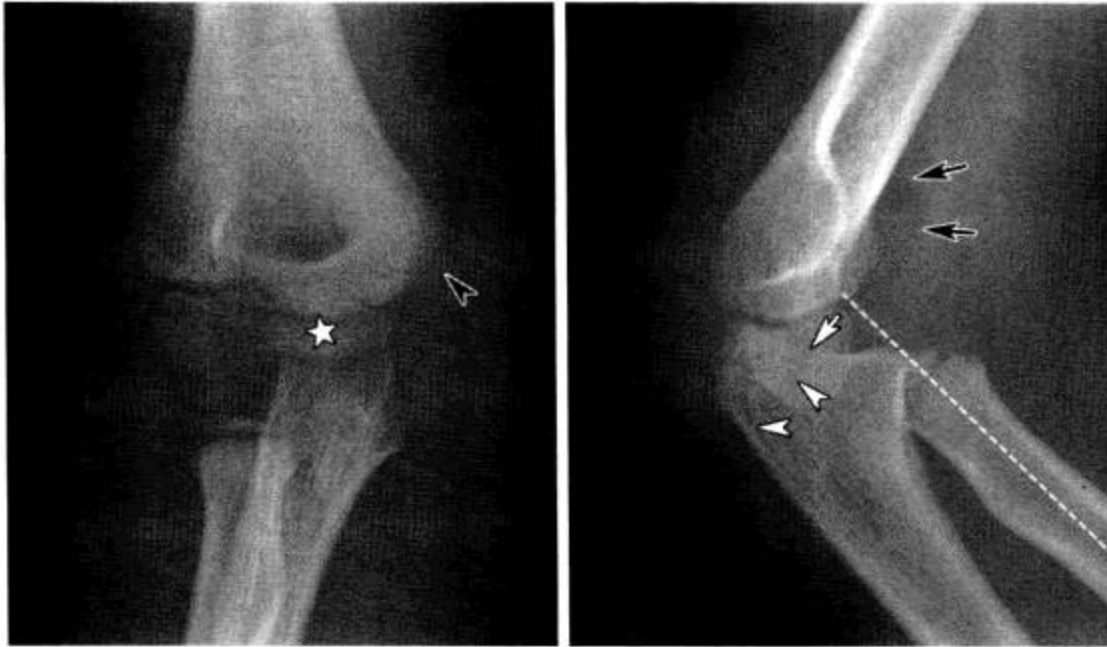


图 2-1-103 尺骨鹰嘴骨折伴近端尺桡关节脱位

男性，8岁。内上髁骨化中心（黑箭头）刚出现不久，滑车骨化中心应该还未出现或更小，滑车处的骨片（☆）为鹰嘴的骨折片；侧位片亦可见尺骨关节面骨皮质中断（白箭），鹰嘴内见透亮线（白箭头）；桡桡线未通过桡骨小头，提示桡骨小头脱位；另见肘前脂肪垫征（黑箭）

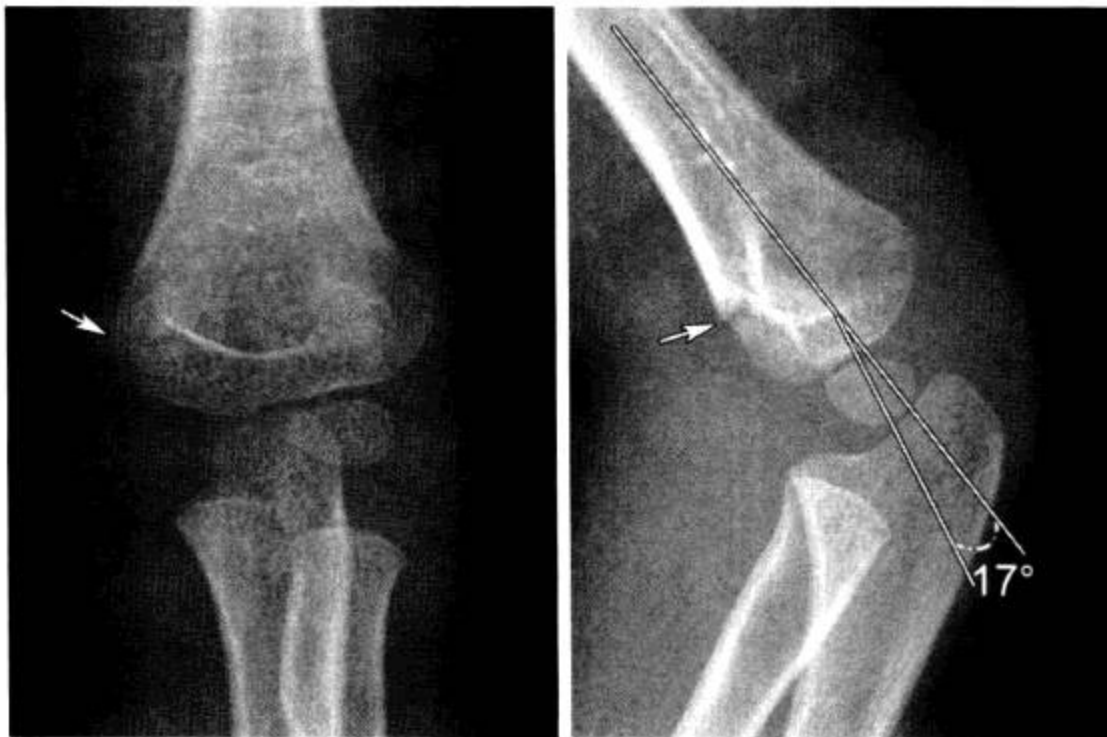


图 2-1-104 肱骨髁上骨折（伸展型）

男性，5岁。肱骨髁上见透亮线，骨皮质不连续（箭），桡骨小头前倾角为 $17^{\circ}$ （ $< 25^{\circ}$ ），为肱骨髁上伸展型骨折



图 2-1-105 桡骨小头骨折

桡骨小头呈“歪戴帽”征，桡骨颈部见骨皮质中断（箭）。另见桡骨粗隆正常透亮区（箭）



图 2-1-106 鹰嘴裂纹骨折与鹰嘴骨骺

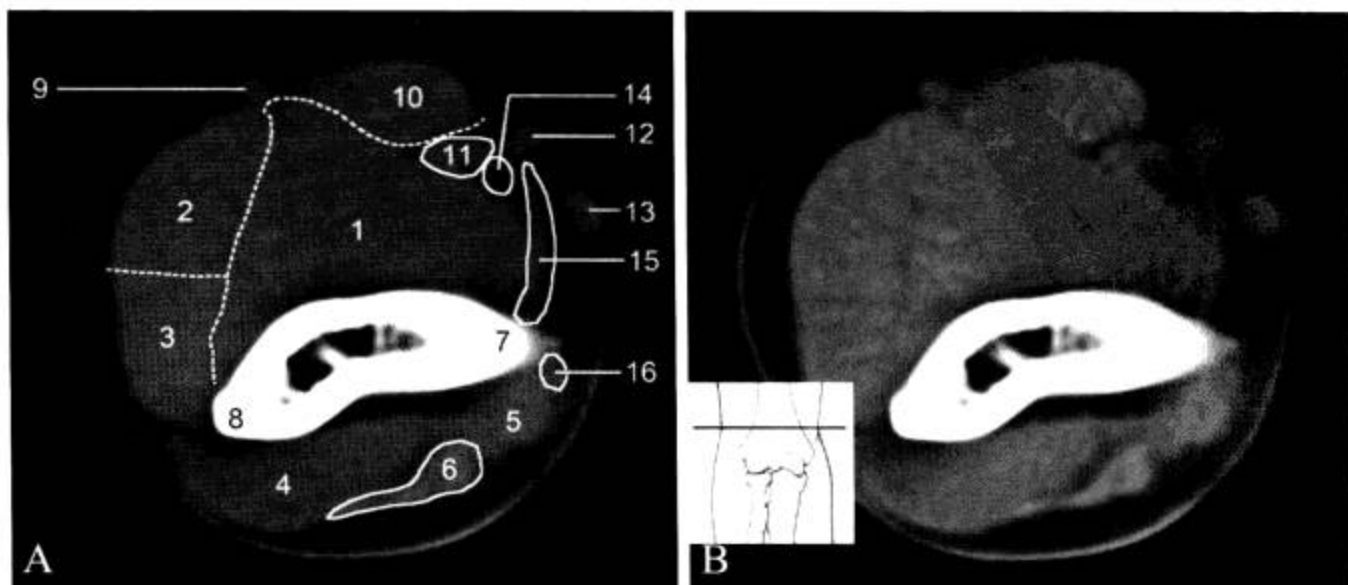
A. 女性，19岁。尺骨鹰嘴背侧骨皮质中断（箭），为不全骨折，而非未愈合骨骺（女性一般18岁前已愈合）。另见脂肪垫征（箭头）；B. 女性，12岁。尺骨鹰嘴未愈合之骨骺（箭），呈裂隙或沟槽样改变，注意与A图鹰嘴裂隙方向不同。另见桡骨小头脱位，肱桡线（a）未通过肱骨小头

## （二）CT 解剖

### 1. 横断面 见图 2-1-107。

肱骨髁上层面对应关键结构：肱骨内、外上髁，肱动脉，正中神经，尺神经，桡神经。肱动脉和正中神经由外向内依次排列于股二头肌内侧沟内。尺神经位于肱三头肌内侧，接近皮下组织。桡神经与桡侧返动脉伴行，位于肱肌与肱桡肌之间。

经肱尺关节层面关键结构：肘窝，肱骨内、外上髁，尺骨鹰嘴，肱动脉，正中神经，尺神经，桡神经。尺神经位于肱骨内上髁后方的尺神经沟内。肱骨前方为肘窝，其内侧界为旋前圆肌，外侧界为肱桡肌，底为肱肌，窝内结构由外向内依次为股二头肌腱、肱动脉和正中神经。



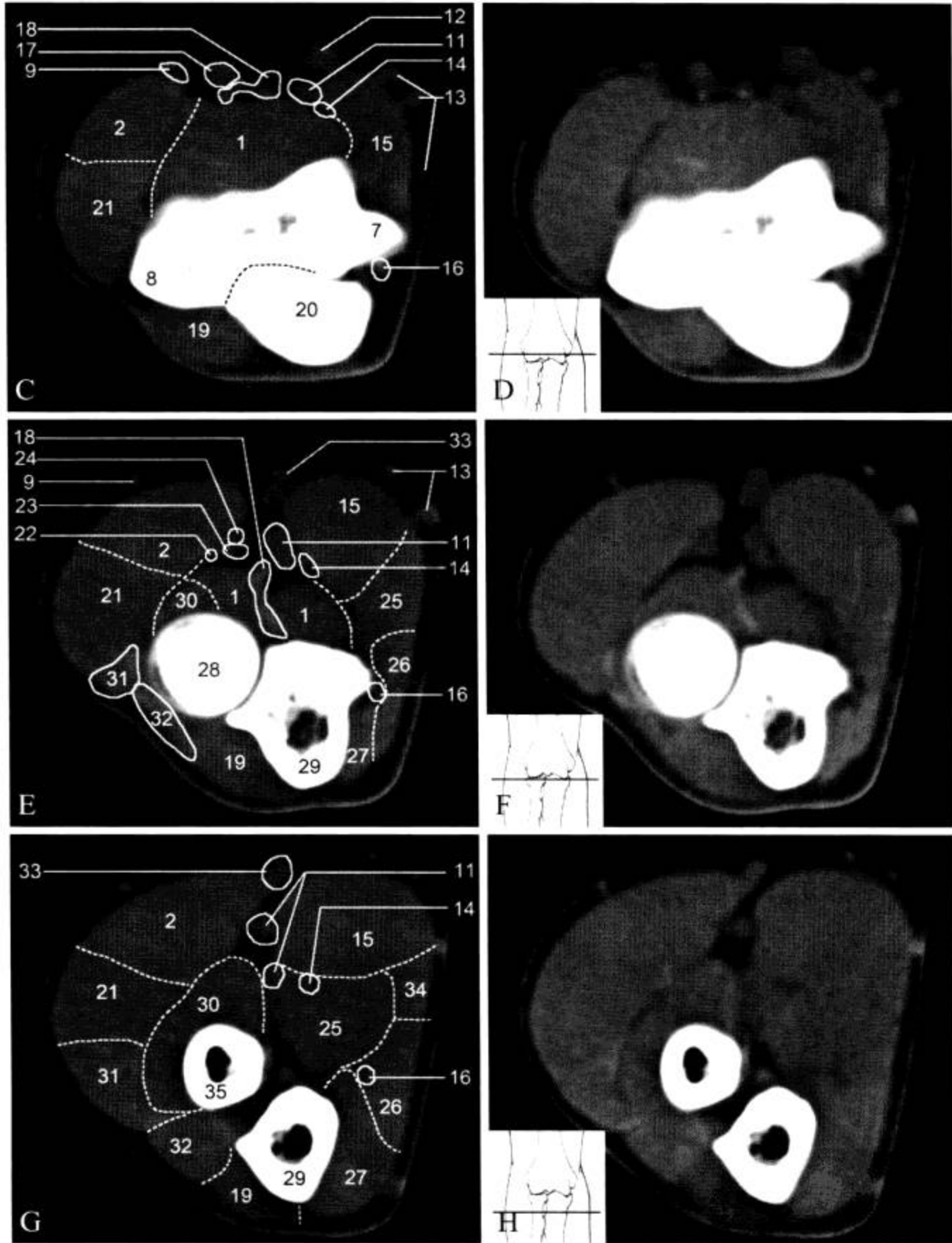


图 2-1-107 肘关节 CT 横断面 (窗宽 400 Hu, 窗位 100 Hu)

A、B. 经肱骨髁上层面对; C、D. 经肱尺关节层面; E、F. 经桡尺近侧关节层面; G、H. 经桡骨颈层面 (1. 肱肌; 2. 肱桡肌; 3. 桡侧腕长伸肌; 4. 肱三头肌内、外侧头; 5. 肱三头肌长头; 6. 肱三头肌腱; 7. 肱骨内上髁; 8. 肱骨外上髁; 9. 头静脉; 10. 肱二头肌; 11. 肱动、静脉; 12. 贵要正中静脉; 13. 贵要静脉; 14. 正中神经; 15. 旋前圆肌; 16. 尺神经; 17. 头正中静脉; 18. 肱二头肌腱; 19. 肘肌; 20. 鹰嘴; 21. 桡侧腕长、短伸肌; 22. 桡神经深支; 23. 桡侧返动脉; 24. 桡神经浅支; 25. 指浅屈肌; 26. 尺侧腕屈肌; 27. 指深屈肌; 28. 桡骨小头; 29. 尺骨; 30. 旋后肌; 31. 指伸肌; 32. 尺侧腕伸肌、小指伸肌; 33. 正中静脉; 34. 掌长肌; 35. 桡骨颈)

经桡尺近侧关节层面关键结构：肘窝，尺骨鹰嘴，桡骨头，桡尺近侧关节，肱动脉，正中神经，尺神经，桡神经。尺骨内后方为指浅屈肌和尺侧腕屈肌，尺神经位于二者之间。桡神经浅支和深支位于肱桡肌和肱肌之间。

经桡骨颈层面关键结构：桡骨颈，前臂屈肌群，前臂伸肌群，正中神经，尺神经。桡神经深支位于桡侧腕伸肌和旋后肌之间。尺神经穿行于指浅屈肌与指深屈肌、尺侧腕屈肌之间。

2. 冠状面重组 见图 2-1-108。

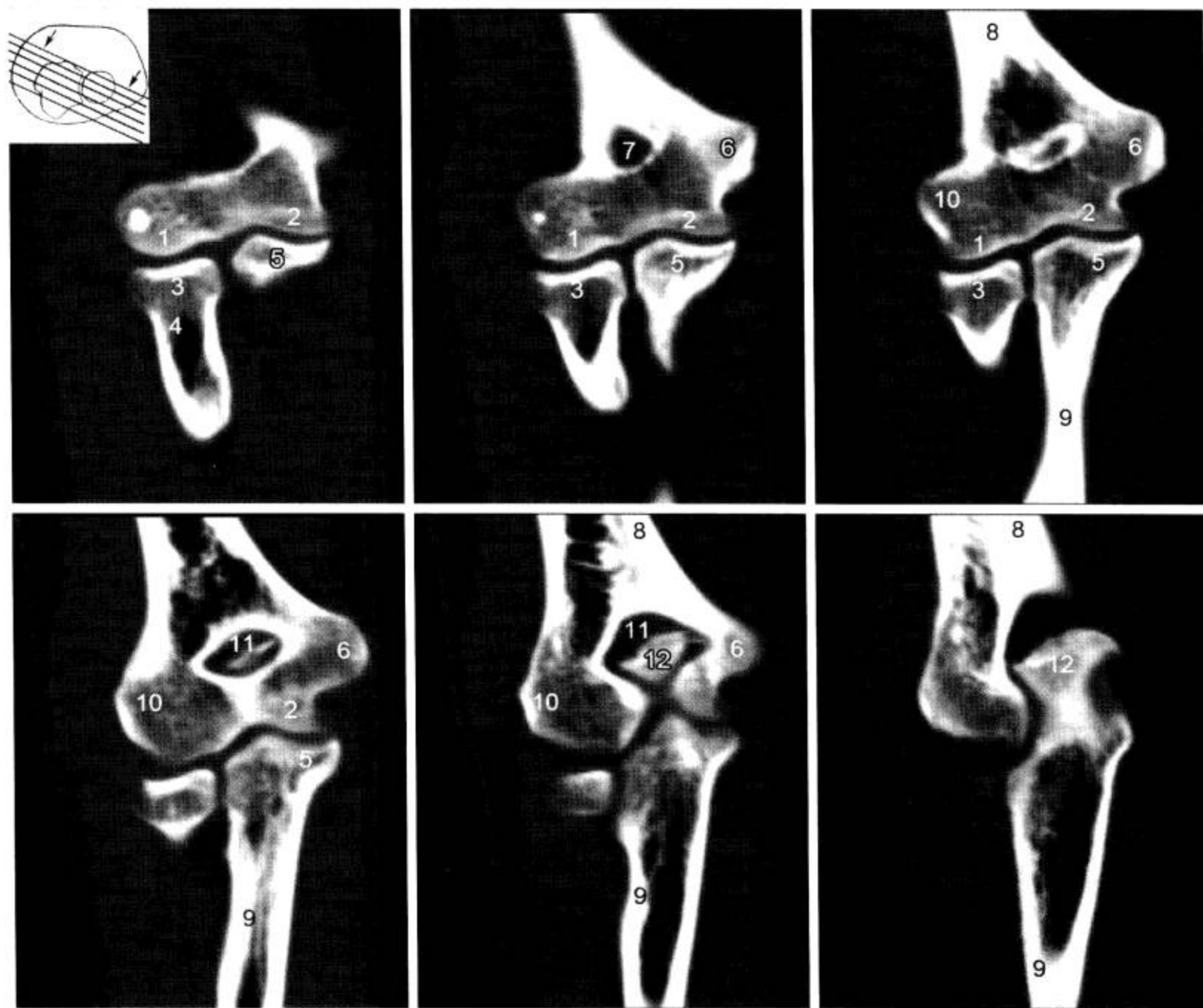


图 2-1-108 肘关节 CT 冠状面重组 (窗宽 1 500 Hu, 窗位 500 Hu)

1. 肱骨小头; 2. 肱骨滑车; 3. 桡骨头; 4. 桡骨颈; 5. 尺骨冠突; 6. 内上髁; 7. 冠突窝; 8. 肱骨干; 9. 尺骨干; 10. 外上髁; 11. 鹰嘴窝; 12. 鹰嘴

3. 矢状面重组 见图 2-1-109。

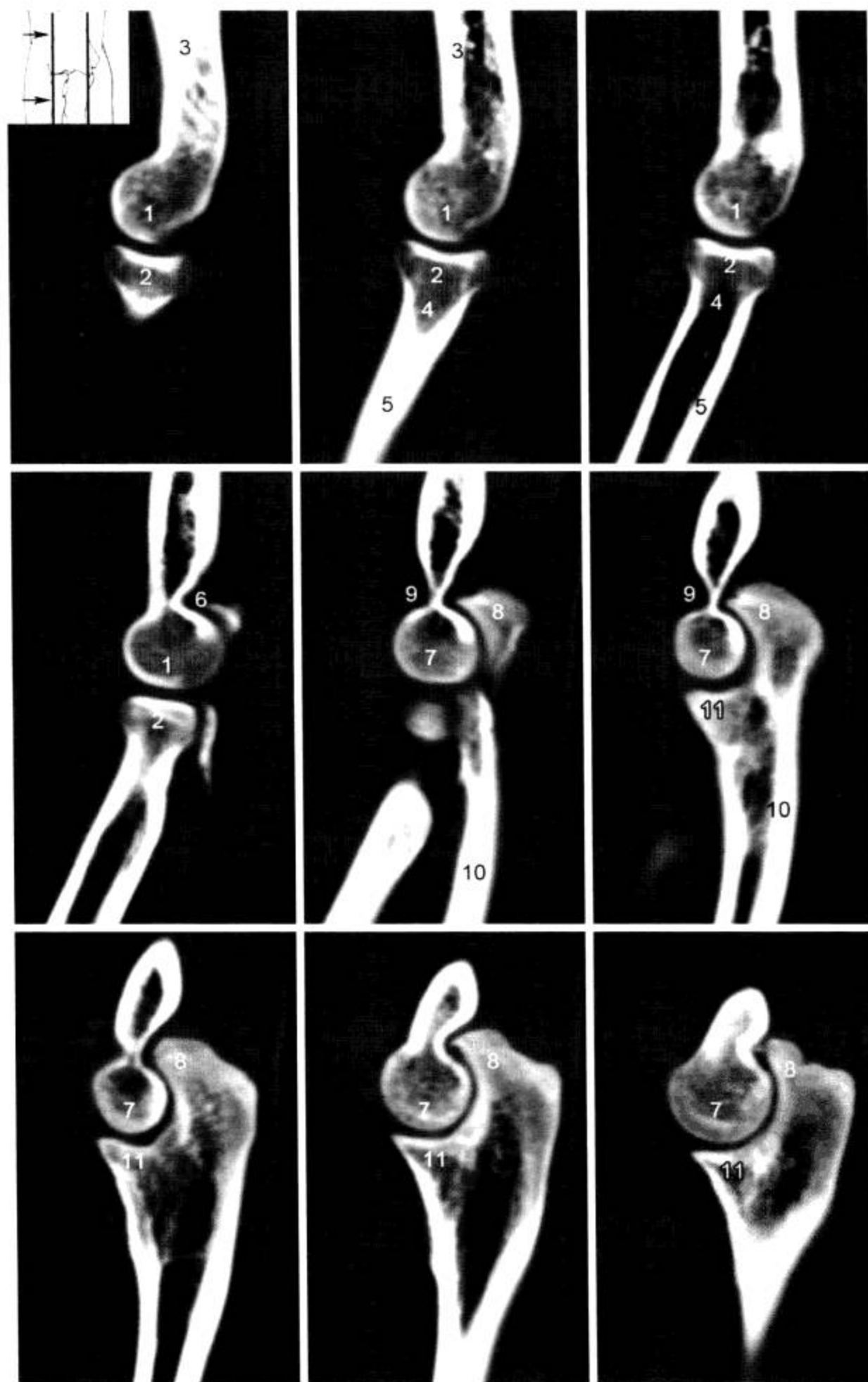


图 2-1-109 肘关节 CT 矢状面重组 (窗宽 1 500 Hu, 窗位 500 Hu)

1. 肱骨小头; 2. 桡骨头; 3. 肱骨干; 4. 桡骨颈; 5. 桡骨干; 6. 鹰嘴窝; 7. 肱骨滑车; 8. 鹰嘴; 9. 冠突窝; 10. 尺骨干; 11. 冠突

4. 病变展示 见图 2-1-110 至图 2-1-112。

图 2-1-110 尺骨鹰嘴撕脱性骨折

男性，17岁。CT断面示骨片（箭）与鹰嘴之间距离较宽，且鹰嘴缺损处骨皮质毛糙模糊（箭头），正是撕脱性骨折的表现。需与鹰嘴未愈合骨骺或永存骨骺鉴别。鹰嘴骨化中心在此年龄应已愈合或接近愈合

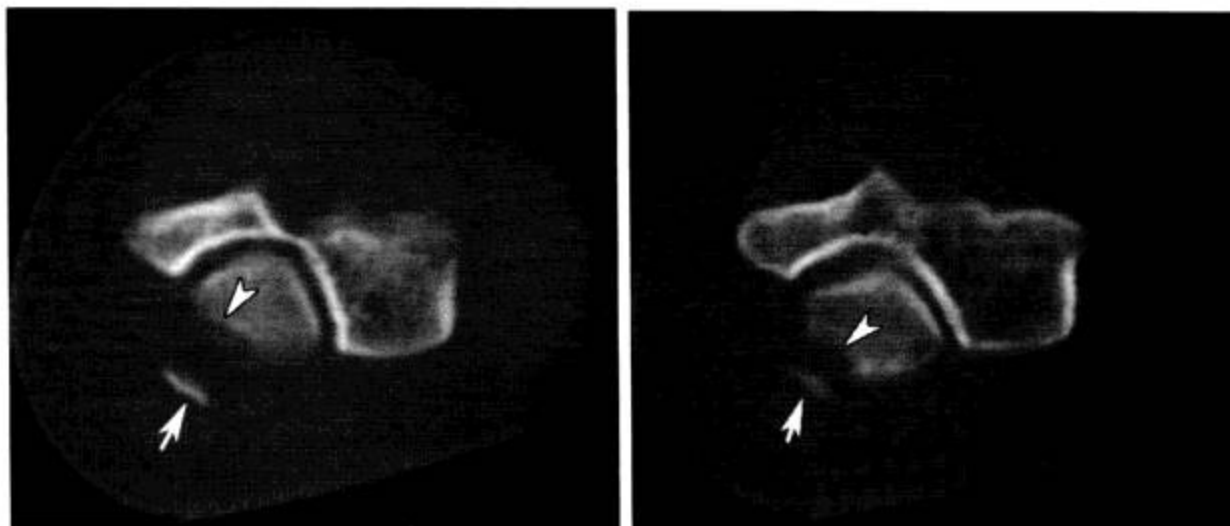


图 2-1-111 肘关节滑膜骨软骨瘤病

男性，20岁。冠突窝与鹰嘴窝内见多发“游离体”（箭头及箭），其中鹰嘴窝内游离体（箭）需与鹰嘴永存骨化中心鉴别。滑膜骨软骨瘤病形成的“游离体”多为圆形、分层状，内见点状钙化

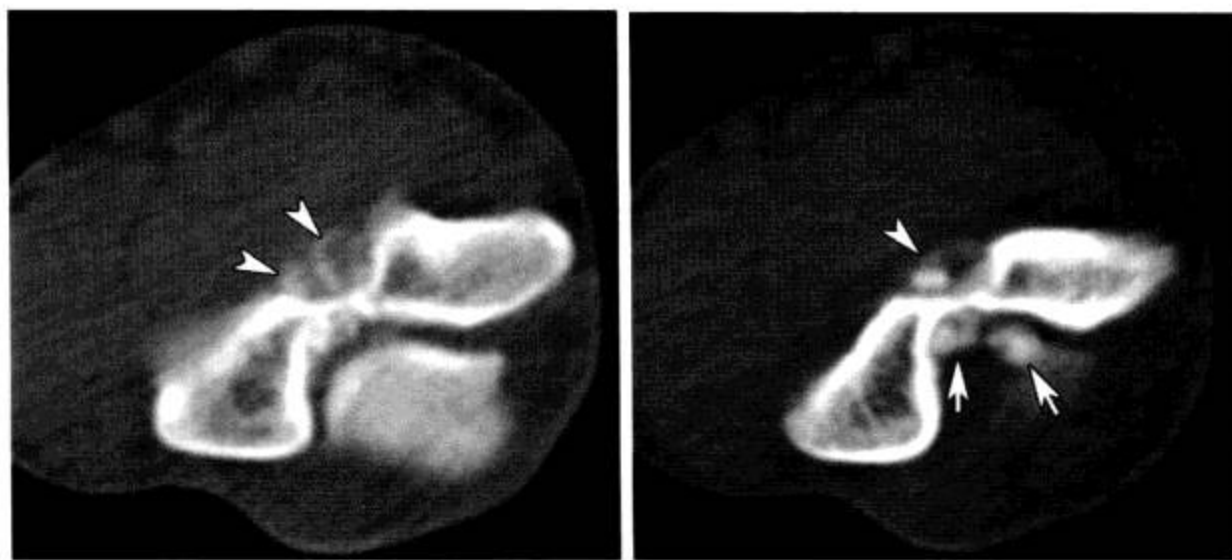
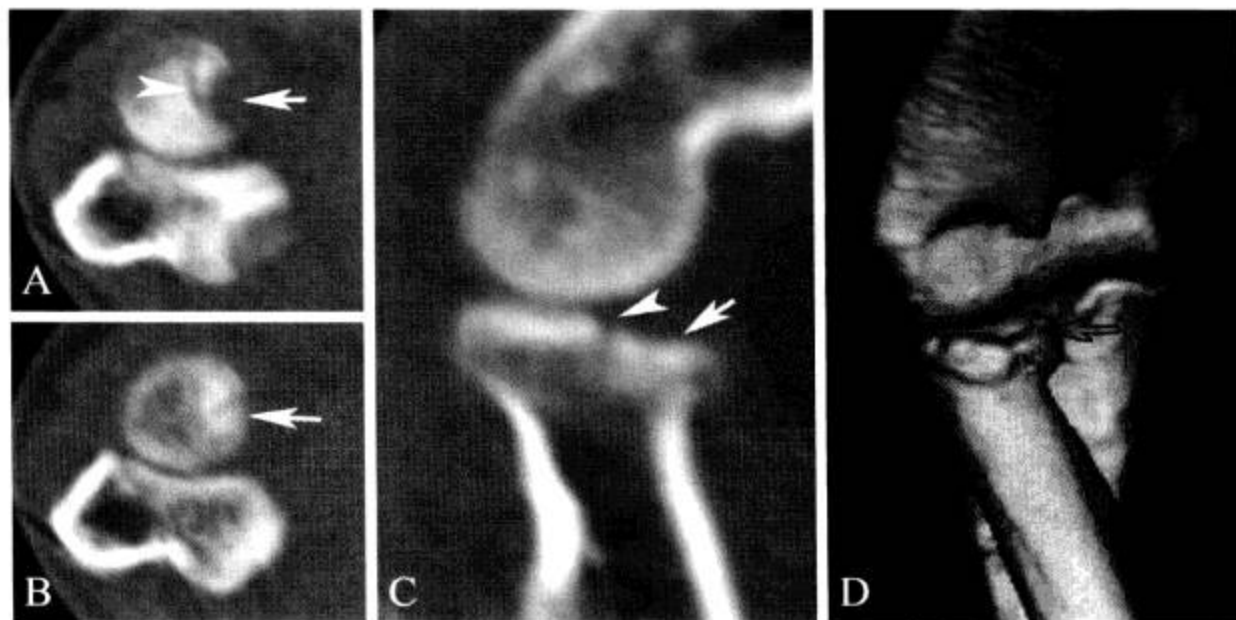


图 2-1-112 桡骨小头骨折

A、B. CT横断面；  
C. CT矢状面重组；  
D. VR重组。桡骨小头关节面骨皮质中断（箭头），背侧关节面塌陷（箭），重组图像显示呈“歪戴帽”征



(三) MRI 解剖

1. 横断面 见图 2-1-113。

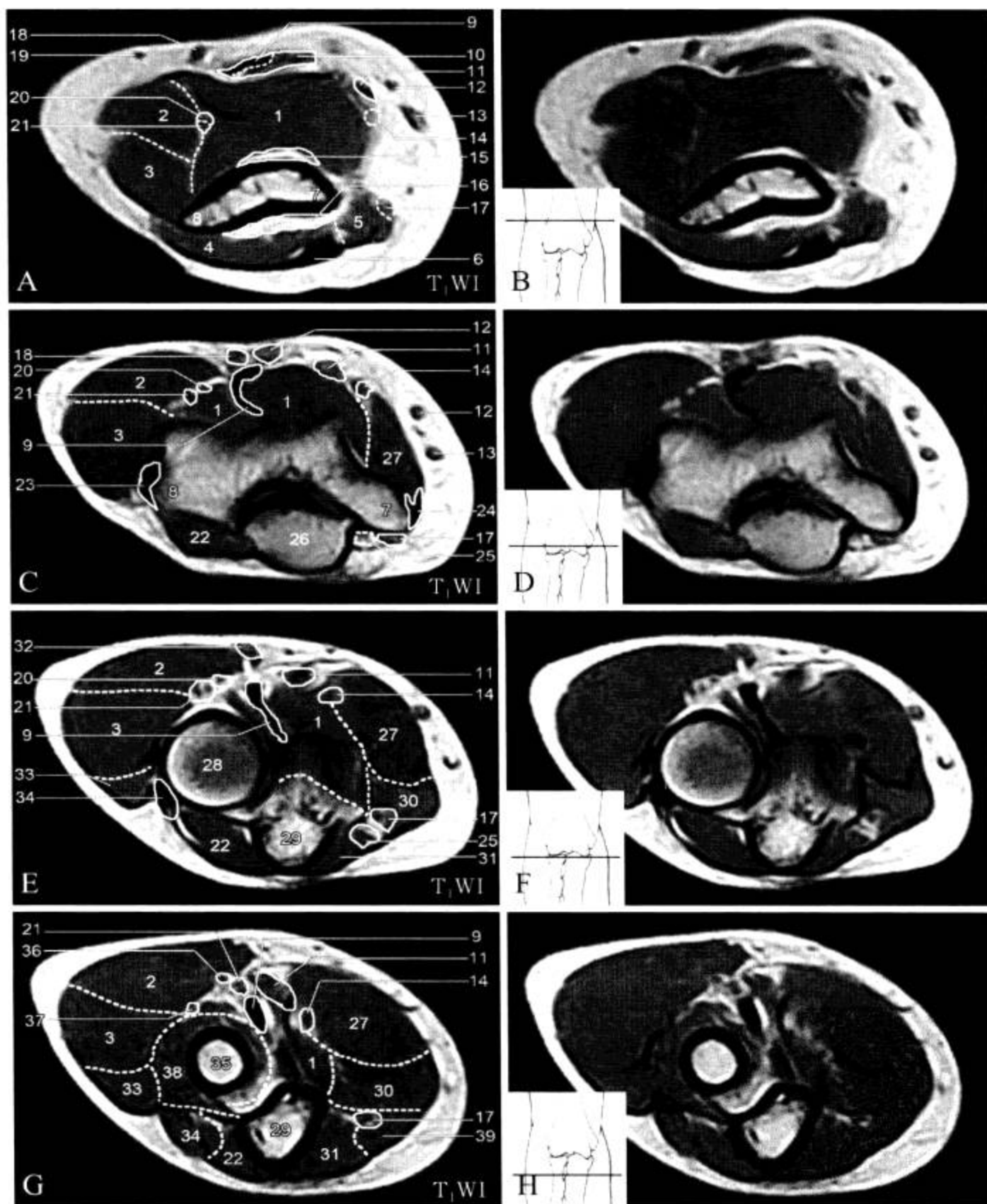


图 2-1-113 肘关节 MRI 横断面 (T<sub>1</sub>WI)

A、B. 经肱骨髁上层面对; C、D. 经肱尺关节层面; E、F. 经桡尺近侧关节层面; G、H. 经桡骨颈层面  
(1. 肱肌; 2. 肱桡肌; 3. 桡侧腕长伸肌; 4. 肱三头肌内、外侧头; 5. 肱三头肌长头; 6. 肱三头肌腱; 7. 肱骨内上髁; 8. 肱骨外上髁; 9. 肱二头肌腱; 10. 肱二头肌; 11. 肱动、静脉; 12. 贵要正中静脉; 13. 贵要静脉; 14. 正中神经; 15. 肘前脂肪垫; 16. 肘后脂肪垫; 17. 尺神经; 18. 头正中静脉; 19. 头静脉; 20. 桡神经; 21. 桡侧返动脉; 22. 肘肌; 23. 桡侧副韧带; 24. 尺侧副韧带; 25. 尺侧返动、静脉; 26. 鹰嘴; 27. 旋前圆肌; 28. 桡骨小头; 29. 尺骨; 30. 指浅屈肌; 31. 指深屈肌; 32. 正中静脉; 33. 指伸肌; 34. 尺侧腕伸肌腱及肌腱; 35. 桡骨颈; 36. 桡神经浅支; 37. 桡神经深支; 38. 旋后肌; 39. 尺侧腕屈肌)

2. 冠状面 见图 2-1-114。

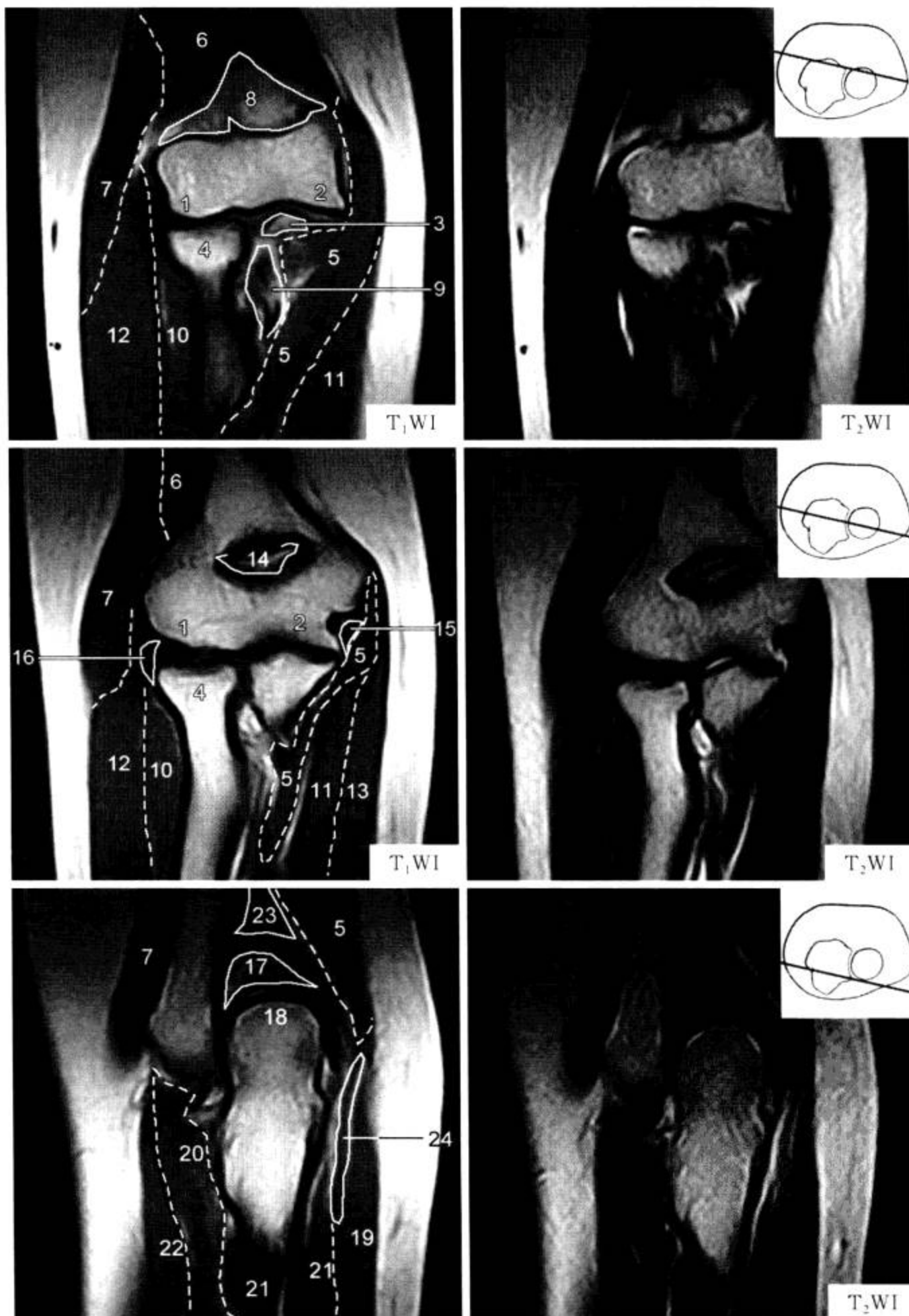


图 2-1-114 肘关节 MRI 冠状面 (T<sub>1</sub>WI)

1. 肱骨小头; 2. 肱骨滑车; 3. 冠突; 4. 桡骨小头; 5. 旋前圆肌; 6. 肱肌; 7. 肱桡肌; 8. 肘前脂肪垫; 9. 肱动、静脉; 10. 旋后肌; 11. 指浅屈肌; 12. 桡侧腕长、短伸肌; 13. 掌长肌; 14. 鹰嘴窝; 15. 内侧副韧带 (尺侧副韧带); 16. 外侧副韧带 (桡侧副韧带); 17. 肘后脂肪垫; 18. 鹰嘴; 19. 尺侧腕屈肌; 20. 肘肌; 21. 指深屈肌; 22. 尺侧腕伸肌; 23. 肱三头肌腱; 24. 尺神经



3. 矢状面 见图 2-1-115。



图 2-1-115 肘关节 MRI 矢状面 (T<sub>1</sub>WI)

1. 肱肌; 2. 肱二头肌; 3. 肱三头肌; 4. 桡侧腕长伸肌; 5. 肱桡肌; 6. 旋后肌; 7. 尺侧腕伸肌; 8. 尺侧腕伸肌、小指伸肌腱; 9. 桡骨干; 10. 桡骨头; 11. 肱骨外上髁; 12. 肱骨小头; 13. 肘肌; 14. 肘前脂肪垫; 15. 正中静脉; 16. 桡侧运动脉及桡神经; 17. 肘后脂肪垫; 18. 桡骨干; 19. 滑车; 20. 鹰嘴; 21. 旋前圆肌; 22. 贵要正中静脉; 23. 肱动、静脉及正中神经; 24. 指深屈肌; 25. 指浅屈肌

肘关节大血管较低信号的细小神经结构更易辨认。在肱骨远端，肱动脉位于伴随静脉的前内侧。肱动脉在下行至肘窝处分为尺动脉和桡动脉之前与正中神经伴行。桡动脉进入前臂时位于拇长屈肌的浅层。尺动脉通常伴随正中神经沿指深屈肌的浅层走行。

正中神经较为粗大，在横断面 MRI 图像上通常很容易辨认。在肱骨远端，正中神经通常沿肱二头肌和肱肌交界点的内侧走行，沿肘窝前部经指浅屈肌深层下降，进入肘关节则位于指浅、深屈肌之间。尺神经位置靠后，沿肱三头肌内侧面下行，走行于肱骨内上髁后方，横断面图像可清晰显示。再靠远侧，尺神经通常位于指深屈肌和尺侧腕屈肌之间。于肱骨远端，在肱骨髁上外侧面前方的肱肌与肱桡肌之间常可以看到桡神经。接近肘关节时，桡神经走行靠前，沿肱肌边缘及肱桡肌的内侧下行，至旋后肌正上方分为深、浅两支。此时在 MRI 图像较难追踪显示。在此分叉处，浅支位于桡侧腕长伸肌的前部，而深支走行于桡骨后方，并穿行于旋后肌和指伸肌内部或两者之间。

肘关节的正常解剖变异很多，大部分 X 线平片即可显示。如髁上嵴很容易辨认，但其附着的 Struthers 韧带可自髁上嵴延伸至肱骨内上髁，压迫正中神经或肱动脉，此时在 MR 横断面或冠状面较易观察。肱骨小头与外上髁交界处由于正常骨间沟产生骨软骨异常外观，形成一假性缺损，不应与剥脱性骨软骨炎或骨软骨骨折混淆。此外，尺骨鹰嘴与冠突交界处无软骨覆盖的横贯骨嵴也可形成一假性缺损，称为滑车沟。

4. 病变展示 见图 2-1-116 和图 2-1-117。

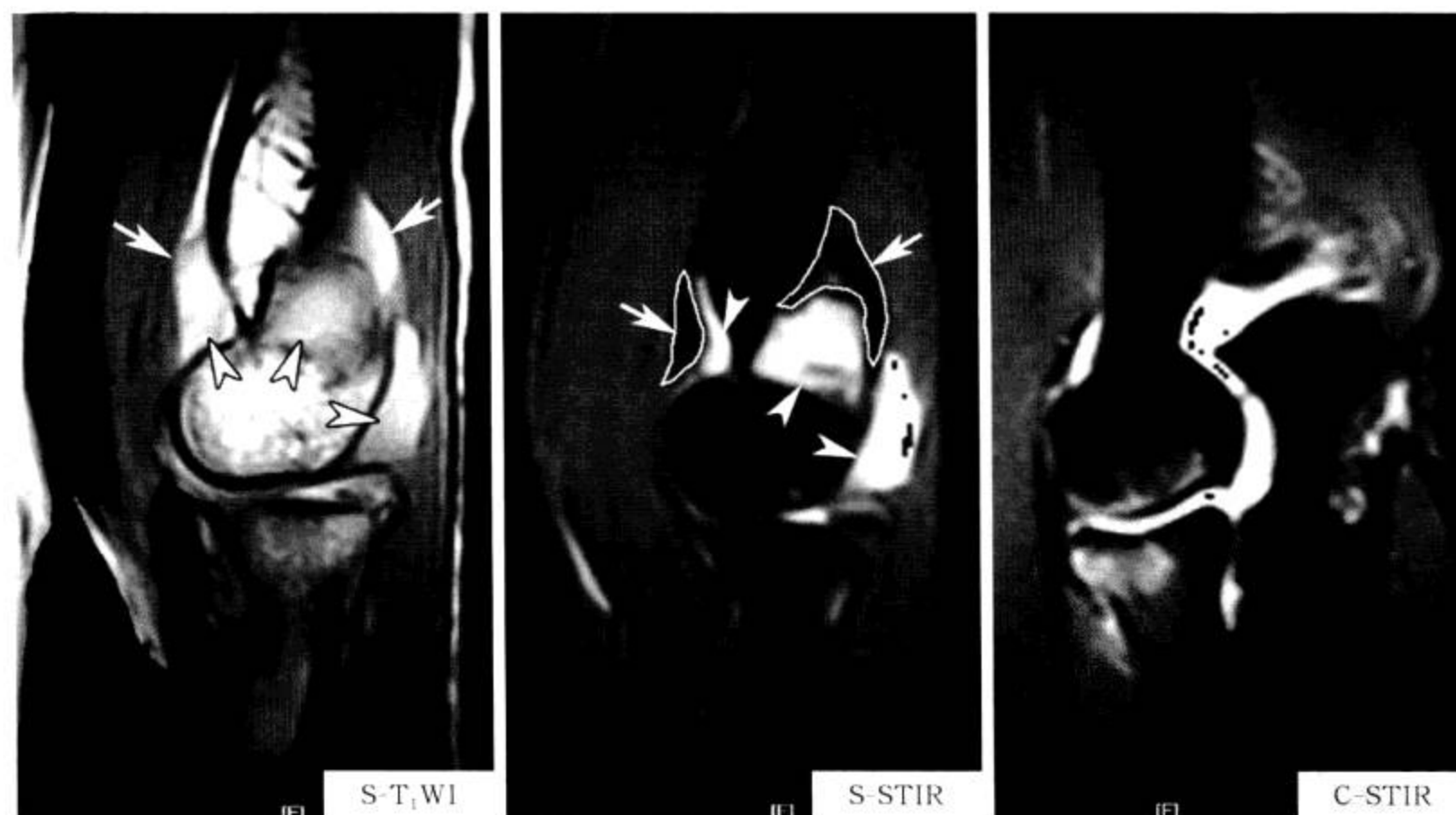


图 2-1-116 桡骨小头骨折、肱骨小头、鹰嘴骨挫伤伴关节积血

肘关节腔积血（箭头）：T<sub>1</sub>WI 及 STIR 均呈高信号，前后脂肪垫均移位（箭）；桡骨小头、肱骨小头及鹰嘴 STIR 序列信号增高，为骨髓水肿；另见桡骨小头骨皮质不连续

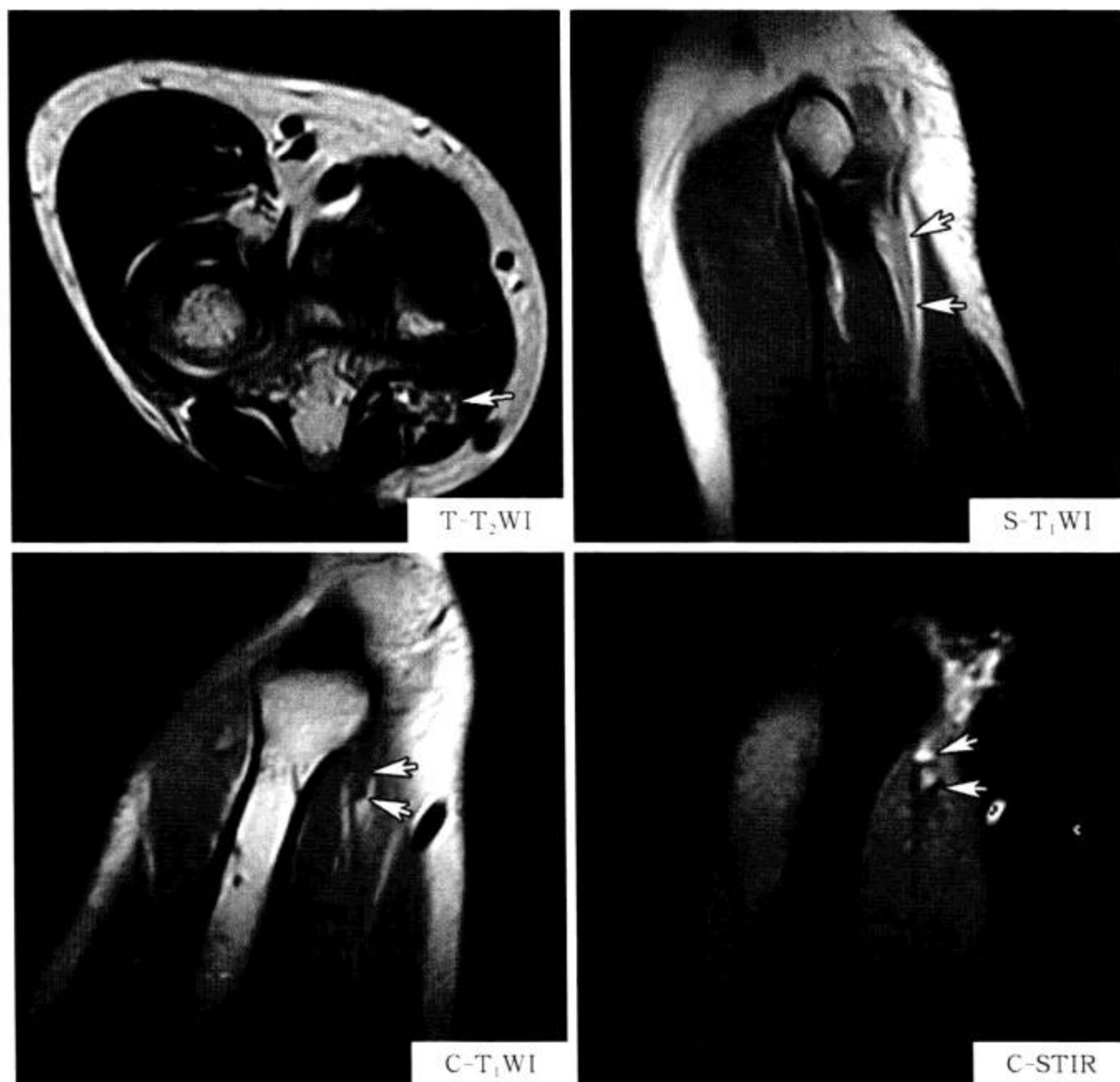


图 2-1-117 尺神经炎

尺神经（箭）不均匀增粗，T<sub>2</sub>WI 及 STIR 信号不均匀增高

## 五、肱骨

### （一）X 线解剖

#### 1. 成人正常表现 见图 2-1-118。

前后位 X 线片上肱骨头呈半球形，似冰激凌球。“冰激凌球”与“冰激凌杯”相交处就是解剖颈。肱骨大结节骨皮质较薄，以骨松质为主。在标准前后位 X 线片上，大结节总是位于肱骨头外侧。肱骨小结节因与肱骨上端重叠而显示不清。两结节向下延伸为大小结节嵴，呈两条纵行致密线。肱骨上端与体交界处稍细部分称外科颈。肱骨干中段最细，皮质厚达 5 ~ 8 mm。在肱骨干中、上部外侧皮质增厚隆起，表面不整齐，为三角肌粗隆。该粗隆为大结节骨嵴向肱骨远侧的延伸，为三角肌底部附着处。肱骨下端向两侧明显增宽，除内外上髁外，内下方为肱骨滑车，投影成轴状，轮廓光滑，外下方有半球形的肱骨小头，肱骨下端中央密度减低，呈卵圆形透亮区，为冠突窝和鹰嘴窝重叠所致，有时为圆形透亮区，称滑车上孔（图 2-1-118）。



图 2-1-118 成人肱骨正侧位 X 线片

1. 锁骨肩峰端; 2. 肩峰; 3. 肩胛骨关节盂; 4. 肱骨头; 5. 骨骺线; 6. 大结节; 7. 小结节; 8. 解剖颈; 9. 外科颈; 10. 三角肌粗隆; 11. 肱骨干; 12. 鹰嘴窝和冠突窝(重叠); 13. 内上髁; 14. 滑车; 15. 外上髁; 16. 肱骨小头

侧位 X 线片上, 肱骨头呈新月形, 其下方为大结节形成的致密线, 小结节较稀疏, 无明显界限, 位于肱骨前部, 表现为肱骨屈肌侧的突起样结构。肱骨内外上髁重叠, 如稍有内旋时, 则见内上髁投影到肱骨后缘的后方, 其下部较隆突, 上部移行于肱骨后缘的骨皮质。外上髁和肱骨滑车重叠, 肱骨小头在肱骨滑车的前上方。肱骨下端与肱骨滑车相连接部分呈狭颈状致密阴影, 是冠状窝与鹰嘴窝之间的薄层骨板, 称髁上嵴(图 2-1-118)。

2. 正常变异及易混淆结构 见图 2-1-119 至图 2-1-127。



图 2-1-119 肱骨上切迹

男, 15 岁。肱骨近侧干骺端内缘有一浅切迹(箭), 伴局部骨皮质不规则、毛糙或缺如, 称为“肱骨上切迹”或“干骺端皮质不齐”, 不应误为肿瘤破坏性病变。另见肱骨近侧端未融合的骨骺呈倒 V 字形, 边缘有硬化, 可与骨折线区别



图 2-1-120 肱骨近端骺线

男, 20 岁。肱骨近端骺线未完全闭合时, 类似裂纹骨折(箭), 需注意区别(骺线边缘较致密)



图 2-1-121 肱骨大结节生理性透亮区

肱骨大结节区的骨松质相对稀疏(箭),可形成圆形透亮区,可能被认为是溶骨性病变,并无病理学意义(参见图 2-1-127)



图 2-1-122 肱骨小结节

肱骨极度内旋时,小结节嵴(箭)表现为肱骨内侧的骨性隆起,不应误为外生性骨疣



图 2-1-123 肱骨大结节透亮区与三角肌粗隆

肱骨上段外侧缘的三角肌粗隆表面凸起粗糙(箭头),易于与病变相混淆。三角肌越粗壮,该粗隆突出越明显,而且其底部的骨质结构呈不规则斑片状,以切线位更为明显。另见肱骨大结节生理性透亮区(箭)



图 2-1-124 肱骨滋养血管

肱骨干中 1/3 有一比较固定的滋养管(箭),起自骨干内侧部,向远侧延伸,有时可达肘关节,呈一透亮线影,不应误为裂纹骨折



图 2-1-125 肱骨干透亮区

肱骨干中 1/3 近侧部,常可见到一 X 线透亮区(箭),可能与重叠的肌群、胸侧壁软组织或乳腺等有关



图 2-1-126 肱骨干 Mach 现象

肱骨干中 1/3 近侧部,与重叠的胸侧壁软组织形成 Mach 现象(箭)

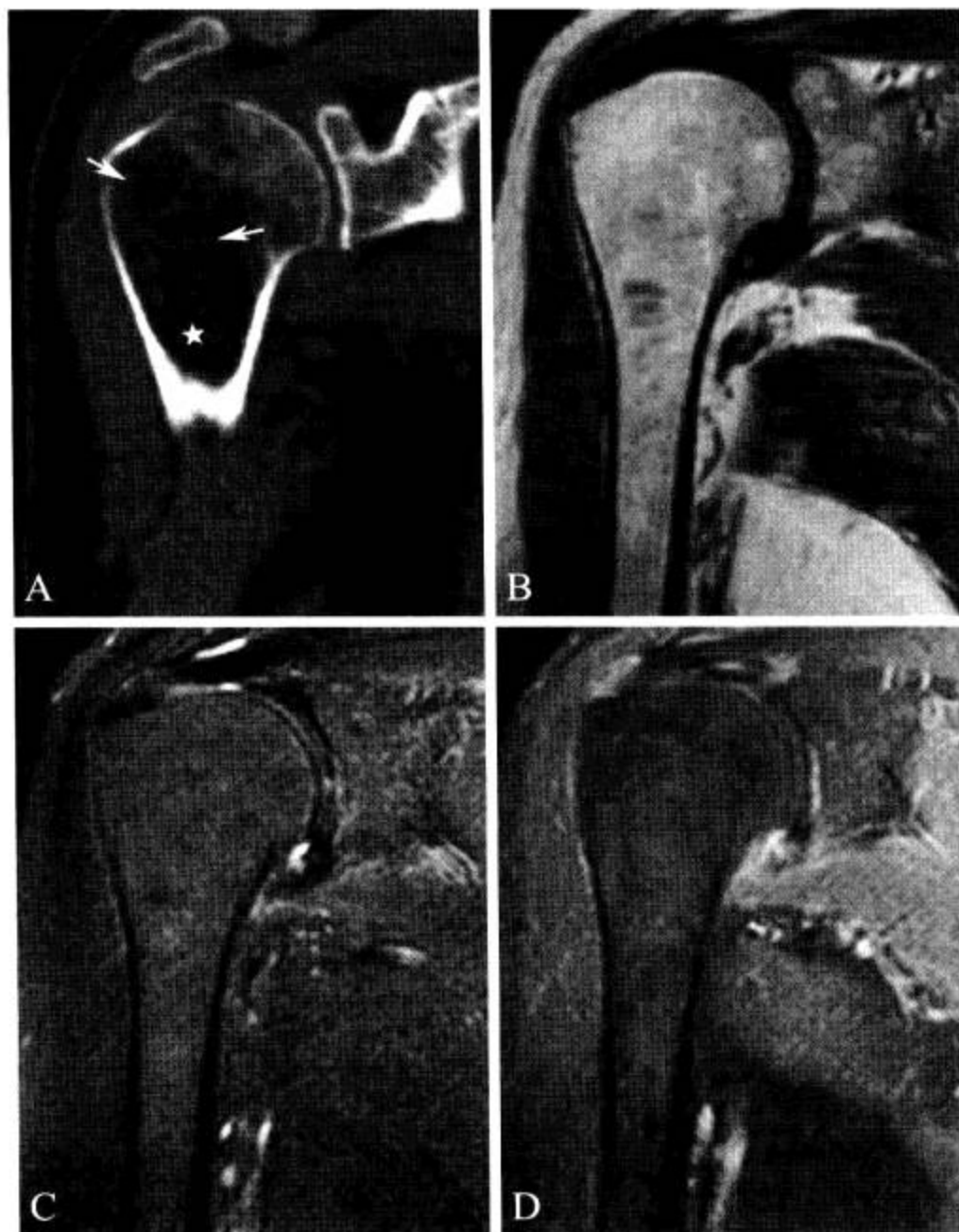


图 2-1-127 肱骨大、小结节生理性稀疏区

女，67岁，右肩痛半年，X线片提示右肱骨上端密度减低，疑为肿瘤。A. CT冠状面MPR；B. MR冠状面T<sub>1</sub>WI；C. MR冠状面FS-T<sub>2</sub>WI；D. 增强抑脂T<sub>1</sub>WI。肱骨大小结节见低密度区（箭），与骨髓腔（星）密度相仿，T<sub>1</sub>WI呈高信号，抑脂后信号均匀减低，增强扫描无强化。CT及MRI显示了此处透亮的原因：局部骨小梁减少，脂肪组织相对增多

正常情况下，肱骨大、小结节区的骨松质相对稀疏，可形成圆形透亮区，可能被认为是溶骨性病变，但并无病理学意义（图 2-1-121 和图 2-1-127）。肱骨极度内旋时，小结节嵴（胸大肌和背阔肌附着处）表现为肱骨内侧的骨性隆起，不应误为外生性骨疣（图 2-1-122）。

肱骨中上段外侧缘的三角肌粗隆表面凸起粗糙，易于与病变相混淆。三角肌越粗壮，该粗隆突出越明显，而且其底部的骨质结构呈不规则斑片状，以切线位更为明显（图 2-1-123）。大、小结节嵴基底部亦可表现为类似的不规则结构。

肱骨干中1/3有一比较固定的滋养管，起自骨干内侧部，向远侧延伸，有时可达肘关节，呈一透亮线影，在肱骨干外旋45°的X线平片上常能够看到，不应误为裂纹骨折（图 2-1-124）。

肱骨干中1/3近侧部，常可见到一X线透亮区，可能与重叠的肌群、胸侧壁软组织或乳腺等有关（图 2-1-125 和图 2-1-126）。改变投照位置，该透亮区有可能消失（如轻度外旋

或轴位)。另外,重叠的软组织有时类似骨膜反应。肱骨远段骨干与干骺端交界处的骨性突起称为髁上突或滑车突,为正常变异。与软骨源性外生性骨疣不同,前者直接位于骨皮质,后者的骨松质与母骨的骨松质相延续(图 2-1-129)。

3. 重要数据测量及意义 见图 2-1-128。

(1) 肱骨干轴线与肱骨解剖颈的夹角:正常值为  $60^{\circ} \sim 62^{\circ}$ , 角度变小,称为肱内翻,其原因可能为某个先天性综合征(如软骨发育不全)的一种表现,也可能是肱骨生长过程中发生的关节炎、缺血性坏死或创伤所致(图 2-1-128,图 2-1-134)。

(2) 肱骨颈干角:由肱骨解剖颈上缘做一直线,垂直于肱骨头中心轴,后者的中轴与肱骨干轴相交,正常为  $130^{\circ} \sim 140^{\circ}$ ,称肱骨颈干角。此角  $> 140^{\circ}$  为肱外翻,  $< 130^{\circ}$  为肱内翻(图 2-1-128,图 2-1-134)。

4. 病变展示 见图 2-1-129 至图 2-1-135。



图 2-1-128 肱骨正位测量图

a. 肱骨解剖颈; b. 肱骨干轴线;  
c. 肱骨颈中线(解剖颈垂线,肱骨头中心轴);  
A. 肱骨干轴线与肱骨解剖颈的夹角; B. 肱骨颈干角



图 2-1-129 髁上突与骨软骨瘤鉴别

A. 正常变异髁上突,直接位于骨皮质;  
B. 骨软骨瘤,其骨松质与母骨的骨松质相延续



图 2-1-130 肱骨外科颈青枝骨折

女, 5岁。肱骨外科颈见一横行致密线(箭), 骨皮质扭曲(箭头), 为儿童常见的青枝骨折



图 2-1-131 肱骨上段骨梗死(病理证实)

女, 46岁, 左肩外伤后左上臂近端酸痛2年。肱骨上段髓腔内见不规则斑片状高密度影(箭)



图 2-1-132 肱骨中上段骨囊肿(病理证实)

男, 18岁, 右上臂酸胀1周余。肱骨中上段骨干轻度膨胀, 内见不均匀片状低密度区(箭)。此处低密度区应与三角肌粗隆(参见图2-1-123)、肱骨干透亮区(参见图2-1-125)注意区别



图 2-1-133 肱骨上段骨囊肿(病理证实)

男, 26岁, 右肩部反复酸痛2年。肱骨大结节处透亮区, 内见分隔改变, 有不完整硬化边。注意与肱骨大结节处的生理性透亮区鉴别(参见图2-1-121)



图 2-1-134 肱骨上端骨软骨瘤及肱内翻畸形

肱骨上端见骨软骨瘤生长(箭), 肱骨干轴线与肱骨解剖颈的夹角为 $33^\circ$ , 肱骨颈干角为 $123^\circ$ , 为肱内翻, 考虑为骨软骨瘤生长所致



图 2-1-135 肱骨骨肉瘤(病理证实)

肱骨上段及周围软组织内见散在不均匀小片状高密度影(箭), 为肿瘤骨, 三角肌粗隆处见骨膜增生(箭头), 注意与正常三角肌粗隆鉴别



(二) CT 解剖

1. 横断面 见图 2-1-136。

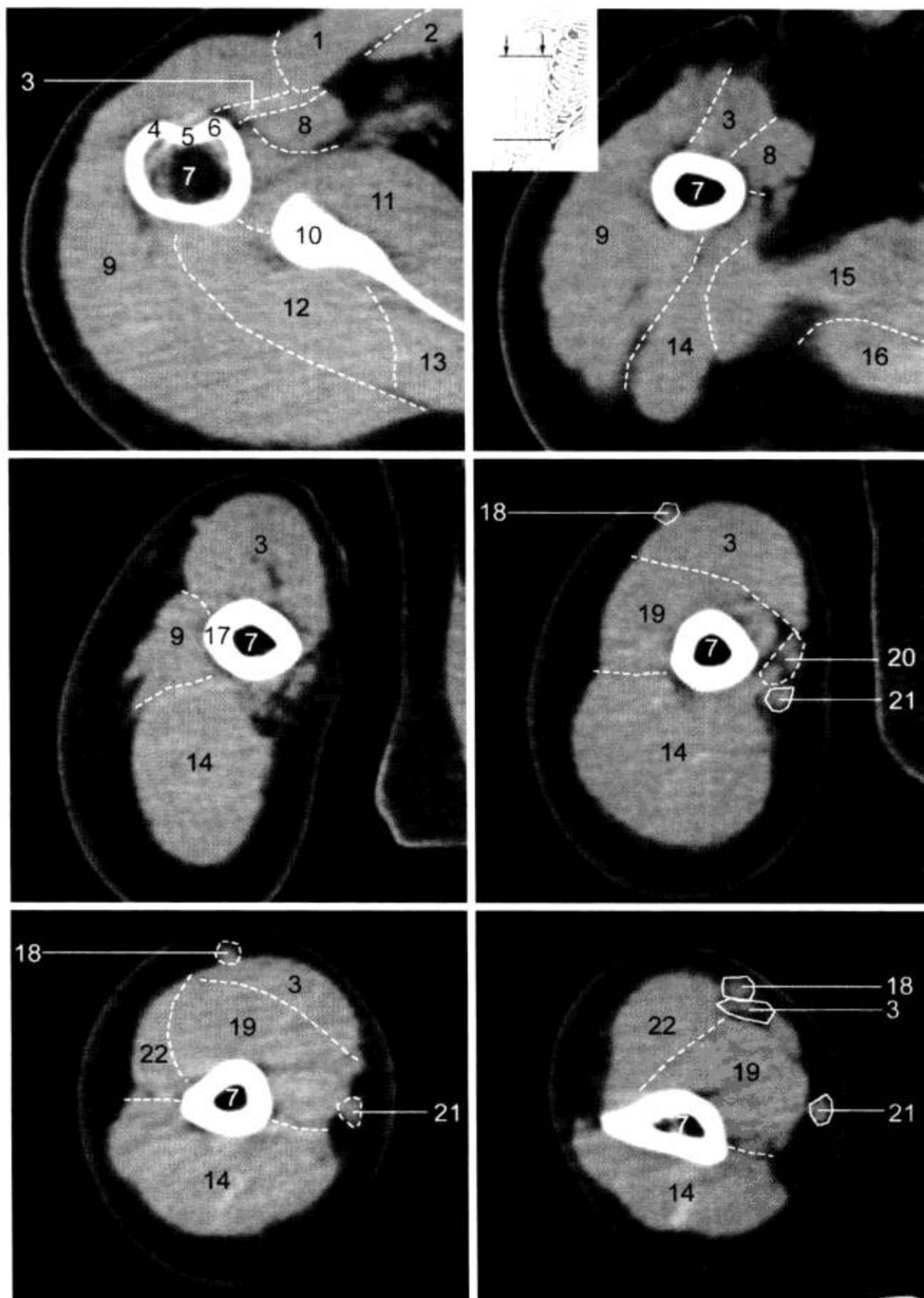


图 2-1-136 上臂 CT 横断面 (窗宽 500 Hu, 窗位 50 Hu)

1. 胸大肌; 2. 胸小肌; 3. 肱二头肌与肌腱; 4. 大结节嵴; 5. 结节间沟; 6. 小结节嵴; 7. 肱骨干; 8. 喙肱肌; 9. 三角肌; 10. 肩胛骨; 11. 肩胛下肌; 12. 小圆肌; 13. 冈下肌; 14. 肱三头肌; 15. 大圆肌; 16. 背阔肌; 17. 三角肌粗隆; 18. 头静脉; 19. 腋肌; 20. 腋动、静脉与正中神经; 21. 贵要静脉; 22. 桡腕肌

2. 病变展示 见图 2-1-137 至图 2-1-140。

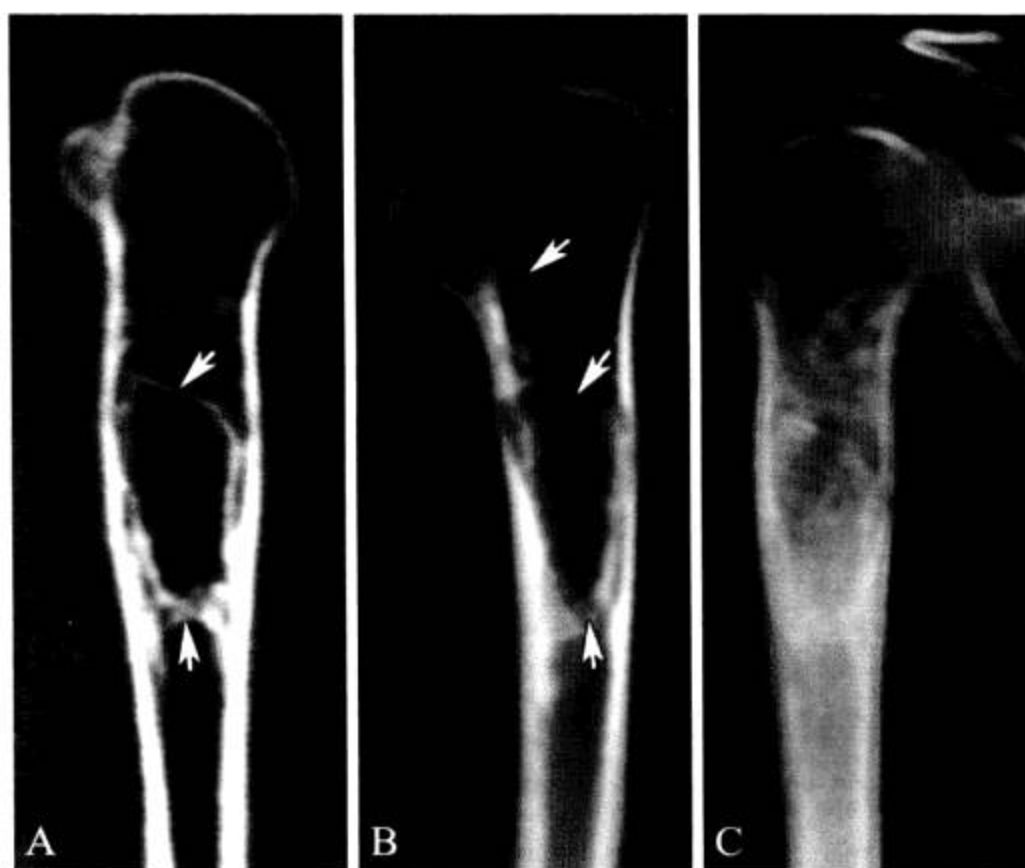


图 2-1-137 肱骨上段骨梗死 (病理证实)

与图 2-1-131 为同一病例。A. CT 矢状面 MPR; B. 冠状面厚层 MIP; C. VR 图像。肱骨上段髓腔内见不规则地图状高密度影 (箭), 病灶内为脂肪密度, 与正常髓腔密度相仿

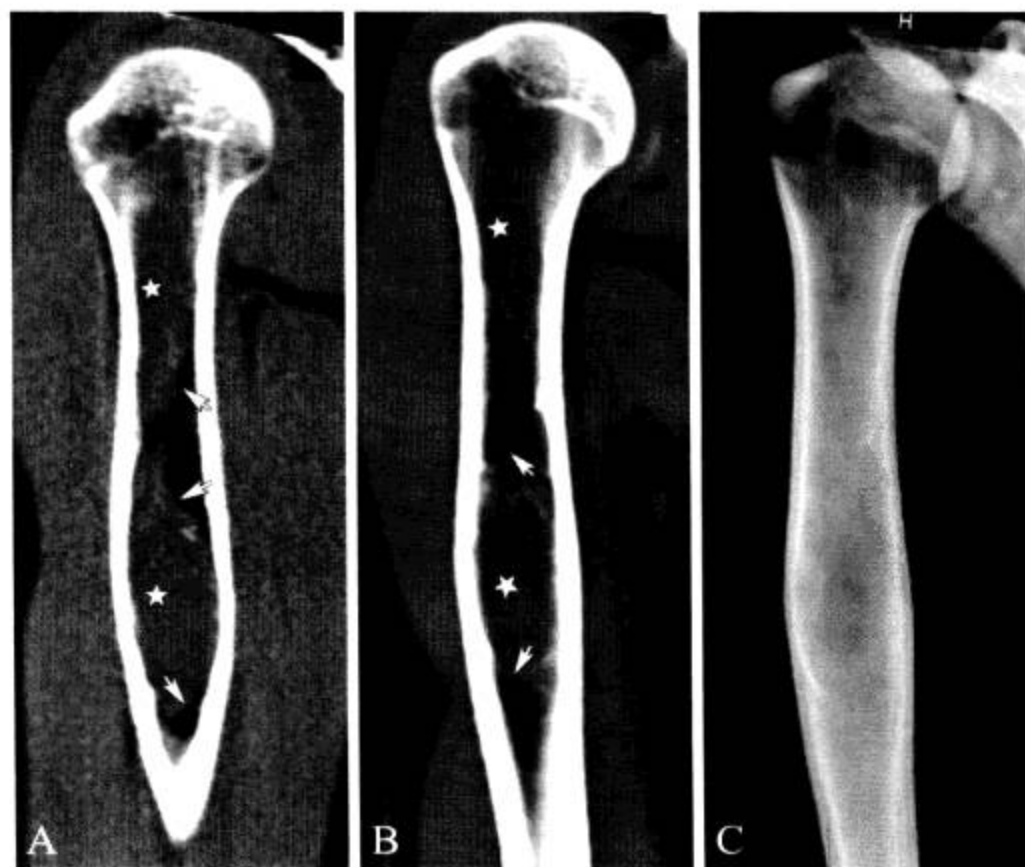


图 2-1-138 肱骨中上段骨囊肿 (病理证实)

与图 2-1-132 为同一病例。A. CT 矢状面 MPR; B. 冠状面厚层 MIP; C. VR 图像。肱骨中上段髓腔内见梭形液性密度影 (☆), 病灶边缘与正常髓腔边界清晰 (箭)。此病例容易误判为正常骨髓转换 (黄骨髓转换为红骨髓), 骨干轻度增粗可资鉴别



图 2-1-139 肱骨外科颈嵌插骨折

A. CT 冠状面 MPR; B. VR。外科颈骨皮质中断，嵌插（箭），另见肱骨干上段斜行骨折（箭头）

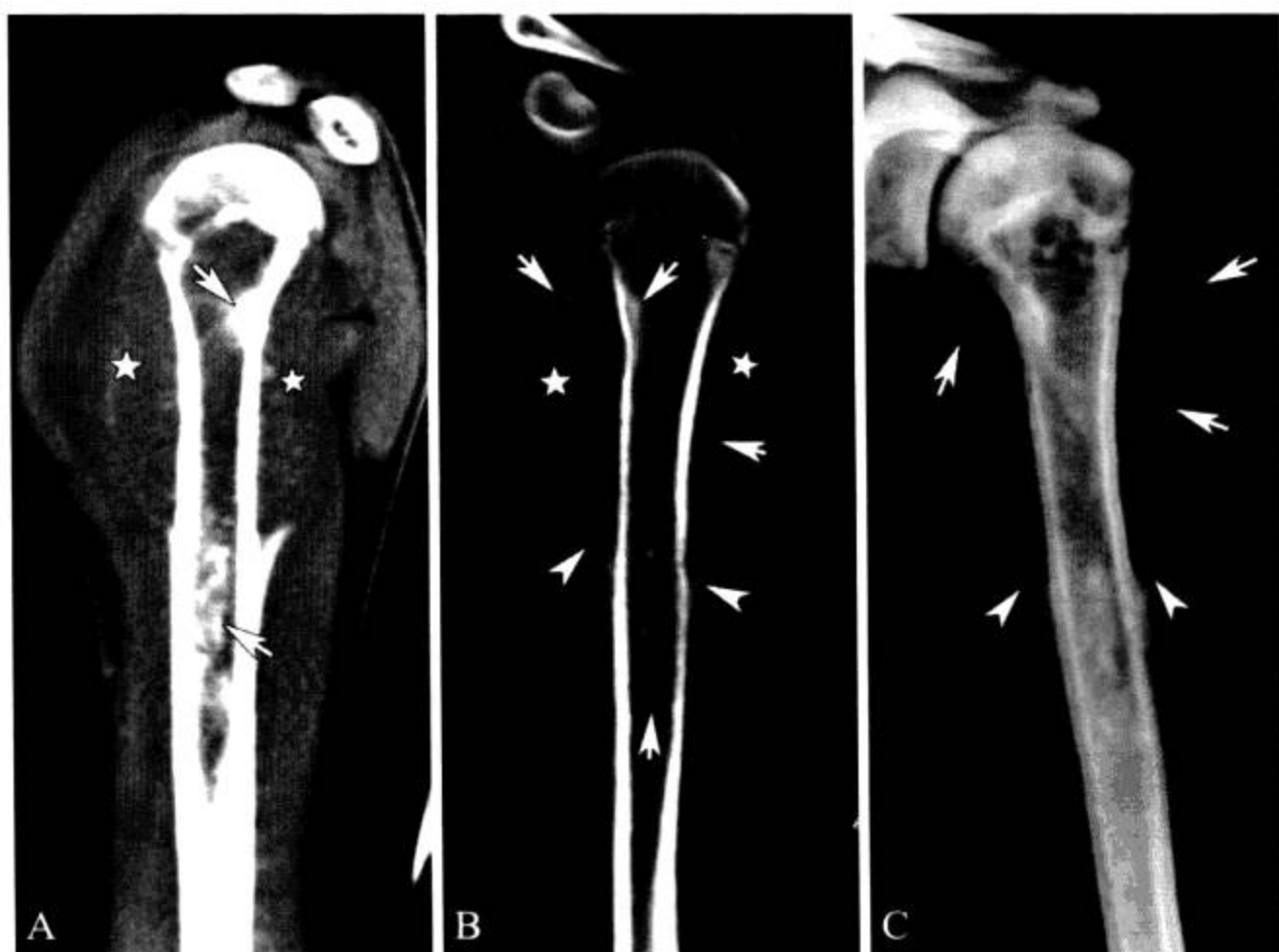


图 2-1-140 肱骨中上段骨肉瘤（病理证实）

男，17 岁，左肩酸痛 2 个月。A. CT 矢状面 MIP; B. 冠状面 MIP; C. VR。肱骨中上段髓腔密度增高，髓腔内及肱骨周围见散在斑片状高密度肿瘤骨形成（箭），并见明显软组织肿块（☆）。三角肌粗隆处见骨膜三角形成（箭头）

(三) MRI 解剖

1. 横断面 见图 2-1-141。

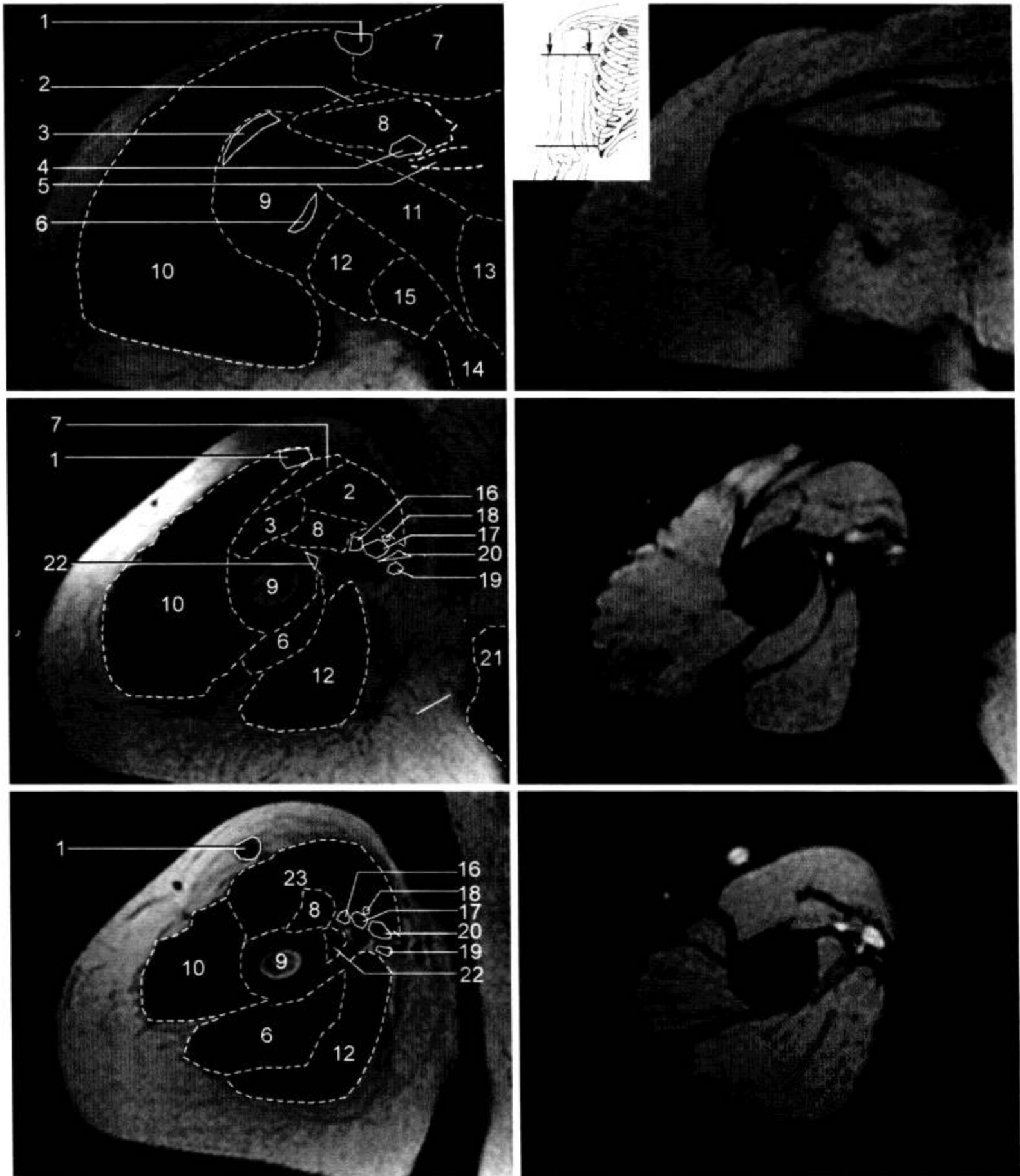


图 2-1-141 上臂 MRI 横断面 (T<sub>1</sub>WI, FS-T<sub>2</sub>WI)

1. 头静脉; 2. 肱二头肌短头与肌腱; 3. 肱二头肌长头与肌腱; 4. 腋动脉; 5. 腋静脉; 6. 肱三头肌外侧头; 7. 胸大肌; 8. 喙肱肌; 9. 肱骨; 10. 三角肌; 11. 大圆肌; 12. 肱三头肌长头; 13. 肩胛下肌; 14. 冈下肌; 15. 小圆肌; 16. 肱静脉; 17. 肱动脉; 18. 正中神经; 19. 尺神经; 20. 贵要静脉; 21. 背阔肌; 22. 肱三头肌内侧头与肌腱; 23. 肱二头肌

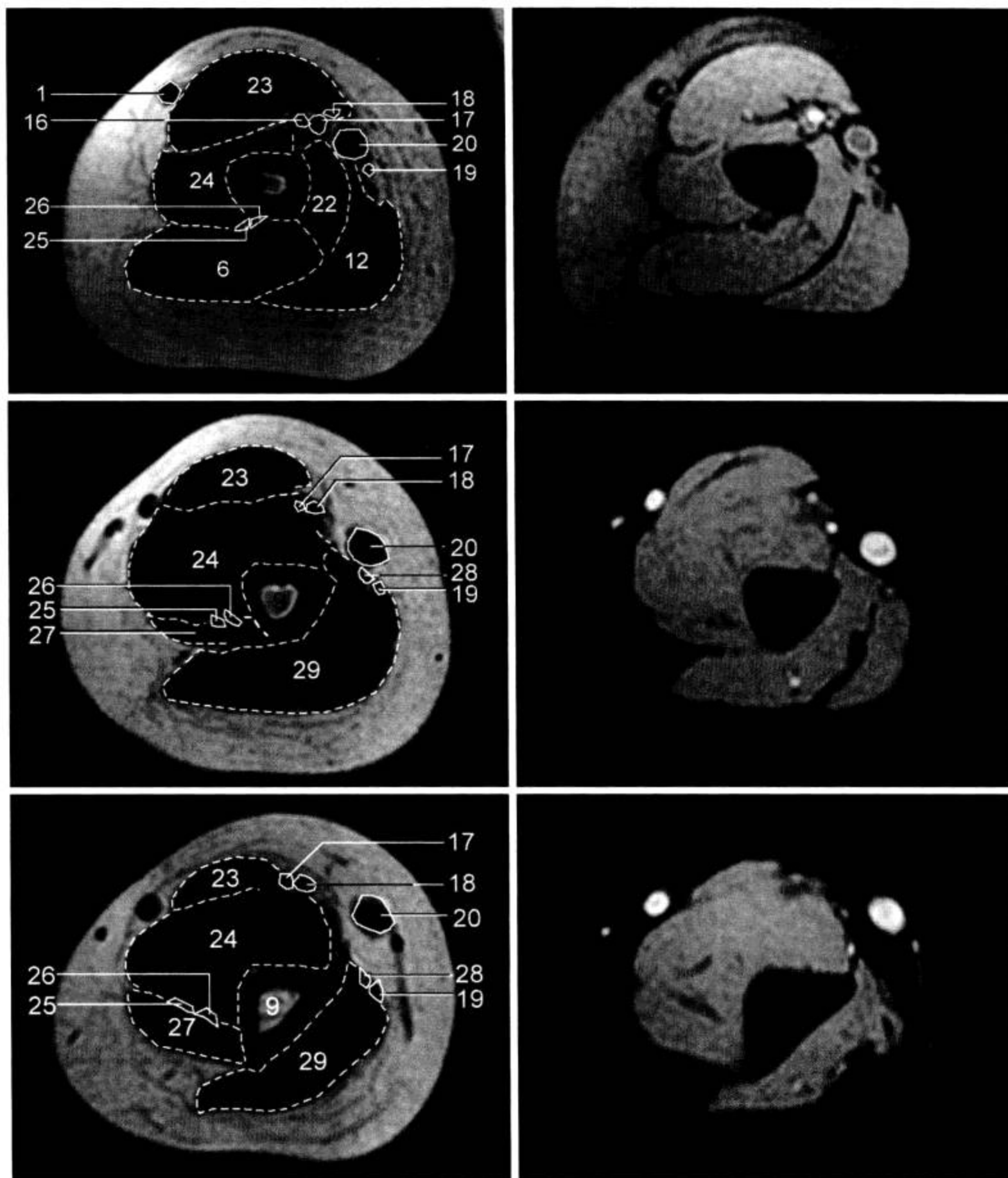


图 2-1-141 (续)

1. 头静脉; 6. 肱三头肌外侧头; 9. 肱骨; 12. 肱三头肌长头; 16. 肱静脉; 17. 肱动脉; 18. 正中神经; 19. 尺神经; 20. 贵要静脉; 22. 肱三头肌内侧头与肌腱; 23. 肱二头肌; 24. 肱肌; 25. 肱深动脉; 26. 桡神经; 27. 肱桡肌; 28. 尺侧上副动脉; 29. 肱三头肌

2. 矢状面 见图 2-1-142。

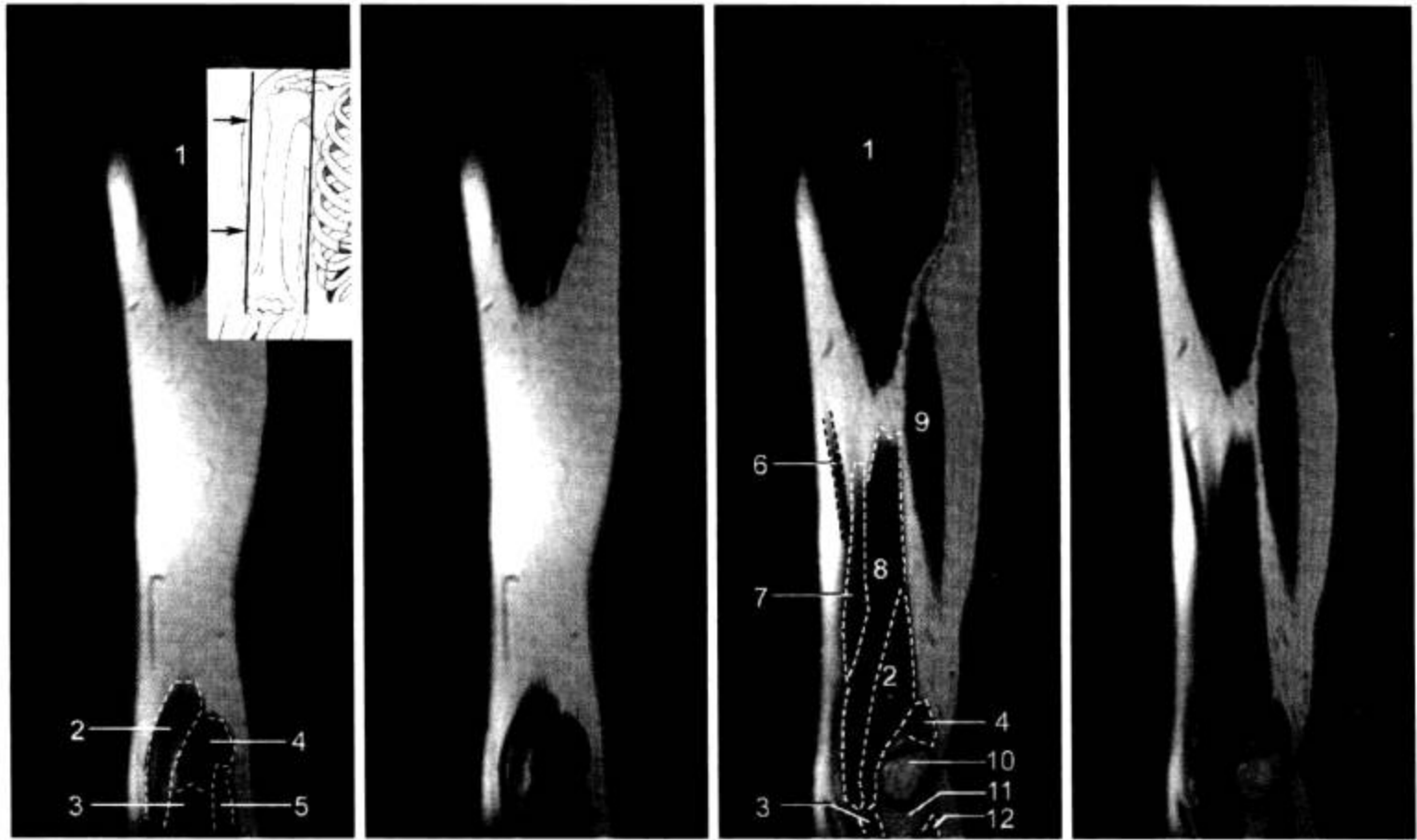


图 2-1-142 上臂 MRI 矢状面 (T<sub>1</sub>WI)

1. 三角肌; 2. 肱桡肌; 3. 旋后肌; 4. 桡侧腕长伸肌; 5. 桡侧腕短伸肌; 6. 头静脉; 7. 肱二头肌; 8. 肱肌; 9. 肱三头肌外侧头; 10. 肱骨; 11. 桡骨; 12. 肘肌

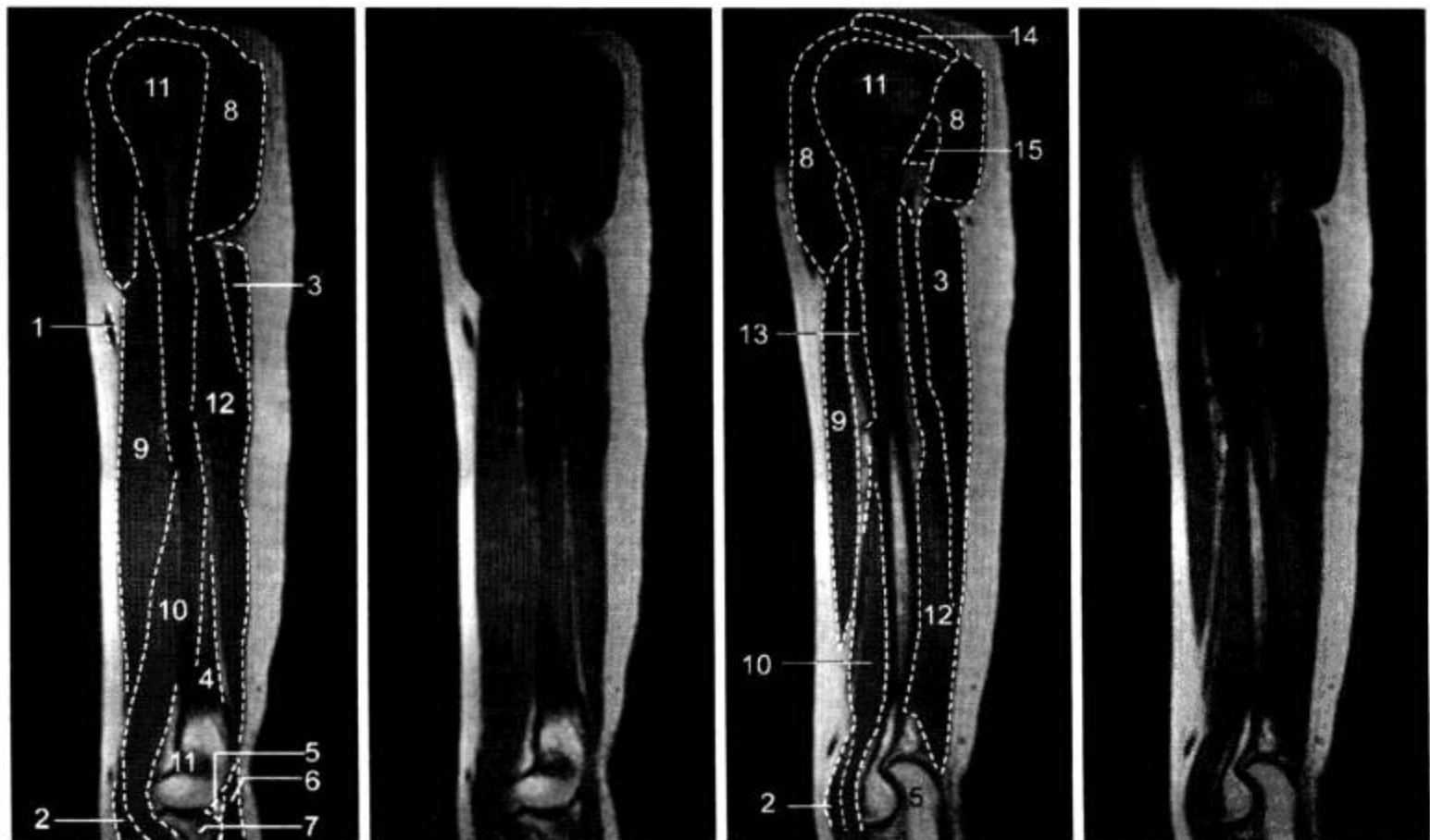


图 2-1-142 (续)

1. 头静脉; 2. 旋前圆肌; 3. 肱三头肌长头; 4. 肱桡肌; 5. 尺骨鹰嘴; 6. 肘肌; 7. 桡骨; 8. 三角肌; 9. 肱二头肌; 10. 肱肌; 11. 肱骨; 12. 肱三头肌外侧头; 13. 喙肱肌; 14. 肩峰; 15. 小圆肌



图 2-1-142 ( T<sub>1</sub>WI, FS-T<sub>2</sub>WI, 续 )

1. 肩峰; 2. 冈上肌与肌腱; 3. 肩胛下肌与肌腱; 4. 喙肱肌; 5. 肱二头肌; 6. 贵要静脉; 7. 肱骨下端; 8. 三角肌; 9. 肱骨头; 10. 冈下肌; 11. 小圆肌; 12. 大圆肌; 13. 肱三头肌长头; 14. 肱三头肌内侧头; 15. 尺骨鹰嘴; 16. 胸大肌; 17. 肩胛冈; 18. 关节盂

3. 冠状面 见图 2-1-143。

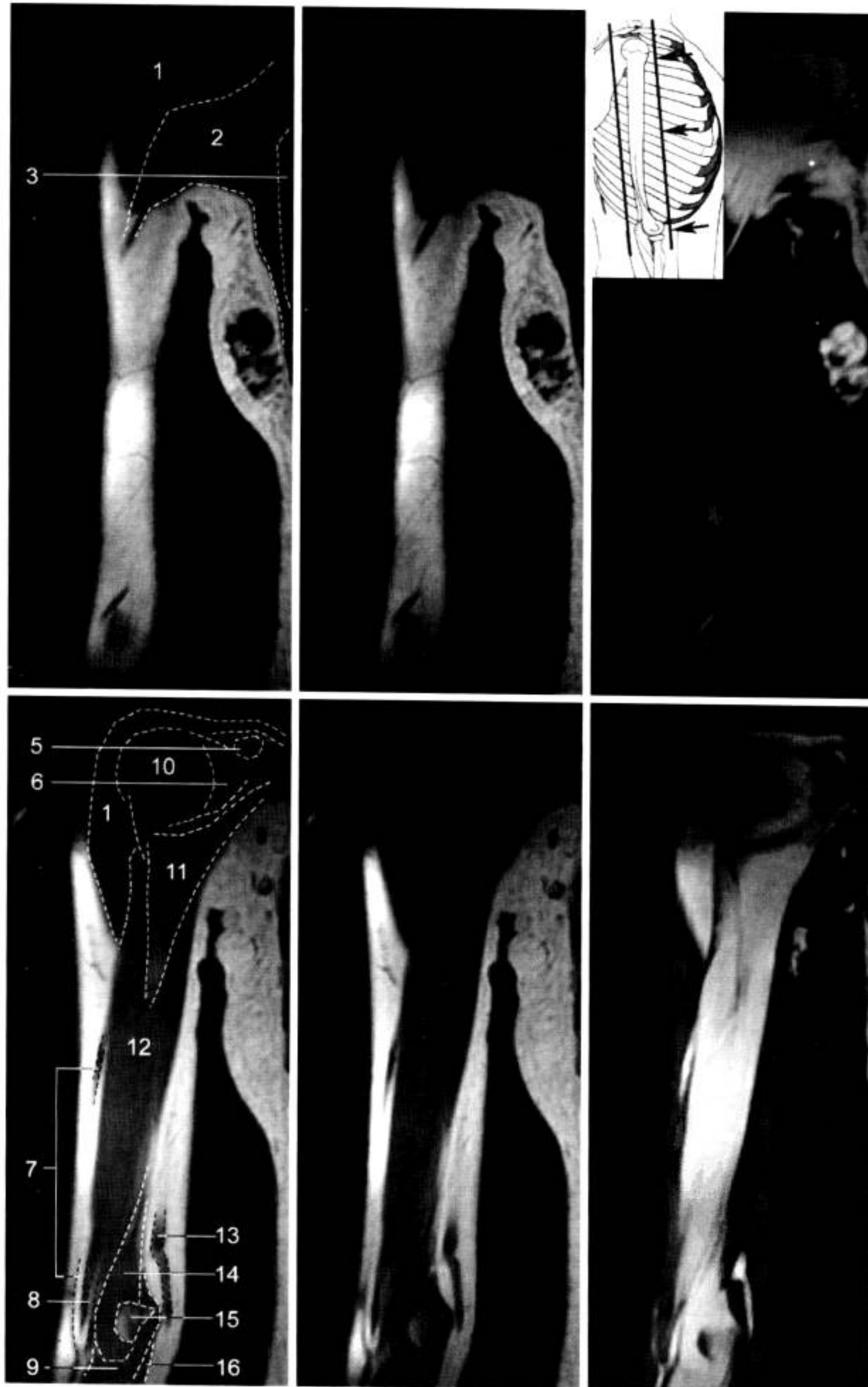


图 2-1-143 上臂 MRI 冠状面 (T<sub>1</sub>WI, FS-T<sub>2</sub>WI)

1. 三角肌; 2. 胸大肌; 3. 胸小肌; 4. 乳腺; 5. 喙突; 6. 肩胛下肌; 7. 头静脉; 8. 肘正中静脉; 9. 旋前圆肌; 10. 肱骨头; 11. 喙肱肌; 12. 肱二头肌; 13. 贵要静脉; 14. 肱肌; 15. 肱骨下端; 16. 尺侧腕屈肌



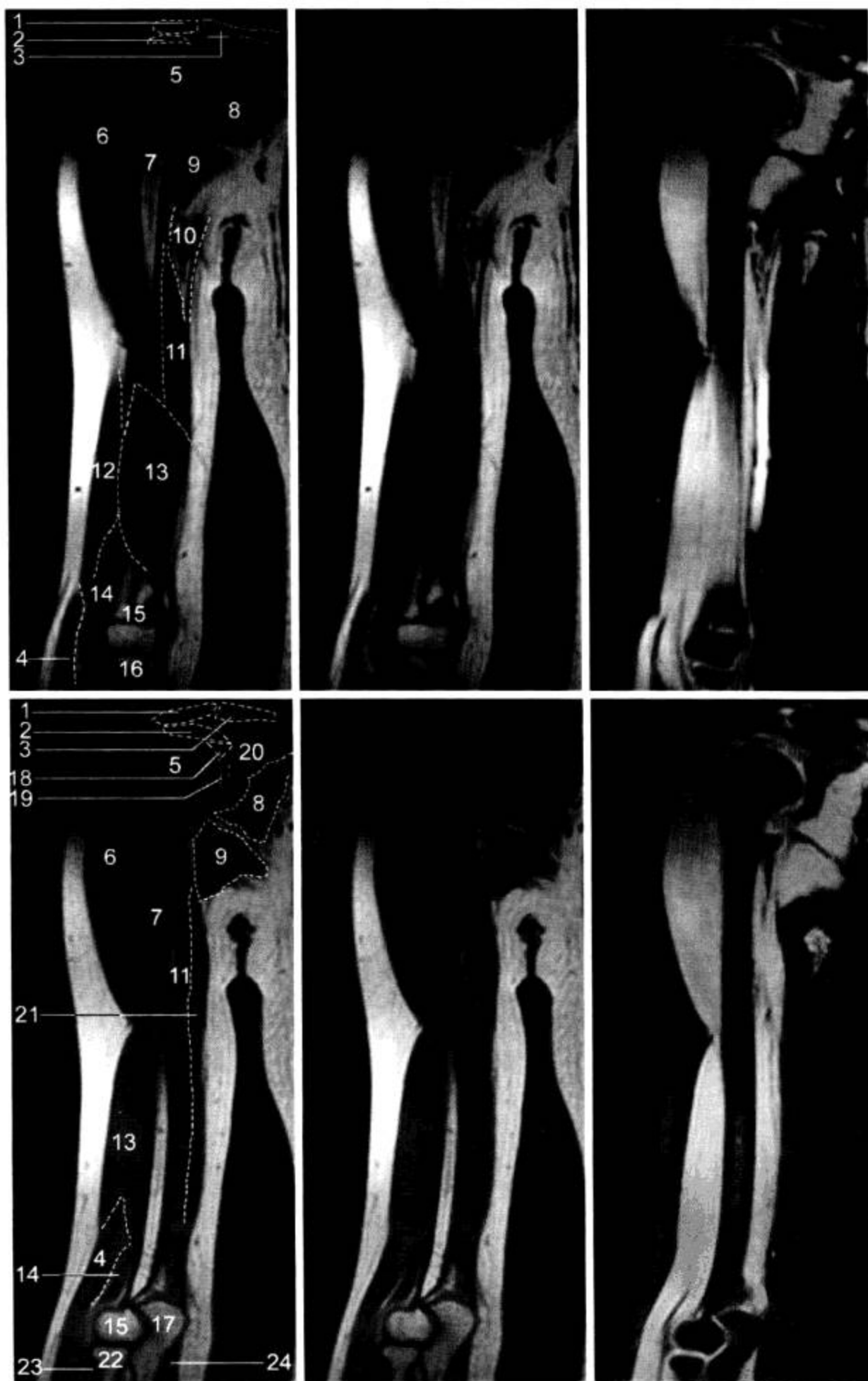


图 2-1-143 (续)

1. 肩峰; 2. 冈上肌腱; 3. 锁骨; 4. 肱桡肌; 5. 肱骨头; 6. 三角肌; 7. 肱骨干; 8. 肩胛下肌; 9. 大圆肌; 10. 上臂血管神经束; 11. 肱三头肌内侧头; 12. 肱二头肌; 13. 肱肌; 14. 桡侧腕长伸肌; 15. 肱骨下端; 16. 尺骨; 17. 尺骨鹰嘴; 18. 孟唇; 19. 盂肱关节; 20. 关节盂; 21. 肱三头肌长头; 22. 桡骨头; 23. 尺侧腕伸肌; 24. 指伸肌

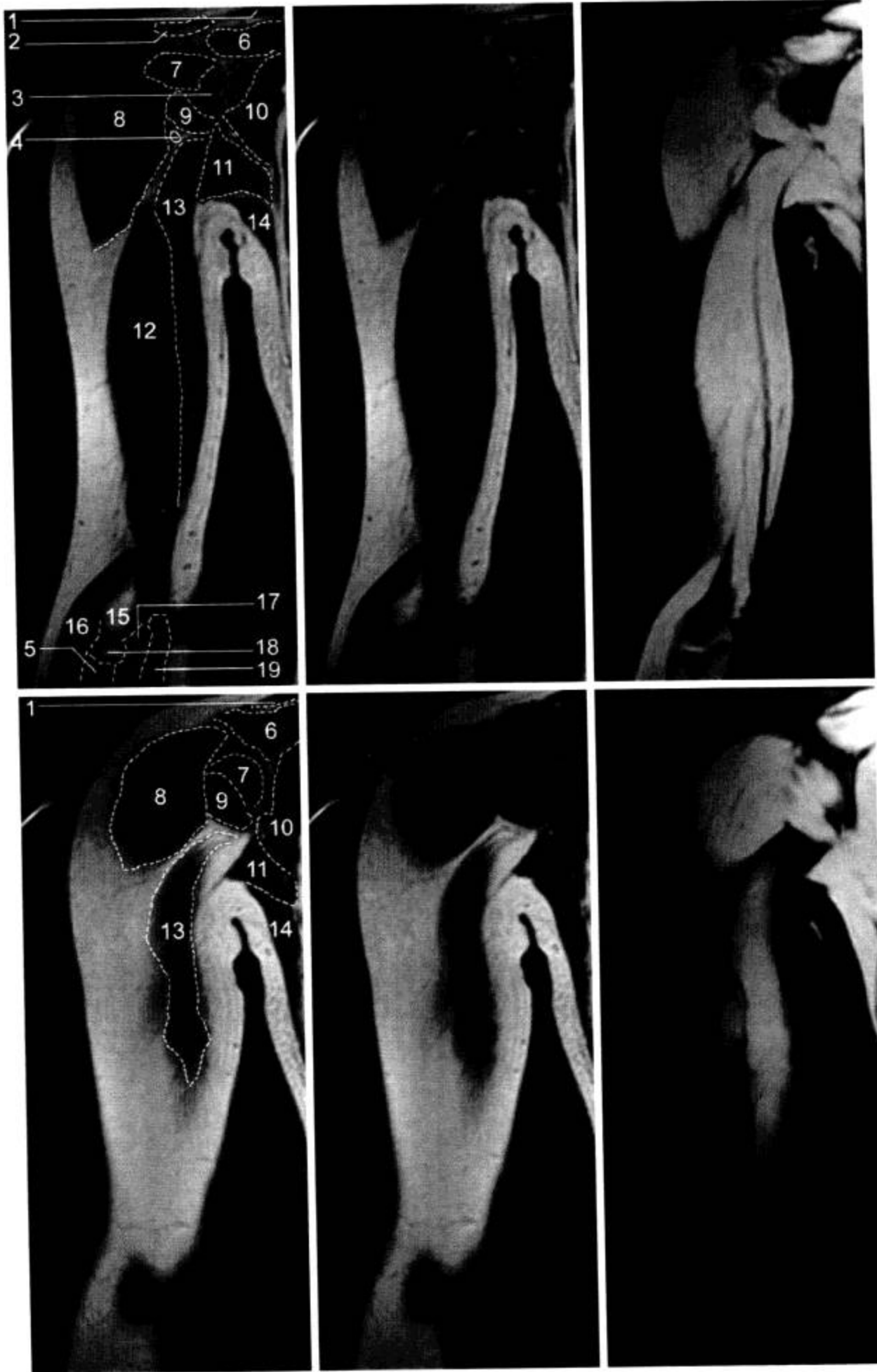


图 2-1-143 (续)

1. 斜方肌; 2. 肩峰; 3. 关节盂; 4. 腋神经与旋肱后动脉; 5. 旋后肌; 6. 冈上肌; 7. 冈下肌; 8. 三角肌; 9. 小圆肌; 10. 肩胛下肌; 11. 大圆肌; 12. 肱三头肌外侧头; 13. 肱三头肌长头; 14. 背阔肌; 15. 肱骨下端; 16. 肱桡肌; 17. 肘肌; 18. 桡骨头; 19. 尺骨

4. 病变展示 见图 2-1-144 和图 2-1-145。

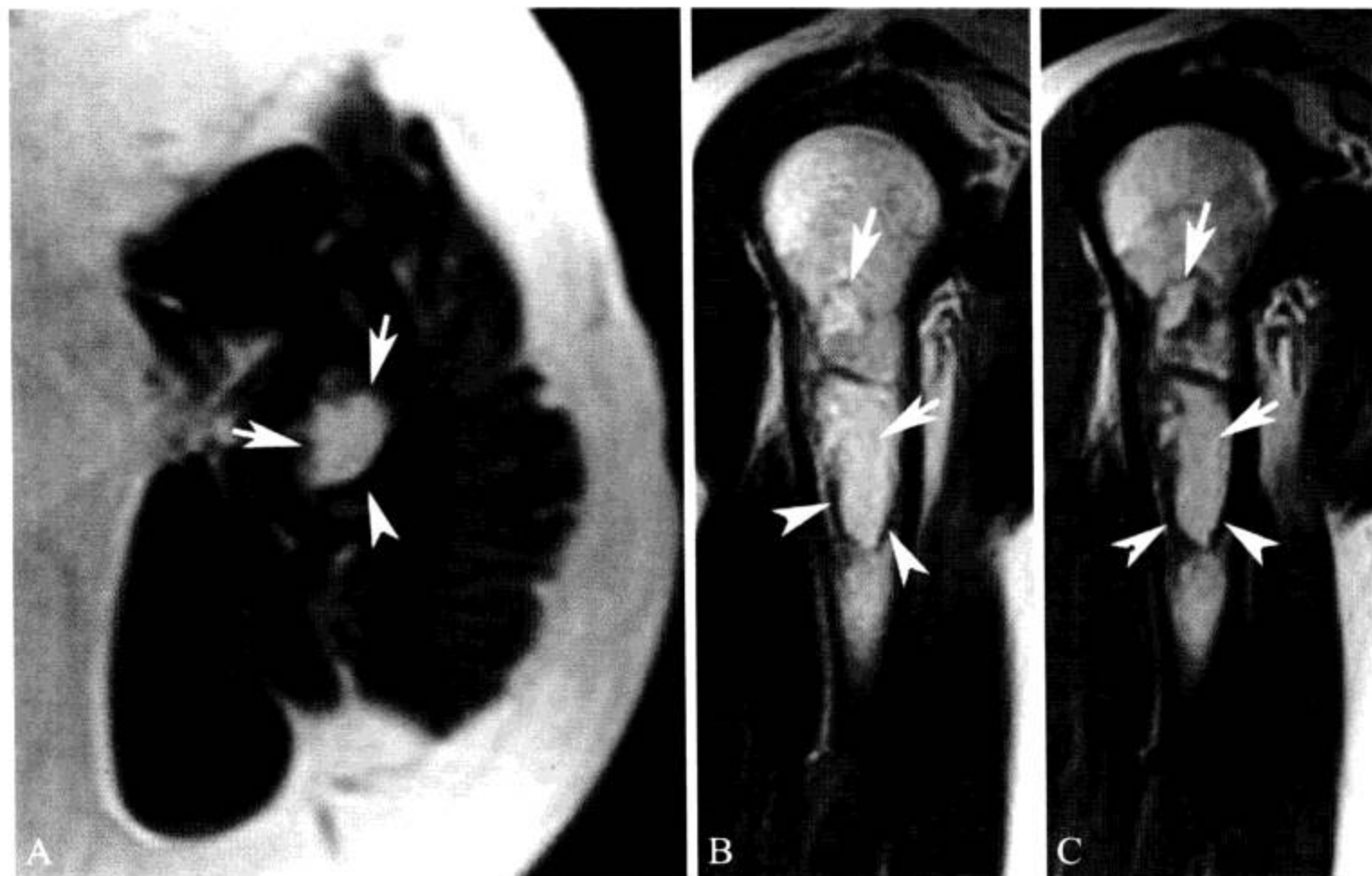


图 2-1-144 肱骨上段骨梗死

与图 2-1-131、图 2-1-137 为同一病例。A. 横断面  $T_1WI$ ，病灶显示为高信号（箭），边缘见低信号硬化边（箭头）；B. 矢状面  $T_2WI$ ，病灶（箭）亦显示为高信号；C. 矢状面增强  $T_1WI$ ，病灶（箭）无明显强化。

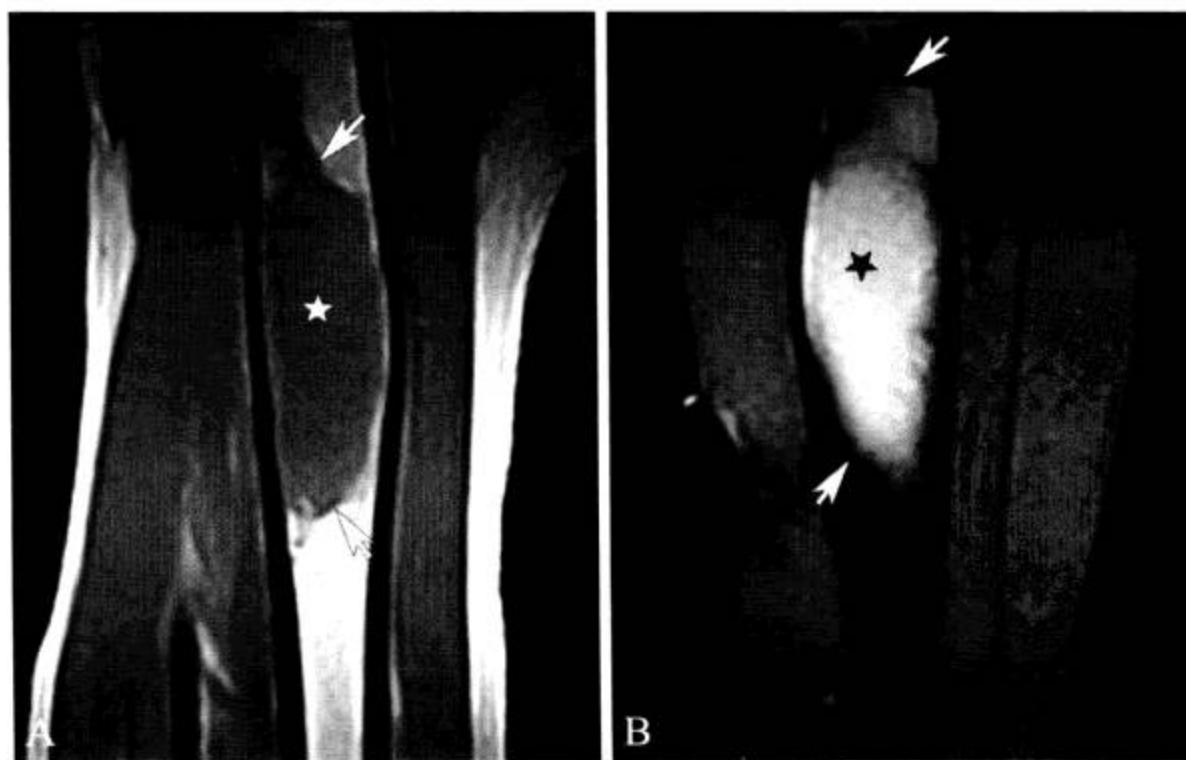


图 2-1-145 肱骨中段骨囊肿

与图 2-1-132、图 2-1-138 为同一病例。A. 矢状面  $T_1WI$ ；B. 冠状面 STIR。肱骨骨干轻度增粗，髓腔内见梭形液性信号影（星），边缘与增粗髓腔分界清晰（箭）。

## 六、肩关节、肩锁关节及肩胛骨

### (一) X线解剖

1. 成人正常表现 见图 2-1-146。

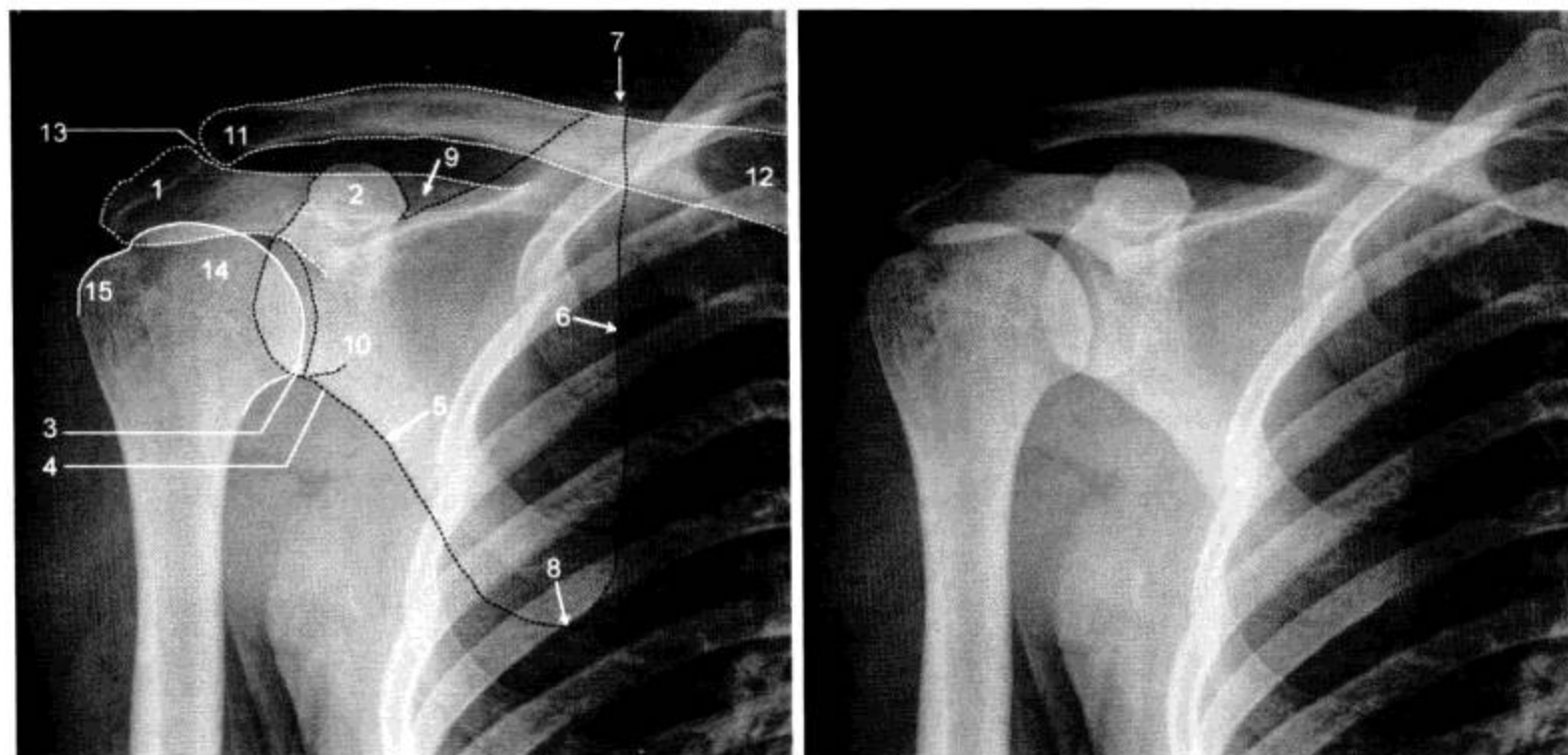


图 2-1-146 成人肩关节正位 X 线片

1. 肩峰；2. 喙突；3. 关节盂；4. 盂下结节；5. 肩胛骨外侧缘（腋缘）；6. 肩胛骨内侧缘（脊柱缘）；7. 肩胛上角；8. 肩胛下角；9. 肩胛冈；10. 肩胛颈；11. 锁骨肩峰端；12. 锁骨胸骨端；13. 肩锁关节；14. 肱骨头；15. 大结节

肩肱关节由肩胛骨的关节盂与肱骨头组成。正位 X 线片上，关节盂皮质呈纵向环状线影，前缘在内，后缘在外。后缘与肱骨头内侧部分重叠（图 2-1-146）。

肩锁关节由肩胛骨的肩峰与锁骨的肩峰端构成，关节活动度小（图 2-1-146）。

在正位 X 线片上观察，肩胛骨为三角形薄扁骨，其脊柱缘外侧相当于冈下窝中心区域，骨小梁稀疏，阴影较淡。肩胛骨下角圆钝致密，常投影于肺野外缘。腋缘呈致密粗条状影，终止于肩胛颈下方。肩胛骨颈连于外侧略宽的关节盂。关节盂向内倾斜呈扁椭圆形。在肩胛颈内上钩状骨性突起或卵圆形环状致密影，为喙突投影。起于喙突基底部的横行致密线，是肩胛冈下缘的骨皮质阴影。肩胛冈向外突起为肩峰。肩胛骨上缘只显示其内侧部分，呈略上斜的致密横行线至内上角。盂下结节位于盂下 0.5 ~ 1.0 cm 处，呈骨疣状突起，为肱二头肌长头肌腱附着点（图 2-1-146）。

2. 生长期正常表现 见图 2-1-147 和图 2-1-148。



图 2-1-147 女性生长期肩关节正位

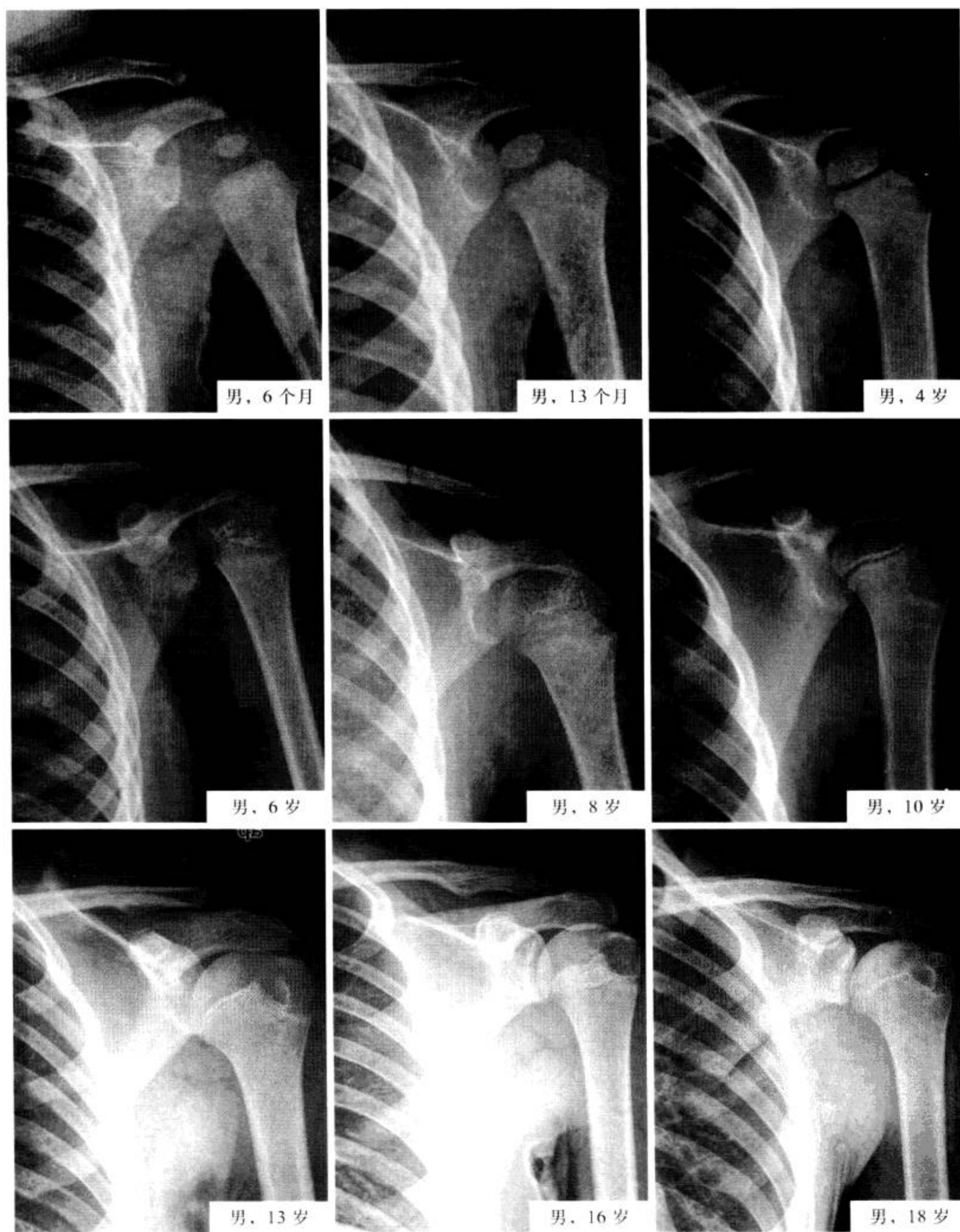


图 2-1-148 男性生长期肩关节正位

肩峰端在 15 ~ 16 岁时可出现 2 ~ 3 个或更多的骨化中心,首先由各骨化中心互相融合,然后在 20 岁时与肩峰融合。在未愈合前有一裂缝,儿童时期裂缝距离较大。如在 25 岁以后还未与肩峰连接称肩峰骨,此骨可呈三角状,并可与锁骨构成关节,肩峰骨往往对称出现,是肩袖撞击综合征的一个重要因素,但不可误认为撕脱性骨折。

婴儿期关节盂较浅或稍凸,较难分辨。8 ~ 13 岁时,关节盂的软骨下骨外形呈明显的波浪状,不应误认为骨坏死或剥脱性骨软骨炎。肩胛骨下角的二次骨化中心,在 16 ~ 18 岁时出现,若持续存在,则称为肩胛下骨,有时可能误为肺内结节。喙突起源于 1 岁以前出现的骨化中心,15 ~ 20 岁时才同肩胛骨体融合,融合前其基部为透亮的软骨联合。此外,喙突尖及肩胛骨上角均可出现二次骨化中心。

出生后 4 ~ 8 个月,肱骨头主骨化中心在 X 线片能够显示,位于肱骨上端内侧,邻近关节盂。形成大结节的外侧骨化中心,一般在出生后 2 岁以内出现。小结节骨化中心则出现于 2 ~ 4 岁,由于后者往往被前者掩盖,所以只有在合适的投照位置时才能显示。大、小结节骨化中心在 4 ~ 8 岁时相互融合,在 12 ~ 14 岁时与肱骨头骨化中心融合,形成一个大骨骺。约 20 岁时,后者与肱骨近侧干骺端融合。

3. 正常变异及易混淆结构 见图 2-1-149 和图 2-1-150。

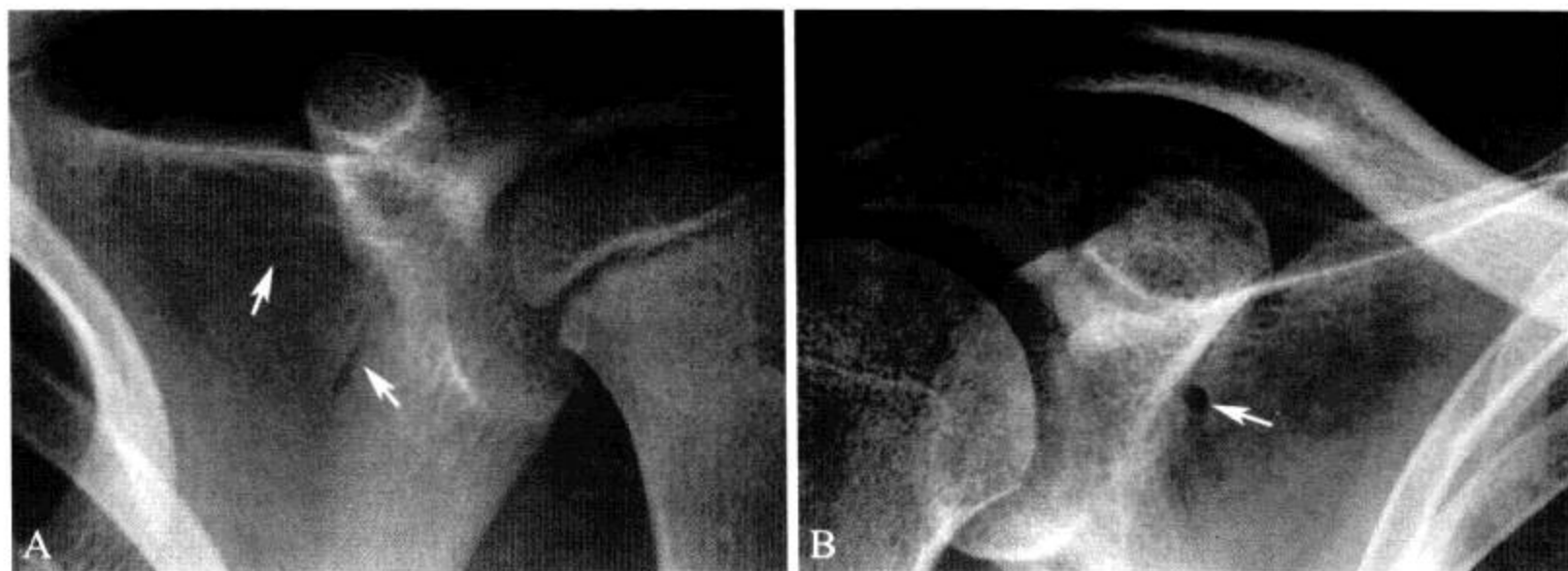


图 2-1-149 肩胛骨滋养管

A. 男, 10 岁, 肩胛颈体交界及喙突基部为滋养管显示较清晰部位, 在切线位时显示为透亮线 (箭), 注意与裂纹骨折鉴别 (参见图 2-1-154); B. 另一例肩胛骨滋养管 (非切线位, 箭)



图 2-1-150 肩胛骨横韧带骨化

肩胛骨上的横韧带骨化 (箭), 使上缘与喙突间呈马鞍状, 其中有小孔, 不可误认为骨质侵蚀或骨囊性病變

肩胛颈与肩胛体交界及喙突基底部常可以看到放射状的营养血管沟，在切线位上，这些营养管道可表现为双透明线，不可误认为是骨折线（图 2-1-149 和图 2-1-154）。另需注意，部分双线影为投照时喙突下缘重叠所造成。

肩胛颈上部的生理性透明区常被误认为是溶骨性病变，实际上是由肩胛颈上部及喙突间的凹陷所形成。喙突底部在正位投照时，呈圆形或椭圆形，可以类似于骨软骨瘤基底部在正位投照时的表现。

肩峰形态变异较大，其外侧缘可呈光滑的凸拱形、扇贝形、“Z”形或不规则形，有时还可表现为一大而浅的凹面，但这些变异都没有功能上的意义，不可误认为病变。

肩胛骨的上缘肩胛切迹有时因为肩胛骨上的横韧带骨化，使肩胛切迹与喙突间呈马鞍状畸形或呈管状，不可误认为骨质侵蚀或骨囊性病变（图 2-1-150）。喙锁韧带骨化是一种相对常见的变异，若没有创伤史，可认为是先天性的（图 2-1-152）。

上下关节孟唇的副骨很难与撕脱性骨折相鉴别，若骨块位于关节孟唇附近，又与骨性关节孟的外形无几何对应关系，则应认为是副骨。

在正位 X 线片上，肩关节后脱位很容易漏诊，因此在外伤时需加照其他角度片观察，较好的位置包括轴位和穿胸位。在正位 X 线片如果观察到肱骨头的形态像“灯泡”或“气球”一样，称为“灯泡征”，为后脱位的可能征象（并非可靠征象，有可能为肱骨内旋使大结节不在切线位所致），必须加照其他角度片确定（图 2-1-153）。

80% 锁骨和肩峰相对端的下缘处于同一水平（构成一直线），这一点可用来初步判别是否有脱位，必要时可加照对侧肩关节以比较，但有时两侧投照角度的变化会影响观察。两侧肩关节负重与非负重摄片的仔细比较及测量是判断肩锁关节脱位或半脱位的可靠依据（图 2-1-152）。

#### 4. 重要数据测量及意义 见图 2-1-151。

(1) 肩锁关节间隙：正常值为 2 ~ 4 mm。若 > 5 mm 则提示脱位可能。

(2) 喙锁间距：正常值为 10 ~ 13 mm。若 > 13 mm 则提示脱位可能。

(3) 肩锁关节脱位的判断：在非负重 X 线片，肩锁关节位置可以正常；负重位 X 线片上，锁骨位置上移，锁骨下缘（喙突结节）与喙突间距较对侧增加（< 50% 为 Tossy II 型，超过 50% 为 Tossy III 型）。

(4) 肩关节间隙：正常值为 4 ~ 6 mm。若 > 6 mm，且关节孟与肱骨头重叠的阴影消失，应怀疑脱位可能。

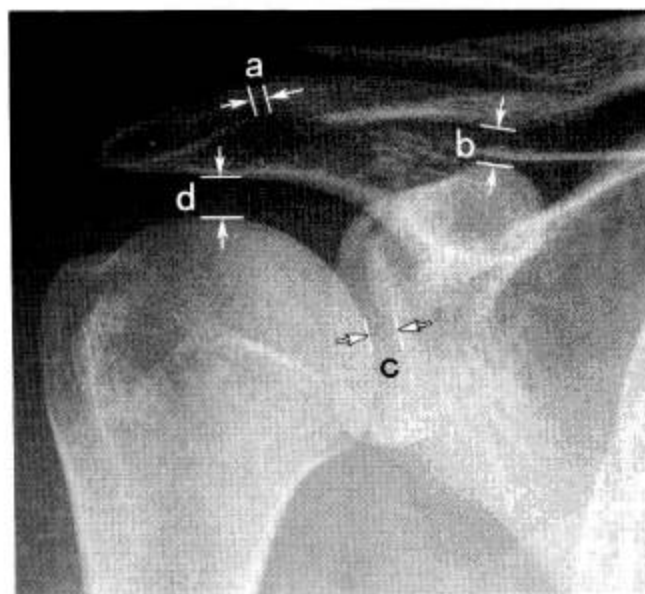


图 2-1-151 肩关节正位测量图

a. 肩锁关节间隙；b. 喙锁间距；c. 肩关节间隙；d. 肩峰与肱骨头间隙



(5) 肩峰与肱骨头间隙：正常值为 6 ~ 14 mm。若 < 5 mm，提示肩袖破裂。

5. 病变展示 见图 2-1-152 至图 2-1-155。

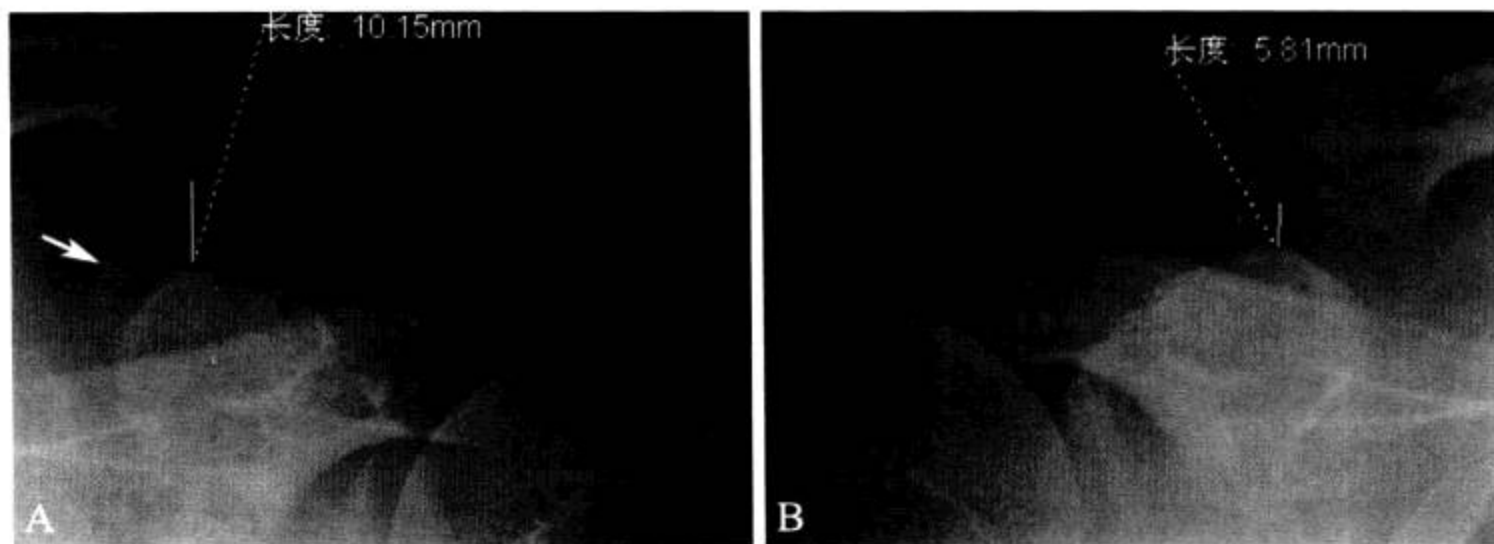


图 2-1-152 肩锁关节脱位 (陈旧性)

A. 左肩；B. 正常右肩对比。左侧肩锁关节间隙及喙锁间距基本在正常范围，但左侧喙锁间距 (10.15 mm) 较右侧 (5.81 mm) 增大 75% (>50%)，为 Tossy III 型肩锁关节脱位。箭所示为继发于脱位的喙锁韧带骨化，提示为陈旧性脱位



图 2-1-153 肩关节后脱位

在正位 X 线片肱骨头的形态像“灯泡”或“气球”一样，称为“灯泡征”，为后脱位的可能征象。注意与肱骨内旋使大结节不在切线位所致假象鉴别



图 2-1-154 肩胛骨裂纹骨折

肩胛颈体交界处见透亮线影 (箭)，为裂纹骨折，需要与此处常见的滋养管影鉴别 (参见图 2-1-149)



图 2-1-155 肩胛骨软骨肉瘤

左侧肩胛骨肩峰、喙突广泛不规则形骨质破坏，呈膨胀性 (箭)，破坏区见钙化。CT 显示清楚，钙化呈环形及半环形 (箭头)，较具特征性

(二) CT 解剖

1. 横断面 见图 2-1-156。

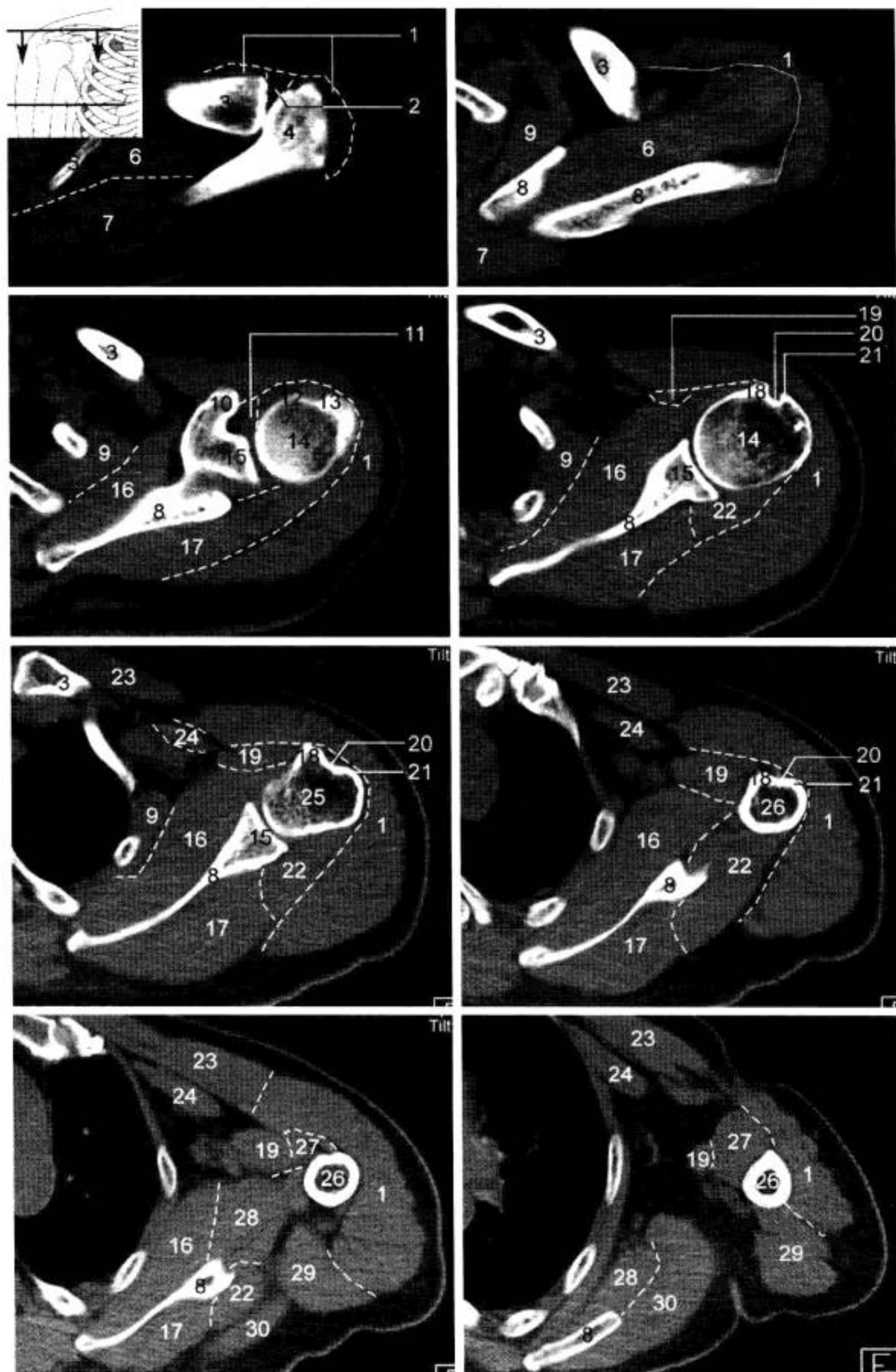


图 2-1-156 肩关节 CT 横断面 (窗宽 600 Hu, 窗位 150 Hu)

1. 三角肌; 2. 肩锁关节; 3. 锁骨; 4. 肩峰; 5. 肩胛骨上角; 6. 冈上肌; 7. 斜方肌; 8. 肩胛骨; 9. 前锯肌; 10. 喙突; 11. 盂肱关节; 12. 小结节; 13. 大结节; 14. 肱骨头; 15. 关节盂; 16. 肩胛下肌; 17. 冈下肌; 18. 小结节嵴; 19. 喙肱肌; 20. 结节间沟; 21. 大结节嵴; 22. 小圆肌; 23. 胸大肌; 24. 胸小肌; 25. 外科颈; 26. 肱骨干; 27. 肱二头肌; 28. 大圆肌; 29. 肱三头肌; 30. 背阔肌

2. 冠状面重组 见图 2-1-157。

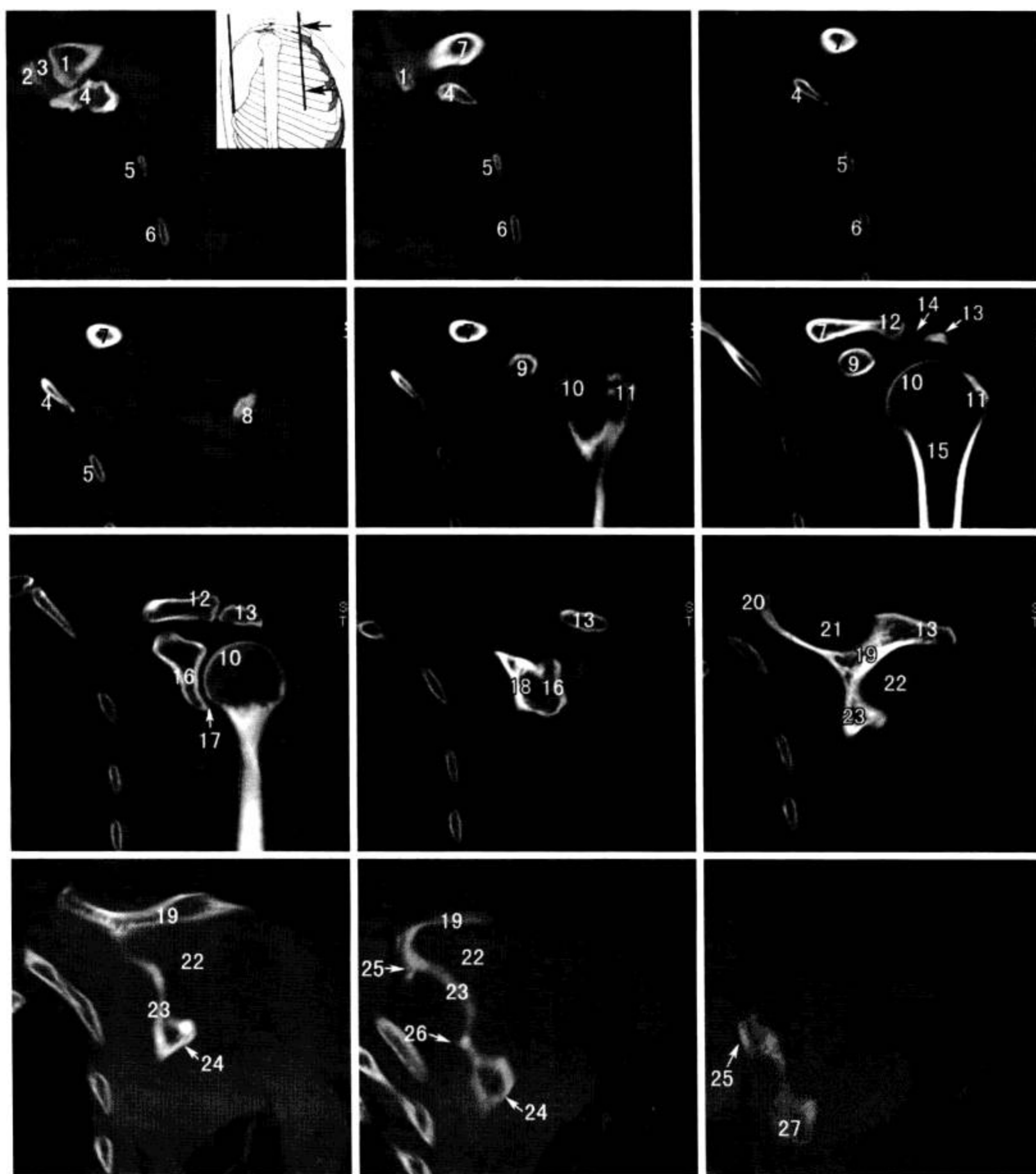


图 2-1-157 肩关节 CT 冠状面重组 (窗宽 1 500 Hu, 窗位 400 Hu)

1. 锁骨胸骨端; 2. 胸骨柄; 3. 胸锁关节; 4. 第 1 肋; 5. 第 2 肋; 6. 第 3 肋; 7. 锁骨干; 8. 小结节; 9. 喙突; 10. 肱骨头; 11. 大结节; 12. 锁骨肩峰端; 13. 肩峰; 14. 肩锁关节; 15. 外科颈; 16. 关节盂; 17. 肩胛关节; 18. 肩胛颈; 19. 肩胛冈; 20. 肩胛骨上角; 21. 冈上窝; 22. 冈下窝; 23. 肩胛骨体部; 24. 肩胛骨外侧缘; 25. 肩胛骨内侧缘; 26. 肌线; 27. 肩胛骨下角

3. 矢状面重组 见图 2-1-158。

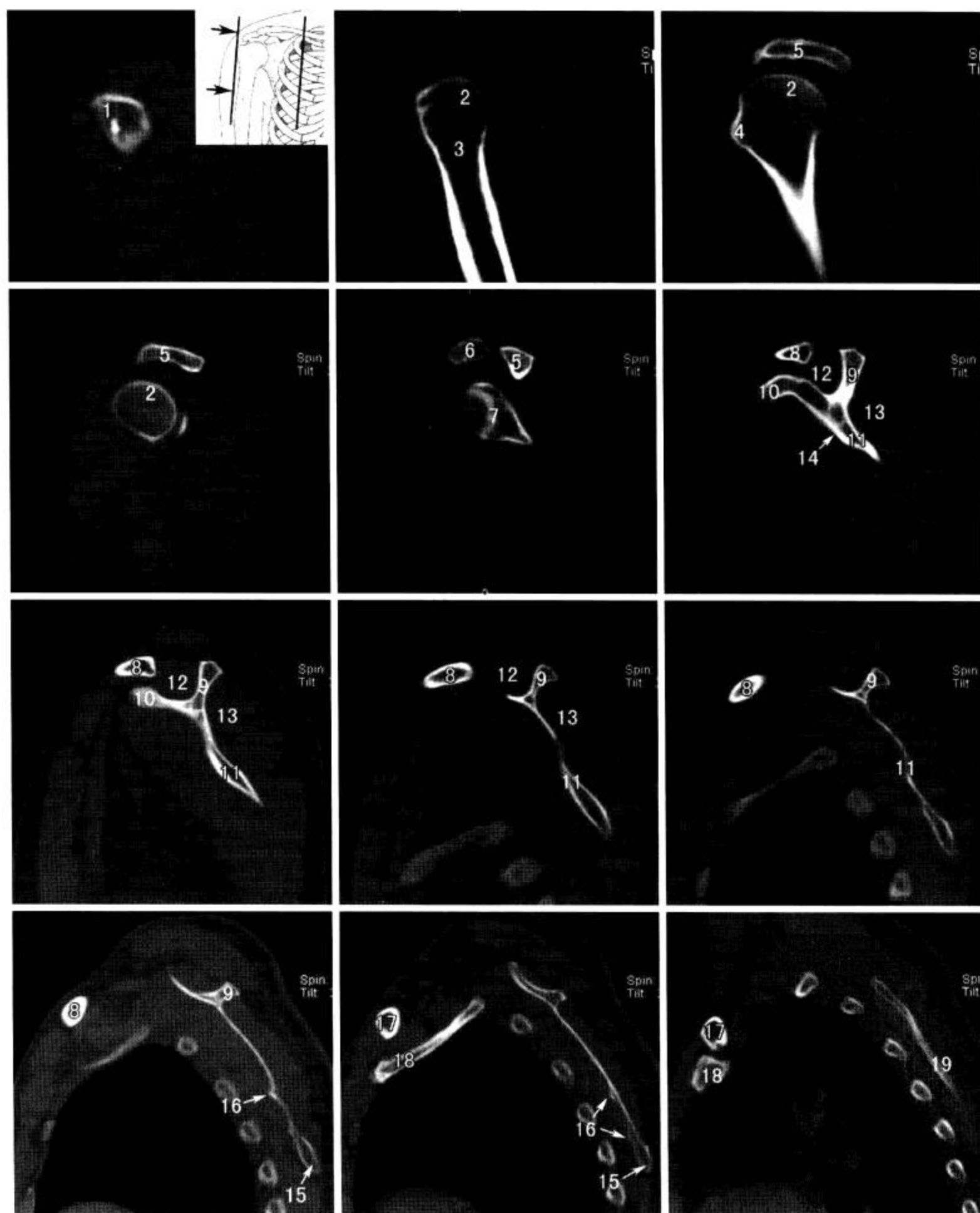


图 2-1-158 肩关节 CT 矢状面重组 (窗宽 1 500 Hu, 窗位 400 Hu)

1. 大结节; 2. 肱骨头; 3. 外科颈; 4. 小结节; 5. 肩峰; 6. 锁骨肩峰端; 7. 关节盂; 8. 锁骨干; 9. 肩胛冈; 10. 喙突; 11. 肩胛骨体部; 12. 冈上窝; 13. 冈下窝; 14. 肩胛骨外侧缘; 15. 肩胛骨下角; 16. 肌线; 17. 锁骨胸骨端; 18. 第 1 肋; 19. 肩胛骨内侧缘

4. 三维重组 (VR) 见图 2-1-159。
5. 病变展示 见图 2-1-160 至图 2-1-163。

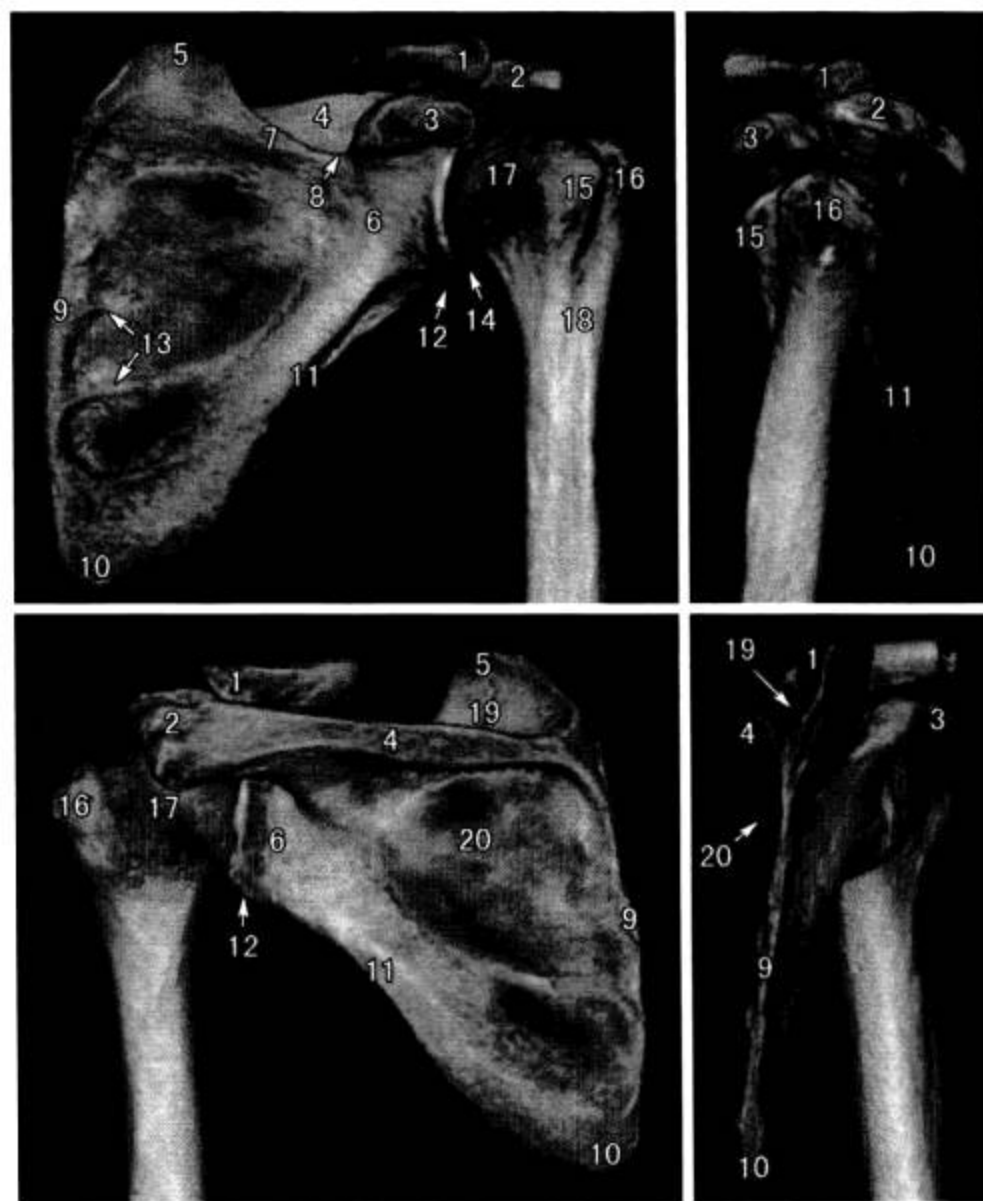


图 2-1-159 肩关节 CT 三维重组 (VR)

1. 锁骨肩峰端; 2. 肩峰; 3. 喙突; 4. 肩胛冈; 5. 肩胛骨上角; 6. 肩胛颈; 7. 肩胛骨上缘; 8. 肩胛切迹;
9. 肩胛骨内侧缘; 10. 肩胛骨下角; 11. 肩胛骨外侧缘; 12. 孟下结节; 13. 肌线; 14. 关节盂; 15. 小结节;
16. 大结节; 17. 肱骨头; 18. 外科颈; 19. 冈上窝; 20. 冈下窝

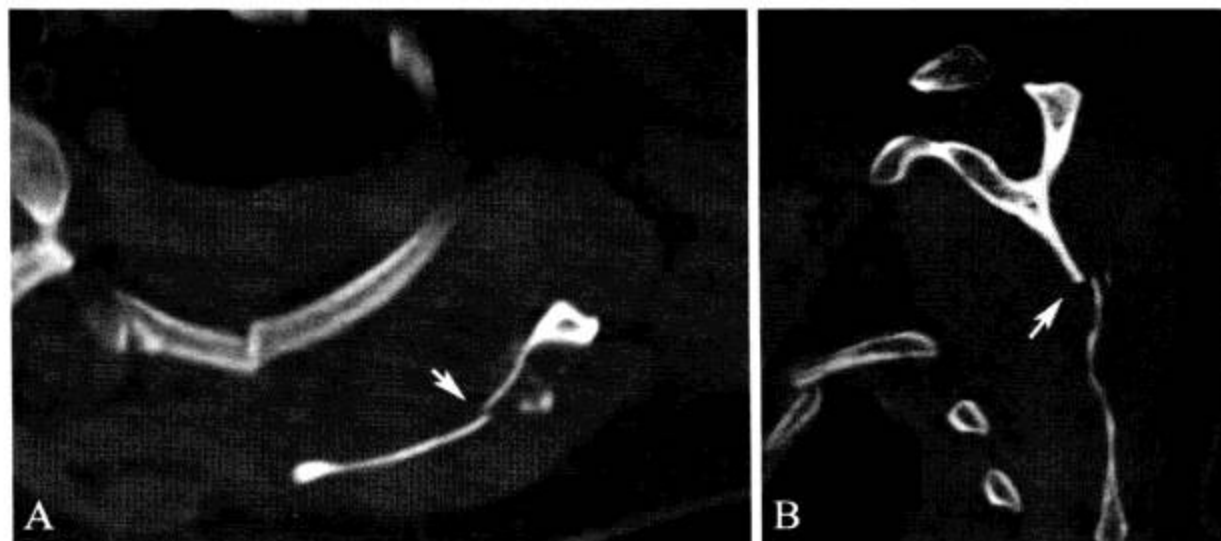


图 2-1-160 肩胛骨骨折

- A. 横断面; B. 矢状面 MPR 重组。肩胛骨体部骨质中断 (箭)

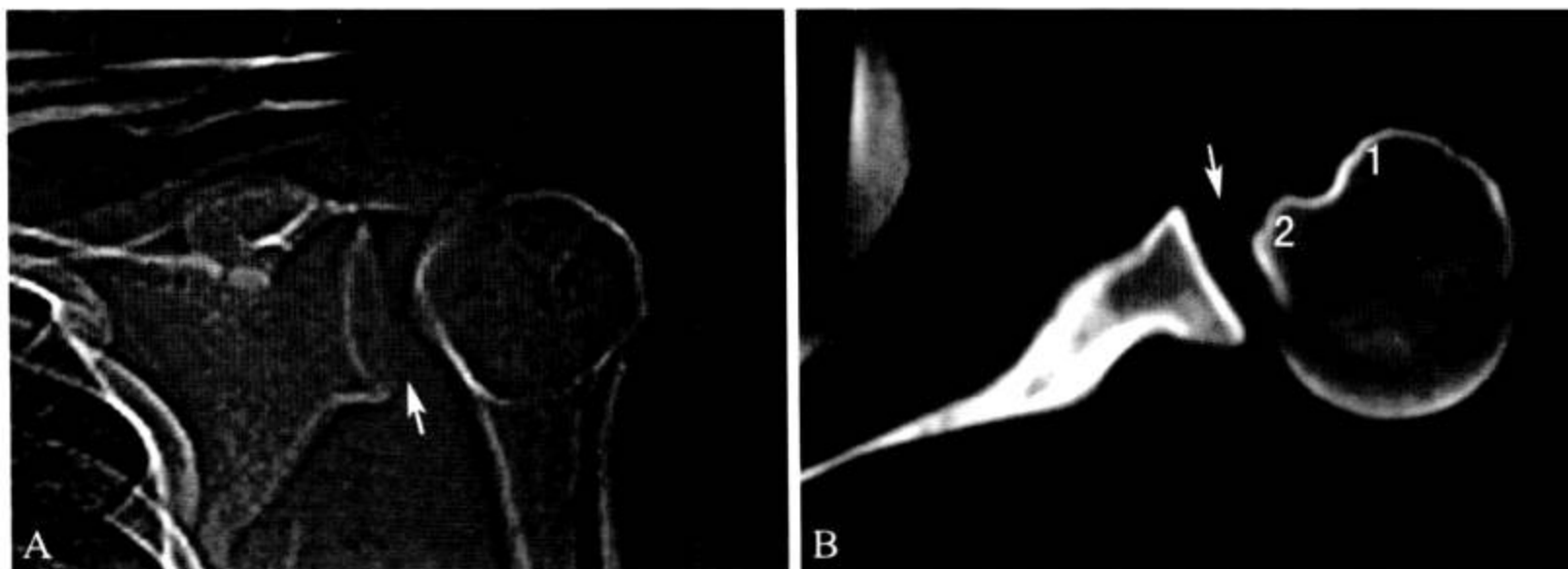


图 2-1-161 肩关节后脱位

A. CT 定位片，肩关节间隙增宽（箭），肱骨头呈“灯泡征”；B. CT 横断面，肩关节间隙增宽（箭），肱骨头内旋并向后移位（1. 大结节；2. 小结节）

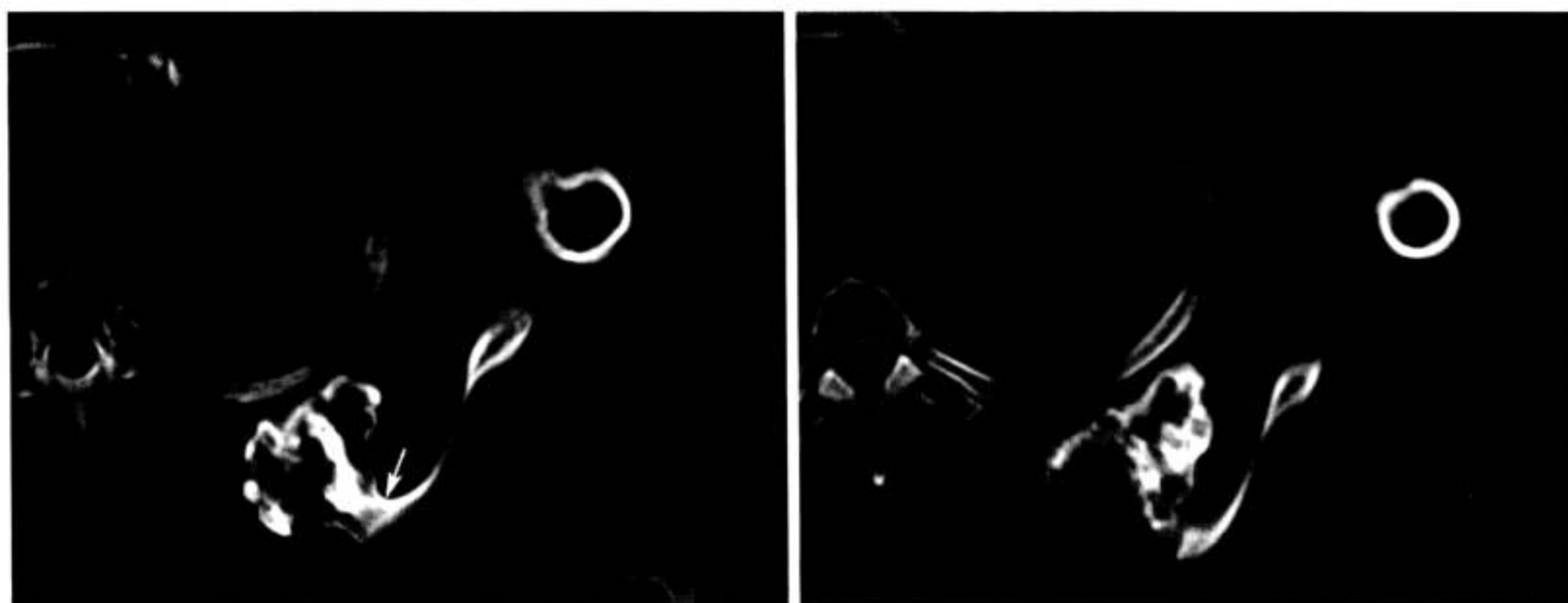


图 2-1-162 肩胛骨骨软骨瘤

左侧肩胛骨体部有菜花状骨性突起，基底较窄（箭）。骨皮质及骨松质与宿主骨相连

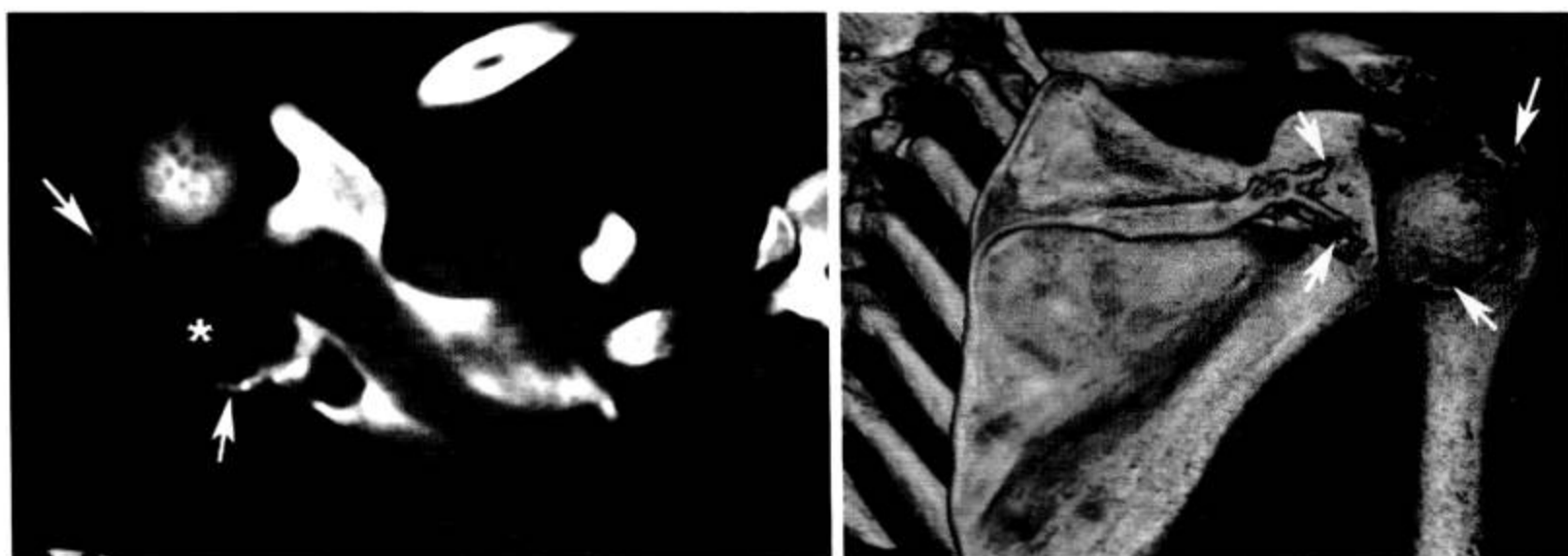


图 2-1-163 肩胛骨 B 细胞淋巴瘤

右侧肩胛冈及肩峰膨胀性溶骨性骨质破坏（箭），边缘不光整，骨皮质中断，破坏区见软组织影，密度均匀（\*），周围软组织轻度肿胀

### (三) MRI 解剖

1. 横断面 见图 2-1-164。

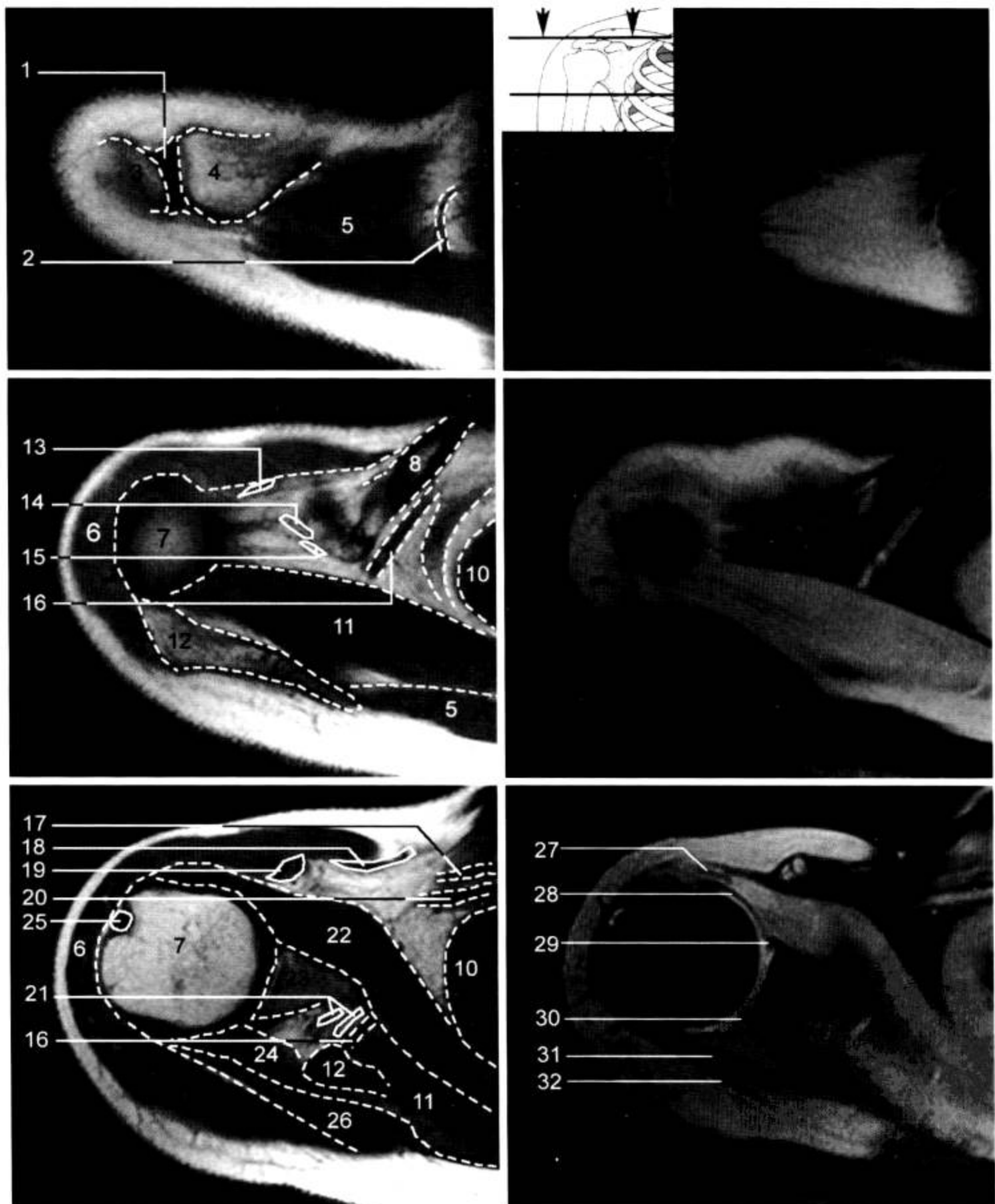


图 2-1-164 肩关节 MRI 横断面 (T<sub>1</sub>WI, FS-T<sub>2</sub>WI)

1. 肩锁关节; 2. 胸肩峰动脉锁骨支; 3. 肩峰远端; 4. 锁骨远端; 5. 斜方肌; 6. 三角肌; 7. 肱骨头; 8. 锁骨; 9. 肩胛舌骨肌肌腹; 10. 前锯肌; 11. 冈上肌; 12. 肩胛冈; 13. 喙肩韧带; 14. 喙锁韧带斜方部; 15. 喙锁韧带锥状部; 16. 肩胛上动脉; 17. 腋静脉; 18. 胸小肌腱; 19. 喙肱肌与肱二头肌短头联合肌腱; 20. 腋动脉; 21. 肩胛上神经; 22. 肩胛下肌; 23. 关节盂; 24. 小圆肌; 25. 肱二头肌长头与肌腱; 26. 冈下肌; 27. 肩胛下肌腱; 28. 盂肱中韧带; 29. 前孟唇; 30. 后孟唇; 31. 小圆肌腱; 32. 冈下肌腱

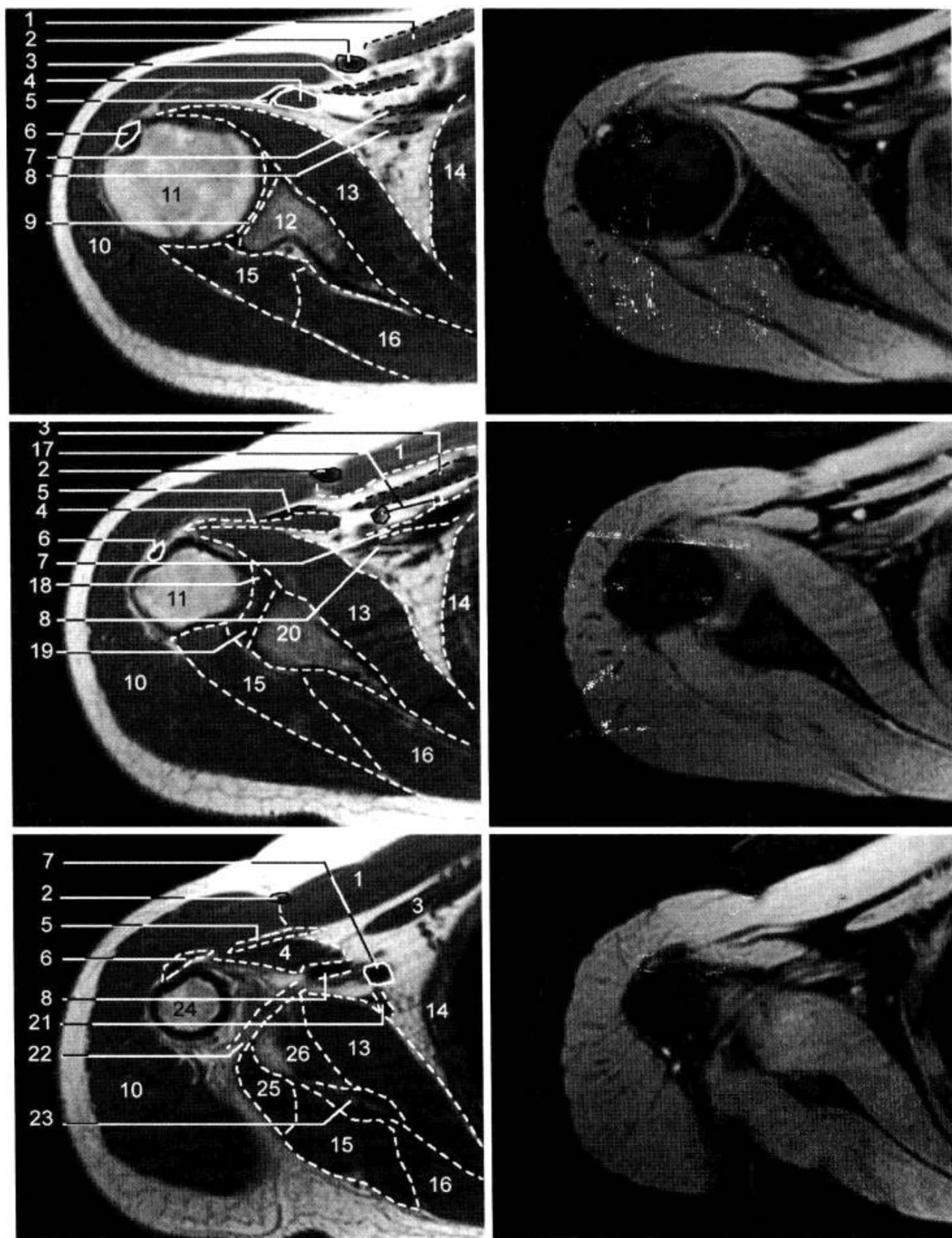


图 2-1-164 (续)

1. 胸大肌; 2. 头静脉; 3. 胸小肌; 4. 喙肱肌与肌腱; 5. 肱二头肌短头与肌腱; 6. 肱二头肌长头与肌腱;  
7. 腋静脉; 8. 腋动脉; 9. 盂肱关节; 10. 三角肌; 11. 肱骨外科颈; 12. 肩胛颈; 13. 肩胛下肌; 14. 前锯肌;  
15. 小圆肌; 16. 冈下肌; 17. 淋巴结; 18. 前下孟唇; 19. 后孟唇; 20. 关节盂; 21. 肩胛下动脉; 22. 旋肱后  
动脉; 23. 肩胛骨; 24. 肱骨干; 25. 肱三头肌长头; 26. 大圆肌



2. 矢状面 见图 2-1-165。

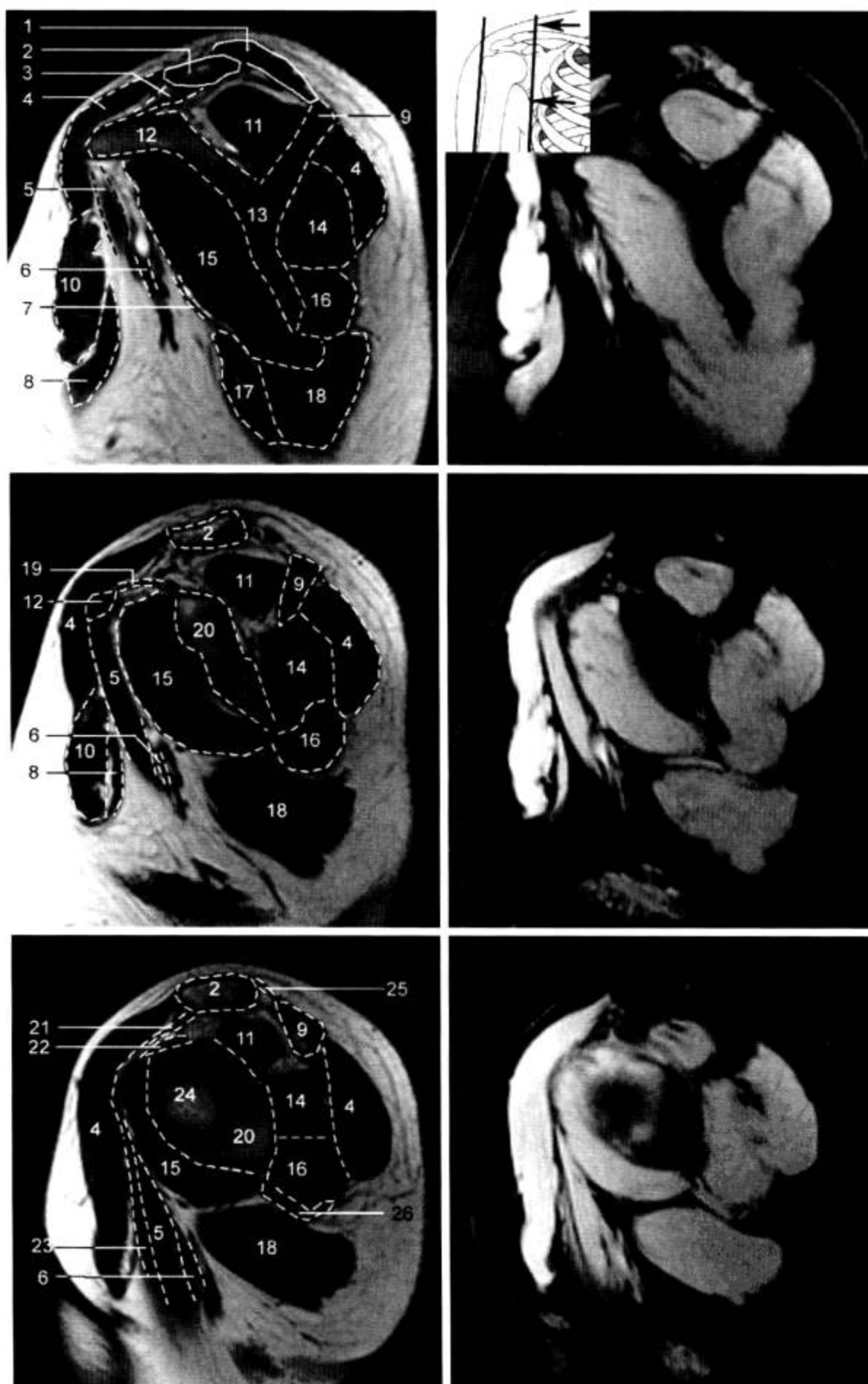


图 2-1-165 肩关节 MRI 矢状面 (T<sub>1</sub>WI, FS-T<sub>2</sub>WI)

1. 斜方肌; 2. 锁骨; 3. 喙锁韧带; 4. 三角肌; 5. 喙肱肌; 6. 腋动脉; 7. 肩胛下动脉; 8. 胸大肌胸肋骨部; 9. 肩胛冈; 10. 胸大肌锁骨部; 11. 冈上肌; 12. 喙突; 13. 肩胛骨; 14. 冈下肌; 15. 肩胛下肌; 16. 小圆肌; 17. 背阔肌; 18. 大圆肌; 19. 喙肱韧带; 20. 关节盂; 21. 喙肱韧带与盂肱上韧带; 22. 肱二头肌长头肌腱; 23. 肱二头肌短头; 24. 肱骨头; 25. 肩锁韧带; 26. 肱三头肌长头与肌腱

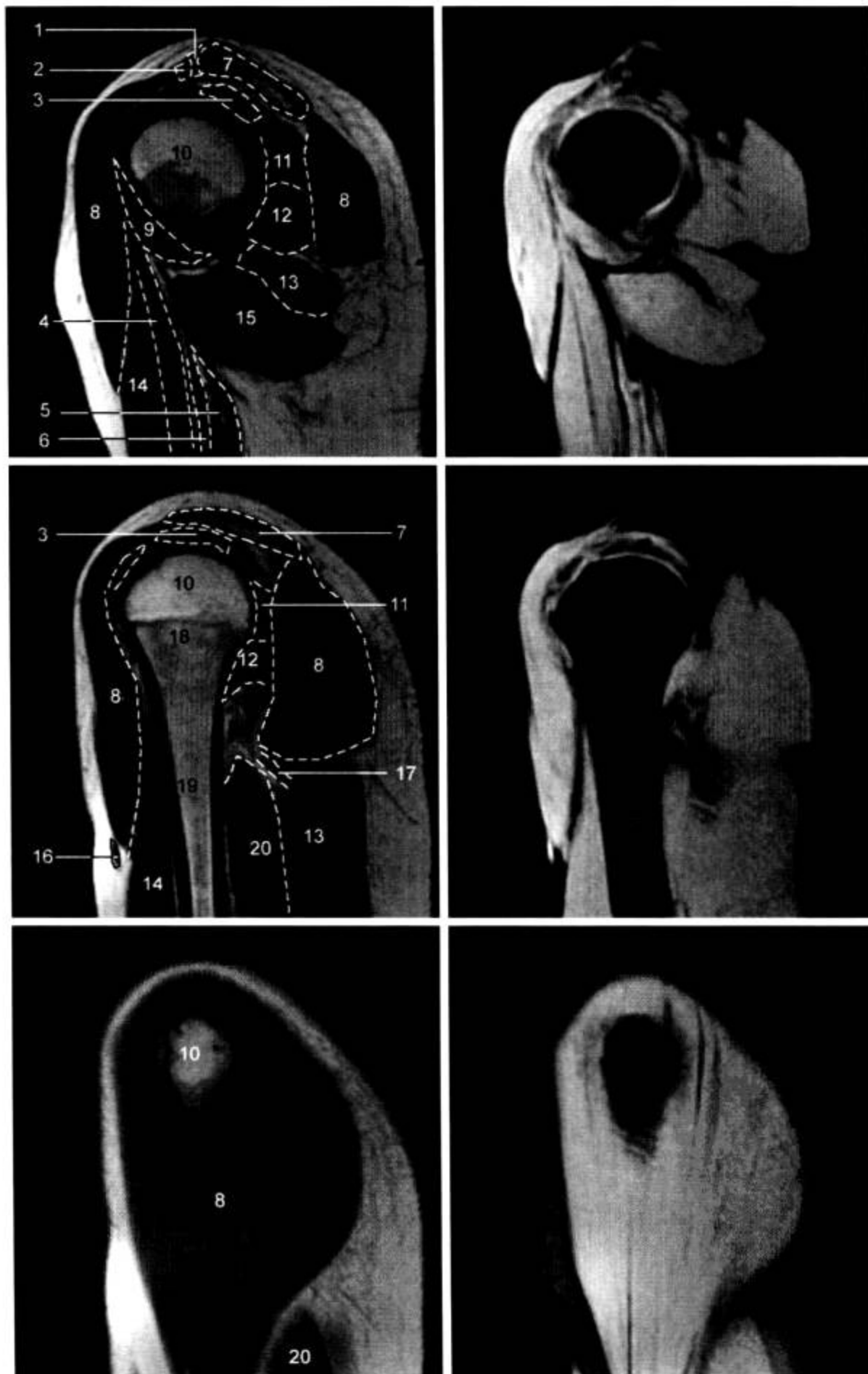


图 2-1-165 (续)

1. 肩锁关节; 2. 锁骨; 3. 冈上肌与肌腱; 4. 喙肱肌; 5. 肱三头肌内侧头; 6. 贵要静脉; 7. 肩峰; 8. 三角肌; 9. 肩胛下肌; 10. 肱骨头; 11. 冈下肌; 12. 小圆肌; 13. 肱三头肌长头; 14. 肱二头肌; 15. 大圆肌; 16. 头静脉; 17. 肱深动脉与桡神经; 18. 肱骨干骺端; 19. 肱骨干; 20. 肱三头肌外侧头

3. 冠状面 见图 2-1-166。

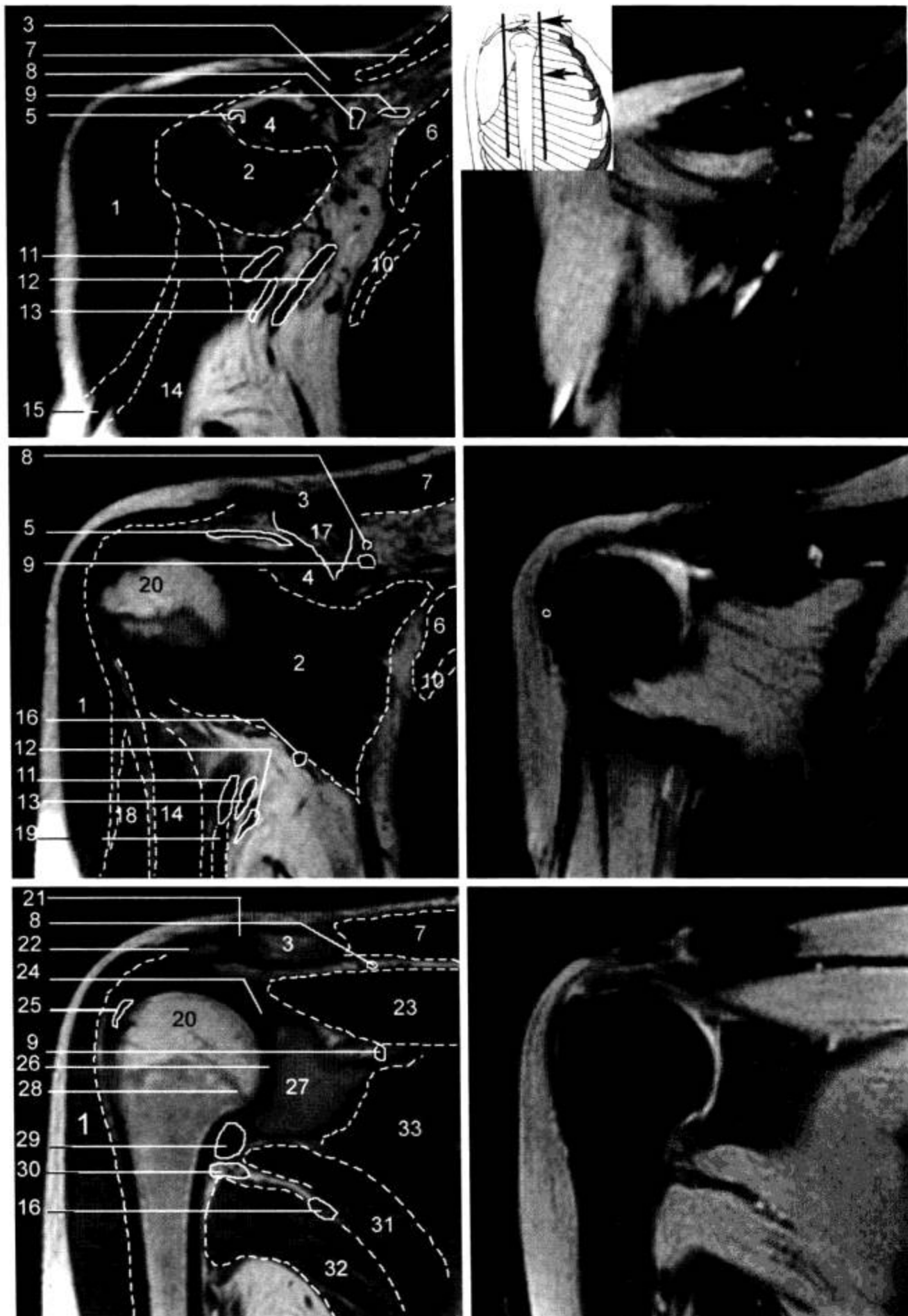


图 2-1-166 肩关节 MRI 冠状面 (T<sub>1</sub>WI, FS-T<sub>2</sub>WI)

1. 三角肌; 2. 肩胛下肌; 3. 锁骨; 4. 喙突; 5. 喙肱韧带; 6. 前锯肌; 7. 斜方肌; 8. 胸肩峰动脉; 9. 肩胛上动脉与神经; 10. 肋骨; 11. 腋动脉; 12. 腋静脉; 13. 肩胛下动脉; 14. 喙肱肌; 15. 头静脉; 16. 旋肩胛动脉; 17. 喙锁韧带; 18. 肱二头肌长头; 19. 肱二头肌短头; 20. 肱骨头; 21. 肩锁关节; 22. 肩峰; 23. 冈上肌; 24. 孟唇; 25. 冈上肌腱; 26. 盂肱关节; 27. 关节盂; 28. 肱骨髁板; 29. 关节囊韧带; 30. 旋肱后动脉及腋神经; 31. 大圆肌; 32. 背阔肌; 33. 冈下肌

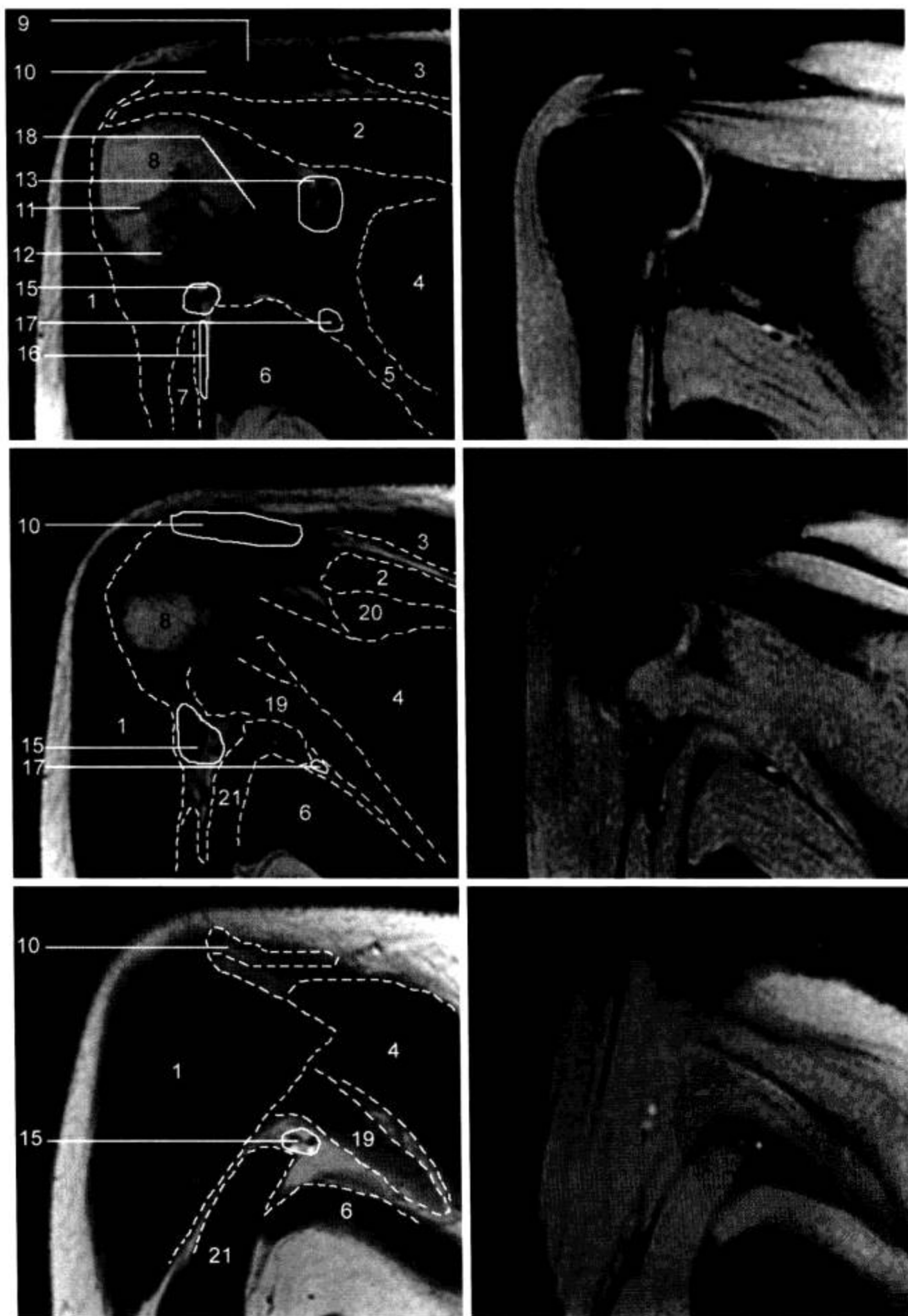


图 2-1-166 (续)

1. 三角肌; 2. 冈上肌及肌腱; 3. 斜方肌; 4. 冈下肌; 5. 大圆肌; 6. 背阔肌; 7. 喙肱肌; 8. 肱骨头; 9. 肩锁关节; 10. 肩峰; 11. 肱骨髁板; 12. 肱骨外科颈; 13. 肩胛上动脉与神经; 14. 关节盂; 15. 旋肱后动脉与腋神经; 16. 桡神经与肱深动脉; 17. 旋肩胛动脉; 18. 盂肱关节; 19. 小圆肌; 20. 肩胛冈; 21. 肱三头肌长头

正常肩袖肌腱通常被认为在 MRI 图像上呈均匀低信号，其附着于肱骨大结节。但许多成人的冈上肌腱在接近附着点约 1 cm 处可呈中等信号，而在 T<sub>2</sub>WI 上其信号并无进一步增高，则多无重要临床意义，可视为正常表现，对有肩关节症状的病人需考虑其他病因。

关节盂周缘为孟唇软骨或称关节孟唇。关节孟唇为类似关节半月板的纤维软骨，故其在 MRI 图像上呈三角形的低信号。关节孟唇后部稍显钝圆，前部变锐更似三角形。正常关节软骨和孟唇之间常可见裂隙影。若该裂隙不贯穿整个孟唇，则不应误认为是孟唇撕裂。孟肱中韧带近端与前唇交界处有时也可误认为孟唇撕裂。

肩关节的滑囊由众多小囊构成，滑囊并非在出生时即存在，可为后天反应所形成，且绝大多数不与关节腔相交通。如果滑囊内没有异常的游离液体积聚，则在 MRI 上只能间接判断其位置。因此，这些滑囊积液，多提示关节炎症或滑囊通过肩袖撕裂及关节囊缺损处与关节腔相交通。

正常孟肱关节常有少量液体。当关节或滑囊内液体的细线状影增厚时，则可考虑关节内积液。正常肱二头肌腱鞘内也可有少量液体，在见到肱二头肌腱鞘周围完全被液体围绕时才可视作异常。

骨髓腔内红骨髓和黄骨髓的转化也可给 MRI 诊断带来困难。肱骨干骺端红骨髓和黄骨髓所占比例个体差异很大。随着年龄增长，红骨髓逐渐转化为黄骨髓。因此，肩关节信号不均匀可能为红、黄骨髓的不断转化所致，故有时难以确定骨髓表现是否正常。正常骨髓转化通常为双侧对称性，通过与对侧肩关节进行对比观察可避免误诊。此外，正常骨髓转化不伴有骨皮质破坏和软组织改变。

由暴力性肱骨头关节盂下脱位所引起的 Hill-Sachs 病变不应同肱骨后外侧部正常的沟相混淆。在 CT 或 MR 轴位像上，此沟位于喙突横轴层面的下方；而 Hill-Sachs 病变则位于喙突或其上方层面，且病变范围多明显大于肱骨头后外侧沟。

4. 病变展示 见图 2-1-167 至图 2-1-169。

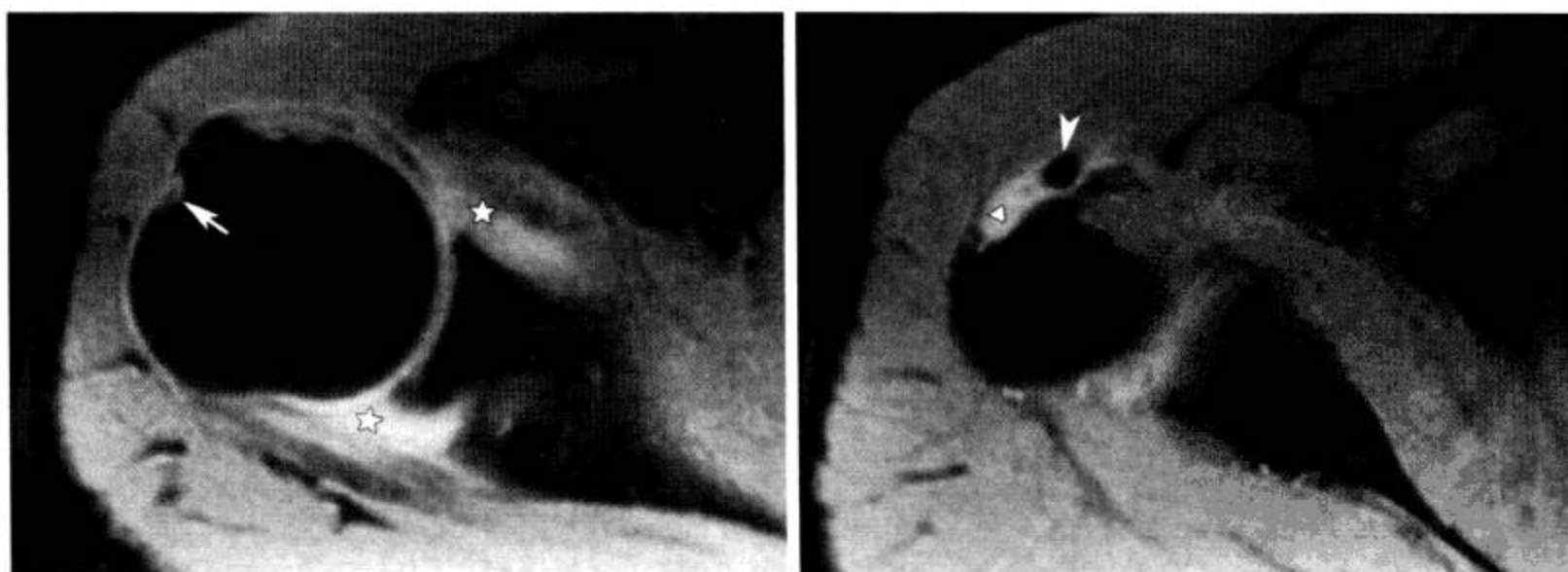


图 2-1-167 肱二头肌腱长头断裂

横断面 FS T<sub>2</sub>WI 显示结节间沟内无肌腱影（空结节间沟征，箭），稍下层面显示增粗挛缩的肱二头肌腱（箭头），并见三角肌滑囊（△）及肩胛下滑囊（☆）积液

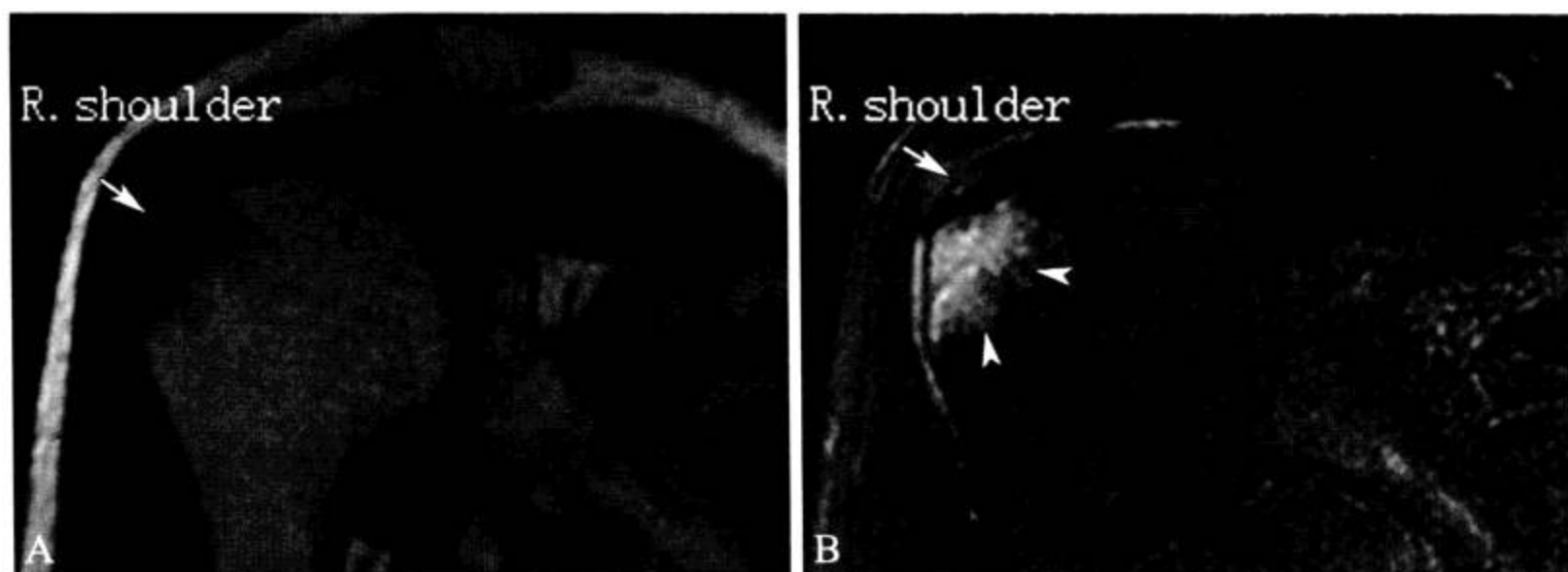


图 2-1-168 肩袖损伤

A. MR 冠状面  $T_1$ WI; B. MR 冠状面 FS- $T_2$ WI。冈上肌腱信号增高(箭), 已累及肌腱的上下面, 但肌腱形态完整, 尚有少许纤维连接, 无肌腱挛缩, 为肩袖部分撕裂。大结节显示骨髓水肿(箭头)

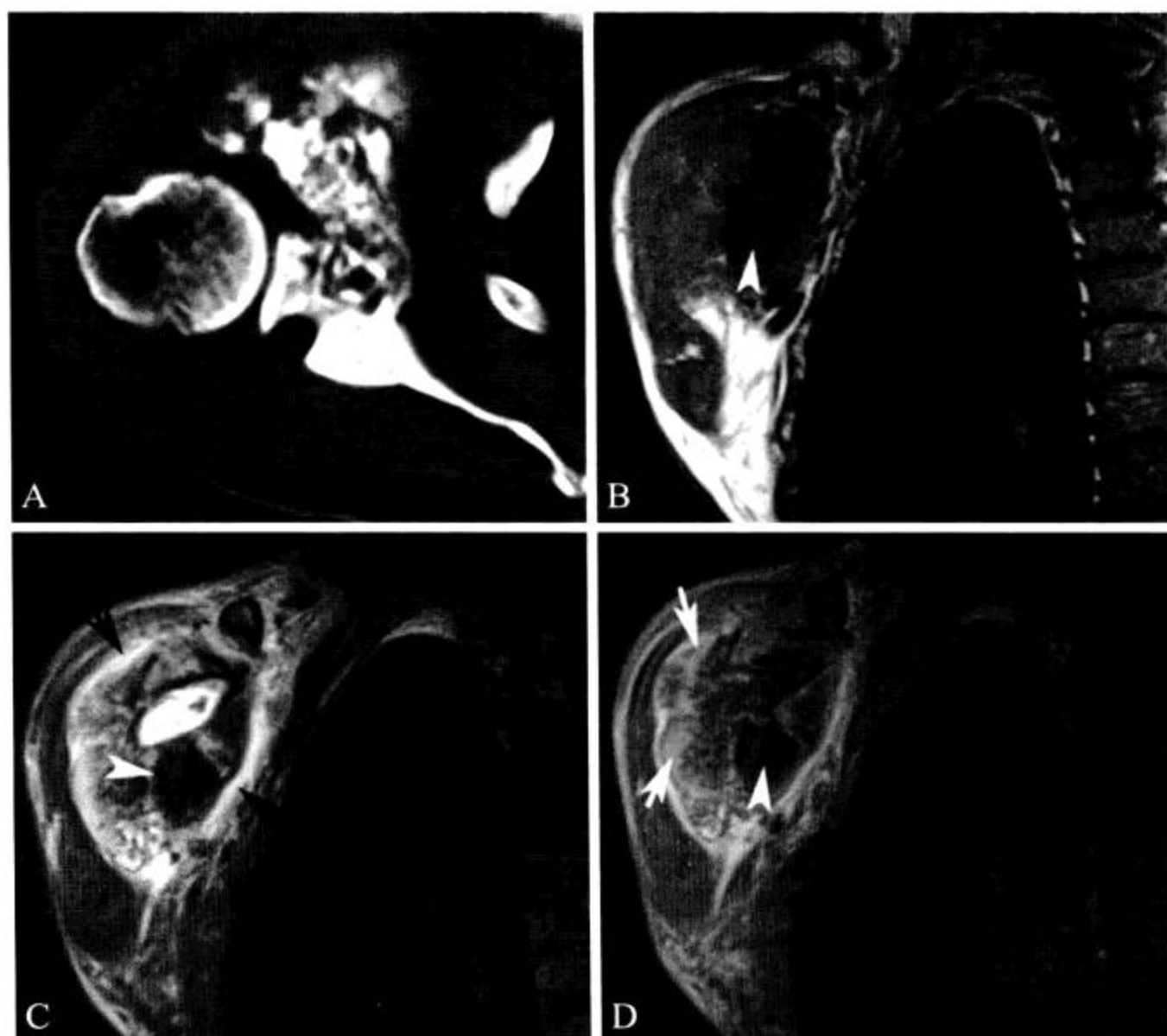


图 2-1-169 右侧肩胛骨骨肉瘤

A. CT 示右侧肩胛骨喙突成骨性骨质破坏; B. C. MRI 示右侧肩部巨大软组织肿块,  $T_1$ WI (B) 呈略高于肌肉信号, 且不均匀, 脂肪抑制  $T_2$  像 (C) 呈高低混杂信号, 中心高信号区为坏死, 肿块周围软组织水肿(黑箭); D. 增强扫描示肿块不均匀中度强化(白箭), 坏死区不强化。肿块内瘤骨在  $T_1$  和  $T_2$  像上均呈低信号(箭头)

## 七、上肢血管

### (一) 动脉 (图 2-1-170 至图 2-1-173)



图 2-1-170 左锁骨下动脉造影

1. 左椎动脉; 2. 胸廓内动脉; 3. 甲状颈干;  
4. 肋颈干; 5. 甲状腺下动脉; 6. 颈升动脉

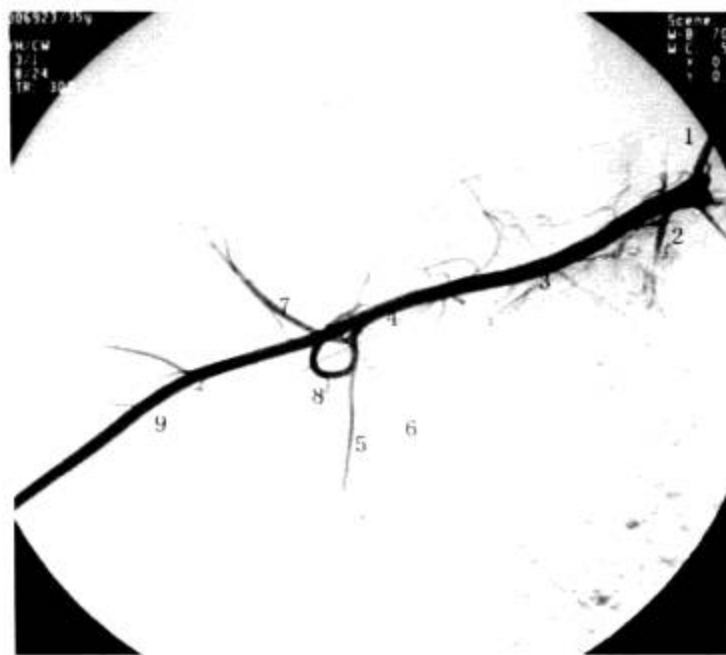


图 2-1-171 腋动脉及其分支造影

1. 椎动脉; 2. 胸廓内动脉; 3. 锁骨下动脉;  
4. 腋动脉; 5. 肩胛下动脉; 6. 胸外侧动脉; 7. 旋肱后动脉; 8. 旋肩胛动脉; 9. 肱动脉



图 2-1-172 肱动脉及其分支造影

1. 肱动脉; 2. 桡动脉; 3. 尺动脉; 4. 骨间总动脉;  
5. 骨间后动脉; 6. 骨间前动脉

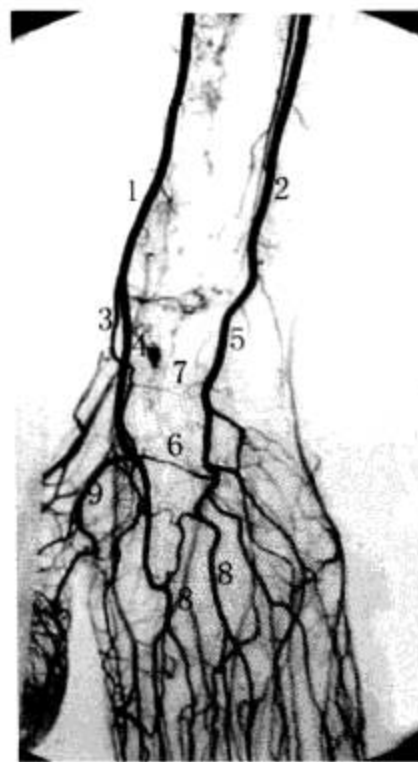


图 2-1-173 上肢远端动脉造影

1. 桡动脉; 2. 尺动脉; 3. 桡动脉深支; 4. 桡动脉浅支;  
5. 尺动脉掌深支; 6. 掌浅弓; 7. 掌深弓;  
8. 掌侧掌动脉; 9. 拇指固有动脉

上肢的主要动脉由颈部第6节间动脉延续而来，首先由锁骨下动脉发出，其延续为腋动脉，穿过腋后壁则称为肱动脉，肱动脉在肘窝平桡骨颈平面处分为桡动脉和尺动脉。桡动脉和尺动脉向下至腕关节水平分别移行为掌深支和掌浅支组成掌深弓和掌浅弓。

1. 锁骨下动脉 锁骨下动脉的起始部位不同，右侧锁骨下动脉起始于无名动脉（头臂干），左侧锁骨下动脉直接起自主动脉。两侧锁骨下动脉的行径相同，向上向外走向腋窝，经第1肋的上面，穿过斜角肌间隙至第1肋外缘处改称腋动脉。锁骨下动脉的分支由内向外主要有椎动脉、胸廓内动脉、甲状颈干、肋颈干和肩胛上动脉（图2-1-170）。

2. 腋动脉 腋动脉为锁骨下动脉与第1肋外缘处向外的延续。该动脉发出6支分支：胸上动脉、胸肩峰动脉、胸外侧动脉、肩胛下动脉、旋肱前动脉和旋肱后动脉（图2-1-171）。

3. 肱动脉 肱动脉是腋动脉的直接延续，在肱骨内侧下降至肘窝，平桡骨颈平面处，分为桡动脉和尺动脉，肱动脉分出肱深动脉、滋养动脉、尺侧上副动脉及肌支（图2-1-172）。

4. 桡动脉和尺动脉 桡动脉行走至前臂的外侧，尺动脉行于前臂的内侧。桡动脉移行至桡骨茎突至手背，穿第1掌骨间隙至手掌深面，桡动脉的深支与尺动脉的掌深支吻合成掌深弓。尺动脉在肘窝由肱动脉分出后发出骨间总动脉，向下分成骨间掌侧动脉和骨间背侧动脉，然后与桡动脉的掌浅支吻合形成掌浅弓（图2-1-173）。

## （二）静脉

上肢静脉分深、浅两组。浅静脉主要包括前臂桡侧的头静脉、尺侧的贵要静脉、中央的正中静脉。深静脉从腋窝与同名动脉伴行，每条动脉均有两条平行的静脉。

## （三）病变展示（图2-1-174至图2-1-179）

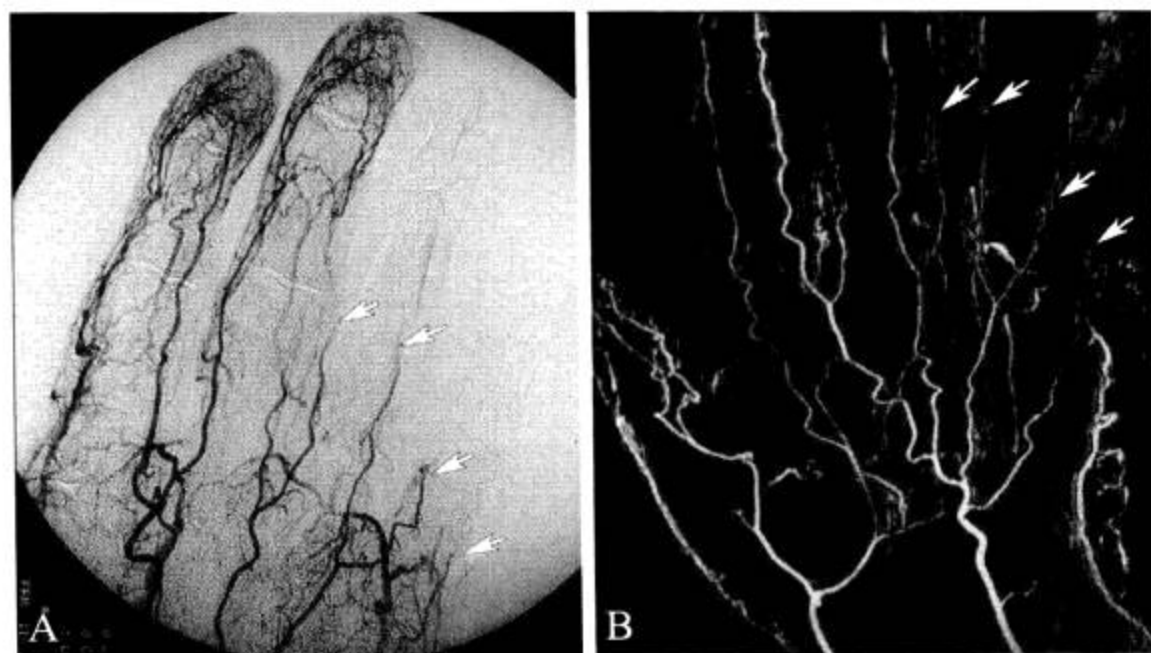


图2-1-174 指动脉微血栓

男，53岁，左手环指及小指突发缺血。A. 手动脉造影（DSA）；B. 增强MR血管造影。均显示环指及小指的指固有动脉阻塞（箭），符合微血栓表现



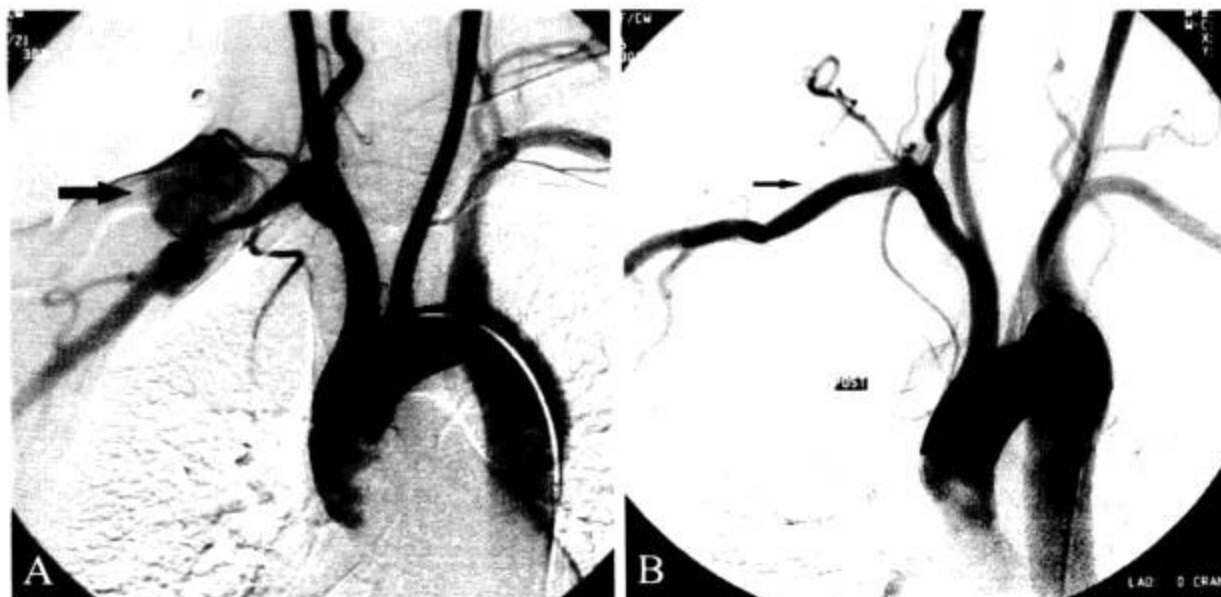


图 2-1-175 锁骨下动脉假性动脉瘤

男，29岁。A. 右侧锁骨下动脉近段可见类圆形假性动脉瘤（箭）；B. 置入血管支架后假性动脉瘤消失（箭）

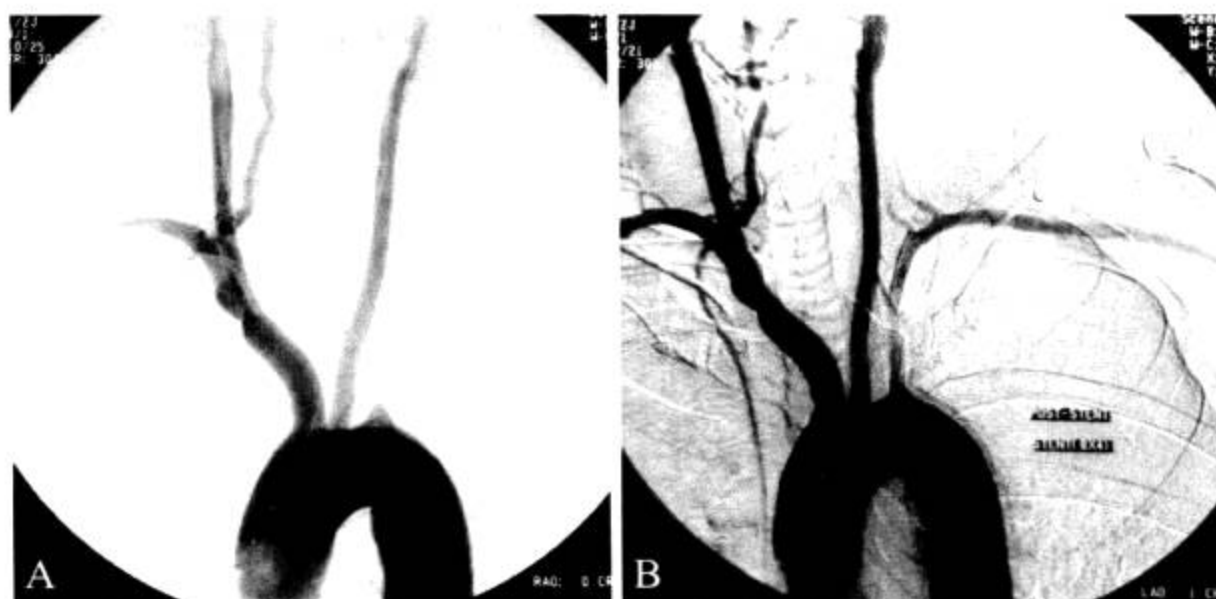


图 2-1-176 锁骨下动脉闭塞

男，62岁，发作性眩晕半年余。A. 左侧锁骨下动脉起始段闭塞呈锥形；B. 置入血管支架后血流恢复

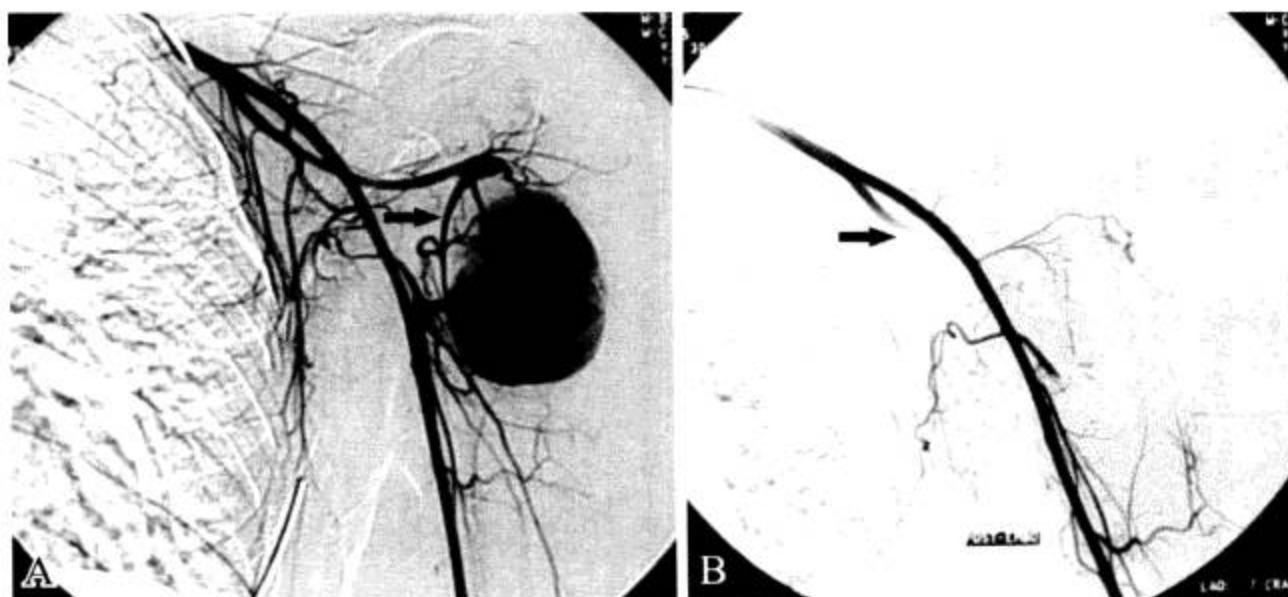


图 2-1-177 左侧旋肱后动脉假性动脉瘤

女，29岁，发现左腋部肿块半年。A. 左侧旋肱后动脉远端可见椭圆形假性动脉瘤（箭）；B. 载瘤动脉栓塞后瘤体消失（箭）

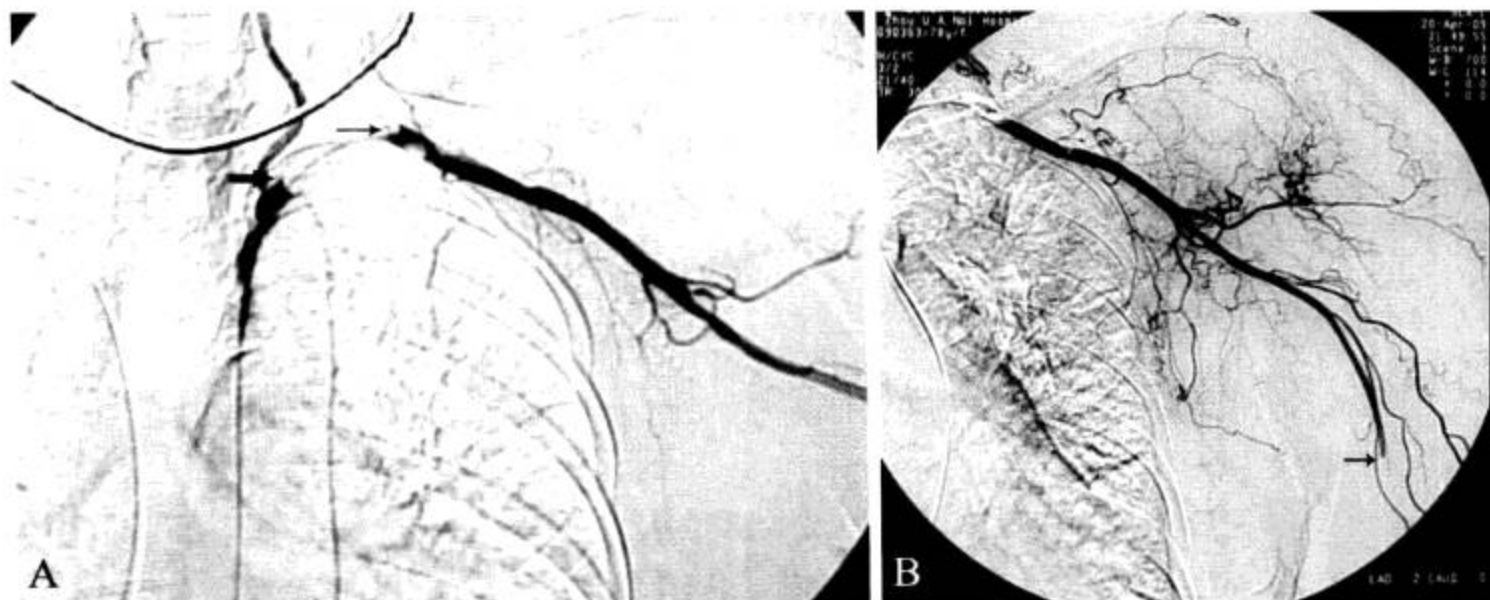


图 2-1-178 左侧上肢动脉硬化伴动脉栓塞

女，78岁，左上肢麻木3小时，高血压史8年。A. 左侧锁骨下动脉中段可见闭塞，近端及远端均呈杯口状改变（箭）；B. 造影剂至肱动脉近中1/3处消失（箭）

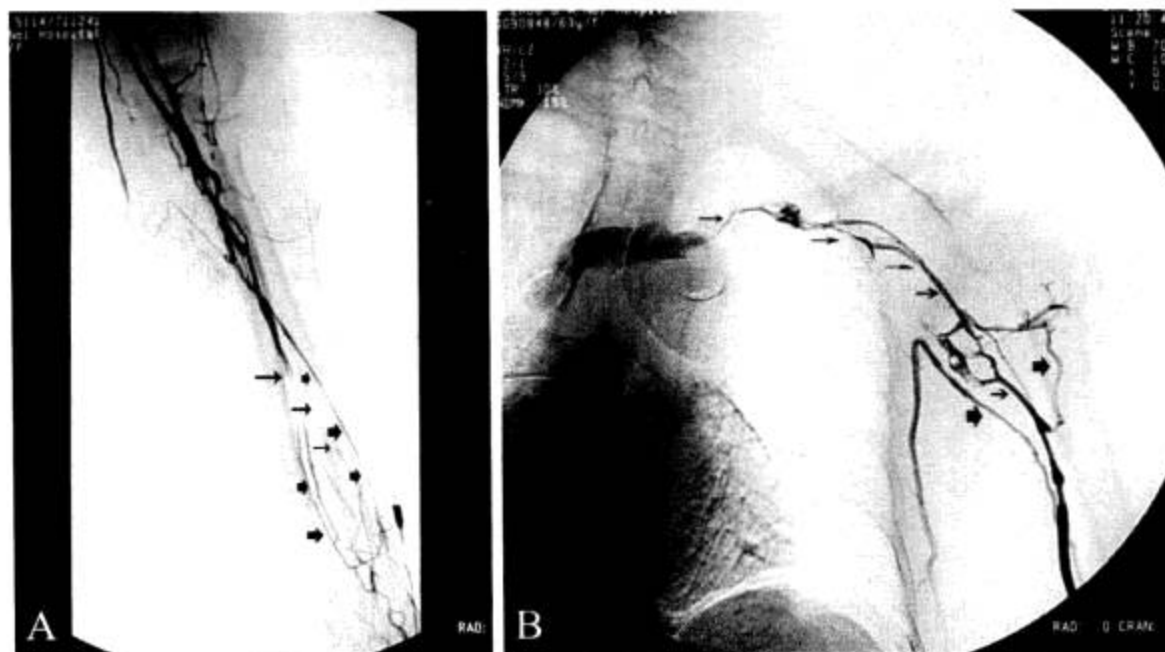


图 2-1-179 左上肢深静脉血栓形成

女，63岁，左颈部胀痛伴左上肢肿胀半个月余，有肝硬化失代偿数年。A. 左上肢顺行静脉造影可见前臂深静脉显影不佳（细箭），代之浅静脉回流改变（粗箭）；B. 同一患者造影剂于肱静脉处移行变细至锁骨下静脉（细箭），伴行浅静脉可见显影（粗箭）

## 第二节 下 肢

### 一、足

#### (一) X 线解剖

1. 成人正常表现 见图 2-2-1 和图 2-2-2。



图 2-2-1 成人足正、斜位 X 线片

1. 甲粗隆; 2. 跗趾远节趾骨; 3. 趾间关节; 4. 跗趾近节趾骨; 5. 第 1 跖骨头; 6. 籽骨; 7. 第 1 跖骨干;  
8. 第 1 跖骨基部; 9. 内侧楔骨; 10. 中间楔骨; 11. 外侧楔骨; 12. 足舟骨; 13. 距骨; 14. 远节趾骨;  
15. 中间趾骨; 16. 近节趾骨; 17. 跖趾关节; 18. 第 2 跖骨基部; 19. 第 3 跖骨基部; 20. 第 4 跖骨基部;  
21. 第 5 跖骨基部; 22. 骰骨; 23. 跟骨

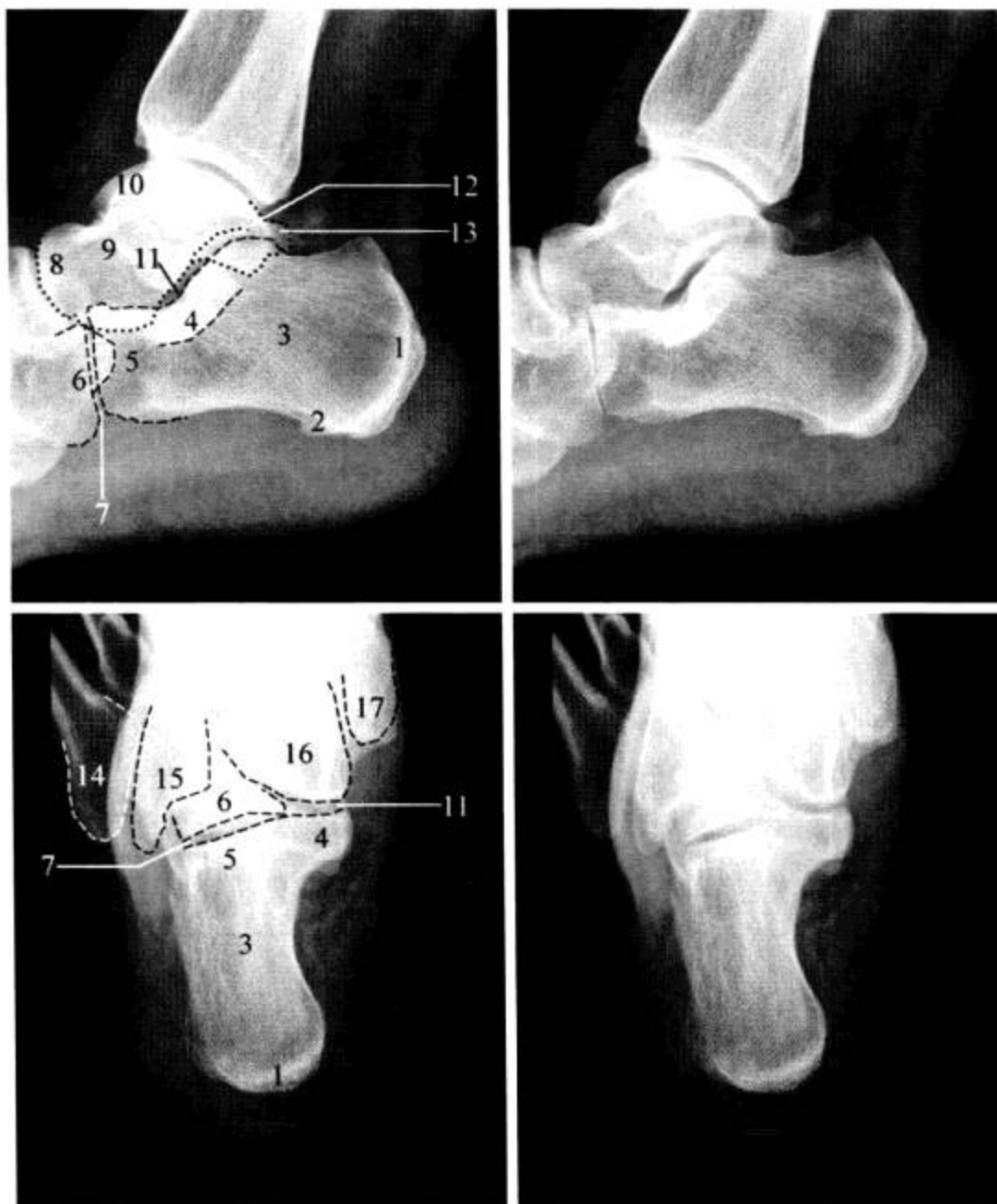


图 2-2-2 跟骨侧、轴位 X 线片

1. 跟骨结节；2. 跟骨粗隆；3. 跟骨体；4. 载距突；5. 跟骨前突；6. 骰骨；7. 跟骰关节；8. 距骨头；9. 距骨颈；10. 距骨滑车；11. 中距关节；12. 距下关节；13. 距骨后突；14. 第 5 跖骨基底；15. 外踝；16. 距骨；17. 内踝

足正位 X 线片上，前部为趾骨，中间为跖骨，后部为跗骨。后部内侧前方由内至外分别为第 1、第 2、第 3 楔形骨，中间为足舟骨，后方是距骨；外侧前方是骰骨，后方是跟骨。跗跖关节及跖骨间关节结构较为复杂，第 1 跖骨与内侧楔骨单独构成关节，第 2 跖骨与中间楔骨构成的关节和第 3 跖骨与外侧楔骨构成的关节共位于一个关节腔内，第 4、第 5 跖骨与骰骨构成关节。第 2～第 4 跖骨近端外侧可见略凹陷的切迹。斜位 X 线片上，趾骨、跖骨及跗骨结构显示清晰。距骨及跟骨大部分结构重叠，显示不清（图 2-2-1）。

跟骨侧位 X 线片可清楚地显示前、中、后距跟关节及距、跟骨侧面整体形态。轴位 X 线片可完整显示跟骨体轴面像和载距突（图 2-2-2）。

2. 生长期正常表现 见图 2-2-3。

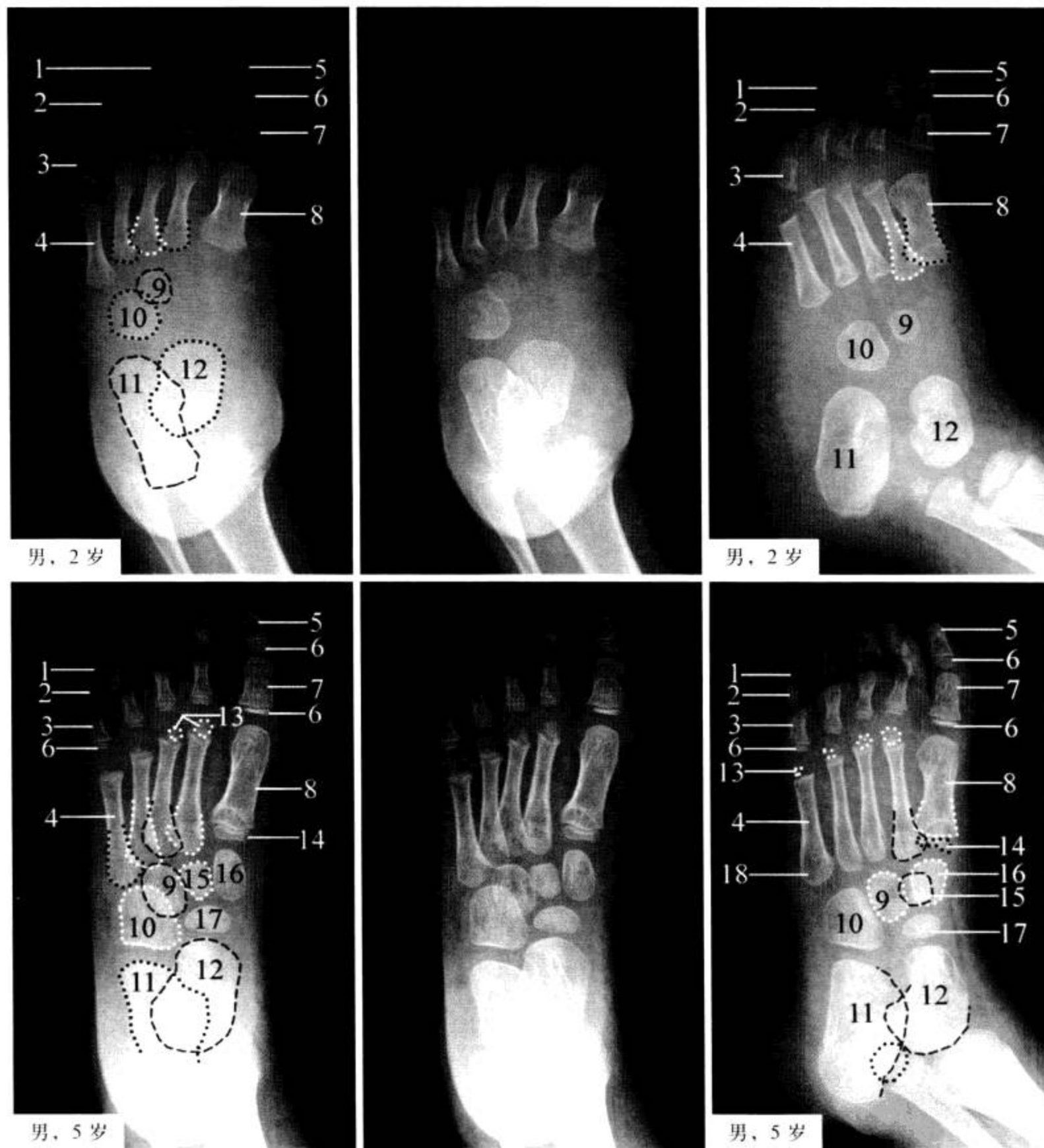


图 2-2-3 生长期足正、斜位 X 线片

1. 远节趾骨; 2. 中间趾骨; 3. 近节趾骨; 4. 第 5 跖骨干; 5. 跗趾远节趾骨; 6. 趾骨基部骨骺; 7. 跗趾近节趾骨; 8. 第 1 跖骨干; 9. 外侧楔骨; 10. 骰骨; 11. 跟骨; 12. 距骨; 13. 跖骨头骨骺; 14. 跗趾基部骨骺; 15. 中间楔骨; 16. 内侧楔骨; 17. 足舟骨; 18. 第 5 跖骨基部

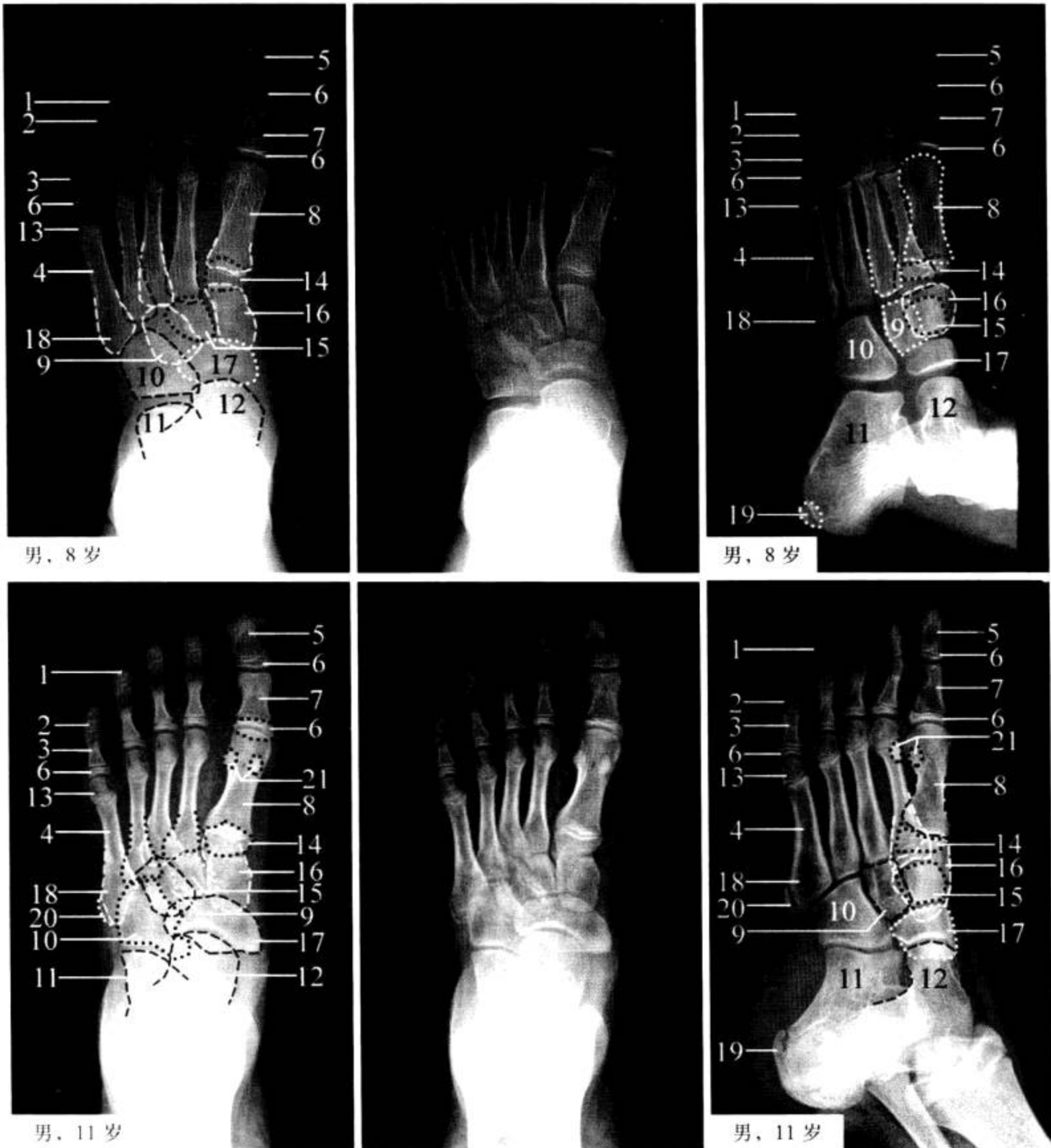


图 2-2-3 (续)

1. 远节趾骨; 2. 中间趾骨; 3. 近节趾骨; 4. 第5跖骨干; 5. 跖趾远节趾骨; 6. 趾骨基部骨骺; 7. 跖趾近节趾骨; 8. 第1跖骨干; 9. 外侧楔骨; 10. 骰骨; 11. 跟骨; 12. 距骨; 13. 跖骨头骨骺; 14. 跖趾基部骨骺; 15. 中间楔骨; 16. 内侧楔骨; 17. 足舟骨; 18. 第5跖骨基部; 19. 跟骨结节骨骺; 20. 第5跖骨粗隆骨骺; 21. 籽骨

跟骨骨化中心通常有两个，出生后5~7个月内相继出现，并渐融合。儿童跟骨后缘呈波浪状或锯齿状，6~10岁时其后方出现继发骨化中心。

足跗骨中，骰骨骨化中心出现最早，常在出生后1个月内骨化。外侧楔骨骨化中心出现于1岁时，中间楔骨及内侧楔骨分别出现于2~4岁和1~4岁。楔骨的骨化中心可不规则，无病理意义。最迟出现的骨化中心是足舟骨，于3~5岁时出现；多为单个骨化中心，少数会出现上下排列的两个骨化中心（图2-2-3）。

足跗骨的原发及继发骨化中心均出现于胚胎时期。除第1跗骨骨骺位于基底部外，其余骨骺均位于头端，15岁时骨骺与骨干融合。第5跗骨粗隆有独立的骨化中心，通常出现于10~15岁时，偶尔见于6~8岁时，25岁时与第5跗骨融合。

足趾近节趾骨骨骺出现于生后5个月至2岁时，中节趾骨为9个月至2岁时，而跖趾远节趾骨骨骺于2岁前出现。骨骺融合时间为15~23岁。正常情况下跖趾的跖趾关节向外偏斜约 $10^{\circ}$ ，近节趾骨基底部可有两个骨骺。

### 3. 正常变异及易混淆结构 见图2-2-4至图2-2-23。

跟骨粗隆可呈尖角状突起，是一种正常变异，根据其骨皮质、髓质与邻近跟骨骨质延续的特征，可与骨质增生相鉴别。跟骨骨骺在侧位X线片上可非常致密，易误诊为缺血坏死，特别是骨化中心内有明显横沟或裂隙时（图2-2-6）。成人跟骨载距突下方可见呈三角形的透亮区，为生理性骨小梁稀疏区而非病变，需与骨囊肿及脂肪瘤鉴别（图2-2-5）。

跗骨旁常见有各种副骨，为正常变异（图2-2-7）。其中，外胫骨为足舟骨粗隆后方的副骨，又称为舟骨副骨，根据其于粗隆间的关系分为三型：I型，与粗隆间距5mm以上，无连接；II型，与粗隆间有1~2mm的软骨连接，认为是副骨化中心；III型，又称“角状足舟骨”，指明显突出的足舟骨粗隆，认为是II型的融合（图2-2-13）。外胫骨有时与足舟骨撕脱性骨折鉴别困难，需结合临床表现及周围软组织改变来鉴别。



图2-2-4 Haglund 外生骨疣与不典型骨刺

跟骨后上缘骨刺样突起（箭），属正常变异，称Haglund 外生骨疣。穿高跟鞋时可损伤相邻的跟腱，形成Haglund 综合征；跟骨结节下缘前突骨刺样突起（箭头），正常人可见，常无临床症状



图2-2-5 载距突下生理透亮区

正常人载距突下可见三角形的局限性透亮区，为生理性骨小梁稀疏区（箭），透亮区内骨小梁仍清晰可见。与骨囊肿和脂肪瘤不同，两者因存在骨质破坏，骨小梁显示中断

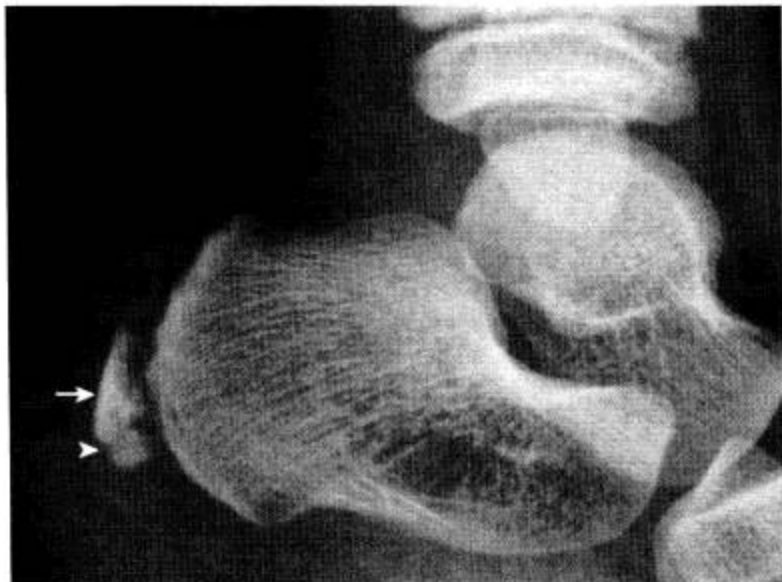


图 2-2-6 跟骨骨骺

女,7岁。跟骨结节骨骺,形态多样,密度致密(箭),伴裂隙(箭头),为正常表现,勿认为是坏死

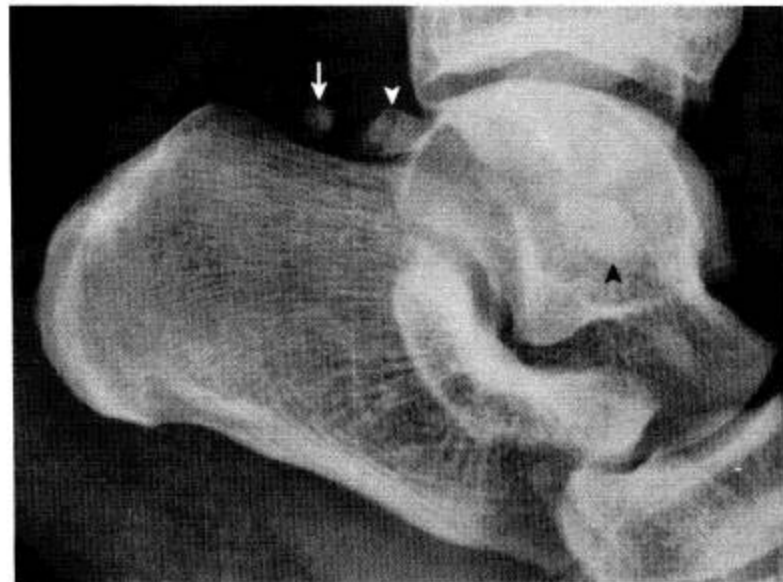


图 2-2-7 跟骨上副骨

跟骨上方,三角骨(白箭头)后方骨性结节(箭),为正常变异。腓骨副骨(黑箭头)与距骨重叠



图 2-2-8 楔骨间骨

内侧及中间楔骨间副骨,边缘光滑(箭),属正常变异。内侧楔骨前内缘致密影(双箭)为胫骨前肌腱附着处后缘的切线位投影,非病变。内侧楔骨与足舟骨间见楔舟内侧骨(箭头)



图 2-2-9 楔舟内侧骨

内侧楔骨与足舟骨之间的内侧,可见小的骨性结节(箭),为正常变异,需与撕脱性骨折鉴别。另可见足舟骨副骨(箭头)

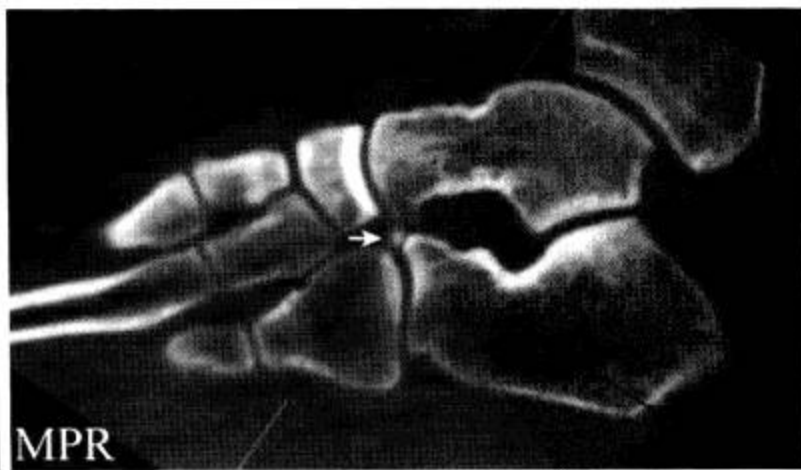


图 2-2-10 跟骨副骨

位于距骨、跟骨、足舟骨及骰骨所围成的间隙内,呈小的骨性突起(箭),为正常变异。需与跟骨前缘的撕脱性骨折鉴别。CT 矢状面重建图像可清晰显示该副骨与各骨的关系





图 2-2-11 腓小骨

男，20岁。骰骨外下缘、腓骨长肌腱附着沟内椭圆形骨性结节（箭），边缘光滑。腓小骨由腓骨长肌腱内的骨化形成，多14岁后出现，可多发，随年龄增加而发生增高



图 2-2-12 足舟骨上骨

距舟关节背侧的骨性结节（箭），为一副骨，又称距舟后小骨、距舟间骨，可与足舟骨形成联合。需与关节面骨赘及撕脱性骨折鉴别

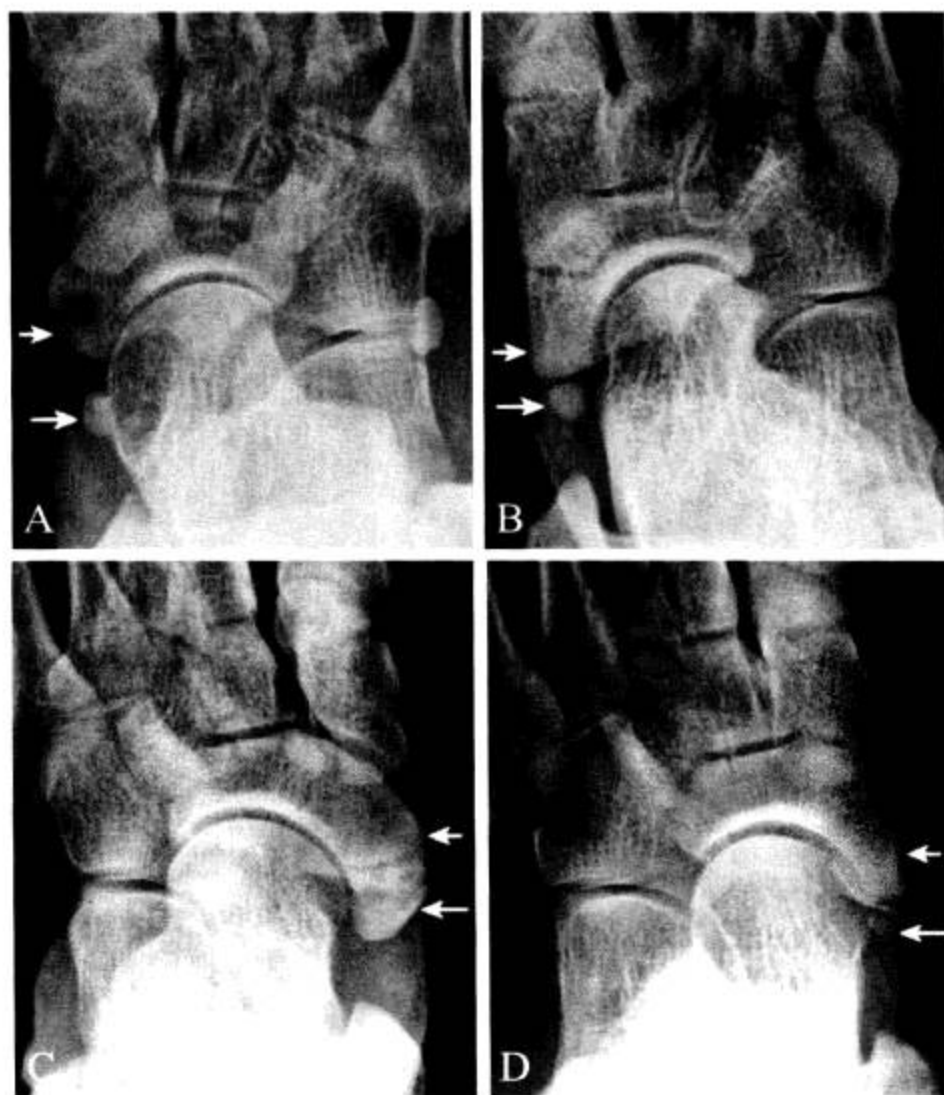


图 2-2-13 外胫骨

足舟骨粗隆（短箭）的后内侧可见形态不一的外胫骨（长箭）。A. I型；B. II型；C. III型；D. 在明显突出的足舟骨粗隆后见外胫骨（II型），融合后即为III型。外胫骨需与足舟骨撕脱性骨折鉴别，临床表现和周围软组织改变可提供依据



图 2-2-14 足舟骨下骨

足舟骨下骨是位于足舟骨与中间楔骨关节背侧的骨性结节(箭),为一副骨,需与关节面骨赘及撕脱性骨折鉴别。另可见腓骨小骨(箭头)



图 2-2-15 第1跖骨多分骨化中心

男,3岁。第1跖骨骨化中心位于基底部,呈单发或多发(竖箭),与其余跖骨不同,后者均位于头部(横箭)

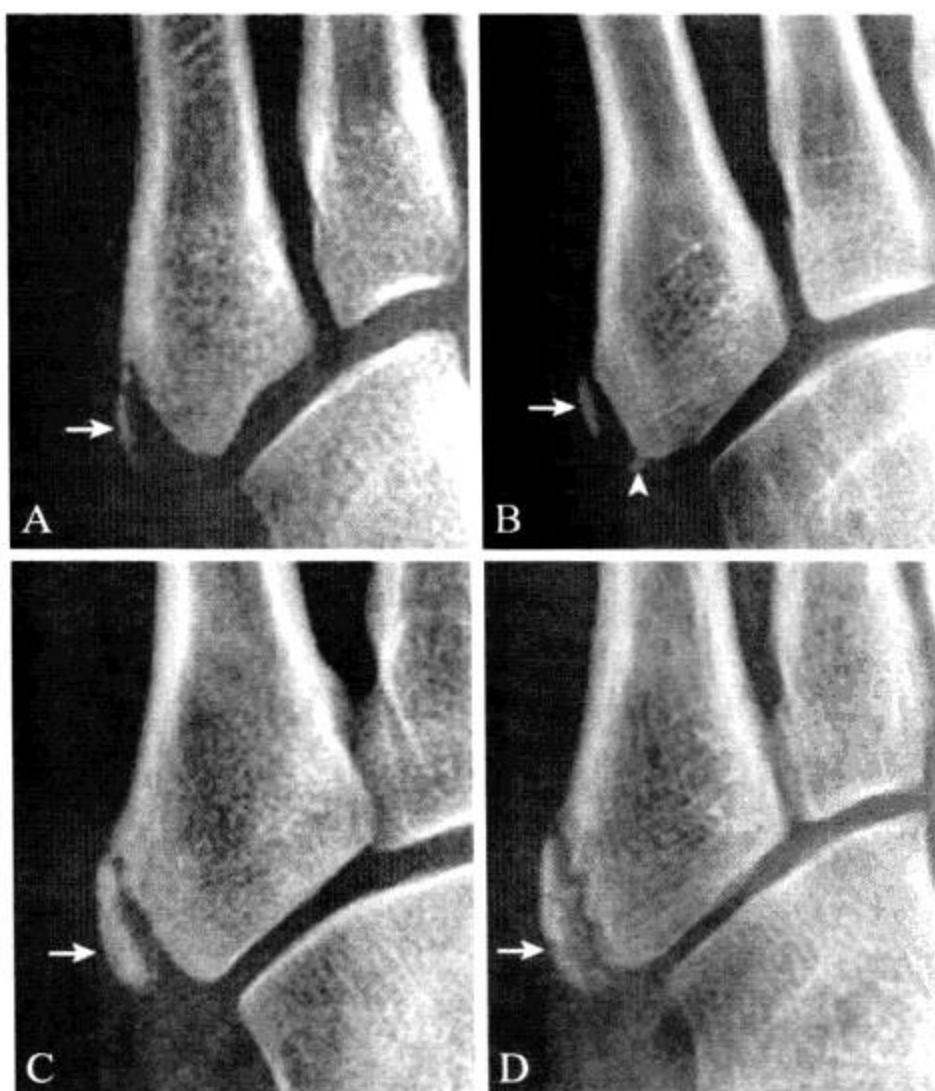


图 2-2-16 第5跖骨粗隆骨化中心

第5跖骨粗隆骨化中心(箭),形态多样。A. 为线样且不连续(女,10岁);B. 为多发(箭与箭头)(男,13岁);C. 为边缘光整(男,12岁);D. 为内缘粗糙伴裂隙(男,11岁)。需与撕脱性骨折鉴别,其与粗隆长轴近似平行,而撕脱性骨折为腓骨短肌腱牵拉所致,骨折线为横形,借此可鉴别



图 2-2-17 跖骨间骨

跖骨间可见边缘光整的小骨性结节（箭），为正常变异。跖骨间骨需与撕脱性骨折鉴别，撕脱性骨折时对应跖骨存在明确撕脱缺损区



图 2-2-18 韦萨留斯骨

男，29岁。该副骨位于腓骨短肌腱与第5跖骨附着处，邻近骰骨与第5跖骨交角处（箭）。与第5跖骨副骨化中心鉴别困难，可引起临床症状。与腓骨小骨不同，后者位于腓骨长肌腱内，位置偏后



图 2-2-19 跖趾多分籽骨

跖趾内外侧籽骨可表现为二分籽骨（箭）或三分籽骨（箭头），为正常变异，需与籽骨骨折、坏死鉴别。骨折边缘多不规则，坏死密度多不均



图 2-2-20 跖趾远节趾骨隆起

成人跖趾远节趾骨内侧可见疣状突起（箭），为正常变异，并非外生骨疣。该例突起明显，与甲粗隆（箭头）形成骨桥，为一种特殊变异



图 2-2-21 趾骨骨骺

女，10岁。跖趾远节趾骨骨骺内侧较外侧宽（箭），其与趾骨干骺端间距离较宽（箭头），为正常表现，勿认为是骺离骨折。近节趾骨骨骺可呈扁平状，并密度增高（双箭），亦为正常表现，勿认为是坏死



图 2-2-22 锥状骨骺

男，12岁。第2～第4近节趾骨骨骺呈锥状（箭），多由生长紊乱引起，是一种变异。同时可见跗跖近节趾骨骨骺密度增高（箭头）



图 2-2-23 足趾副骨

跗跖关节内侧见点状骨性灶（箭），又称关节旁骨，一般无病理意义，但有时可引起邻近骨生长障碍和坏死。注意要与撕脱性骨折鉴别

第2～第4跖骨大部分基底部于正位X线片上相互重叠，产生Mach效应，不要误认为是骨折线（图2-2-1）。第1跖骨头端及第2～第4跖骨基底部出现骨化中心，为正常变异。第5跖骨粗隆为腓骨短肌腱附着处，易发生撕脱性骨折，其骨化中心可为单个或多个，应注意与撕脱性骨折区别（图2-2-16）。正常情况下，第1跖骨头足底侧可见两个籽骨，第2、第5跖骨头分别可见一个籽骨，少数情况下第3跖骨头内侧可见一块籽骨，第1、第2远节趾间关节周围不应存在籽骨。通常两侧籽骨的数目和分布并不对称，内侧籽骨缺如极少见。籽骨中可见两分、多分籽骨，部分也可有锐利的锯齿状边缘，为正常变异，注意与籽骨骨折鉴别（图2-2-19）。

几乎所有跗跖远节趾骨基底部内侧均可见类似外生骨疣的赘生物，是由持续外力所致的反应性成骨构成（图2-2-20）。跗跖近节趾骨骨骺可呈扁平状且密度增高，为正常表现，勿认为是坏死（图2-2-21）。正常儿童第2～第4近节趾骨骨骺可呈“锥状”，多认为是正常变异（图2-2-22）。侧位或斜位X线片上，常可见跗跖足底侧板层骨结构，为骨性肌腱附着处，不应误认为骨膜反应。25%～33%的正常人小趾中节和远节趾骨可发生骨性融合，无病理意义，其余趾节骨融合畸形则有病理意义。

4. 重要数据测量及意义 见图2-2-24至图2-2-28。

(1) 跟骨角（Boehler角）：侧位X线片上，跟骨结节后上缘和距下关节后上缘连线与跟骨上关节面连线间的夹角。正常为 $30^{\circ} \sim 40^{\circ}$ （男性 $28^{\circ} \sim 40^{\circ}$ ，女性 $25^{\circ} \sim 42^{\circ}$ ）。跟骨角变小，提示有扁平足或跟骨骨折；角度增大时，提示有弓形足（图2-2-24）。

(2) 跟骨后、下缘切线角：侧位X线片上，跟骨后上缘与后下缘切线间的夹角。正常约 $62^{\circ}$ 。角度增大，提示有跟骨后上缘隆起或跟骨体骨折（图2-2-24）。

(3) Langre角：侧位X线片上，跟骨上关节面连线与跟骰关节面连线的夹角。正常值约为 $90^{\circ}$ 。角度异常提示有跟骨骨折（图2-2-24）。

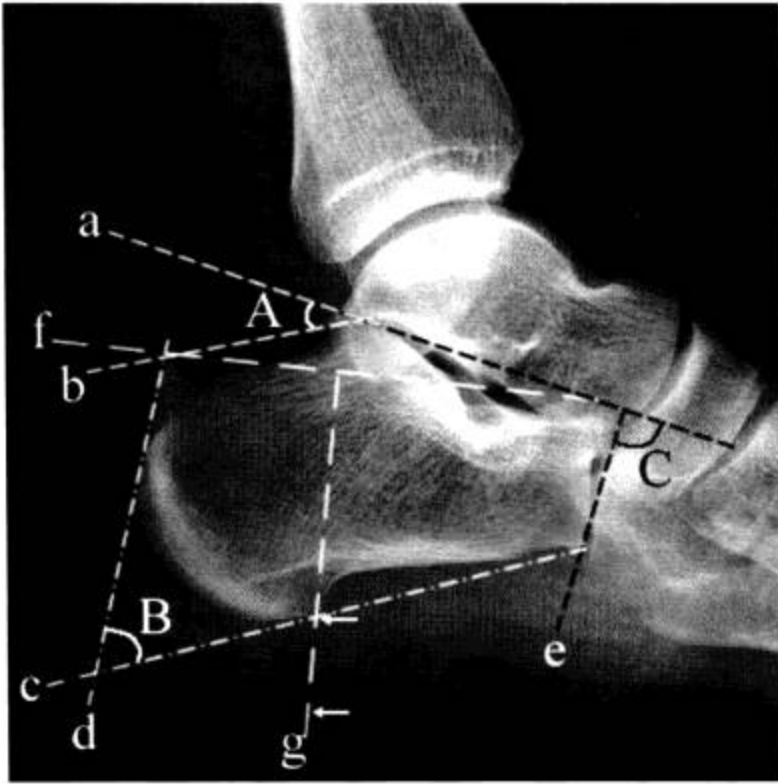


图 2-2-24 跟骨侧位测量图

a. 跟骨上关节面连线；b. 跟骨结节后上缘和距下关节后上缘连线；c. 跟骨后下缘切线；d. 跟骨后上缘切线；e. 跟骰关节面连线；f. 跟骨结节最高点和跟骨前方最高点间的连线；g. 线f的垂线；A. 跟骨角；B. 跟骨后、下缘切线角；C. Langre角；短箭间距离为跟骨足底距离



图 2-2-25 跟骨轴位测量图

a. 跟骨外侧隆突切线；b. 跟骨内侧隆突切线；A. 跟骨轴位角（Preies角）



图 2-2-26 足正位测量图 1

a. 第1跖骨轴线；b. 距趾近节趾骨轴线；c. 第2跖骨轴线；A. 距趾外翻角；B. 第1、第2跖骨轴线夹角

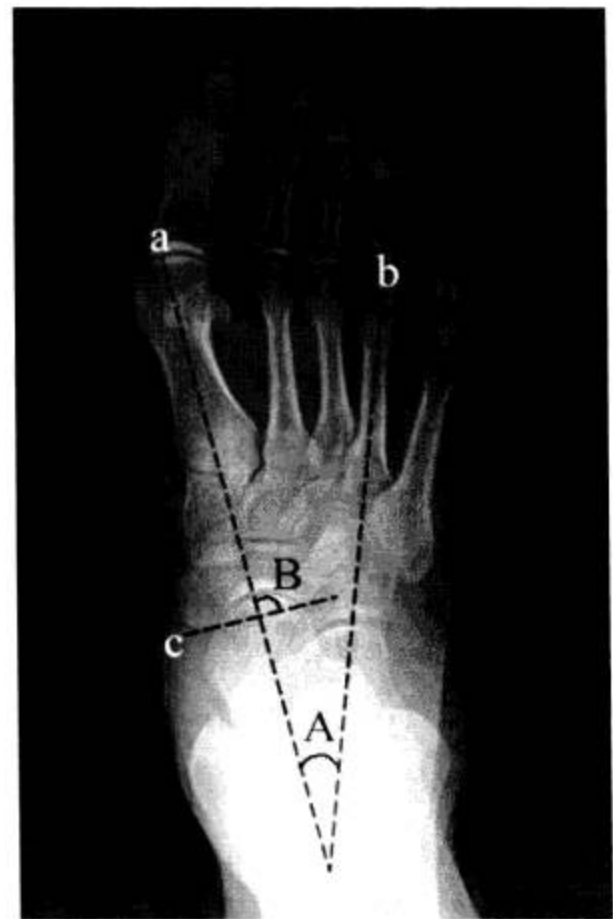


图 2-2-27 足正位测量图 2

a. 第1跖骨与距骨轴线；b. 第4跖骨与跟骨轴线；c. 足舟骨内侧关节面连线；A. 跟骨、距骨轴线夹角；B. 跖舟角

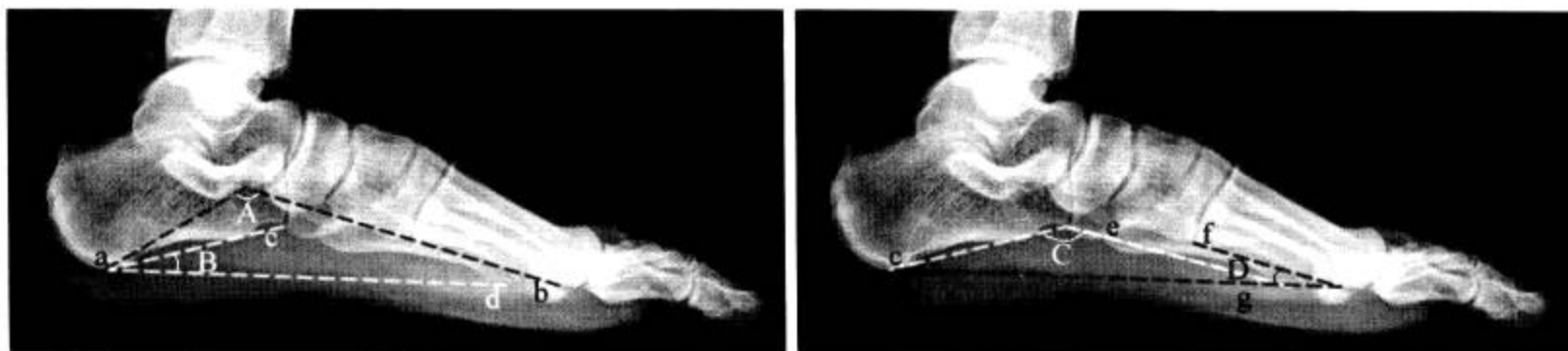


图 2-2-28 足弓测量图 (站立侧位 X 线片)

a. 跟骨最低点与距骨头最低点连线; b. 距骨头最低点至第 1 跖骨远端最低点连线; c. 跟骰关节最低点至跟骨最低点连线; d. 第 5 跖骨头远端最低点至跟骨最低点连线; e. 跟骰关节最低点至第 5 跖骨远端最低点做一直线; f. 第 1 跖跗关节最低点至第 1 跖骨远端最低点连线; g. 第 1 跖骨远端最低点至跟骨最低点连线; A. 内弓; B. 后弓; C. 外弓; D. 前弓

(4) 跟骨足底距离: 侧位 X 线片上, 向跟骨结节最高点和跟骨前方最高点间的连线做一垂线, 垂线与跟骨结节下缘交点至跟部软组织影边缘的垂直距离。男性最大值为 25 mm, 女性为 23 mm。肢端肥大症者此距离增大, 跟部脂肪垫萎缩时, 此距离减小 (图 2-2-24)。

(5) 跟骨轴位角 (Preies 角): 轴位 X 线片上, 跟骨外侧和内侧隆起切线间的夹角。正常约  $17^\circ$ 。跟骨骨折有分离移位时此角增大 (图 2-2-25)。

(6) 跗外翻测量: 足正位 X 线片, 第 1、第 2 跖骨轴线间夹角, 正常为  $7.4^\circ \pm 2.6^\circ$ ,  $> 9^\circ$  表明有跗趾外翻; 第 1 跖骨轴线与跗趾近节趾骨轴线夹角, 正常为  $10^\circ \sim 20^\circ$ ,  $> 20^\circ$  可诊断跗趾外翻 (图 2-2-26)。

(7) 跗舟角: 正位 X 线片上, 第 1 跖骨长轴与舟状骨近端关节面连线间的外侧夹角, 正常  $86^\circ \sim 100^\circ$ ;  $> 100^\circ$  提示有前足内翻,  $< 86^\circ$  则提示有外翻畸形 (图 2-2-27)。

(8) 跗跗骨轴线间关系: 足正位 X 线片上, 距骨和第 1 跖骨纵轴延长线相重叠, 跟骨和第 4 跖骨纵轴延长线相重叠。若轴线不重叠, 提示有跗跗关节脱位或存在先天畸形。跟骨与距骨纵轴夹角在 5 岁前为  $30^\circ \sim 50^\circ$ , 5 岁后为  $15^\circ \sim 30^\circ$  (图 2-2-27)。

(9) 跗趾跗趾间角: 足侧位 X 线片上, 第 1 跖骨纵轴与跗趾近节趾骨纵轴所成的角。正常  $18^\circ \sim 19^\circ$ 。此角增大, 提示有仰跗畸形。垂跗畸形时角度多为负值。

(10) 足弓测量: 见图 2-2-28。①内弓: 于跟骨水平接触最低点与距骨头的最低点做一连线, 再由距骨头最低点至第 1 跖骨远端最低点做一连线, 两线所夹向下的角称内弓, 正常为  $113^\circ \sim 130^\circ$ 。②后弓: 跟骰关节最低点至跟骨最低点做一直线, 再由第 5 跖骨头至跟骨最低点作一直线, 两线在后端所夹之角为后弓, 正常应  $> 16^\circ$ 。③外弓: 跟骨的最低点至跟骰关节的最低点做一直线, 再由跟骰关节最低点至第 5 跖骨远端最低点做一直线, 两线所夹向下的角称外弓, 正常为  $130^\circ \sim 150^\circ$ 。④前弓: 由第 1 跖跗关节最低点至第 1 跖骨远端最低点做一直线, 再由第 1 跖骨远端最低点至跟骨最低点做一直线, 两线在前端所夹之角称前弓, 正常应  $> 13^\circ$ 。扁平足时内弓、外弓角度增大, 前弓、后弓角度减小; 高弓足时相反。

(11) 足关节间隙宽度: 跖骨和跗跗关节为  $2 \sim 2.5 \text{ mm}$ , 趾骨间关节为  $1 \sim 2 \text{ mm}$ 。

5. 病变展示 见图 2-2-29 至图 2-2-42。



图 2-2-29 跟骨骨刺

男，53岁。正常跟骨结节上下缘见尖角状突起(箭)，为骨质增生所致



图 2-2-30 跟骨前缘撕脱性骨折

跟骨前上缘见斜行骨折透亮线(箭)，远侧见三角形骨片，注意与跟骨副骨鉴别



图 2-2-31 跟骨体骨折

跟骨体内的片状高密度影(箭头)，为压缩的骨片，其前见累及载距突及体部的骨折线(箭)；跟距后关节处的突起塌陷移位(双箭)，此关节形态异常及跟骨角变小，也提示骨折的存在



图 2-2-32 舟状骨粗隆撕脱性骨折

男，47岁。舟状骨粗隆后见游离小骨片(箭)，与外胫骨的鉴别点在于骨片前缘模糊，无硬化缘，且与粗隆有较好的对合关系，同时邻近软组织明显肿胀(箭头)

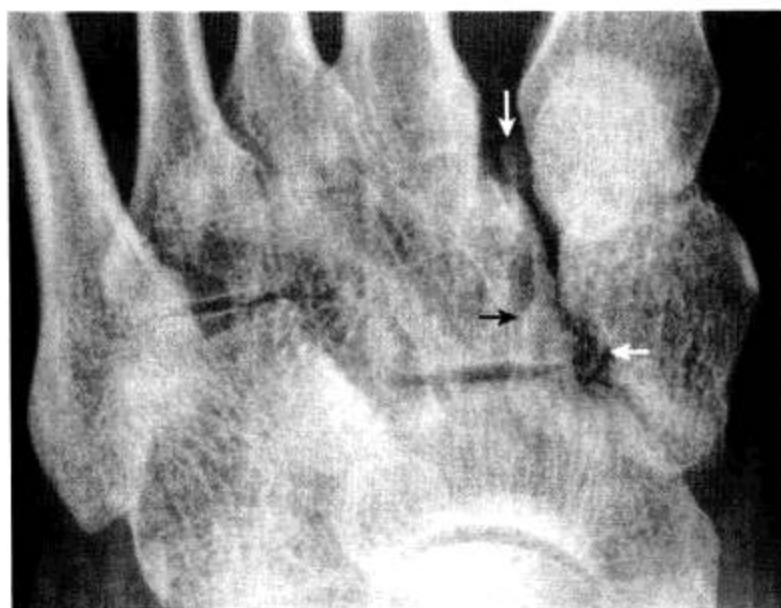


图 2-2-33 内侧楔骨骨折

内侧楔骨外部见纵向透亮带(白箭)，宽窄不等，其外侧可见内侧楔骨的外缘(黑箭)，与Mach效应不同。第1、第2跖骨间隙增宽，亦提示结构异常。另见跖骨间骨(正常变异，长箭)



图 2-2-34 跖骨应力性骨折

该例足部疼痛，无外伤史。图示第2跖骨干内侧见斜行透亮线（箭头），邻近伴增厚骨痂（箭），无骨质破坏，提示为疲劳骨折



图 2-2-35 跖骨头坏死

第2跖骨头为无菌坏死的好发部位。A. 跖骨头膨大，前端凹陷（箭）伴碎骨片（箭头）；B. 跖骨头基本缺失，残留膨大，骨端边缘致密清晰（箭），其与趾骨（箭头）间隙明显增宽，后者也有膨大变形，但无骨破坏



图 2-2-36 跖骨外生骨疣

第2跖骨近端内侧见三角形骨突（箭），边缘光整，呈宽基与宿主骨相连，此点可与跖骨间骨相鉴别



图 2-2-37 第5跖骨粗隆骨折

第5跖骨粗隆处见横行、纵向透亮线，横行透亮线（箭）为骨折线，纵向透亮线（箭头）为骨骺与骨间的软骨连接投影。撕脱性骨折线为横行走向，是与骨骺连接线的重要鉴别点





图 2-2-38 跟趾撕脱性骨折

该例为陈旧性撕脱骨折。跟趾外侧基底部部分撕脱，虽游离骨片（箭）边缘清晰，但与基底部有很好的对合，借此可与关节旁骨相鉴别



图 2-2-39 籽骨骨折

跟趾外侧籽骨形态不完整，内侧见透亮线（箭），两部分骨对应缘不规整，无硬化缘，与二分籽骨的边缘骨质致密不同。内侧籽骨完整（箭头）



图 2-2-40 跟外翻畸形

跟趾跗跖关节形态异常，跟趾近节趾骨明显外偏，其轴线与第1跖骨轴线夹角明显增大，达 $39^\circ$ ，超过 $20^\circ$ ，提示跟外翻



图 2-2-41 小趾畸形

小趾近节趾骨远端明显膨大（箭），并与两个中节趾骨形成关节（箭头），远节、中节趾骨融合（双箭头）



图 2-2-42 跖骨畸形

正常人跟趾前端要超出第2趾前端，图示跟趾远端明显缩短（箭），提示异常。跟趾骨及第1跖骨增粗（箭头），且跖骨明显缩短，提示为发育畸形所致

(二) CT 解剖

1. 横断面 见图 2-2-43。

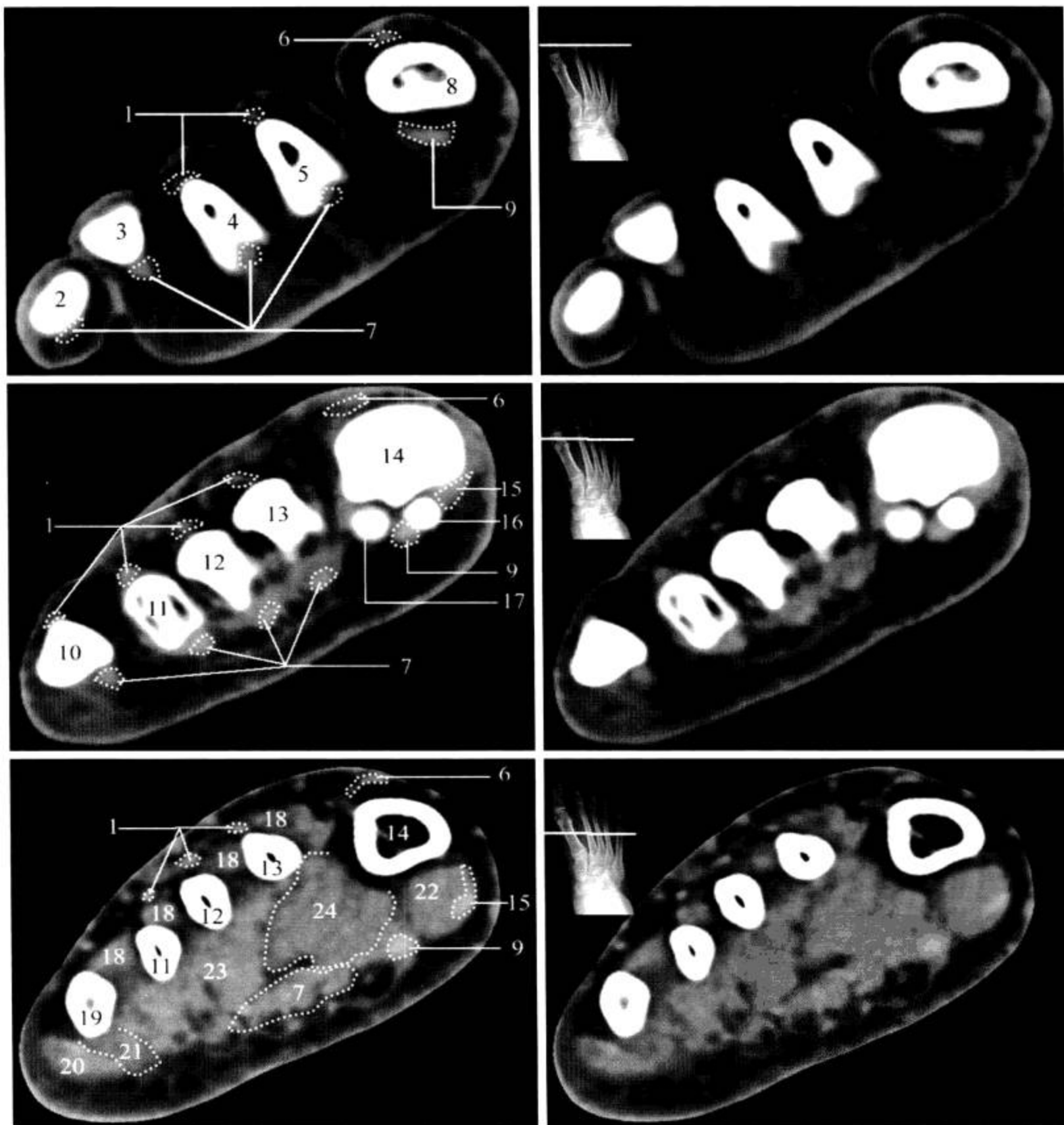


图 2-2-43 足 CT 横断面

1. 趾伸肌腱; 2. 第5趾中节趾骨; 3. 第4趾近节趾骨; 4. 第3趾近节趾骨; 5. 第2趾近节趾骨; 6. 踇长伸肌腱; 7. 趾屈肌腱; 8. 第1趾骨近节趾骨; 9. 踇长屈肌腱; 10. 第5趾近节趾骨; 11. 第4跖骨; 12. 第3跖骨; 13. 第2跖骨; 14. 第1跖骨; 15. 踇展肌腱; 16. 内侧籽骨; 17. 外侧籽骨; 18. 骨间背侧肌; 19. 第5跖骨远端; 20. 小趾展肌; 21. 小趾屈肌; 22. 踇短屈肌; 23. 骨间足底肌; 24. 拇收肌

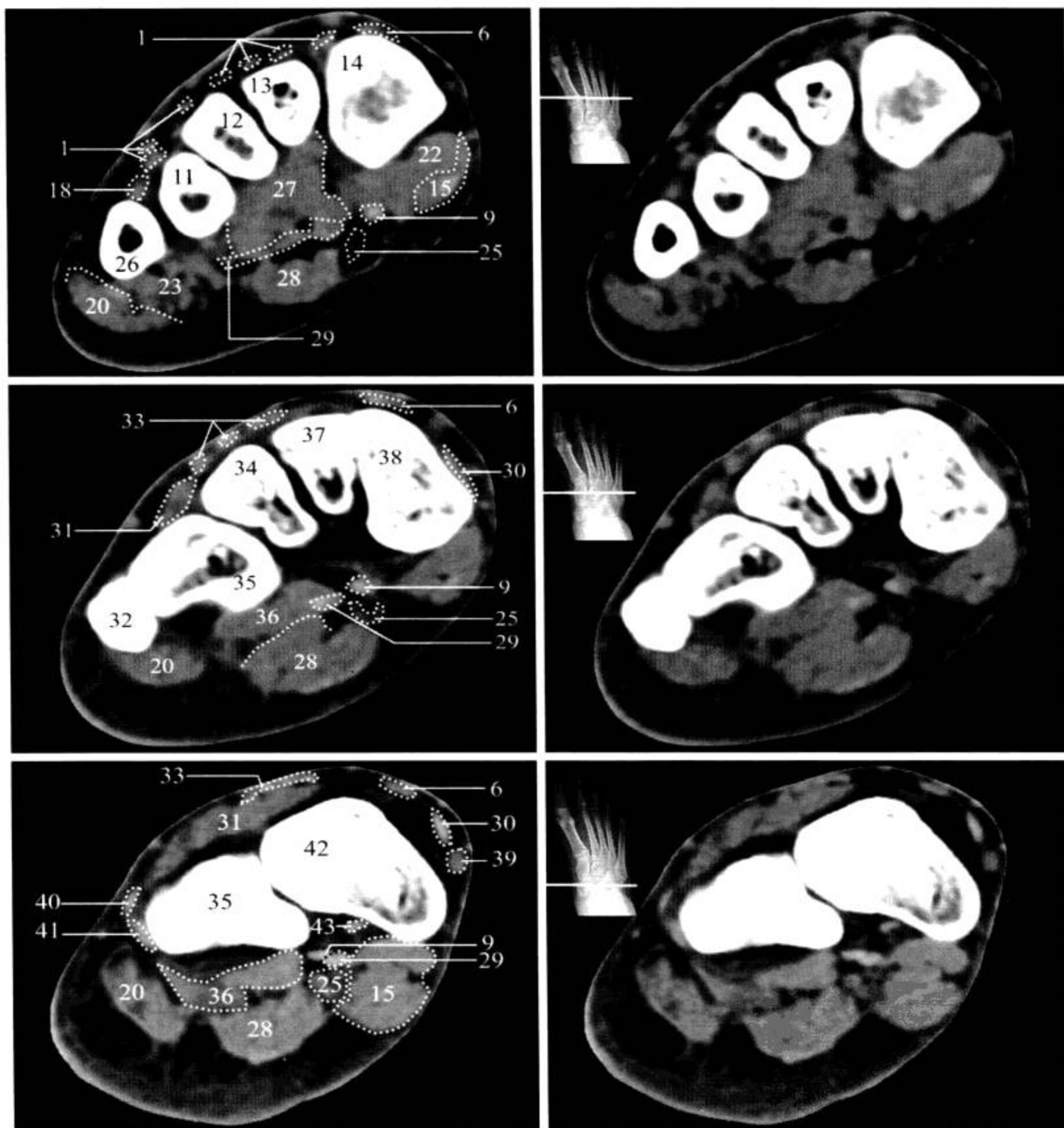


图 2-2-43 (续)

1. 趾伸肌腱；6. 踇长伸肌腱；9. 踇长屈肌腱；11. 第4跖骨；12. 第3跖骨；13. 第2跖骨；14. 第1跖骨；15. 踇展肌腱；20. 小趾展肌；22. 踇短屈肌；23. 骨间足底肌；25. 足底内侧血管、神经；26. 第5跖骨干；27. 踇收肌斜头；28. 趾短屈肌及肌腱；29. 趾长屈肌腱；30. 胫骨前肌腱；31. 趾短伸肌及肌腱；32. 第5跖骨基部粗隆；33. 趾长伸肌腱；34. 外侧楔骨；35. 骰骨；36. 足底方肌；37. 中间楔骨；38. 内侧楔骨；39. 大隐静脉；40. 腓骨短肌腱；41. 腓骨长肌腱；42. 足舟骨；43. 胫骨后肌腱

2. 冠状面重建 见图 2-2-44。

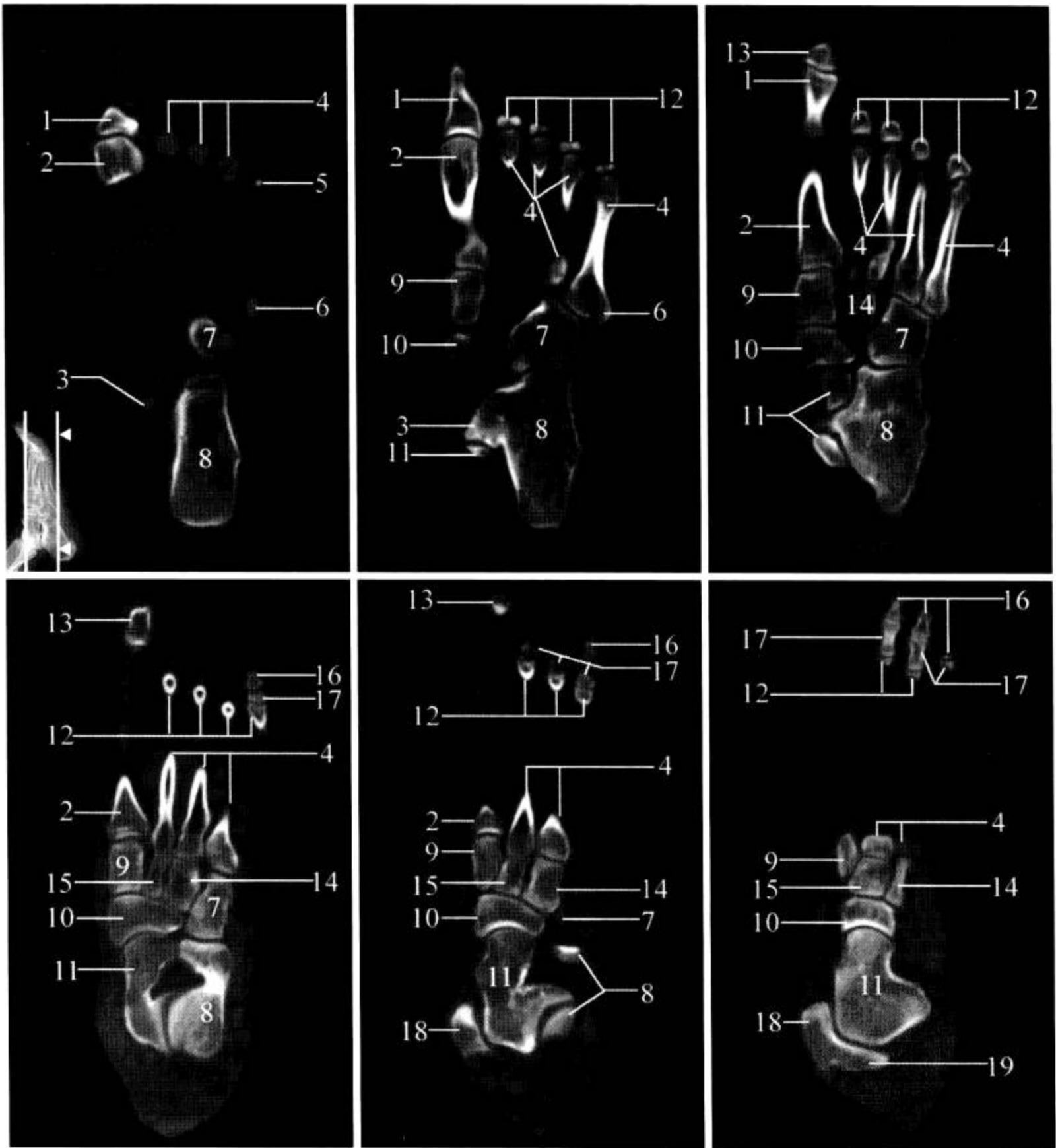


图 2-2-44 足 CT 冠状面 MPR 重建

1. 跗趾近节趾骨; 2. 第 1 跖骨; 3. 跟骨载距突; 4. 跖骨; 5. 籽骨; 6. 第 5 跖骨基底部分; 7. 骰骨; 8. 跟骨; 9. 内侧楔骨; 10. 足舟骨; 11. 距骨; 12. 第 2 ~ 第 5 趾近节趾骨; 13. 跗趾远节趾骨; 14. 外侧楔骨; 15. 中间楔骨; 16. 远节趾骨; 17. 中间趾骨; 18. 内踝; 19. 胫骨

3. 矢状面重建 见图 2-2-45。

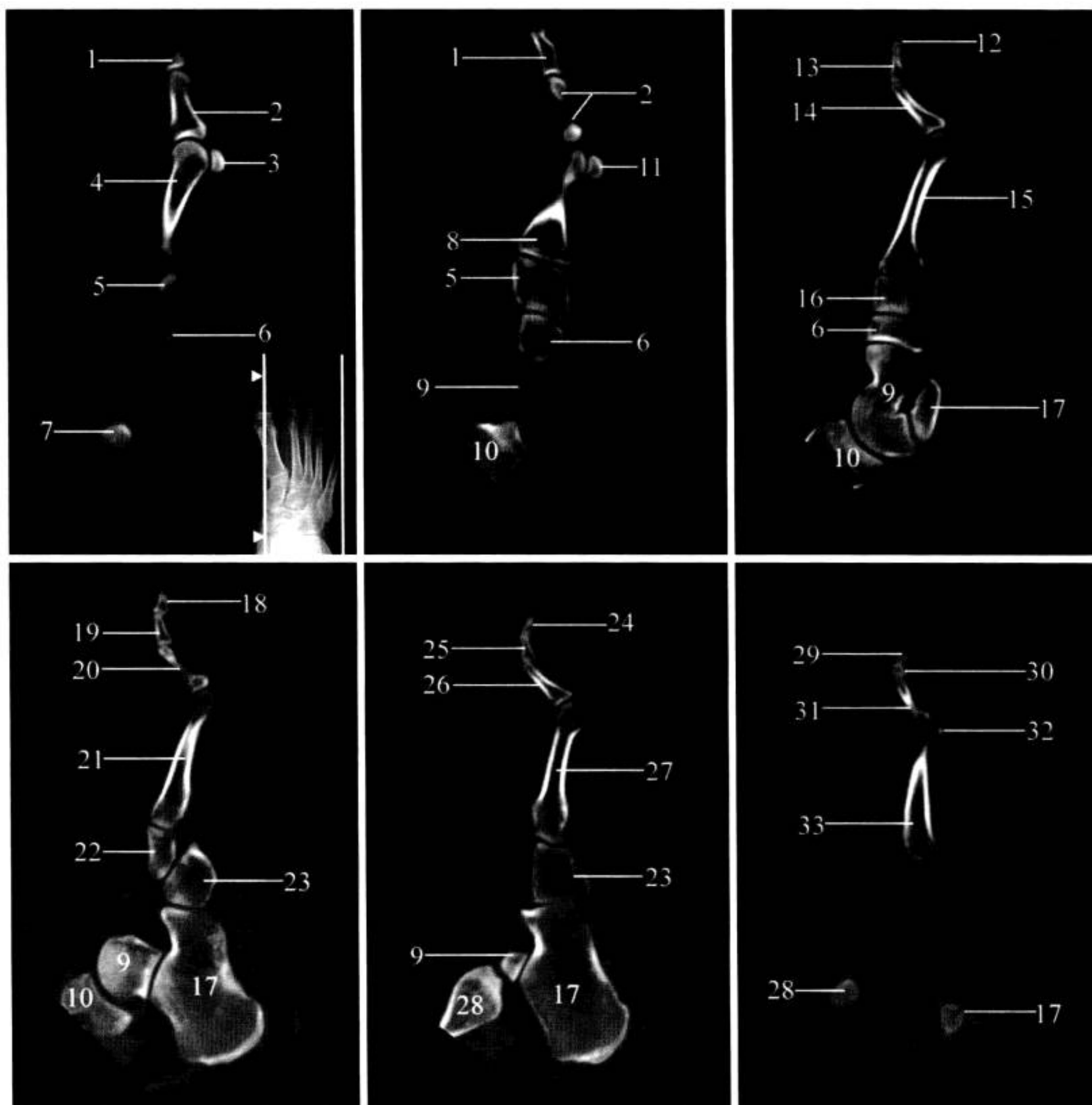


图 2-2-45 足 CT 矢状面 MPR 重建

1. 跗趾远节趾骨; 2. 跗趾近节趾骨; 3. 内侧籽骨; 4. 第 1 跖骨; 5. 内侧楔骨; 6. 足舟骨; 7. 内踝; 8. 跗趾基部; 9. 距骨; 10. 胫骨; 11. 外侧籽骨; 12 至 14. 第 2 趾远、中、近节趾骨; 15. 第 2 跖骨; 16. 中间楔骨; 17. 跟骨; 18 至 20. 第 3 趾远、中、近节趾骨; 21. 第 3 跖骨; 22. 外侧楔骨; 23. 骰骨; 24 至 26. 第 4 趾远、中、近节趾骨; 27. 第 4 跖骨; 28. 外踝; 29 至 31. 第 5 趾远、中、近节趾骨; 32. 籽骨; 33. 第 5 跖骨

4. 病变展示 见图 2-2-46 至图 2-2-51。

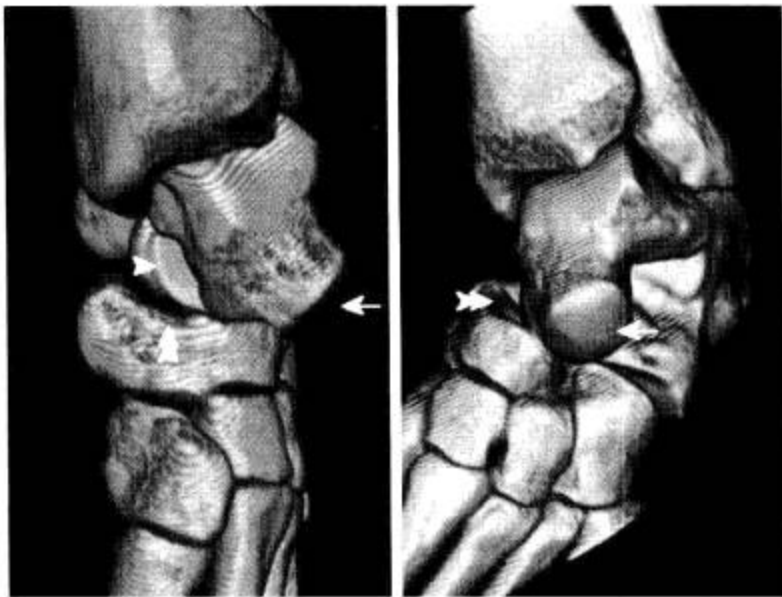


图 2-2-46 距舟、距跟关节脱位

CT 重建 (VR 重建) 示距骨头 (箭) 与足舟骨完全脱离, 距舟关节空虚 (双箭头), 距跟关节对合关系异常, 部分脱位 (箭头)

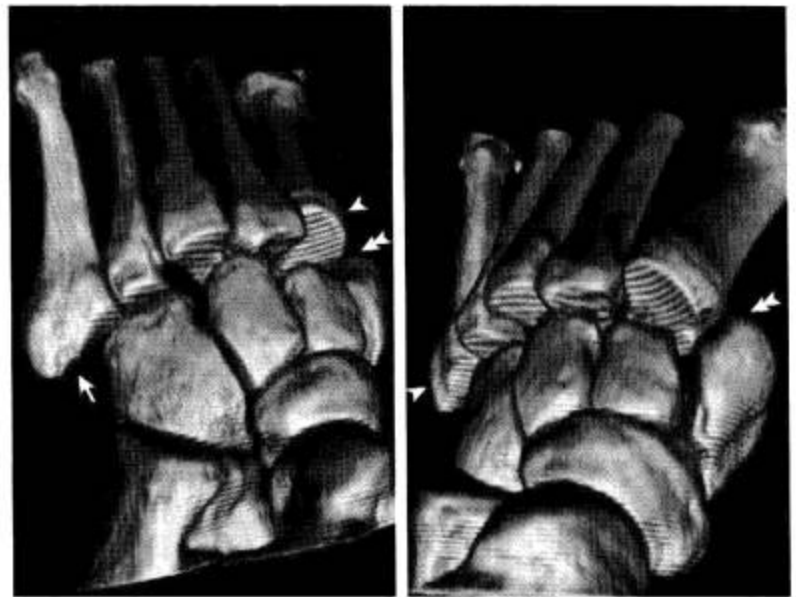


图 2-2-47 跗跖关节脱位

VR 重建示跗骨、跖骨间隙明显增宽, 跖骨均向背侧、外侧移位 (箭头), 内侧楔骨与第 1 跖骨对合关系 (双箭头) 及骰骨与第 5 跖骨对合关系 (箭) 明显异常

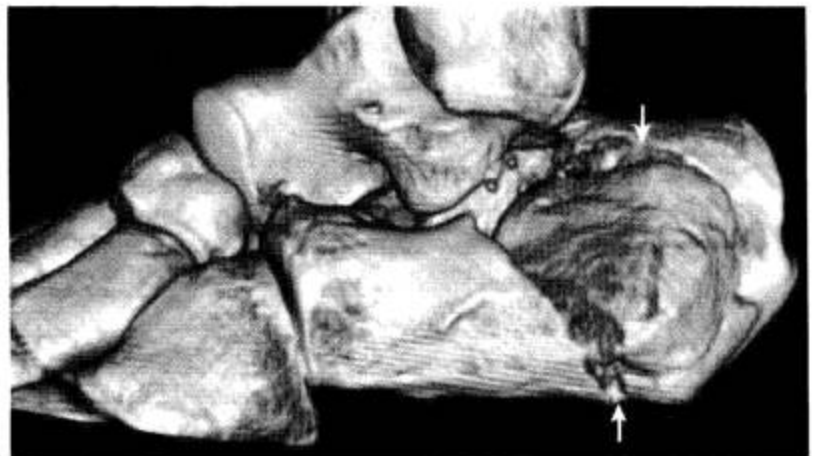
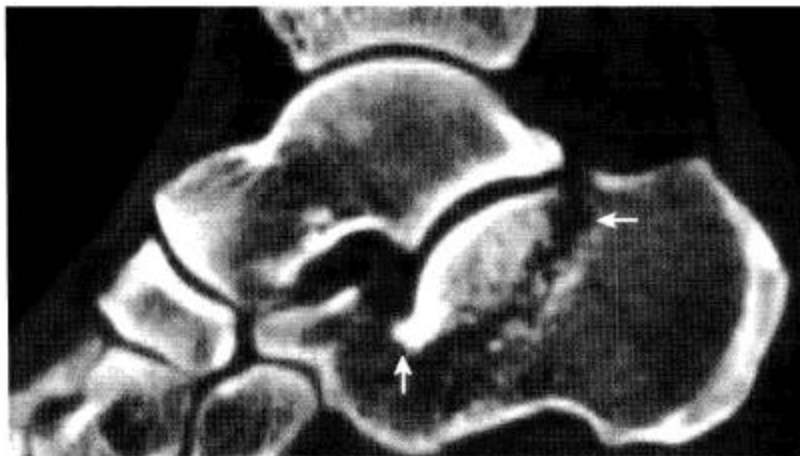


图 2-2-48 跟骨骨折

MPR 矢状位及 VR 重建示跟骨体明显塌陷, 跟骨内见骨折线和碎骨片 (箭)

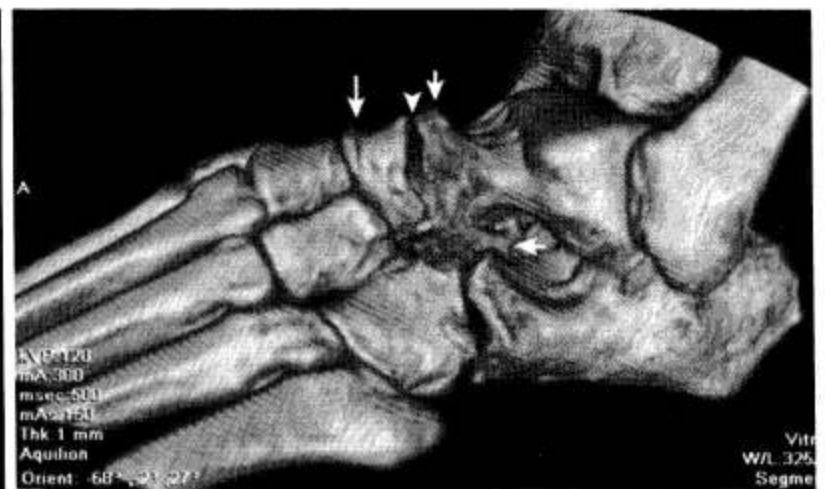


图 2-2-49 足舟骨坏死伴距舟关节退行性关节炎

MPR 矢状位及 VR 重建示距骨关节面缘骨赘 (短箭), 足舟骨变扁, 密度增高伴小囊状低密度区, 关节面缘见骨赘 (长箭), 距舟关节间隙变窄 (箭头)

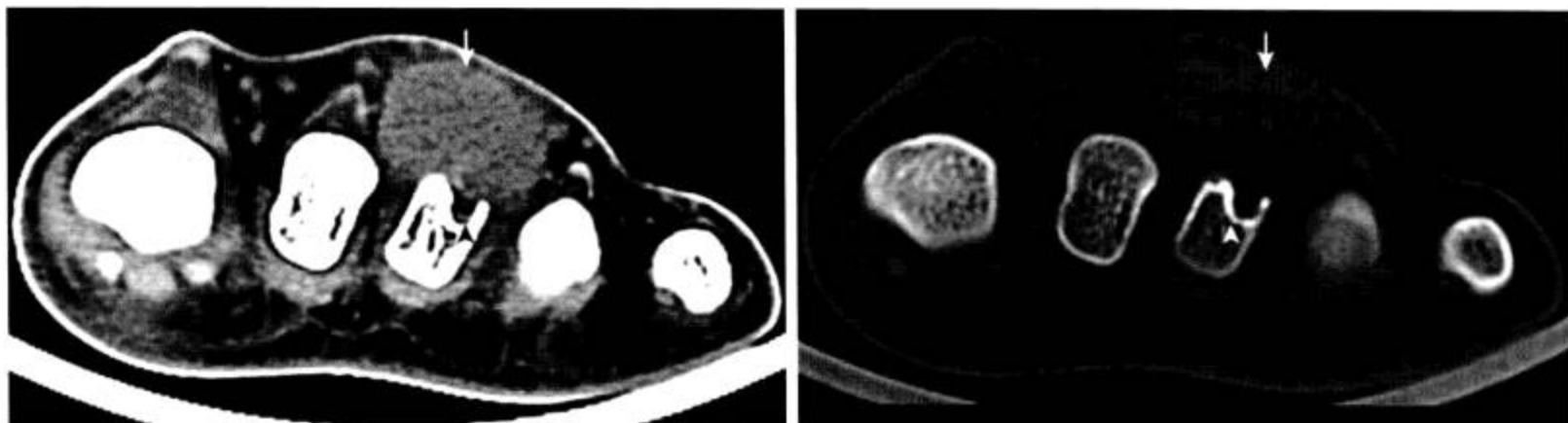


图 2-2-50 腱鞘巨细胞瘤

第3跖骨头背侧见软组织密度结节(箭),边界清晰,密度均匀,趾伸肌腱显示不清,跖骨头背侧见凹陷缺损,边缘硬化(箭头)

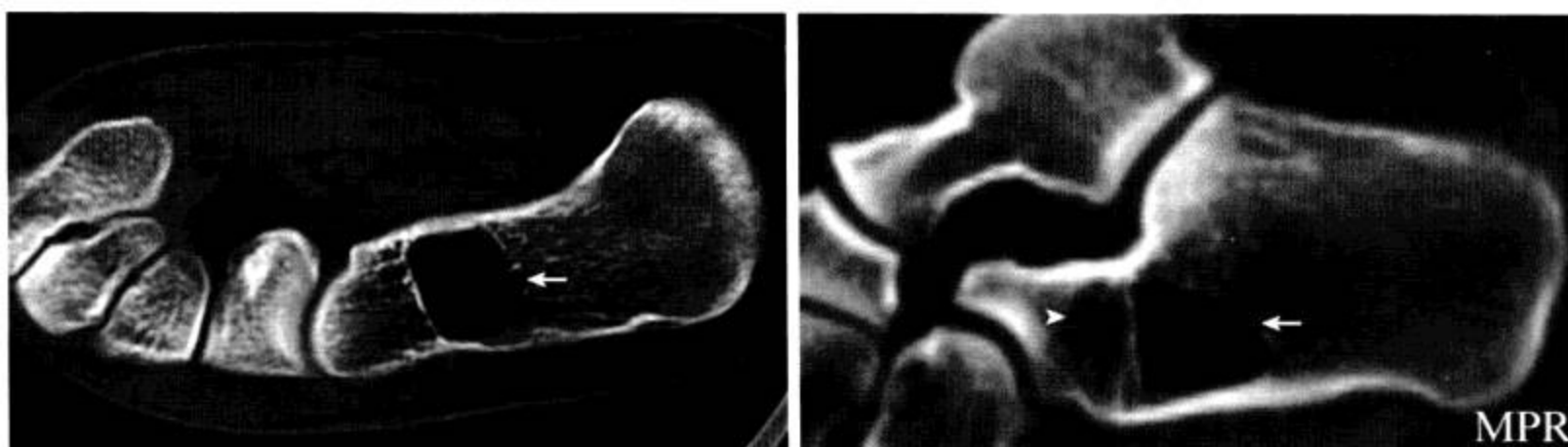


图 2-2-51 跟骨脂肪瘤

跟骨体前部见囊性骨质破坏区(箭),呈脂肪密度,边界清晰伴轻度硬化,MPR矢状位可见病灶前方残留部分生理性透亮区(箭头)

### (三) MRI 解剖

1. 横断面 见图 2-2-52。

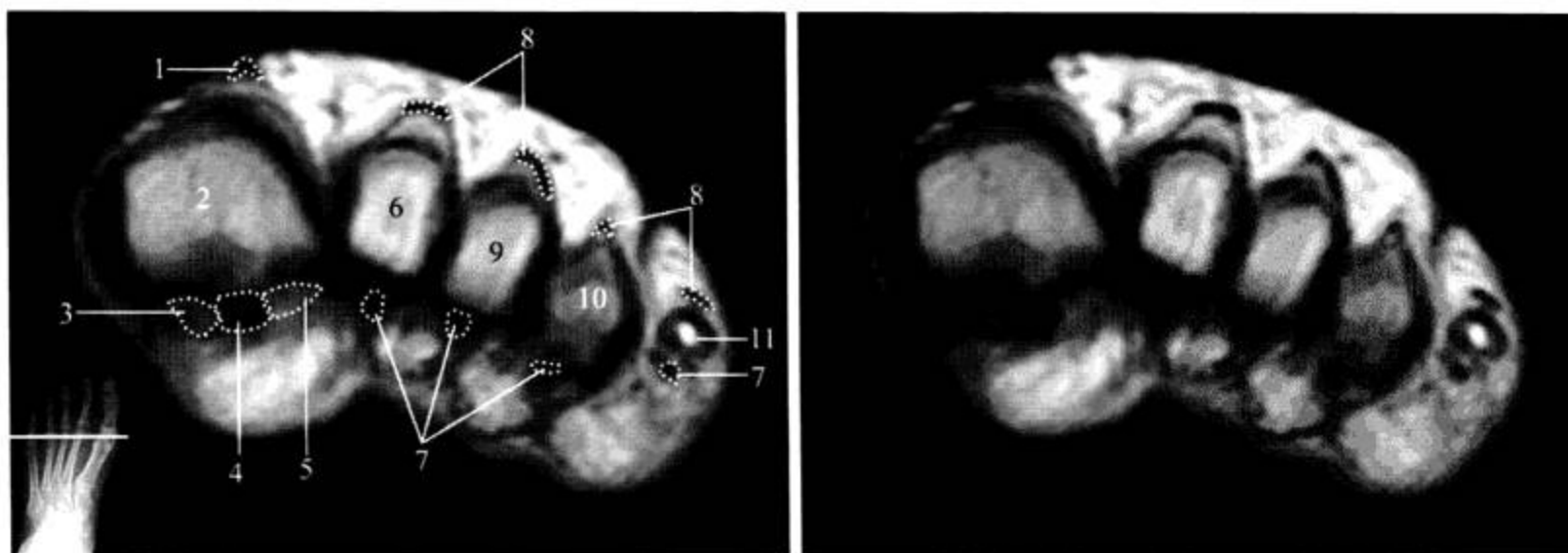


图 2-2-52 足 MRI 横断面 (T<sub>1</sub>WI)

1. 踇长伸肌腱; 2. 第1跖骨头; 3. 内侧籽骨; 4. 踇长屈肌腱; 5. 外侧籽骨; 6. 第2跖骨; 7. 趾屈肌腱; 8. 趾伸肌腱; 9. 第3跖骨; 10. 第4跖趾关节; 11. 第5趾近节趾骨

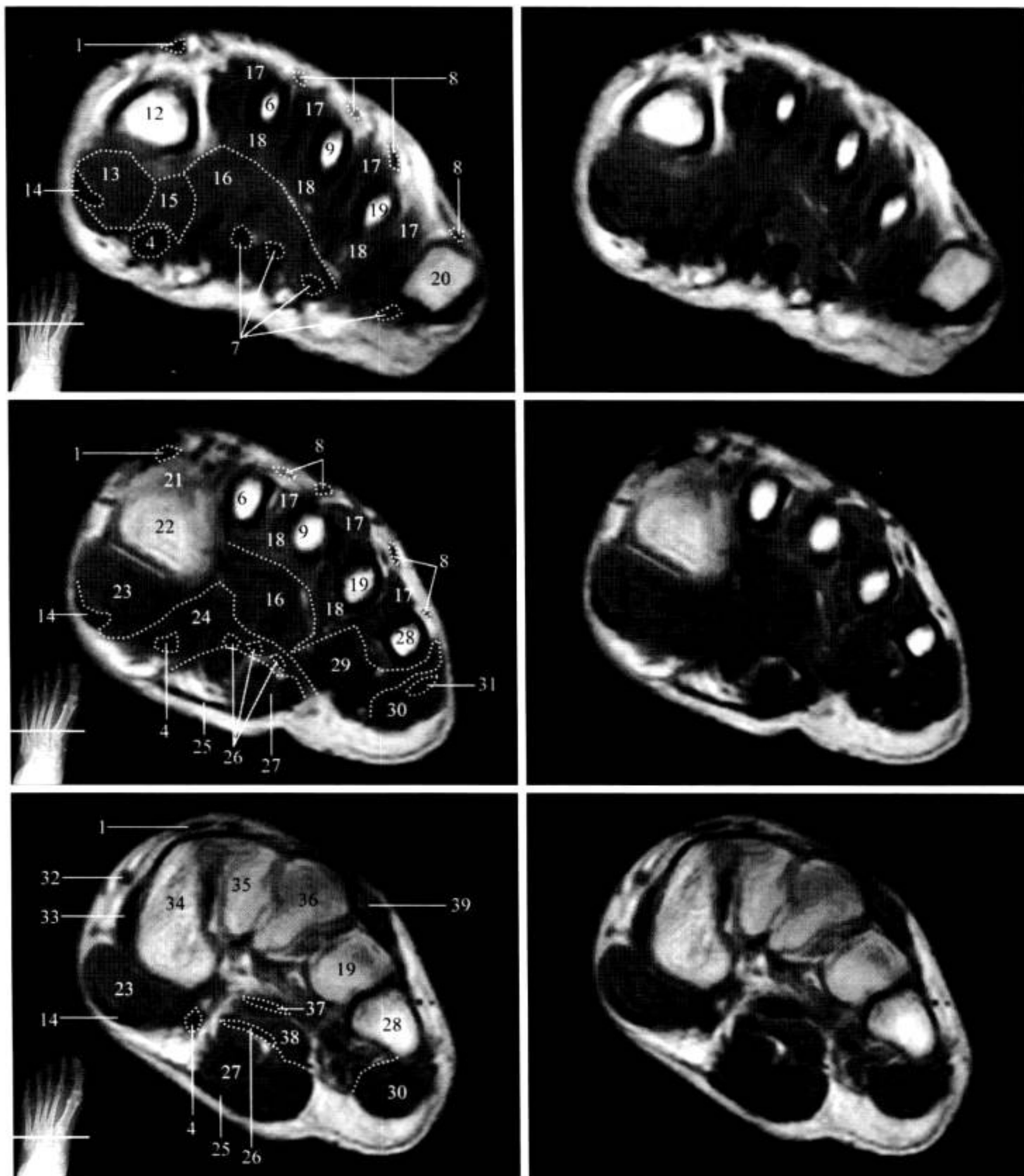


图 2-2-52 (续)

1. 踝长伸肌腱；4. 踝长屈肌腱；6. 第2跖骨；7. 趾屈肌腱；8. 趾伸肌腱；9. 第3跖骨；12. 第1跖骨；13. 踝短屈肌内侧头；14. 踝展肌腱；15. 踝短屈肌外侧头；16. 踝收肌；17. 骨间背侧肌；18. 骨间足底肌；19. 第4跖骨；20. 第5跖骨头；21. 第1跗跖关节；22. 第1跖骨基底部；23. 踝展肌；24. 踝短屈肌；25. 足底腱膜内侧束；26. 趾长屈肌腱；27. 趾短屈肌及肌腱；28. 第5跖骨；29. 小趾屈肌；30. 小趾展肌；31. 小趾展肌腱；32. 大隐静脉；33. 胫骨前肌腱；34. 内侧楔骨；35. 中间楔骨；36. 外侧楔骨；37. 腓骨长肌腱；38. 足底方肌；39. 趾短伸肌



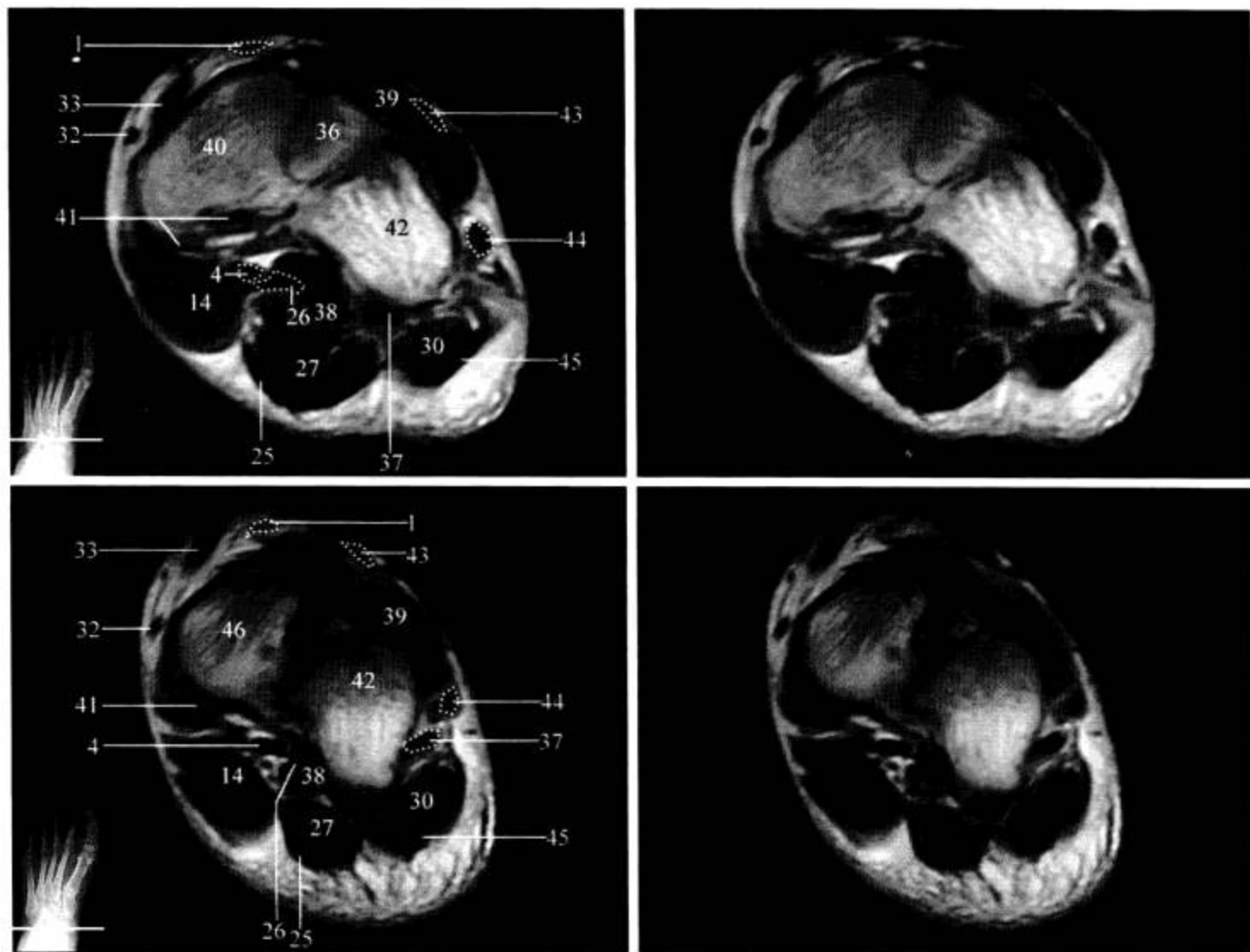


图 2-2-52 (续)

1. 踇长伸肌腱；4. 踇长屈肌腱；14. 踇展肌腱；25. 足底腱膜内侧束；26. 趾长屈肌腱；27. 趾短屈肌及肌腱；30. 小趾展肌；32. 大隐静脉；33. 胫骨前肌腱；36. 外侧楔骨；37. 腓骨长肌腱；38. 足底方肌；39. 趾短伸肌；40. 足舟骨；41. 胫骨后肌腱；42. 骰骨；43. 趾长伸肌腱；44. 腓骨短肌腱；45. 足底腱膜外侧束；46. 距骨

2. 矢状面 见图 2-2-53。

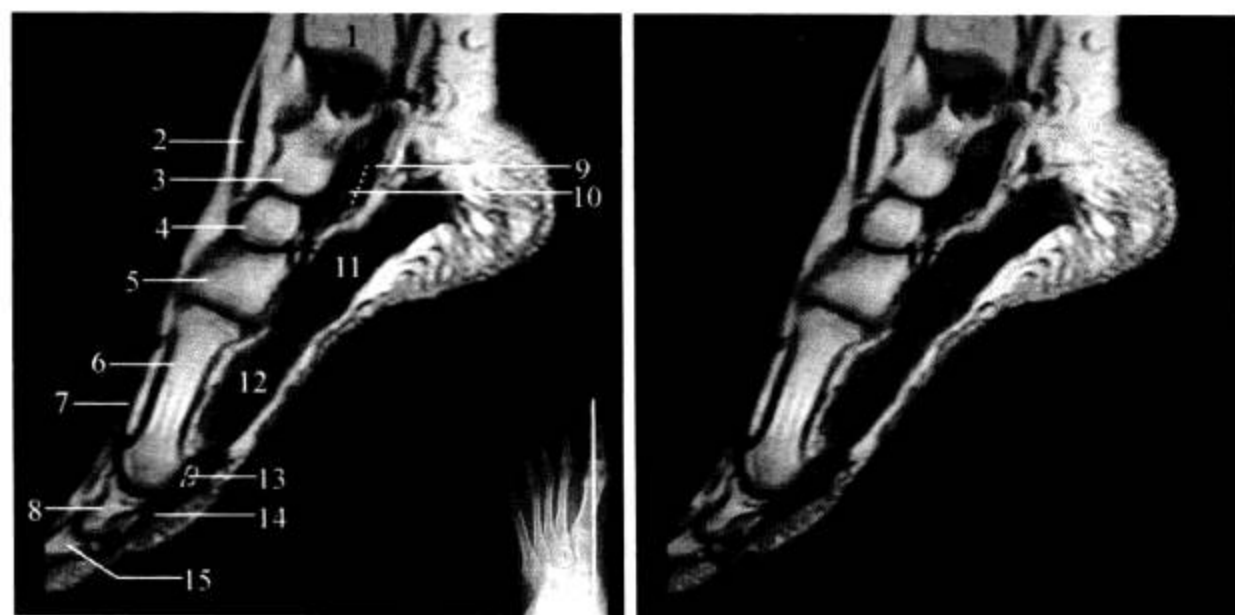


图 2-2-53 足 MRI 矢状面 (T<sub>1</sub>WI)

1. 胫骨；2. 胫骨前肌腱；3. 距骨；4. 足舟骨；5. 内侧楔骨；6. 第 1 跖骨；7. 踇长伸肌腱；8. 踇趾近节趾骨；9. 趾长屈肌腱；10. 胫骨后肌腱；11. 踇展肌；12. 踇短屈肌；13. 籽骨；14. 踇长屈肌腱；15. 踇趾远节趾骨

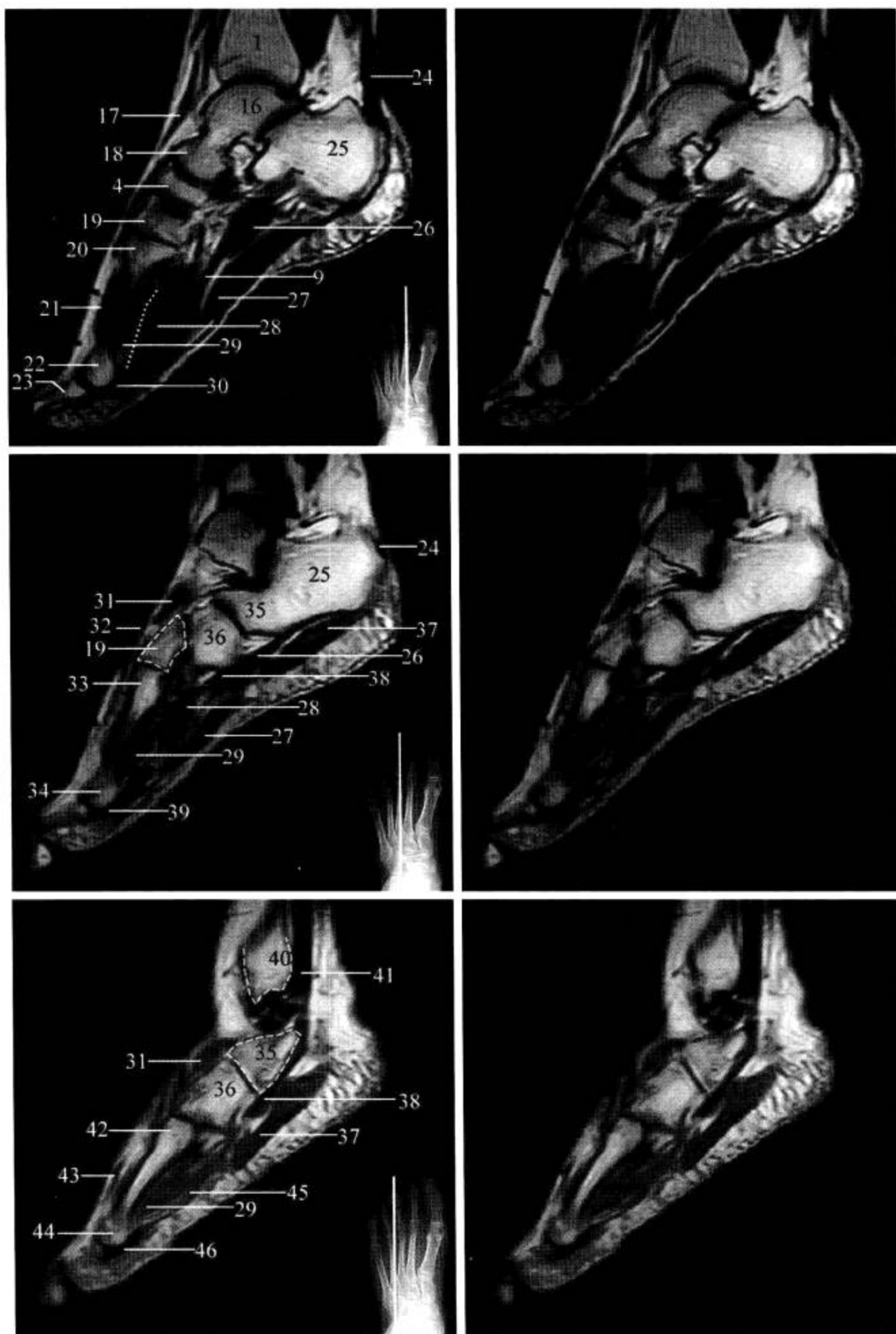


图 2-2-53 (续)

1. 胫骨; 4. 足舟骨; 9. 趾长屈肌腱; 16. 距骨穹窿; 17. 趾长伸肌腱; 18. 距骨头; 19. 中间楔骨; 20. 第2跖骨基部; 21. 第2趾伸肌腱; 22. 第2跖骨头; 23. 第2趾近节趾骨; 24. 跟腱; 25. 跟骨; 26. 足底方肌; 27. 趾短屈肌; 28. 跖收肌; 29. 骨间足底肌; 30. 第2趾屈肌腱; 31. 趾短伸肌; 32. 第3趾伸肌腱; 33. 第3跖骨基部; 34. 第3跖骨头; 35. 跟骨前突; 36. 骰骨; 37. 小趾展肌; 38. 腓骨长肌腱; 39. 第3趾屈肌腱; 40. 外踝; 41. 腓骨长短肌腱; 42. 第4跖骨基部; 43. 第4趾伸肌腱; 44. 第4跖骨头; 45. 小趾屈肌; 46. 第4趾屈肌腱

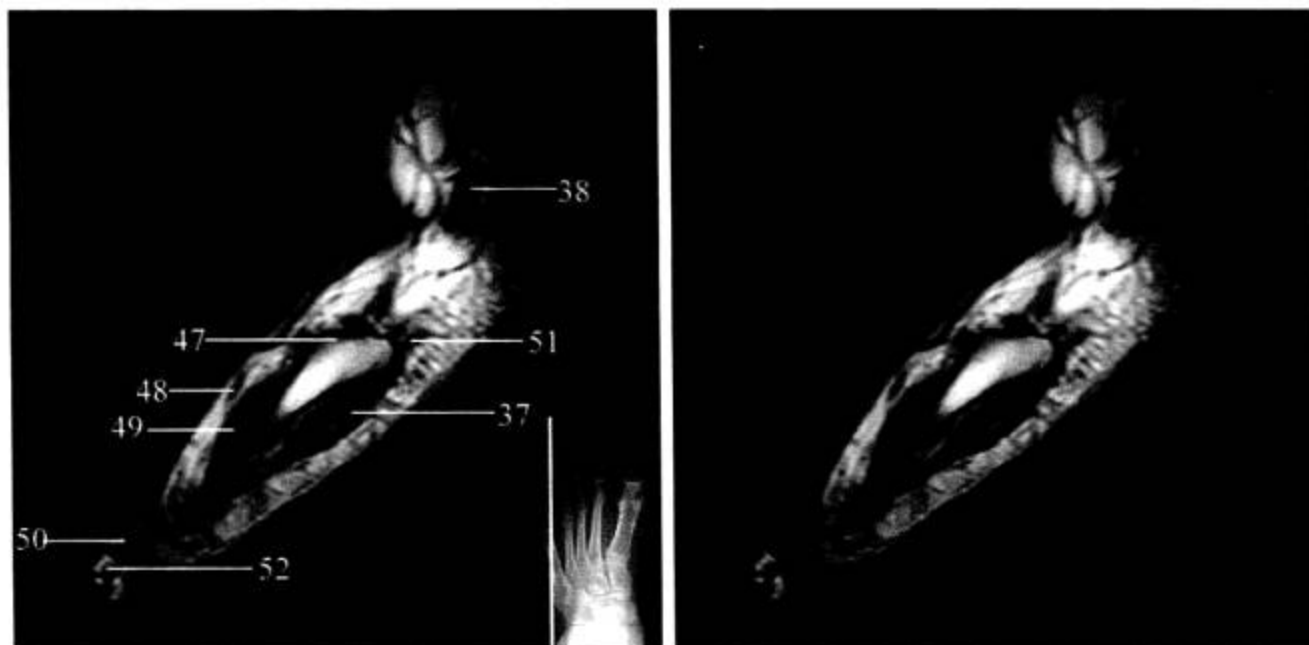


图 2-2-53 (续)

37. 小趾展肌; 38. 腓骨长肌腱; 47. 第 5 跖骨基底; 48. 第 5 趾伸肌腱; 49. 骨间背侧肌; 50. 第 4 趾近节趾骨; 51. 腓骨短肌腱; 52. 第 4 趾远节趾骨

3. 冠状面 见图 2-2-54。

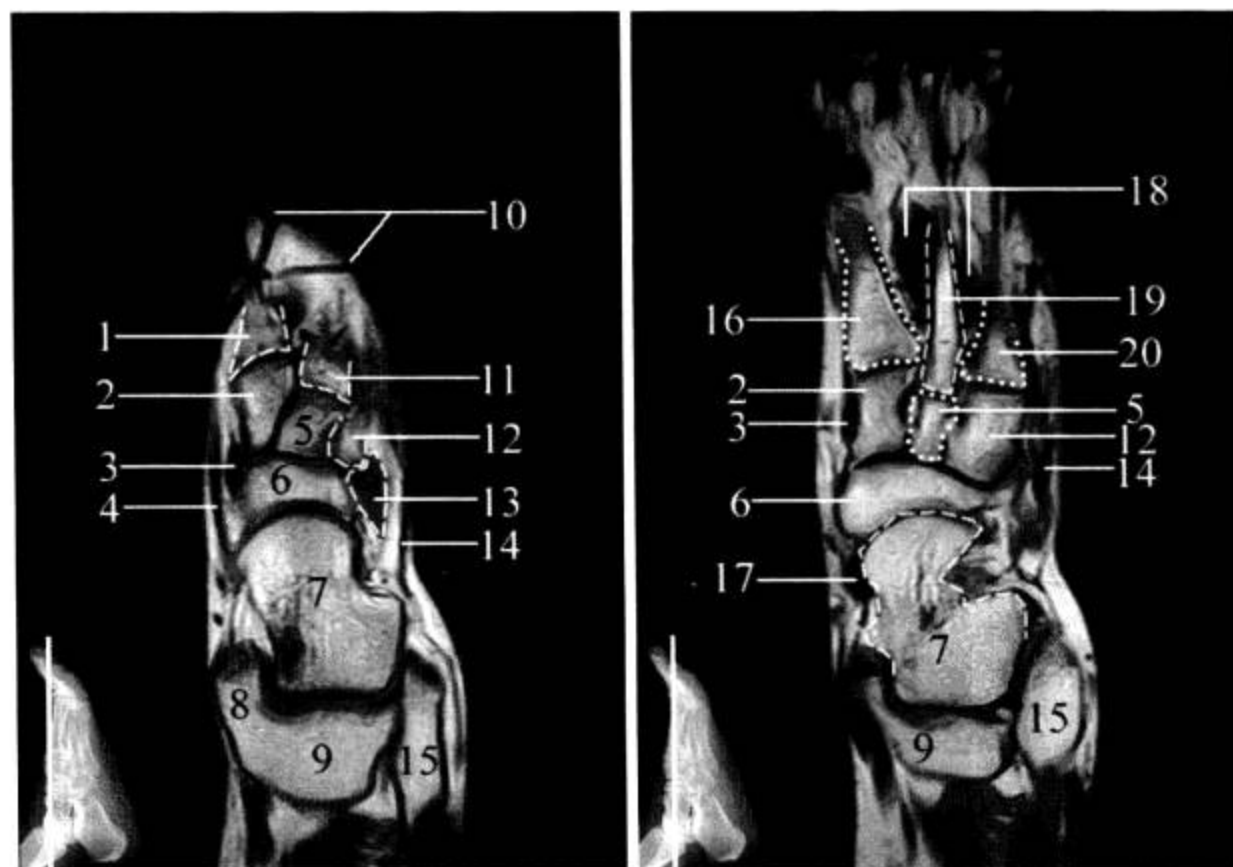


图 2-2-54 足 MRI 冠状面 (T<sub>1</sub>WI)

1. 第 1 跖骨基底; 2. 内侧楔骨; 3. 胫骨前肌腱; 4. 血管; 5. 中间楔骨; 6. 足舟骨; 7. 距骨; 8. 内踝; 9. 胫骨; 10. 足背静脉; 11. 第 2 跖骨基底; 12. 外侧楔骨; 13. 趾短伸肌; 14. 趾长伸肌腱; 15. 外踝; 16. 第 1 跖骨; 17. 胫骨后肌腱; 18. 骨间背侧肌; 19. 第 2 跖骨; 20. 第 3 跖骨

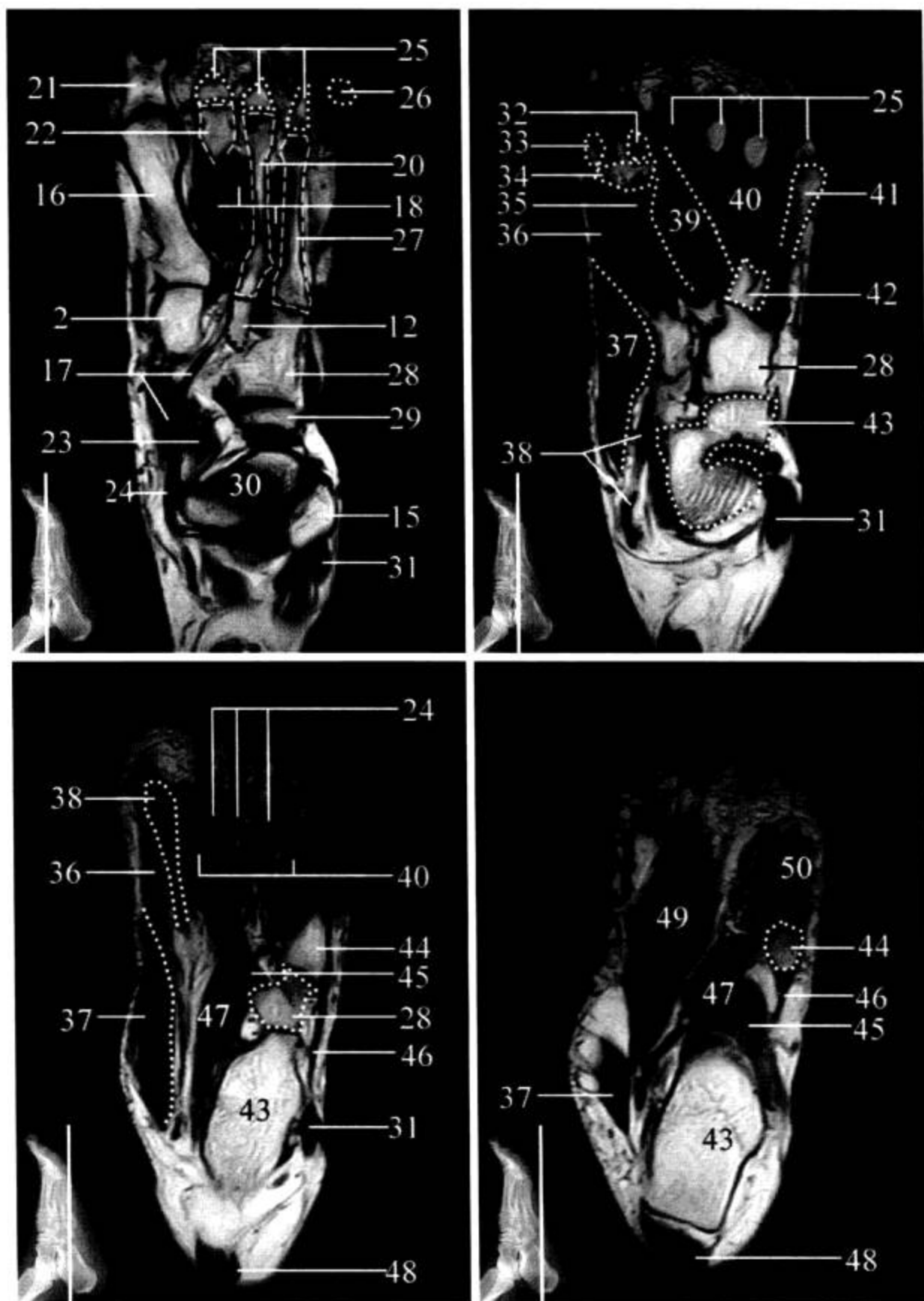


图 2-2-54 (续)

2. 内侧楔骨; 12. 外侧楔骨; 15. 外踝; 16. 第1跖骨; 17. 胫骨后肌腱; 18. 骨间背侧肌; 20. 第3跖骨; 21. 跗趾近节趾骨; 22. 第2跖骨头; 23. 跟骨载距突; 24. 趾长屈肌腱; 25. 近节趾骨; 26. 中间趾骨; 27. 第4跖骨; 28. 骰骨; 29. 跟骨前突; 30. 距跟关节; 31. 腓骨长短肌腱; 32. 外侧籽骨; 33. 内侧籽骨; 34. 第1跖骨头; 35. 跗短屈肌外侧头; 36. 跗短屈肌内侧头; 37. 跗展肌; 38. 跗长屈肌腱; 39. 跗收肌斜头; 40. 骨间足底肌; 41. 第5跖骨; 42. 第4跖骨基部; 43. 跟骨; 44. 第5跖骨基部; 45. 腓骨长肌腱; 46. 腓骨短肌腱; 47. 足底方肌; 48. 跟腱; 49. 趾短屈肌; 50. 小趾展肌与屈肌

4. 病变展示 见图 2-2-55 和图 2-2-56。

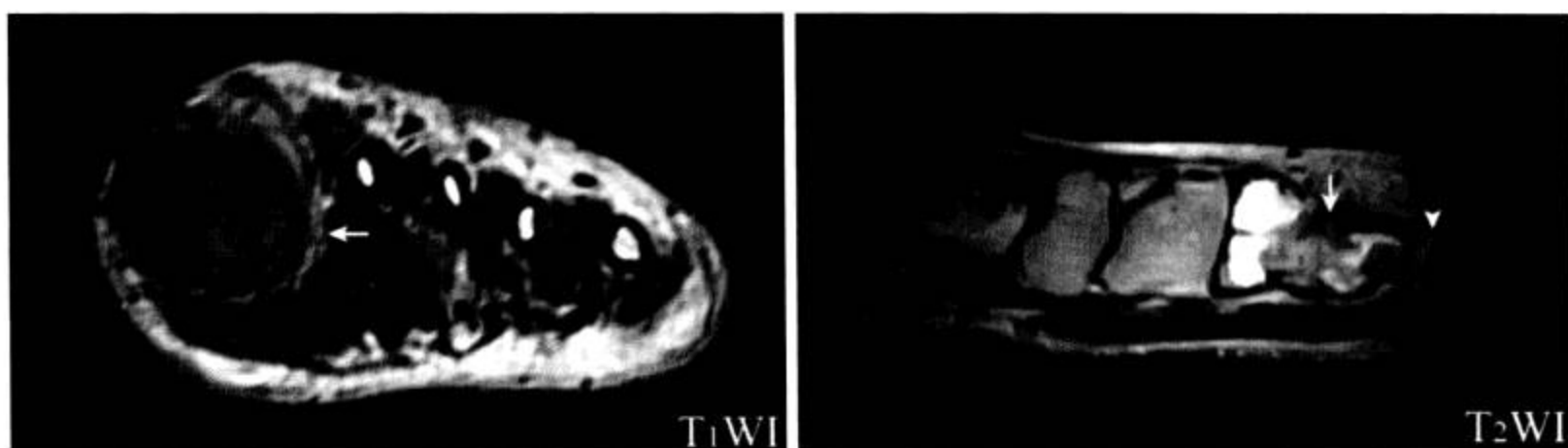


图 2-2-55 第 1 跖骨骨肉瘤

第 1 跖骨骨质破坏，正常的皮髓质基本消失，内见异常信号， $T_1WI$  呈等高信号，伴低信号， $T_2WI$  呈高等混杂信号（箭），跖骨背侧软组织内见稍高信号肿块。跖骨头尚残留（箭头）

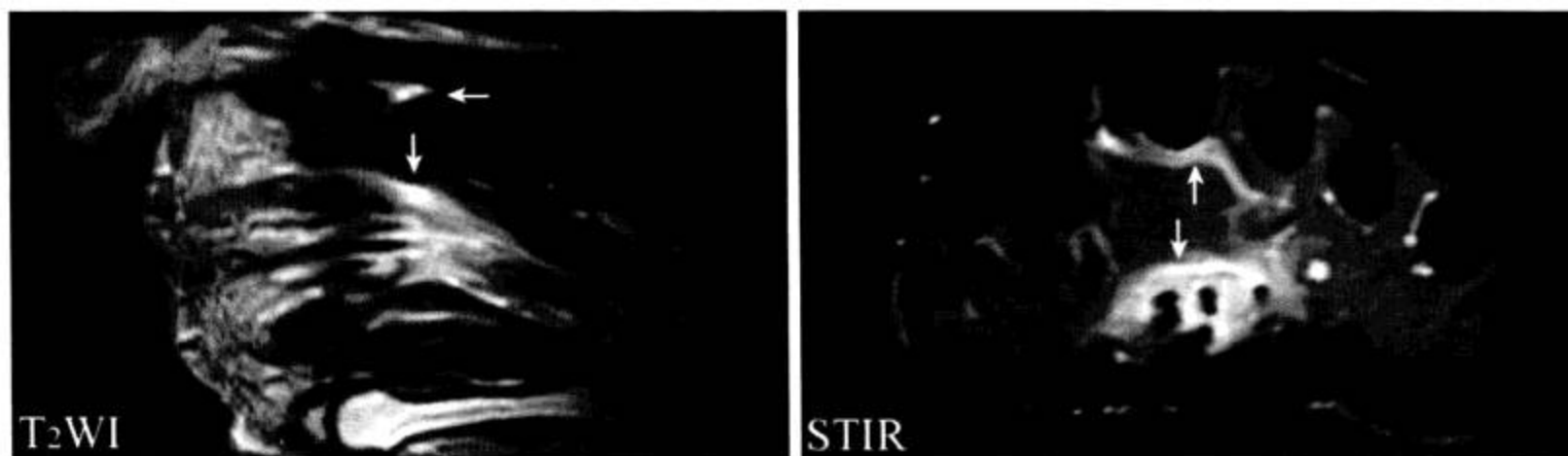


图 2-2-56 足底感染

足底肌间隙内见异常信号， $T_2WI$  与 STIR 均呈高信号（箭），主要位于趾长短屈肌腱间隙周围

## 二、踝关节

### （一）X 线解剖

#### 1. 成人正常表现 见图 2-2-57。

正位 X 线片上，上部为胫骨下端，内侧为内踝，外侧是外踝，下部是呈梯形的距骨滑车；关节间隙呈鞍形，顶部横形，中部微凹，两侧斜形部为内、外踝关节间隙。腓骨下端与胫骨的腓骨切迹相关节（图 2-2-57）。

侧位 X 线片上内外踝与距骨滑车相重叠，外踝远端最低，胫骨后侧亦称为第三踝（后踝）；距骨滑车呈球形，其下方为跟骨；踝关节间隙呈前后走行的上凸弧形。踝关节间隙宽度为 3 ~ 4 mm，胫骨与距骨纵轴线应重合，并与踝关节横轴线相垂直（图 2-2-57）。



图 2-2-57 成人踝关节正侧位 X 线片

1. 胫骨；2. 腓骨；3. 踝关节间隙；4. 腓骨切迹；5. 内踝；6. 外踝；7. 距骨；8. 跟腱；9. Kager 三角；10. 跟骨；11. 跟骨结节

## 2. 生长期正常表现 见图 2-2-58。

胫骨、腓骨远端骨化中心出现于出生后 2 ~ 8 个月，16 ~ 20 岁时与干骺端融合。胫骨远端骨化中心与干骺端间的骺板线多呈宽窄不等的波浪状，有时骺板可局限性突入骨骺内。腓骨远端骨骺相对于干骺端则可呈轻度内移。内外踝的远端可有多个骨化中心，外踝更多见。距骨骨化中心于出生前就已出现，偶尔可见两个。距骨后突多有独立的骨化中心。



图 2-2-58 生长期踝关节正侧位 X 线片

1. 腓骨; 2. 胫骨; 3. 腓骨远端骨骺; 4. 胫骨远端骨骺; 5. 距骨; 6. 跟骨; 7. 腓骨远端骺板; 8. 胫骨远端骺板; 9. 踝关节间隙; 10. 跟腱; 11. Kager 三角; 12. 跟骨结节骨骺; 13. 腓骨切迹



图 2-2-58 (续)

1. 腓骨; 2. 胫骨; 5. 距骨; 6. 跟骨; 9. 踝关节间隙; 10. 跟腱; 11. Kager 三角; 13. 腓骨切迹; 14. 循线; 15. 外踝; 16. 内踝; 17. 跟骨结节

### 3. 正常变异及易混淆结构 见图 2-2-59 至图 2-2-67。

踝关节侧位 X 线片上, 若体位不正则距骨穹窿内外侧缘分离, 可产生类似骨折线的假象 (图 2-2-59)。距骨鼻是位于距骨颈部向前的局限性突起, 多认为系作用于距骨的牵引力所致, 并非外生性骨疣 (图 2-2-60)。有时距骨前上缘局限性突起, 呈“喙状”, 亦为正常变异 (图 2-2-61)。



图 2-2-59 距骨滑车前外缘

斜位 X 线片上, 距骨滑车内侧缘 (黑箭)、外侧缘 (白箭) 分开不重叠, 其前外侧缘相对锐利 (箭头), 似骨折线, 注意两者的鉴别, 后者边缘更锐利, 有骨小梁中断



图 2-2-60 距骨鼻

距骨颈区可见局限性骨性突起 (箭), 形态多样, 有尖角状、结节状、扁平状等。现认为是受巨大牵引力所致的成骨, 切勿以为是退变或外生骨疣





图 2-2-61 距骨喙

距骨颈缩短 (箭头), 头上缘隆起呈喙状 (箭), 为一种变异, 需要与增生性骨赘鉴别, 后者与距舟关节面相连, 距骨头上缘多平直光整, 不伴颈部缩短



图 2-2-62 胫、腓骨副骨

男, 22 岁。内、外踝与距骨间可见单发骨性结节 (箭), 边缘光整, 是正常变异, 可多发, 需与撕脱性骨折鉴别。后者边缘不锐利, 内、外踝与其对应处有缺损



图 2-2-63 距骨上骨

距骨鼻区见一骨性结节 (箭), 也是一种副骨。其与距骨鼻区的撕脱性骨折鉴别点在于它与距骨对应处未见骨质缺损、邻近脂肪间隙 (箭头) 未见移位, 且撕脱骨片多不规则或呈壳样

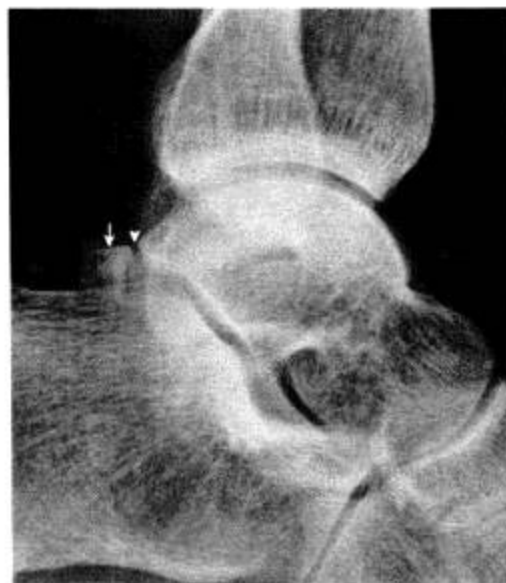


图 2-2-64 三角骨

女, 34 岁。距骨后突后方常见小结节状骨 (箭), 其与后突的边缘致密光整 (箭头), 是常见的变异, 形态多样, 并可为二分。注意与距骨后突的急性撕脱性骨折片鉴别, 后者多有明确的外伤史, 其与后突对应缘不光整、无硬化



图 2-2-65 距骨副骨

距骨内侧踝距关节面下见小骨性结节 (长箭), 是正常变异。同时外踝下可见小点状腓骨副骨 (短箭)



图 2-2-66 距骨伴随骨

紧邻距骨腓骨突见骨片 (箭), 是一副骨, 又称腓骨下骨, 注意与撕脱性骨折鉴别。鉴别点在于骨缘密度和邻近软组织肿胀与否



图 2-2-67 距胫骨

距骨胫骨前缘间可见骨性结节(箭),也是一种副骨,与滑膜骨软骨瘤的鉴别点在于后者数目、位置均多发且大小不等

踝关节周围可见多种副骨(图 2-2-62 至图 2-2-67):内、外踝远端以及其与距骨之间单发或多发的孤立性骨结构分别称为胫骨副骨、腓骨副骨;距骨与胫骨间可见距胫骨,距骨颈上方可见距骨上骨,距骨副骨位于距骨内侧关节面下方,距骨后突处亦常见一副骨称三角骨。其形成原因可能是未愈合的骨骺或额外的骨骺,也可能是韧带外伤后的异位骨化,皆需与撕脱性骨折鉴别。一般认为,独立的骨结构若与相对骨的缺损缘相吻合,则为撕脱的骨折碎片,有外伤史则更支持。

约 6 岁时,腓骨远端外侧近骺板处可出现典型的骨化中心,称腓骨小骨,以后与腓骨融合。部分青少年的胫腓骨骨骺周围可出现孤立的蛋壳样致密影,均为正常变异。胫骨远端骨骺闭合从内踝前方开始,向后外延伸,最后闭合的是前外侧骺板,这种生长方式对鉴别骨折有重要意义。有的人外踝窝非常明显,窝内常有一个或多个副骨,要与骨关节病相鉴别。

4. 重要数据测量及意义 见图 2-2-68 至图 2-2-71。

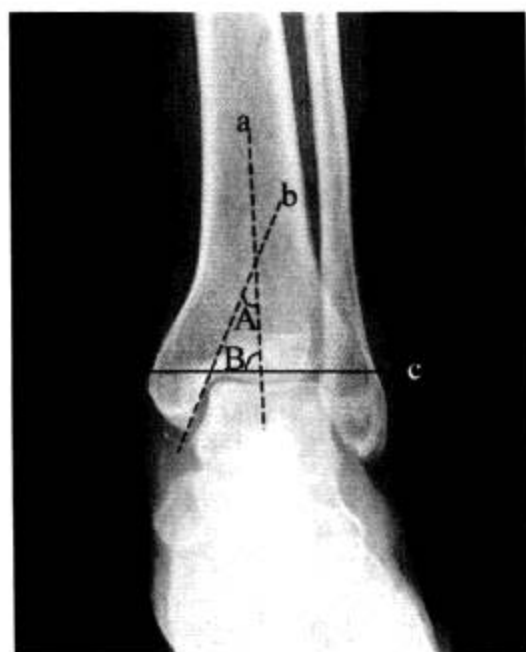


图 2-2-68 踝关节测量图 1

a. 胫骨下 1/3 纵轴线; b. 内踝关节面线; c. 胫骨踝关节面线; A. 内踝倾斜角; B. 踝穴角(正位)

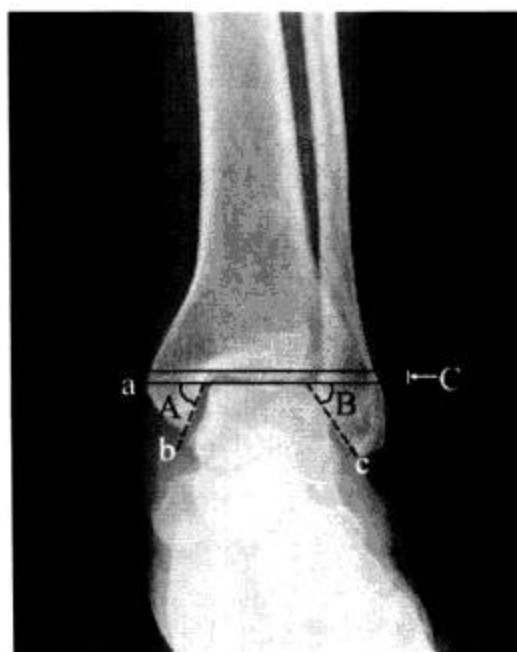


图 2-2-69 踝关节正位测量图 2

a. 距骨滑车关节面线; b. 内踝关节面线; c. 外踝关节面线; A. 胫踝角; B. 腓踝角; C. 踝关节间隙

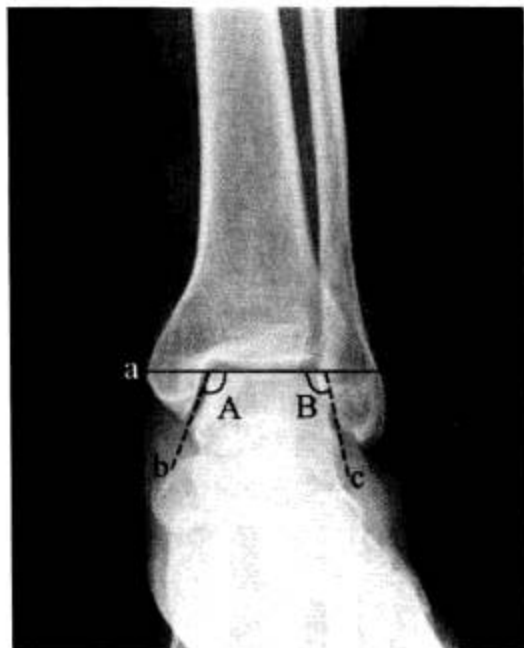


图 2-2-70 踝关节正位测量图 3

a. 距骨滑车关节面线；b. 距骨内侧关节面线；  
c. 距骨外侧关节面线；A. 距骨滑车上关节面与内侧关  
节面夹角；B. 距骨滑车上关节面与外侧关节面夹角



图 2-2-71 踝关节侧位测量图

a. 胫骨下 1/3 纵轴线；b. 胫骨下端前后缘连线；  
A. 踝穴角（侧位）

(1) 内踝倾斜角：正位 X 线片胫骨下 1/3 纵轴线与内踝关节面所成的夹角，正常为  $23^{\circ} \pm 4.7^{\circ}$ 。踝关节特发性骨性关节炎时此角明显增大，且随病程进行而变化（图 2-2-68）。

(2) 踝穴角：正位 X 线片胫骨下 1/3 轴线与胫骨踝关节面所成的夹角，正常为  $87.7^{\circ} \pm 3^{\circ}$ （图 2-2-68）；侧位 X 线片胫骨下 1/3 轴线与胫骨下端前后缘连线所成的角，正常为  $81.1^{\circ} \pm 2.2^{\circ}$ （图 2-2-71）。踝关节特发性骨性关节炎时此角显著减小，并随病程进展而改变。

(3) 胫踝角：距骨滑车关节面与胫骨内踝关节面间的夹角，正常为  $45^{\circ} \sim 65^{\circ}$ 。内踝发育不全或骨折移位时角度发生变化，角度减小多与骨关节炎发病有关（图 2-2-69）。

(4) 腓踝角：距骨滑车关节面与胫骨外踝关节面间的夹角，正常为  $43^{\circ} \sim 63^{\circ}$ 。外踝发育不全或骨折移位时角度发生变化，角度减小多与骨关节炎发病有关（图 2-2-69）。

(5) 踝关节间隙：正常宽度为 3 ~ 4 mm（图 2-2-69）。

(6) 距骨关节面角：距骨滑车上关节面与内侧关节面所成角，正常为  $104.1^{\circ} \pm 6.6^{\circ}$ ；与外侧关节面所成角正常为  $94.8^{\circ} \pm 4.5^{\circ}$ 。踝关节特发性骨性关节炎时，内侧角明显增大，外侧角不变（图 2-2-70）。

5. 病变展示 见图 2-2-72 至图 2-2-77。

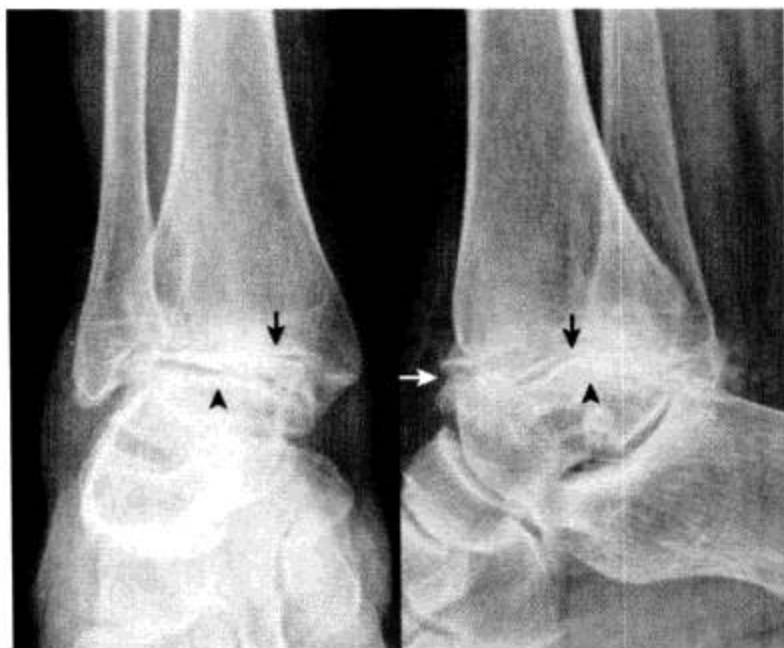


图 2-2-72 距骨坏死伴骨关节炎

踝关节面骨质硬化，边缘见骨赘（白箭），关节间隙狭窄（黑箭）。距骨穹窿塌陷、致密（黑箭头），呈坏死后改变，胫踝角、腓踝角均减小



图 2-2-73 后踝撕脱性骨折

正位见胫骨下段髓腔内尖角状线样高密度影（箭），其内侧见斜行透亮线（白箭头）；侧位 X 线片见清晰的斜行骨折线（黑箭头）。同时可见三角骨（双箭头）



图 2-2-74 距骨外侧滑车骨折

距骨外侧滑车关节面呈双线影（黑箭头），其下方亦见斜行透亮线（箭），而内侧滑车关节面则平滑光整，外踝处软组织肿胀（白箭头）



图 2-2-75 距骨鼻区撕脱性骨折

距骨鼻区见小片状骨性密度影，其与距骨对应处见骨质缺损（箭），邻近脂肪间隙密度明显增高，局部肿胀（箭头），提示为撕脱性骨折而非变异



图 2-2-76 距骨后突撕脱性骨折

距骨后突撕脱，其与骨突的对应处边缘不规整，无硬化缘（长箭），且 Kager 三角内密度增高，脂肪透亮区缩小（箭头），提示骨折伴渗出、出血。另可见跟骨体塌陷，内见骨折线（短箭）



图 2-2-77 滑膜骨软骨瘤病

踝关节腔及距舟关节上方均见多发大小不等的骨性密度结节（箭），呈簇状，与正常变异不同

## (二) CT 解剖

### 1. 横断面 见图 2-2-78。

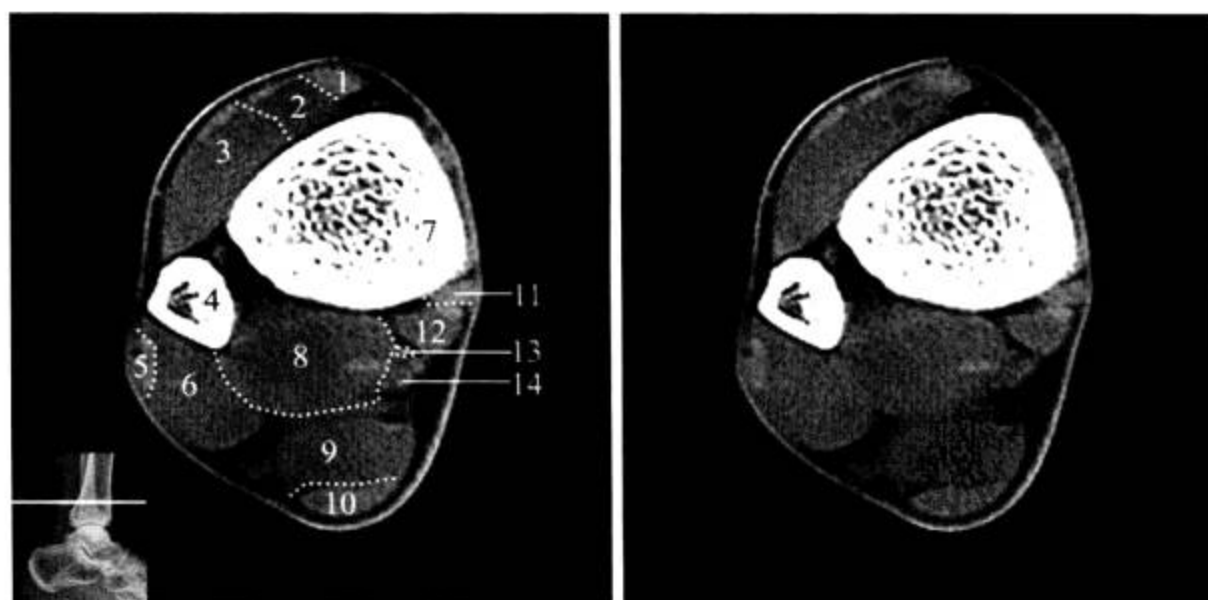


图 2-2-78 踝关节 CT 横断面

1. 胫骨前肌腱；2. 踇长伸肌；3. 趾长伸肌；4. 腓骨；5. 腓骨长肌腱；6. 腓骨短肌；7. 胫骨；8. 踇长屈肌；9. 比目鱼肌；10. 跟腱；11. 胫骨后肌；12. 趾长屈肌腱；13. 胫神经；14. 胫后动静脉

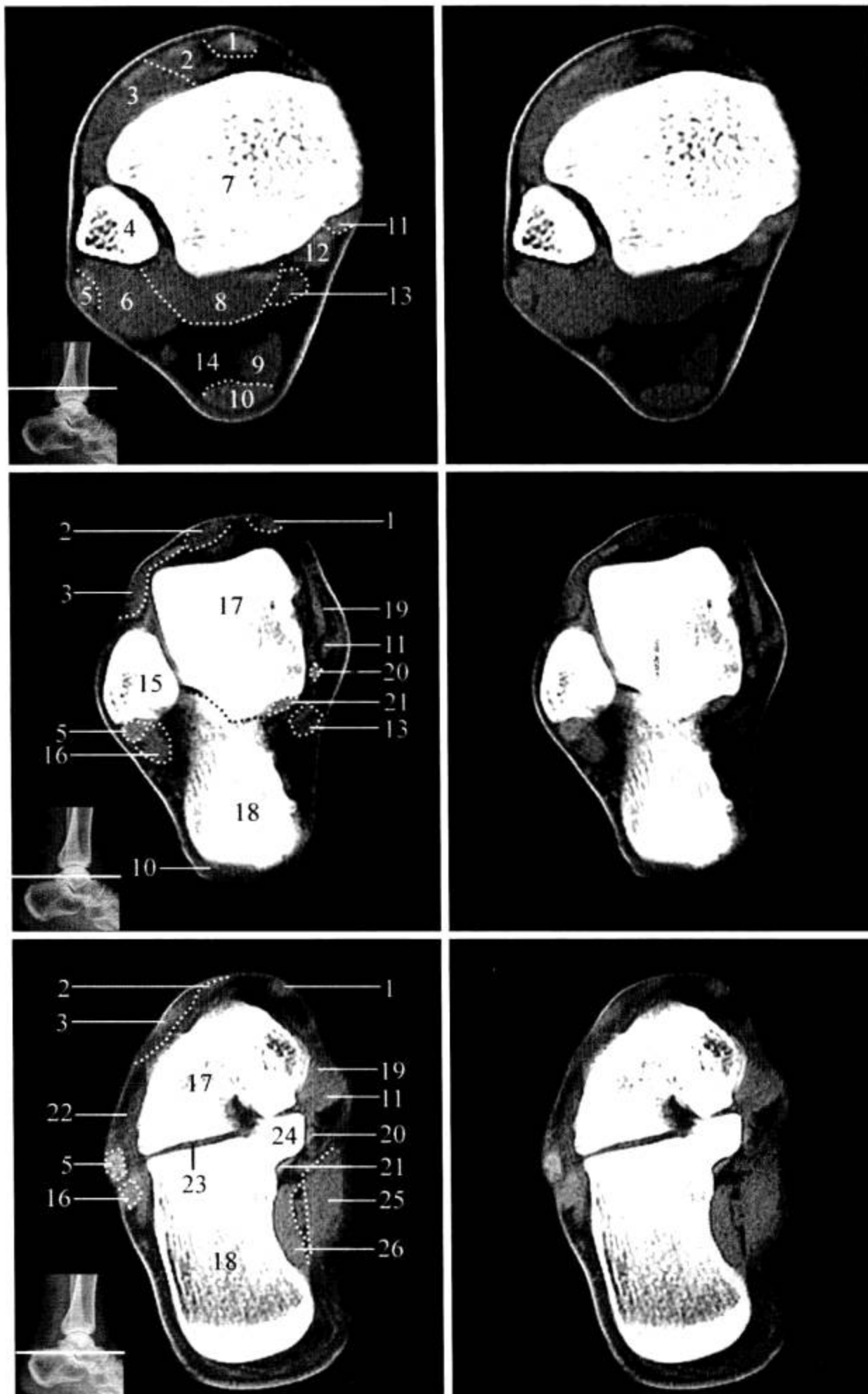


图 2-2-78 (续)

1. 胫骨前肌腱；2. 踇长伸肌；3. 趾长伸肌；4. 腓骨；5. 腓骨长肌腱；6. 腓骨短肌；7. 胫骨；8. 踇长屈肌；9. 比目鱼肌；10. 跟腱；11. 胫骨后肌腱；12. 趾长屈肌；13. 胫神经与胫后动静脉；14. Kager 三角；15. 外踝；16. 腓骨短肌腱；17. 距骨；18. 跟骨；19. 三角韧带；20. 趾长屈肌腱；21. 踇长屈肌腱；22. 外侧支持带；23. 跟距关节；24. 载距突；25. 踇展肌；26. 足底方肌

2. 冠状面重建 见图 2-2-79。

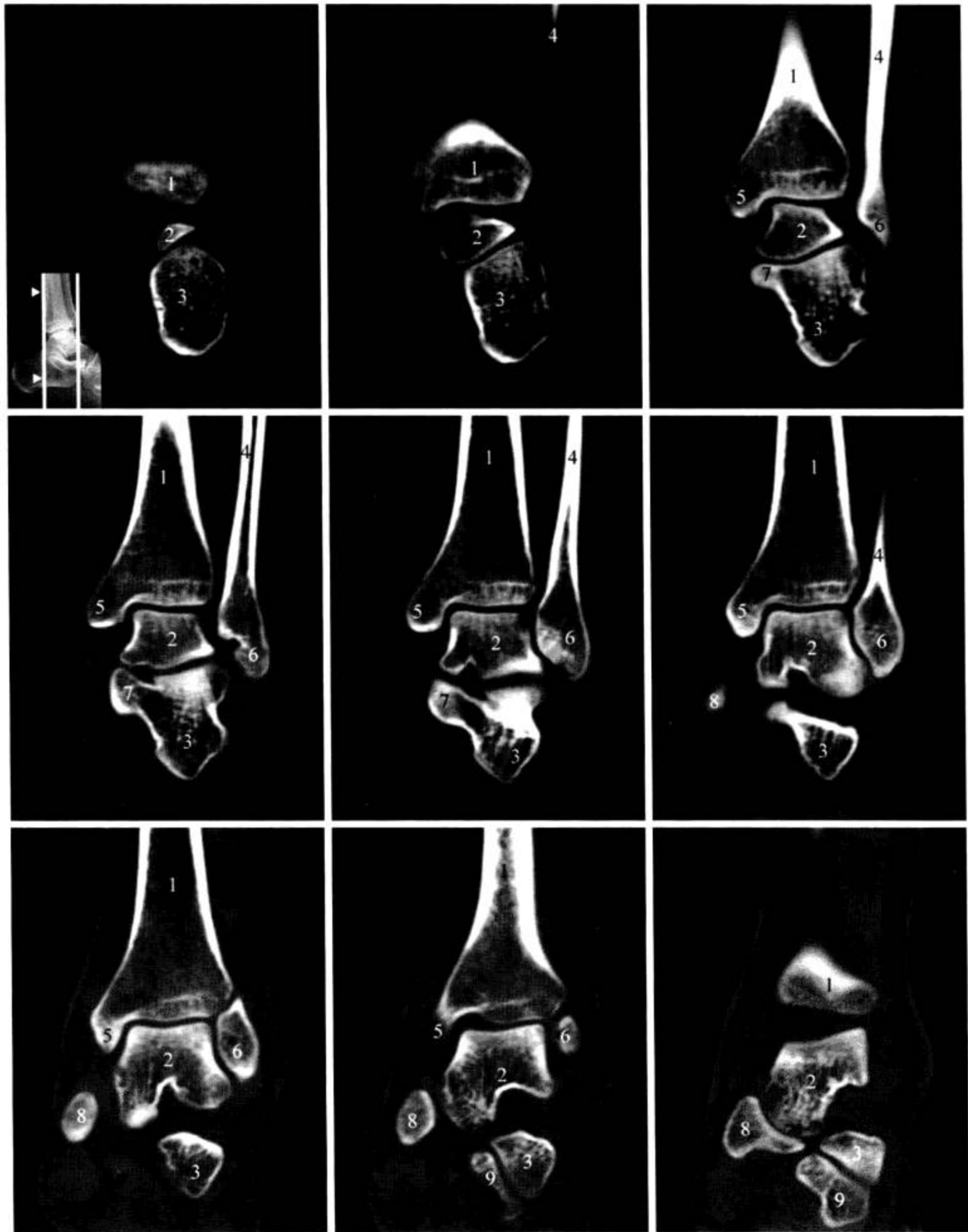


图 2-2-79 踝关节 CT 冠状面 MPR 重建

1. 胫骨; 2. 距骨; 3. 跟骨; 4. 腓骨; 5. 内踝; 6. 外踝; 7. 跟骨载距突; 8. 舟状骨; 9. 骰状骨

3. 矢状面重建 见图 2-2-80。
4. 病变展示 见图 2-2-81 和图 2-2-82。

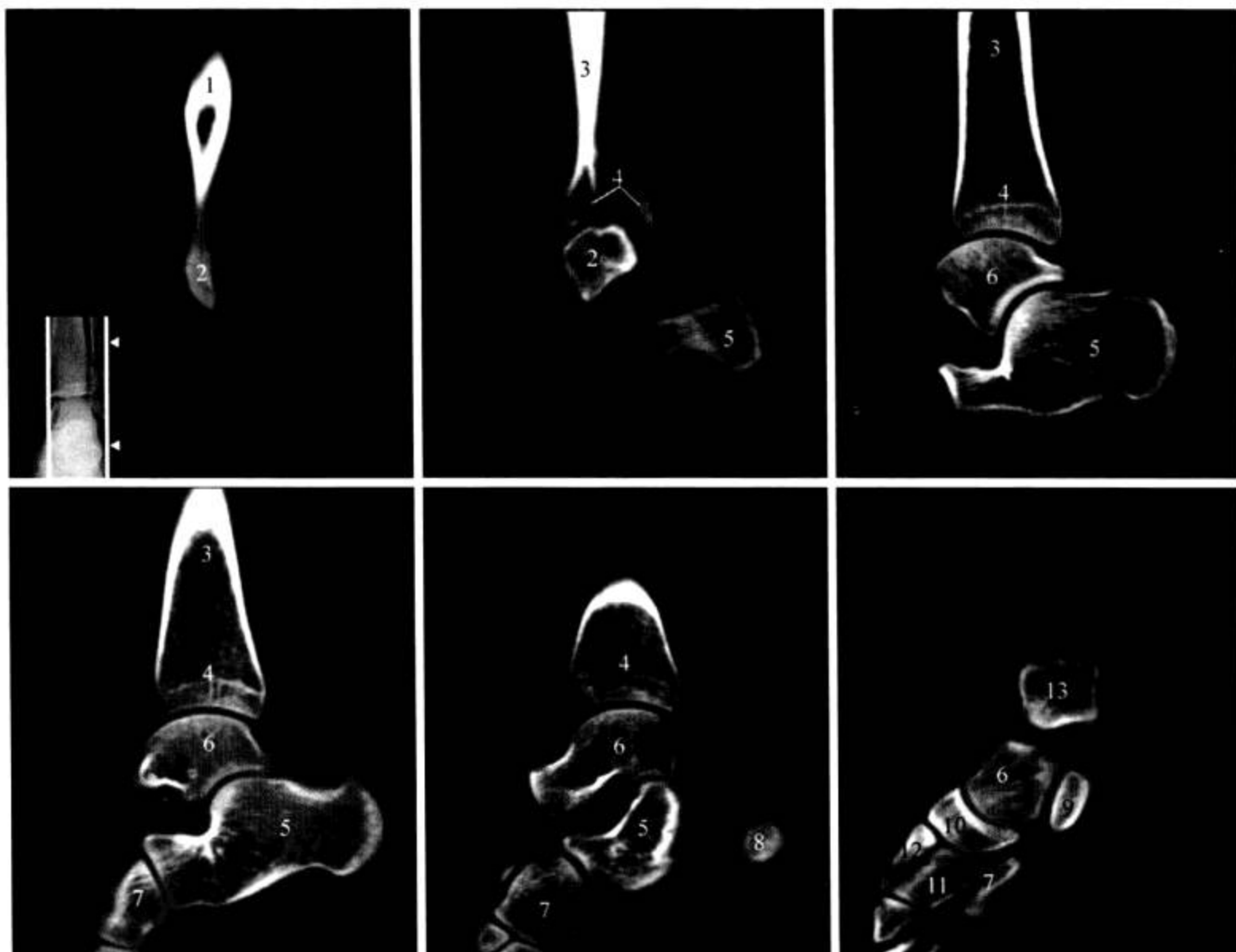


图 2-2-80 踝关节 CT 矢状面 MPR 重建

1. 腓骨；2. 外踝；3. 胫骨干；4. 胫骨远端；5. 跟骨；6. 距骨；7. 骰骨；8. 跟骨结节；9. 跟骨载距突；10. 足舟骨；11. 外侧楔骨；12. 中间楔骨；13. 内踝

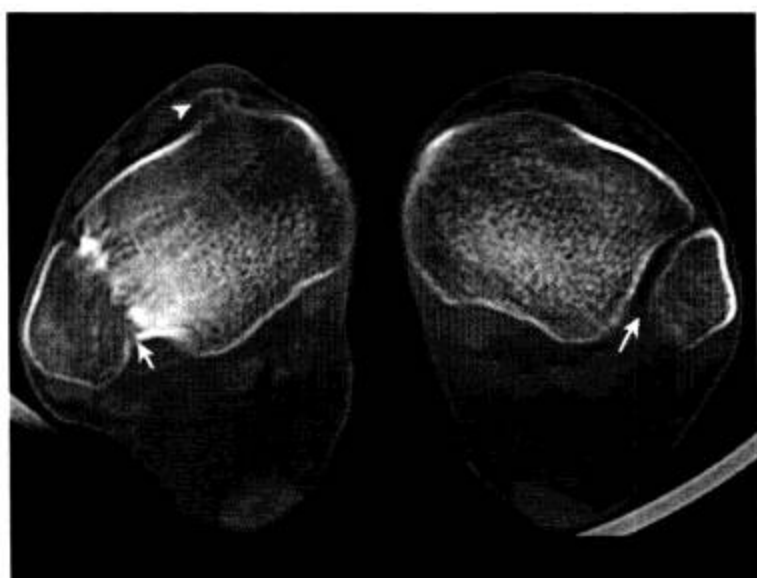


图 2-2-81 胫腓下关节融合畸形

右侧胫腓下关节间隙闭合，呈骨性融合（短箭），而对侧的关节间隙正常（长箭）。同时右侧的胫骨下段前缘可见外生性骨软骨瘤（箭头）

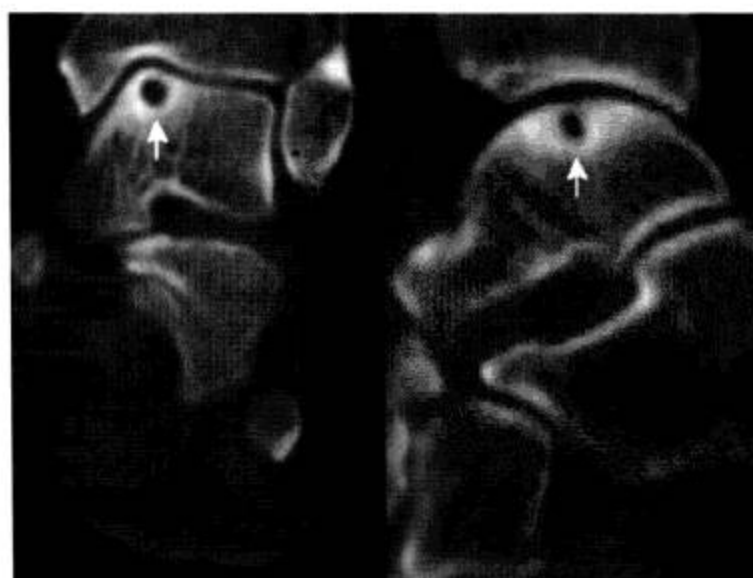


图 2-2-82 距骨软骨下滑液囊肿

又称骨内腱鞘囊肿，距骨滑车内侧见囊性结节，边缘清晰伴硬化缘（箭），关节间隙未见狭窄，邻近关节面未见塌陷，与退行性软骨下囊肿不同



### (三) MRI 解剖

1. 横断面 见图 2-2-83。

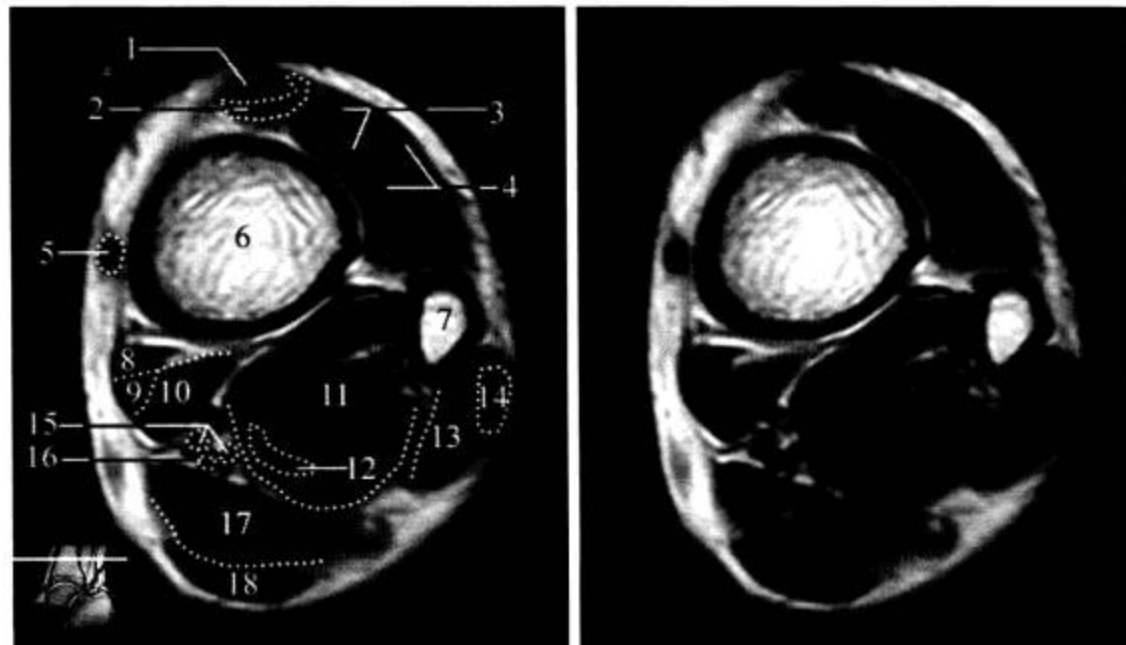


图 2-2-83 踝关节 MRI 横断面 (T<sub>1</sub>WI)

1. 胫骨前肌腱; 2. 胫骨前肌; 3. 踇长伸肌及肌腱; 4. 趾长伸肌及肌腱; 5. 大隐静脉; 6. 胫骨; 7. 腓骨; 8. 胫骨后肌腱; 9. 趾长屈肌腱; 10. 趾长屈肌; 11. 踇长屈肌; 12. 踇长屈肌腱; 13. 腓骨短肌; 14. 腓骨长肌腱; 15. 胫后动静脉; 16. 胫神经; 17. 比目鱼肌; 18. 跟腱

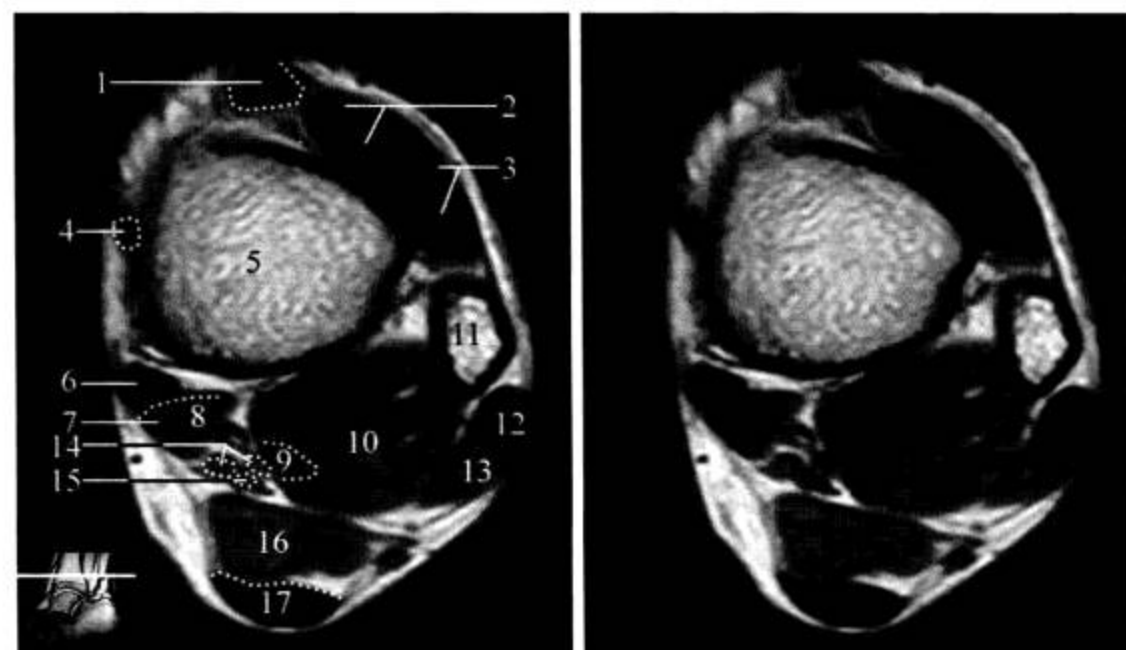


图 2-2-83 (续)

1. 胫骨前肌腱; 2. 踇长伸肌及肌腱; 3. 趾长伸肌及肌腱; 4. 大隐静脉; 5. 胫骨; 6. 胫骨后肌腱; 7. 趾长屈肌腱; 8. 趾长屈肌; 9. 踇长屈肌腱; 10. 踇长屈肌; 11. 腓骨; 12. 腓骨长肌腱; 13. 腓骨短肌; 14. 胫后动静脉; 15. 胫神经; 16. 比目鱼肌; 17. 跟腱

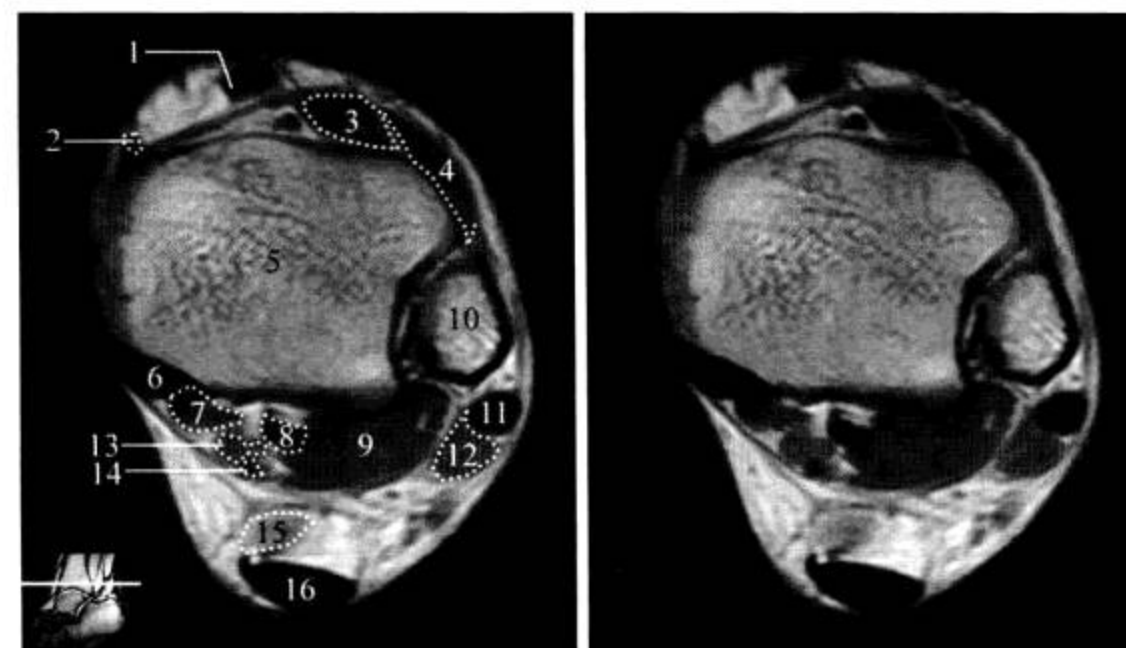


图 2-2-83 (续)

1. 胫骨前肌腱; 2. 大隐静脉; 3. 踇长伸肌及肌腱; 4. 趾长伸肌及肌腱; 5. 胫骨; 6. 胫骨后肌腱; 7. 趾长屈肌及肌腱; 8. 踇长屈肌腱; 9. 踇长屈肌; 10. 腓骨; 11. 腓骨长肌腱; 12. 腓骨短肌; 13. 胫后动静脉; 14. 胫神经; 15. 比目鱼肌; 16. 跟腱

图 2-2-83 (续)

1. 胫骨前肌腱; 2. 踇长伸肌及肌腱; 3. 大隐静脉; 4. 趾长伸肌及肌腱; 5. 内踝; 6. 距骨穹窿; 7. 外踝; 8. 胫骨后肌腱; 9. 趾长屈肌腱; 10. 关节腔; 11. 胫后动静脉及胫神经; 12. 踇长屈肌腱; 13. 腓骨长肌腱; 14. 腓骨短肌腱; 15. 副趾长屈肌; 16. Kager 三角; 17. 跟腱

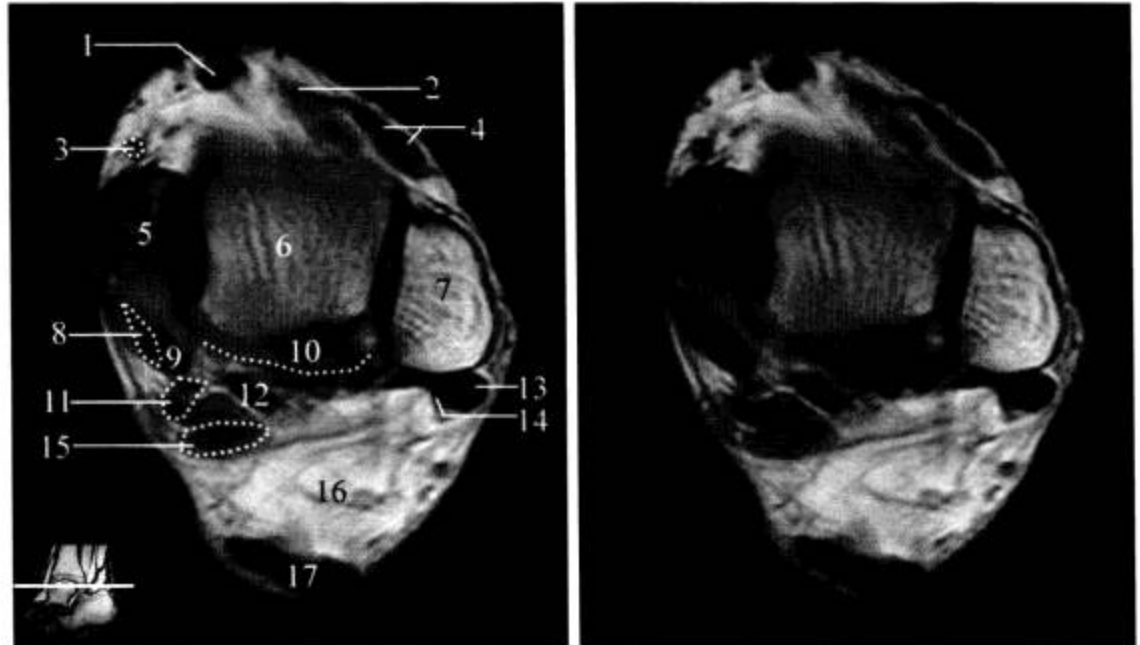


图 2-2-83 (续)

1. 胫骨前肌腱; 2. 大隐静脉; 3. 距骨; 4. 趾长伸肌腱; 5. 胫骨后肌腱; 6. 距腓前韧带; 7. 趾长屈肌腱; 8. 跟距关节; 9. 外踝; 10. 胫后动静脉及胫神经; 11. 踇长屈肌腱; 12. 副趾长屈肌; 13. 腓骨长肌腱; 14. 腓骨短肌腱; 15. 跟骨体; 16. 跟骨结节; 17. 跟腱

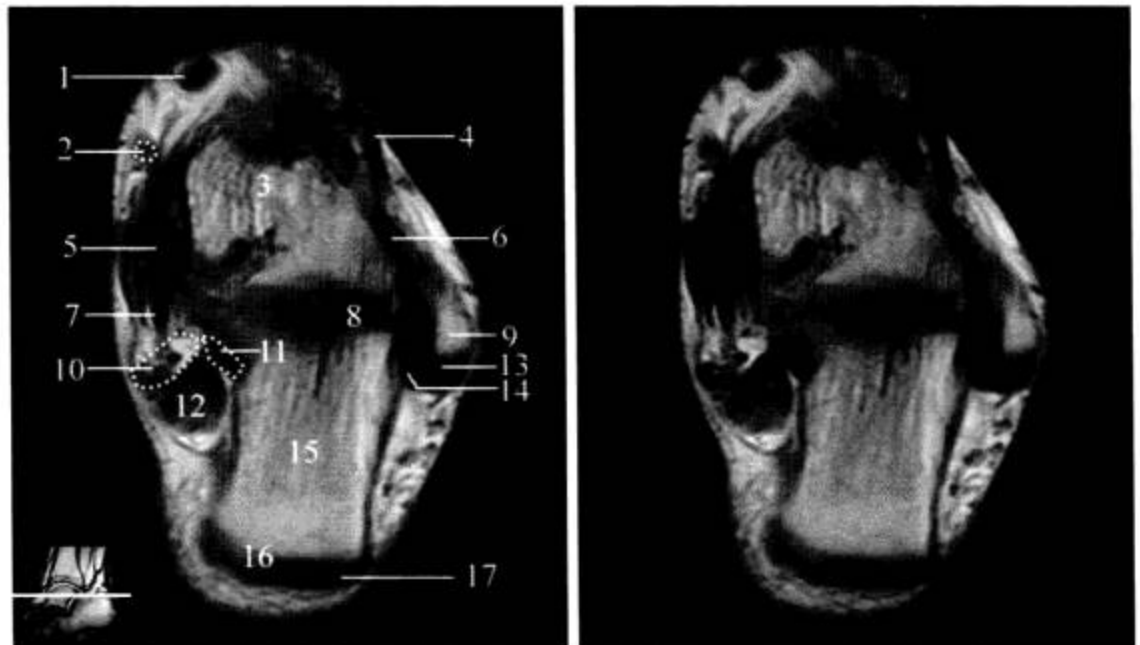
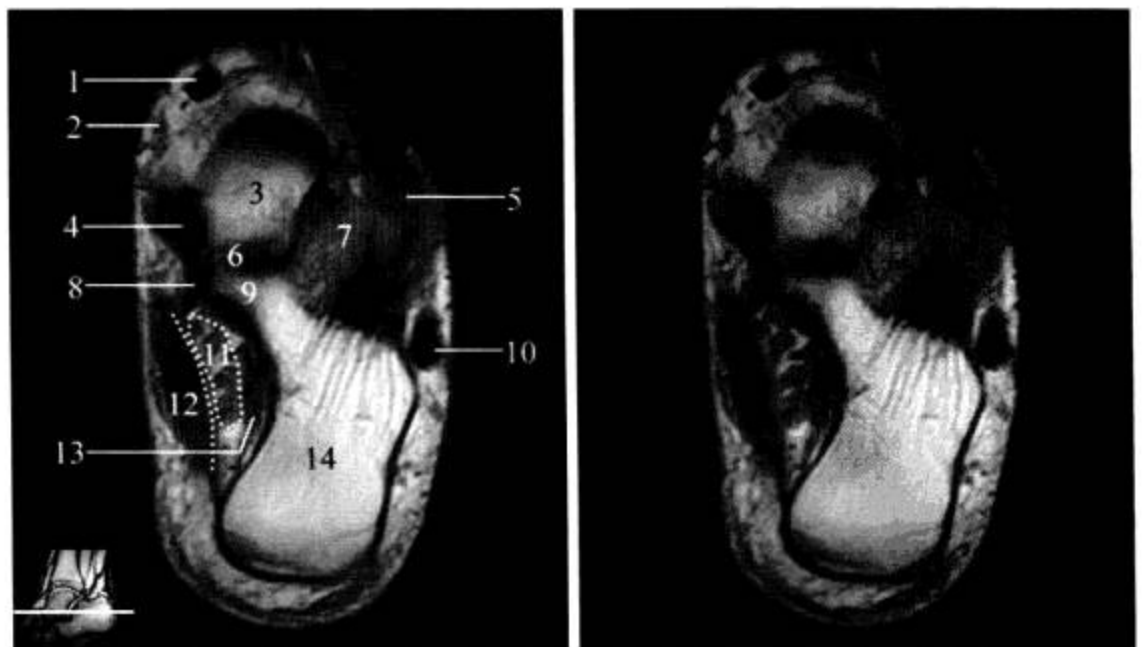


图 2-2-83 (续)

1. 胫骨前肌腱; 2. 大隐静脉; 3. 距骨; 4. 胫骨后肌腱; 5. 趾短伸肌腱; 6. 跟距关节; 7. 跟骨前突; 8. 踇长屈肌腱; 9. 载距突; 10. 腓骨长肌腱; 11. 胫后血管及胫神经; 12. 踇展肌; 13. 足底方肌; 14. 跟骨体



2. 矢状面 见图 2-2-84。

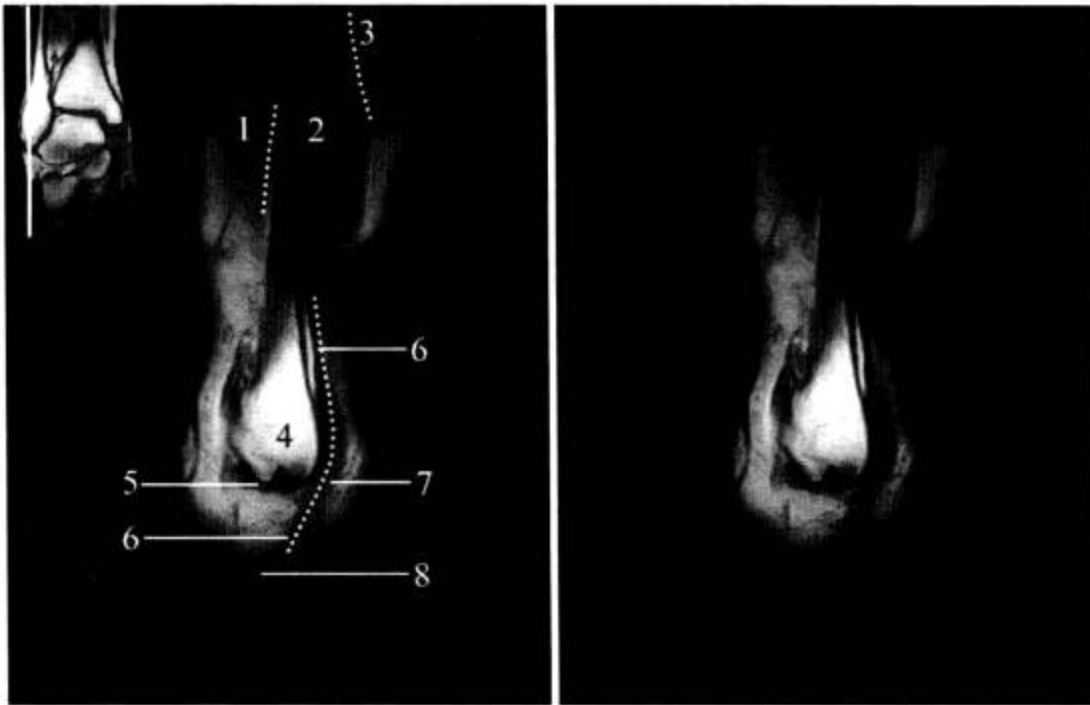


图 2-2-84 踝关节 MRI 矢状面 (T<sub>1</sub>WI)

1. 趾长伸肌; 2. 腓骨长短肌; 3. 比目鱼肌; 4. 外踝; 5. 距腓后韧带; 6. 腓骨短肌腱; 7. 腓骨长肌腱; 8. 小隐静脉

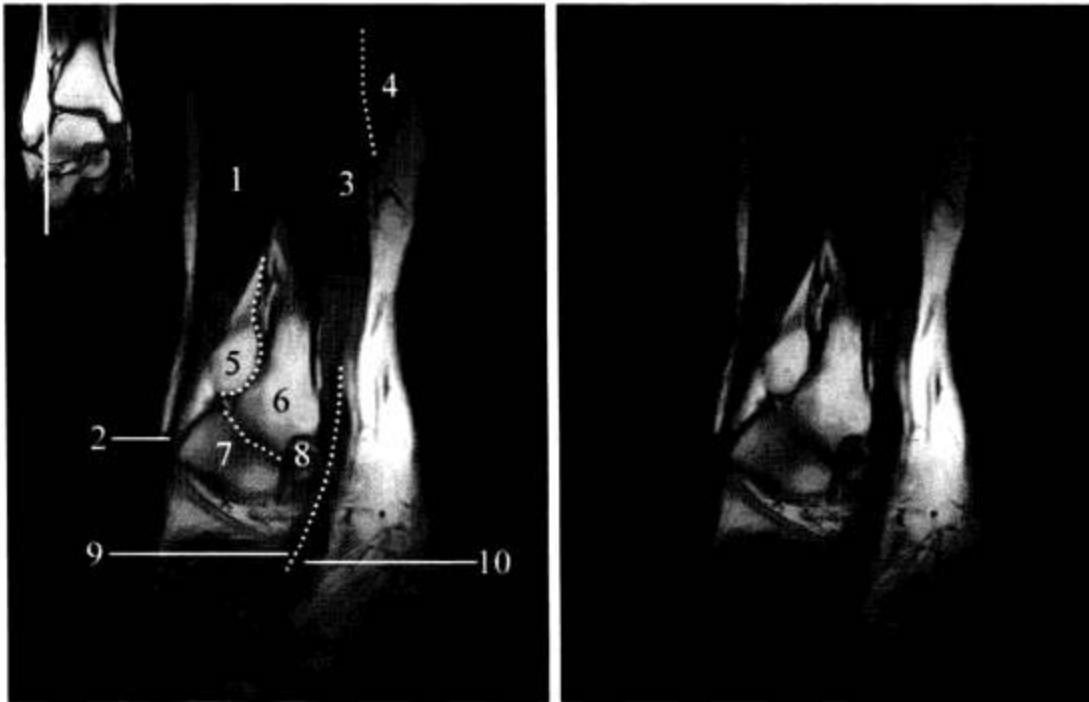


图 2-2-84 (续)

1. 趾长伸肌; 2. 趾长伸肌腱; 3. 腓骨长短肌; 4. 比目鱼肌; 5. 胫骨; 6. 外踝; 7. 距骨; 8. 距腓后韧带; 9. 腓骨短肌腱; 10. 腓骨长肌腱

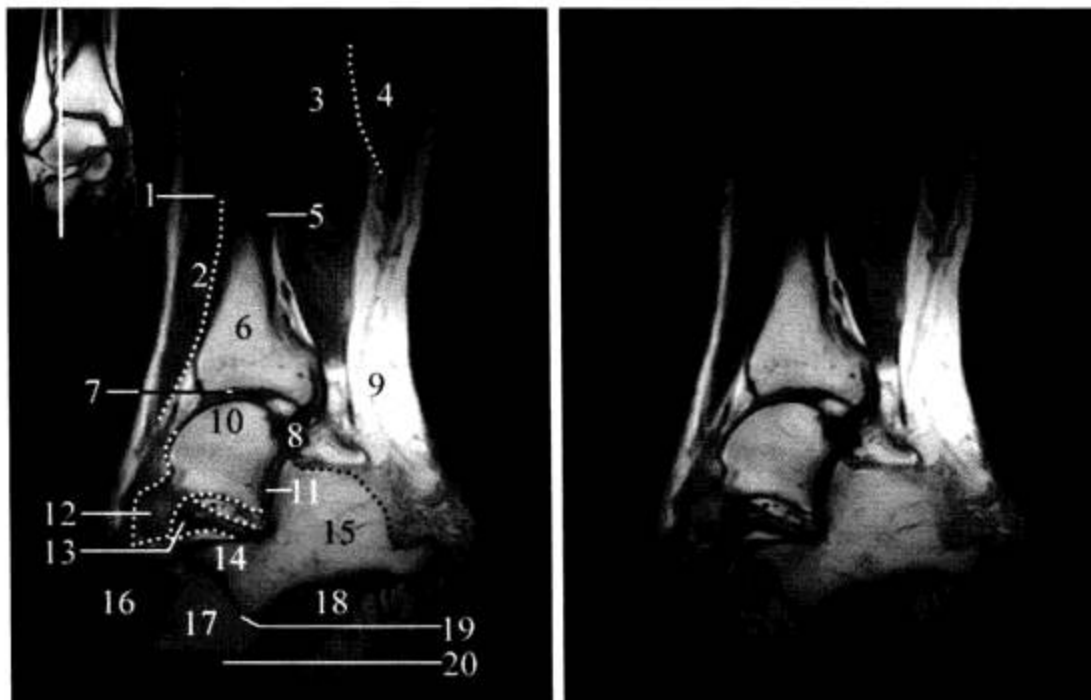


图 2-2-84 (续)

1. 趾长伸肌腱; 2. 趾长伸肌; 3. 趾长屈肌; 4. 比目鱼肌; 5. 胫后血管; 6. 胫骨; 7. 胫距关节; 8. 距腓后韧带; 9. Kager 三角; 10. 距骨穹窿; 11. 后距下关节; 12. 距骨颈; 13. 距跟韧带; 14. 跟骨前突; 15. 跟骨; 16. 外侧楔骨; 17. 骰骨; 18. 小趾展肌; 19. 跟骰关节; 20. 骰骨沟

图 2-2-84 (续)

1. 踇长伸肌及肌腱; 2. 胫前血管; 3. 胫骨踝关节面; 4. 趾长伸肌及肌腱; 5. 胫骨; 6. 距骨穹窿; 7. 距骨头; 8. 舟状骨; 9. 中间楔骨; 10. 外侧楔骨; 11. 踇长屈肌; 12. 后距下关节; 13. 跗骨窝; 14. 前距下关节; 15. 跟骨前突; 16. 骰状骨; 17. 比目鱼肌; 18. Kager 三角; 19. 跟骨; 20. 跟腱; 21. 跟骨结节; 22. 小趾展肌; 23. 腓骨长肌腱

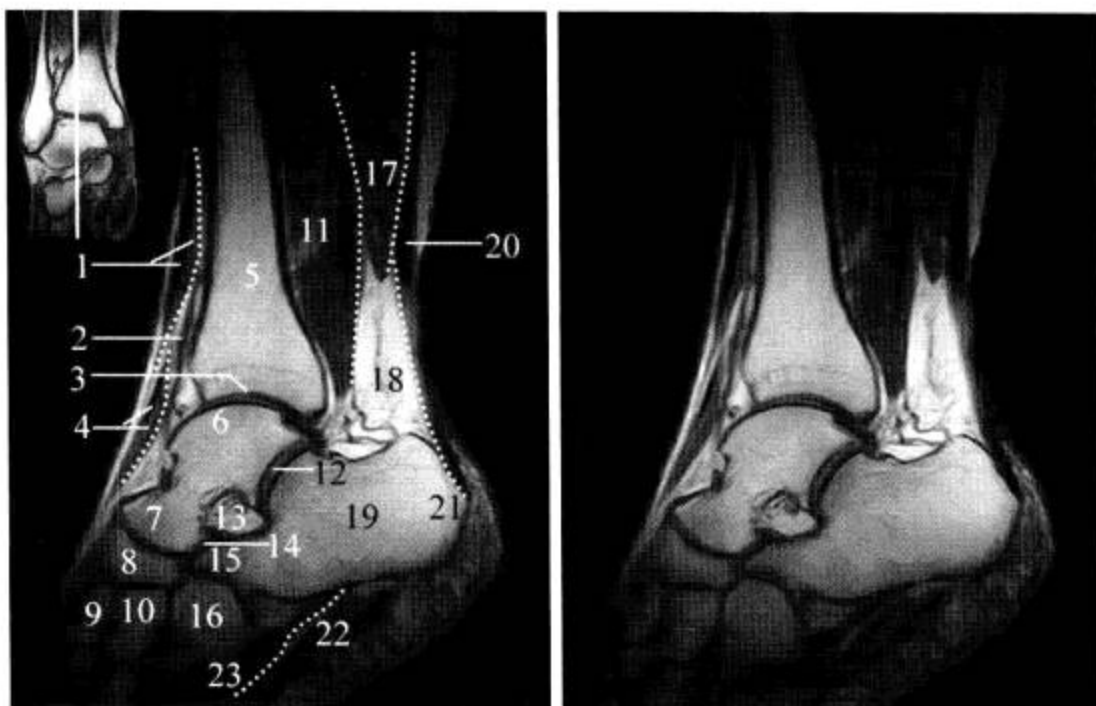


图 2-2-84 (续)

1. 胫骨前肌腱; 2. 胫骨; 3. 距踝关节; 4. 距骨穹窿; 5. 距骨头; 6. 舟状骨; 7. 中间楔骨; 8. 胫骨后肌; 9. 踇长屈肌腱; 10. 后距下关节; 11. 骰状骨; 12. 比目鱼肌; 13. Kager 三角; 14. 跟骨; 15. 小趾展肌; 16. 趾短屈肌腱; 17. 胫后血管; 18. 跟腱; 19. 跟骨结节; 20. 跟骰足底韧带

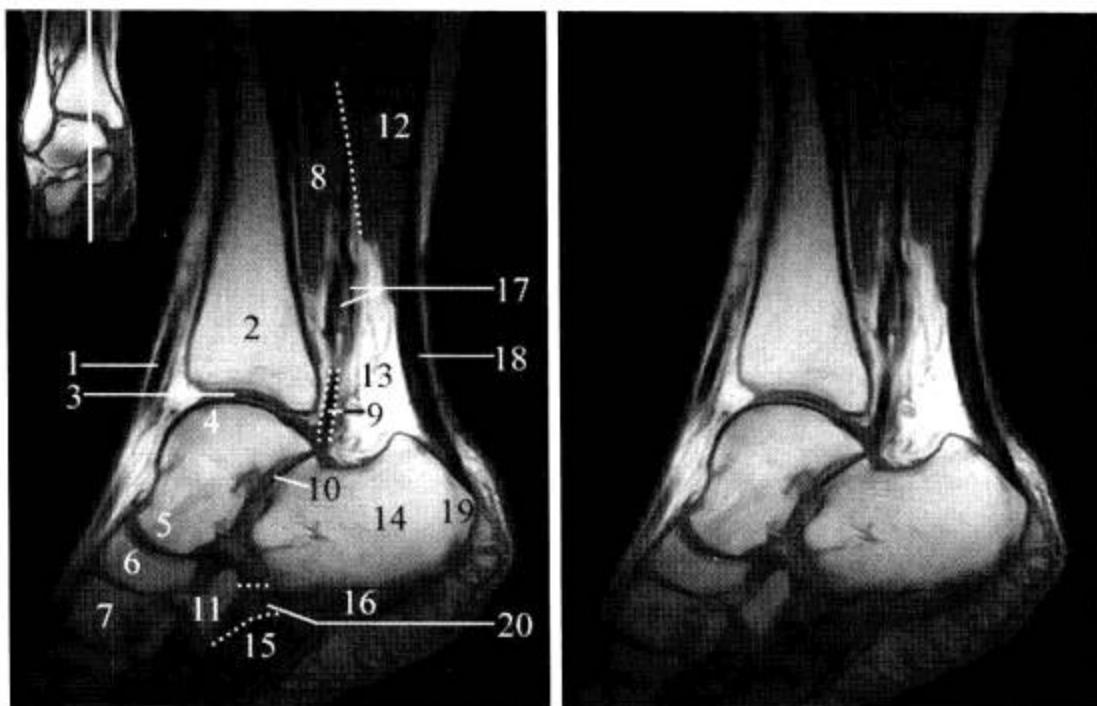
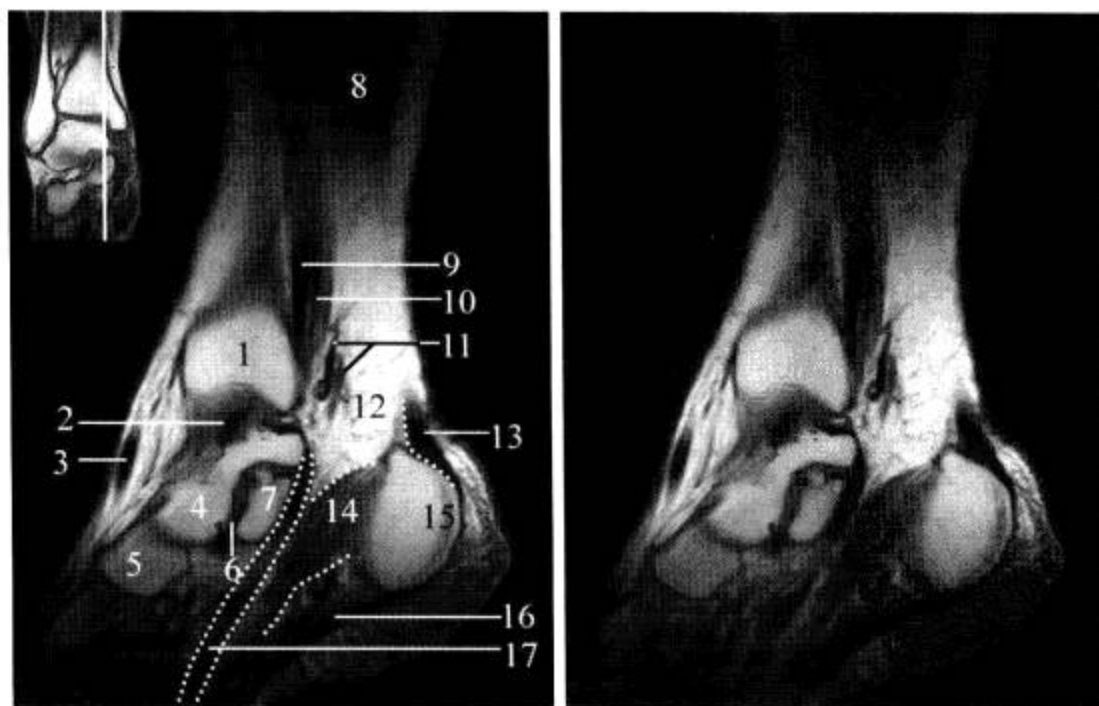


图 2-2-84 (续)

1. 内踝; 2. 胫跟韧带; 3. 胫骨前肌腱; 4. 距骨头; 5. 舟状骨; 6. 中距关节; 7. 载距突; 8. 比目鱼肌; 9. 胫骨后肌腱; 10. 趾长屈肌腱; 11. 胫后血管; 12. Kager 三角; 13. 跟腱; 14. 足底方肌; 15. 跟骨结节; 16. 趾短屈肌及足底腱膜; 17. 踇长屈肌腱



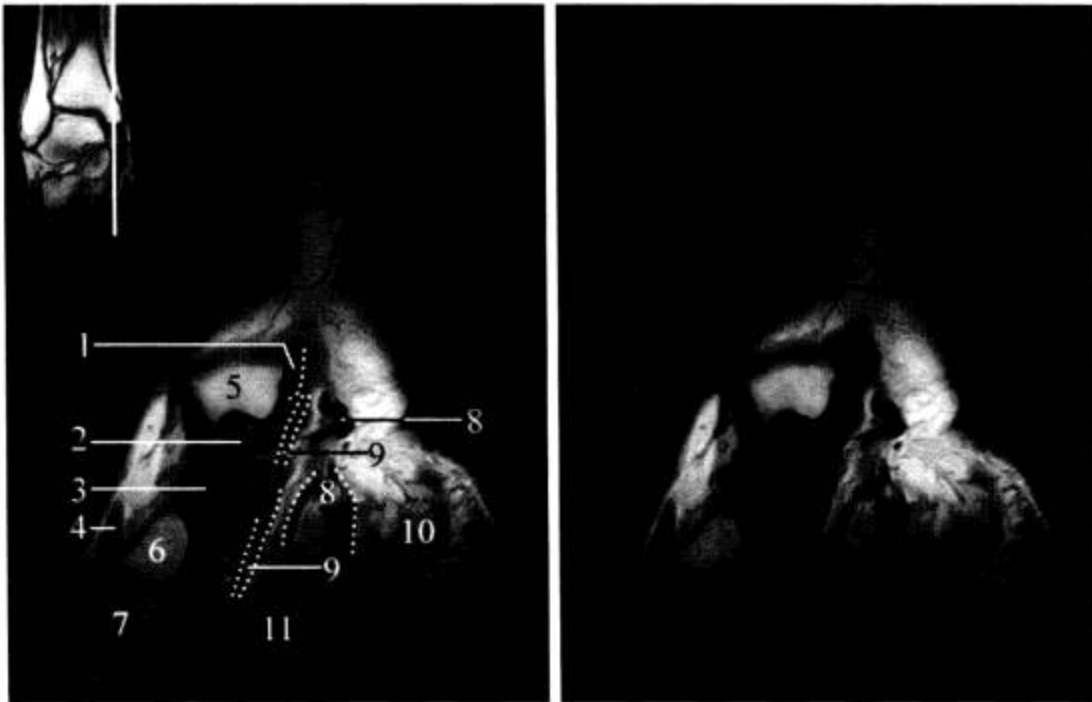


图 2-2-84 (续)

1. 胫骨后肌腱; 2. 胫跟后韧带; 3. 三角韧带; 4. 胫骨前肌腱; 5. 内踝; 6. 舟状骨; 7. 内侧楔骨; 8. 胫后血管; 9. 趾长屈肌腱; 10. 跟骨; 11. 趾短屈肌及足底腱膜

3. 冠状面 见图 2-2-85。

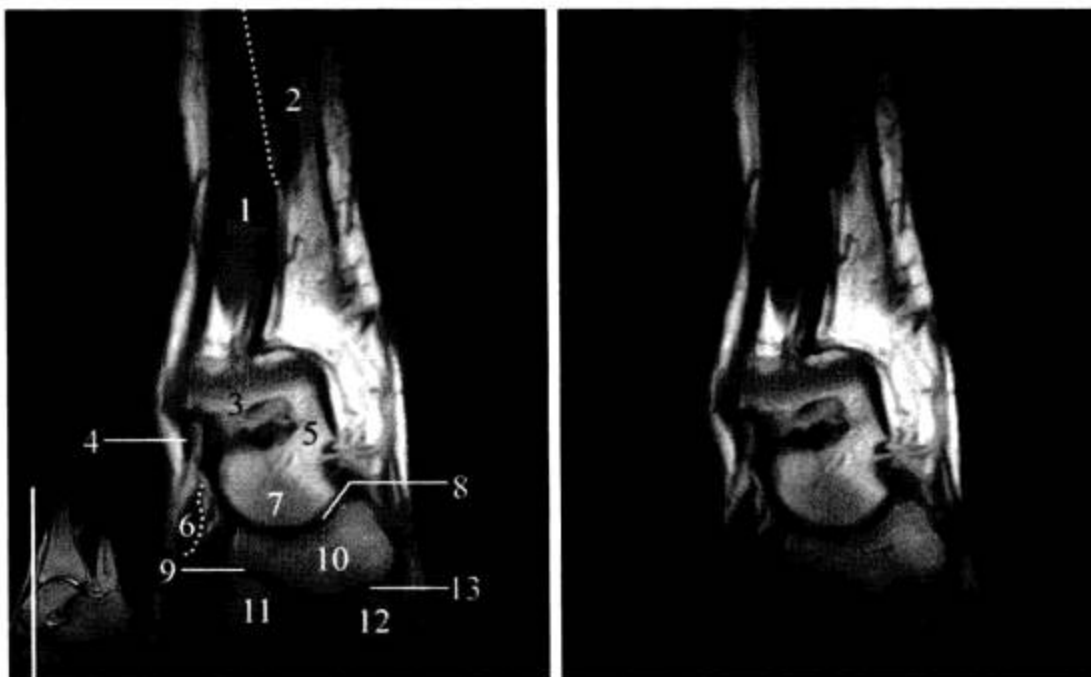


图 2-2-85 踝关节 MRI 冠状面 (T<sub>1</sub>WI)

1. 趾长伸肌; 2. 胫骨前肌; 3. 距骨; 4. 趾长伸肌腱; 5. 距骨颈; 6. 趾短伸肌; 7. 距骨头; 8. 距舟关节; 9. 中间楔骨舟骨关节; 10. 舟状骨; 11. 中间楔骨; 12. 内侧楔骨; 13. 内侧楔骨舟状骨关节

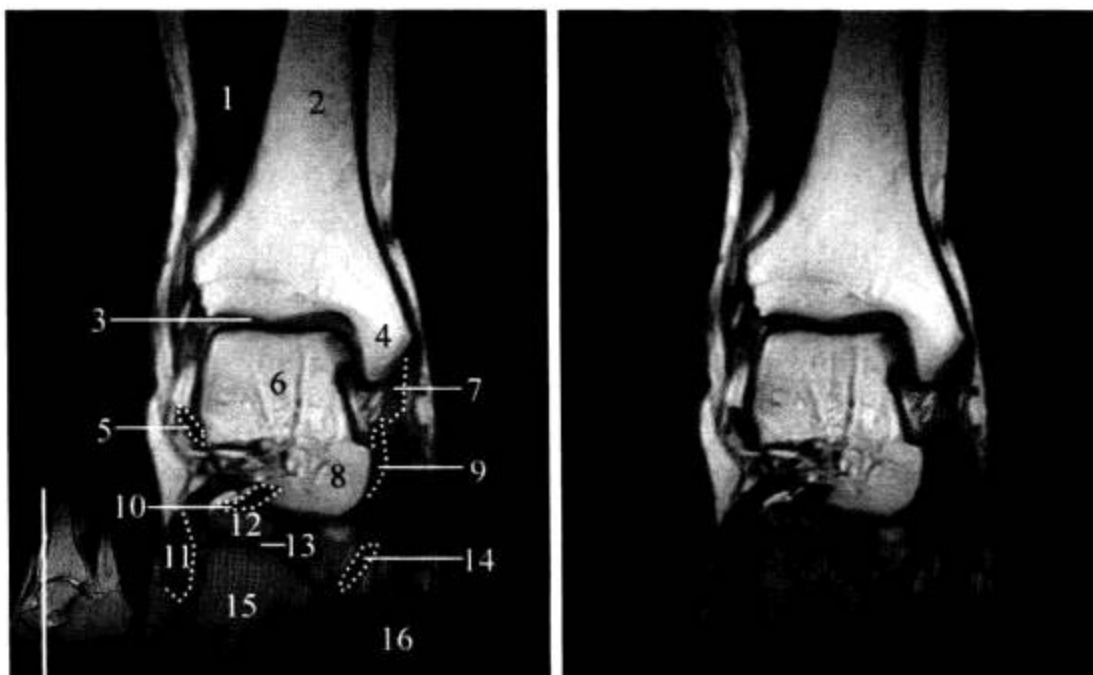


图 2-2-85 (续)

1. 趾长伸肌; 2. 胫骨; 3. 踝关节; 4. 内踝; 5. 腓骨短肌腱; 6. 距骨; 7. 三角韧带; 8. 距骨头; 9. 跗长屈肌腱; 10. 距跟韧带; 11. 趾短伸肌; 12. 跟骨前突; 13. 跟骰关节; 14. 趾长屈肌腱; 15. 骰骨; 16. 跗展肌

图 2-2-85 (续)

1. 腓骨; 2. 外踝; 3. 距腓前韧带; 4. 腓骨短肌腱; 5. 胫骨; 6. 内踝; 7. 踝关节; 8. 距骨; 9. 载距突; 10. 跟骨; 11. 骰骨; 12. 跗长屈肌腱; 13. 腓骨长肌腱; 14. 三角韧带; 15. 胫骨后肌腱; 16. 趾长屈肌腱; 17. 跗展肌

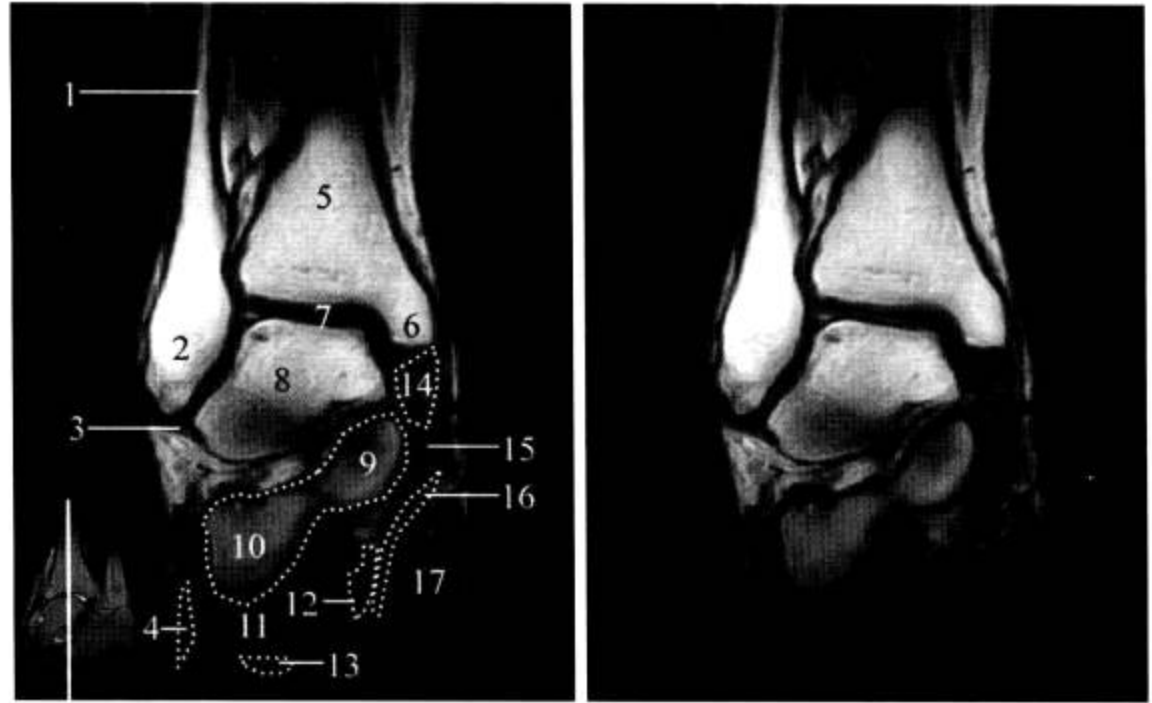


图 2-2-85 (续)

1. 腓骨短肌; 2. 胫骨后肌; 3. 趾长屈肌; 4. 胫后血管; 5. 腓骨短肌腱; 6. 腓骨长肌腱; 7. 趾长屈肌腱; 8. 胫骨; 9. 外踝; 10. 距腓后韧带; 11. 距骨后突; 12. 腓骨长短肌腱; 13. 跟骨; 14. 跗长屈肌腱; 15. 足底方肌; 16. 跗展肌; 17. 小趾展肌; 18. 趾短屈肌; 19. 足底腱膜

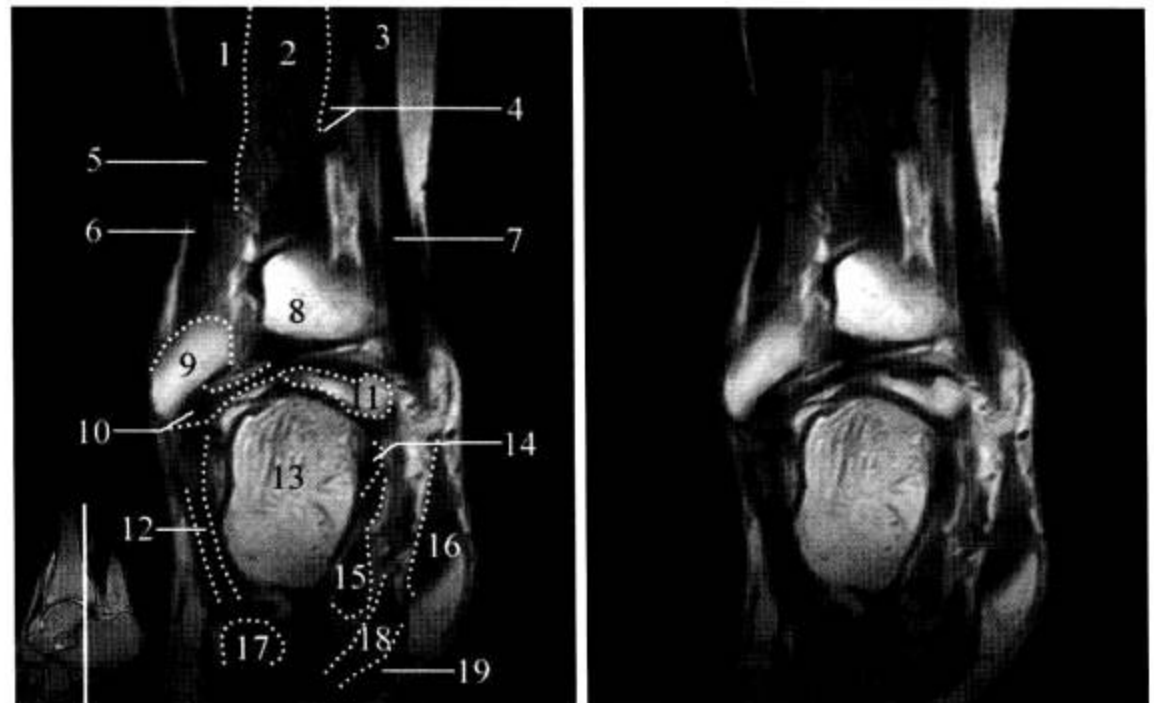


图 2-2-85 (续)

1. 比目鱼肌; 2. Kager 三角; 3. 跟骨; 4. 小趾展肌; 5. 足底方肌; 6. 胫后血管; 7. 跗展肌; 8. 趾短屈肌; 9. 足底腱膜内侧束

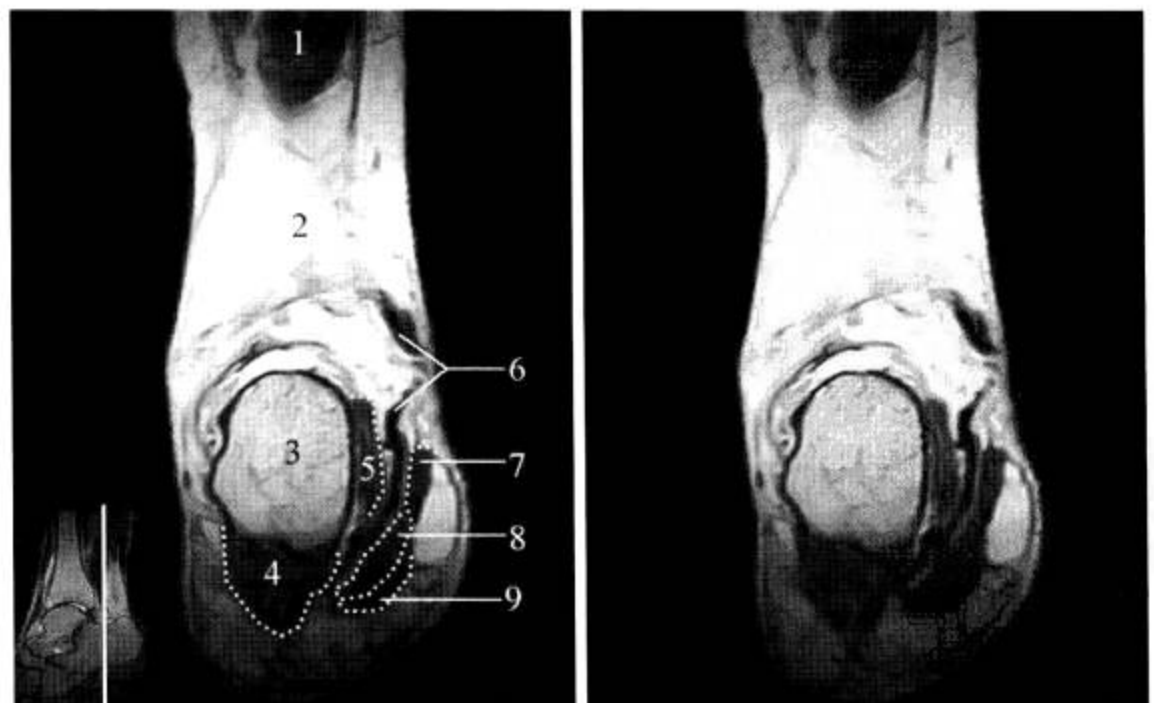




图 2-2-85 (续)

- 1. 跟腱; 2. Kager 三角;
- 3. 跟骨; 4. 跟骨外侧结节;
- 5. 小趾展肌; 6. 趾短屈肌;
- 7. 足底腱膜内侧束

4. 病变展示 见图 2-2-86 至图 2-2-89。



图 2-2-86 类风湿关节炎

胫骨滑车见异常信号,  $T_1WI$  呈低信号,  $T_2WI$  呈高信号 (双箭), 距骨前滑膜增厚 (黑箭), 中距关节面骨质破坏 (白箭), 关节腔内积液 (黑箭头)

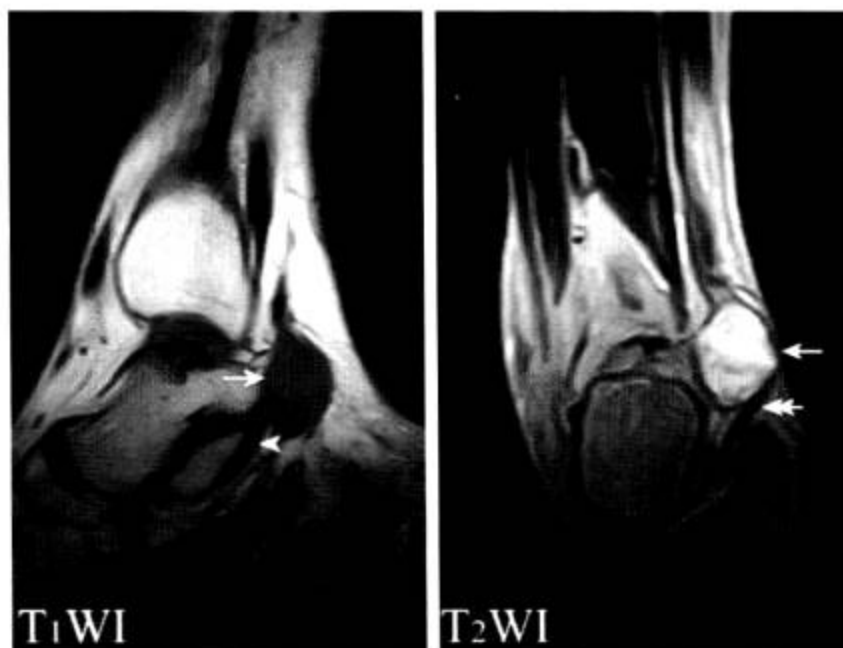


图 2-2-87 神经鞘瘤

内踝下后部见结节状异常信号,  $T_1WI$  呈等低信号,  $T_2WI$  高信号 (箭), 边界清晰, 位于胫骨后肌腱 (箭头) 与趾长屈肌腱 (双箭) 之间

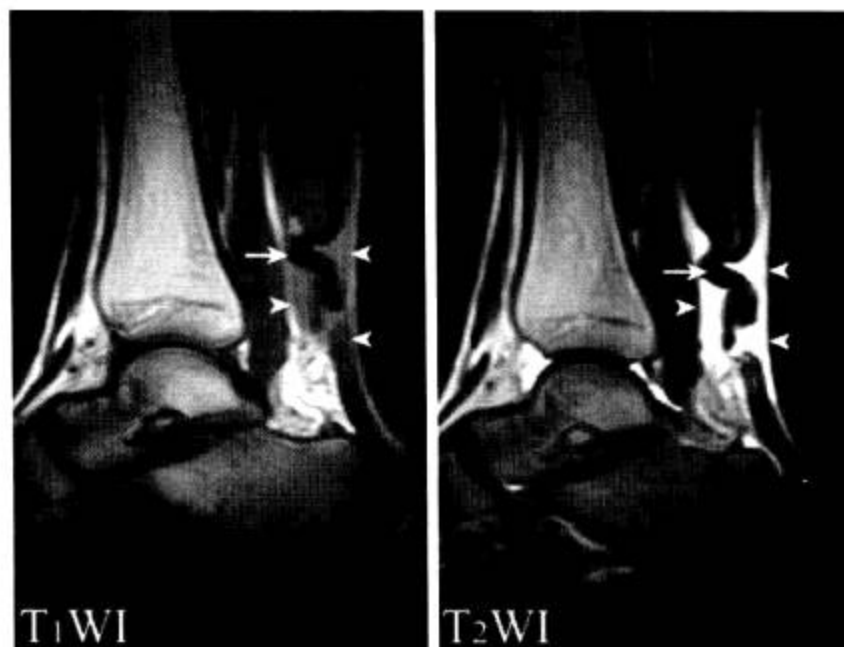


图 2-2-88 跟腱断裂

跟腱连续性中断，向上挛缩（箭），断端 T<sub>1</sub>WI 呈等高信号，T<sub>2</sub>WI 呈高信号（箭头）

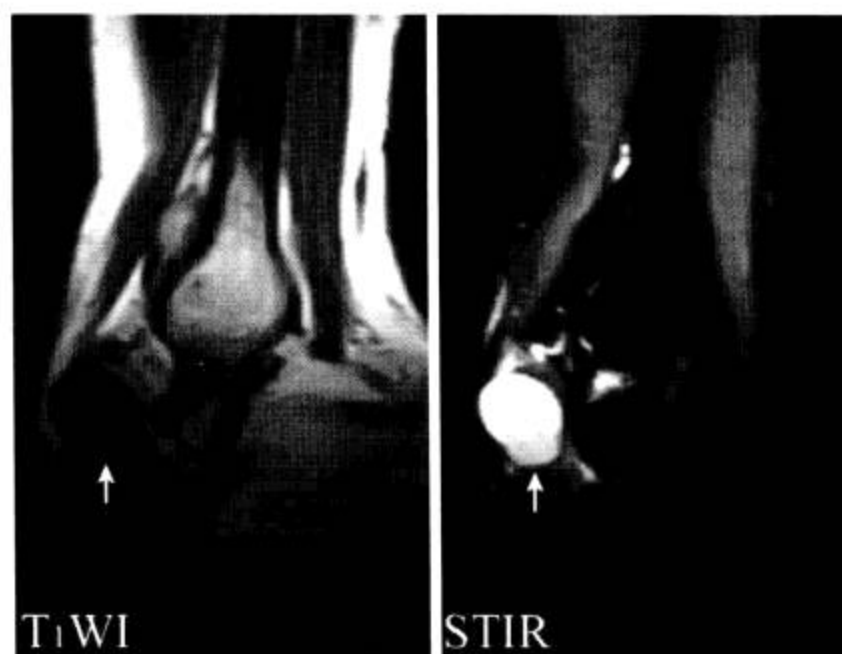


图 2-2-89 滑膜囊肿

跗骨窦外侧见囊状异常信号，T<sub>1</sub>WI 呈低信号，STIR 呈高信号（箭），边界清晰，邻近脂肪受压移位

### 三、胫腓骨

#### （一）X 线解剖

##### 1. 成人正常表现 见图 2-2-90。

正位 X 线片上，胫骨内、外侧髁上端平坦微凹为胫骨平台，其中间为髁间隆起，分内、外侧髁间结节。胫腓关节位于胫骨外侧髁外侧，由腓骨头与胫骨外侧髁构成。胫骨干外缘皮质不规则，为骨间膜附着处。胫骨下端内侧的突起是内踝，腓骨下端称外踝，外踝比内踝位置低。腓骨前缘、后缘及骨间缘可相互重叠或紧密相邻，类似骨内、外膜的增生。侧位 X 线片上，胫骨位于前方，腓骨偏后，胫腓骨上、下端相重叠，胫骨近端前缘的突起为胫骨粗隆（胫骨结节）。





图 2-2-90 成人胫腓骨正侧位 X 线片

1. 胫骨外侧平台；2. 胫骨内侧平台；3. 胫骨髁间隆起；4. 腓骨头；5. 胫骨近端骺线；6. 胫骨体；7. 腓骨体；8. 胫骨骨皮质；9. 胫骨腓骨切迹；10. 外踝；11. 胫骨远端骺线；12. 内踝；13. 胫距关节面；14. 胫骨结节

2. 正常变异及易混淆结构 见图 2-2-91 至图 2-2-96。



图 2-2-91 胫前结节软骨

女，14岁。胫前结节远侧未骨化部分在正位 X 线片上呈斜行的透亮线（箭），宽窄不等，需注意与骨折鉴别。侧位 X 线片可清晰显示形成正位透亮影的结节未骨化部分（箭）



图 2-2-92 骨滋养管

正位 X 线片上胫骨上段可见纵行线样透亮影（箭），透亮线边缘有硬化缘，为滋养血管的投影，非裂隙性骨折。侧位 X 线片可见线样影从皮质的后上向前下走行，至骨髓内消失，不会穿越骨干（箭）



图 2-2-93 胫前结节偏位

正位上胫骨外上缘见骨性突起影(箭),其内侧与胫骨结节相延续(箭头),为胫骨轻度外旋或投照角度不正所致。侧位上只见胫骨结节(箭)而未见其他异常密度影,可与骨膜增生等病变鉴别



图 2-2-94 生长障碍线

男,36岁。生长障碍线是由于暂时性生长紊乱,临时钙化带未能完全吸收和塑形而形成的干骺端横行致密线(箭),多无病理意义。图中骨化的骺板影(箭头)有时可一直存在



图 2-2-95 干骺端纤维性缺损

男,20岁。干骺端纤维性缺损,表现为皮质内的凹陷性缺损(箭头),周围伴硬化缘(箭),认为是由局部机械性拉力所造成的,若缺损不能修复进一步发展可演变为非骨化性纤维瘤,两者鉴别有一定的难度,一般认为后者硬化缘更宽,灶内有骨棘,呈皮质下膨胀而薄的葡萄串样透亮影



图 2-2-96 胫、腓骨后缘结节样影

胫、腓骨后缘由于肌肉附着的牵拉作用,可呈不规则增厚、突出,有时可呈明显结节样突出。正位于胫骨内可见斜行的条样致密影(箭),侧位呈结节样突出(箭头),为增厚的比目鱼肌线。腓骨后缘亦见轻度增厚(三角)。均认为是正常变异,无病理意义

生长期胫骨结节远侧非骨化部分在正位 X 线片上表现为宽窄不一的斜形透亮线，需与骨折鉴别，侧位 X 线片可显示透亮线为胫骨结节骨骺与骨干间的软骨间隙影（图 2-2-91）。胫骨结节由于生长方向偏斜或投照角度关系会在外侧缘见一骨突影，注意观察正位 X 线片上骨突多与骨内片状高密度区相延续，而侧位 X 线片上对应部位骨内无异常密度增高区，凭此与病变相鉴别（图 2-2-93）。骨滋养管呈条形透亮线，类似骨折线，但其边缘硬化不锐利且不会贯穿骨干可与之鉴别（图 2-2-92）。胫、腓骨远端骺线有时可存留至成人期，呈横行致密线影。在骨骼生长过程中，由于暂时性生长紊乱，临时钙化带未能完全吸收和塑形，可在干骺端内形成生长障碍线（Harris 线），也呈横行致密线（图 2-2-94）。胫腓骨上下端干骺皮质外形不规则和干骺端纤维性缺损，是一种正常变异。

3. 病变展示 见图 2-2-97 至图 2-2-102。



图 2-2-97 胫骨畸形性骨软骨病

男，10 岁。两侧胫骨内侧骨骺发育不良（短箭），累及干骺端（箭头），形成内翻畸形（长箭）。与局灶性纤维软骨发育异常的区别在于后者单侧发病，边界清晰，位于胫骨上内侧皮质下，骨骺正常



图 2-2-98 胫前结节骨软骨炎

男，16 岁。左胫前结节骨质密度不均（箭头），邻近软组织肿胀（箭）。右胫前结节正常（箭头），软组织正常（箭）。正常人的胫前结节密度也可不均，甚至呈碎裂状，但多无临床症状



图 2-2-99 腓骨颈骨软骨瘤

腓骨颈部可见异常局限性隆起（箭），皮质、髓质均与腓骨相延续，远端见钙化，此皆为骨软骨瘤的特征性征象



图 2-2-100 腓骨头陈旧性骨折

腓骨头内上缘不规整，内上方见一撕脱骨片影，与腓骨头的缺损区相吻合（箭），区别于未融合的骨骺。侧位上胫腓骨后缘肌肉附着处见增厚（箭头）



图 2-2-101 胫骨应力骨折

胫骨干与干骺交界区见横行宽带状高密度影，为修复的骨痂（长箭）。高密度影中见透亮线（箭），为骨折线。胫前结节位于病灶上方，呈高密度影（黑箭头）



图 2-2-102 胫骨慢性骨髓炎

胫骨下段骨干增粗，皮质厚薄不均，正常的骨髓腔为低密度透亮区替代，边缘伴硬化（箭），提示为慢性炎症性病变

## (二) CT 解剖

1. 横断面 见图 2-2-103。

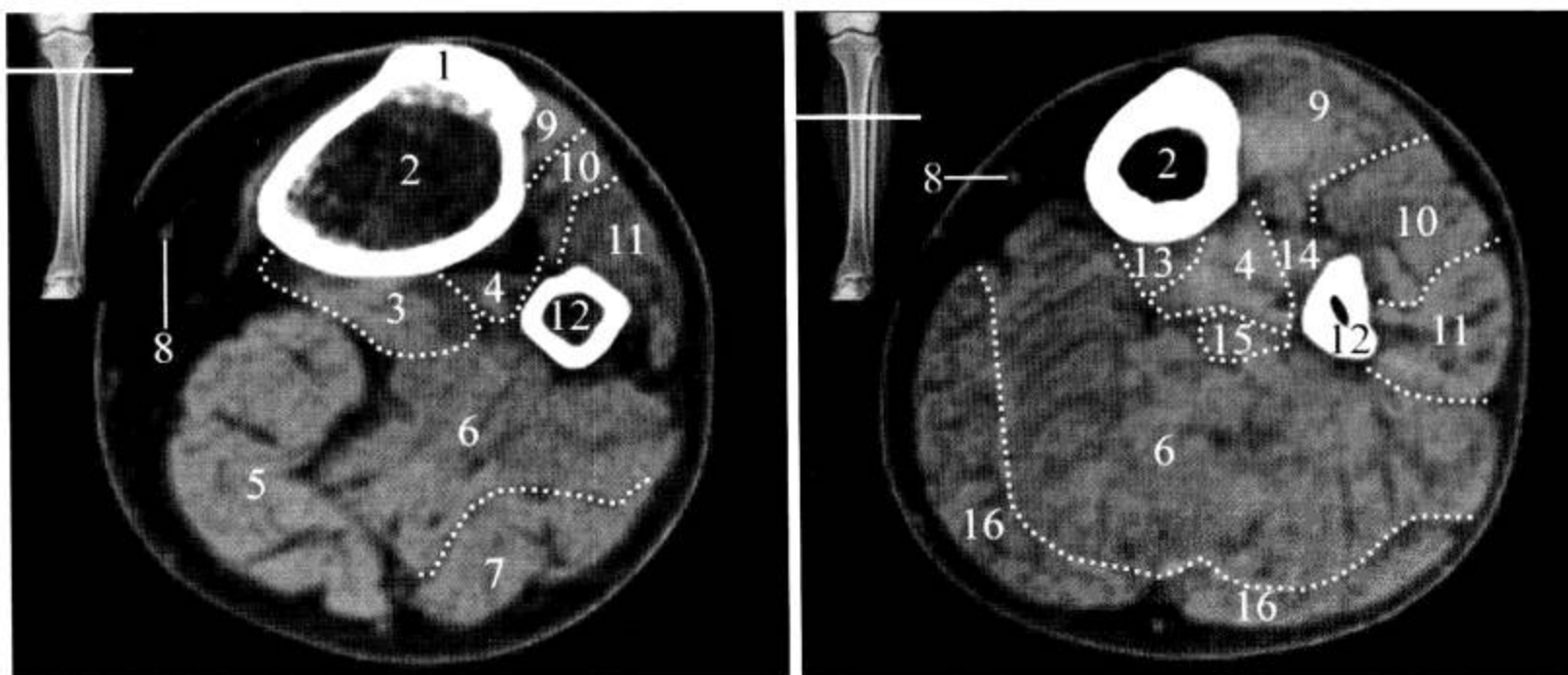


图 2-2-103 胫腓骨 CT 横断面

1. 胫骨结节；2. 胫骨；3. 腓肌；4. 胫骨后肌；5. 腓肠肌内侧头；6. 比目鱼肌；7. 腓肠肌外侧头；8. 大隐静脉；9. 胫骨前肌；10. 趾长伸肌；11. 腓骨长短肌；12. 腓骨；13. 趾长屈肌；14. 趾长伸肌；15. 趾长屈肌；16. 腓肠肌

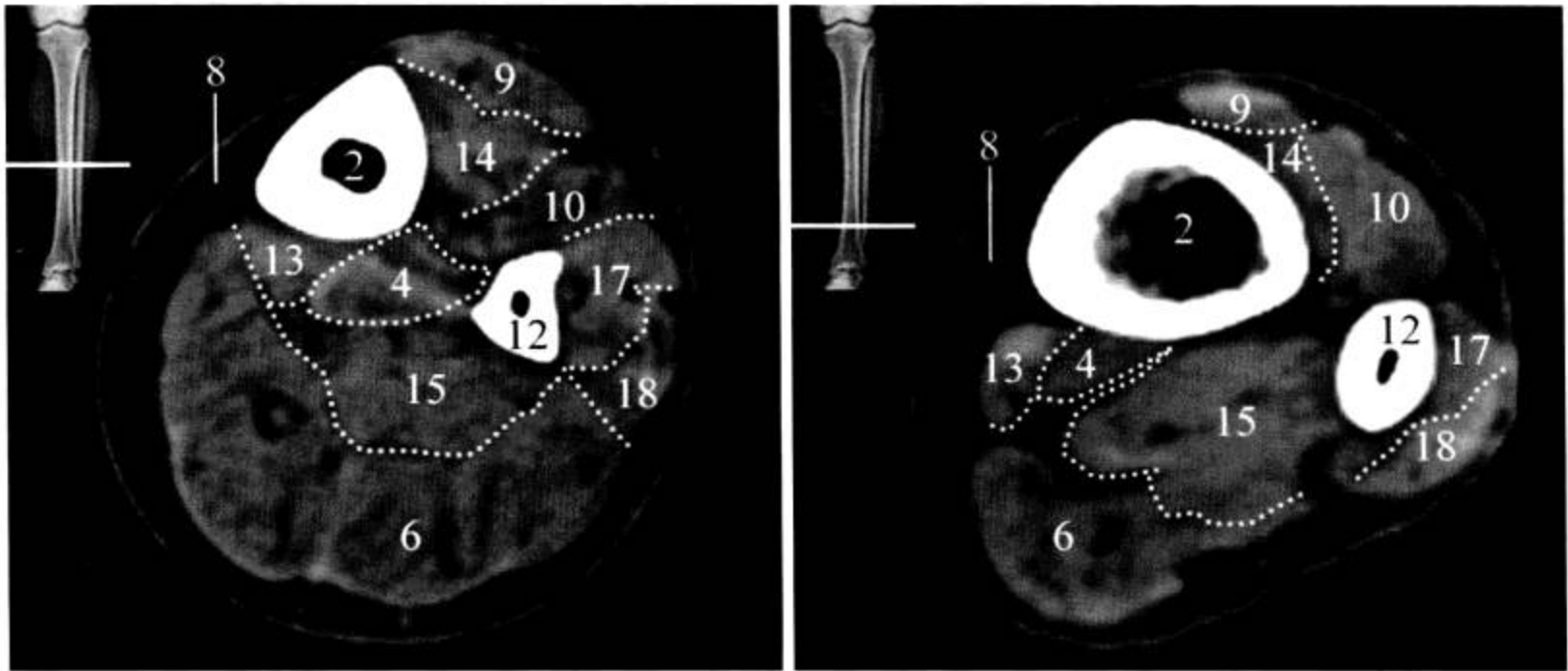


图 2-2-103 (续)

2. 胫骨; 4. 胫骨后肌; 6. 比目鱼肌; 8. 大隐静脉; 9. 胫骨前肌; 10. 趾长伸肌; 12. 腓骨; 13. 趾长屈肌; 14. 拇长伸肌; 15. 拇长屈肌; 17. 腓骨短肌; 18. 腓骨长肌

2. 病变展示 见图 2-2-104 至图 2-2-107。



图 2-2-104 骨纤维异常增殖症

MPR 图见骨皮质膨胀变薄 (短箭), 正常的髓质为高密度影替代, 内伴钙化灶 (长箭), 病灶的边界清晰, 伴硬化缘 (箭头)



图 2-2-105 非骨化性纤维瘤

MPR 示骨干皮质变薄膨胀 (箭头), 内侧见局限性骨质破坏, 边缘伴硬化 (箭), 未见骨皮质缺损, 为髓质型非骨化性纤维瘤

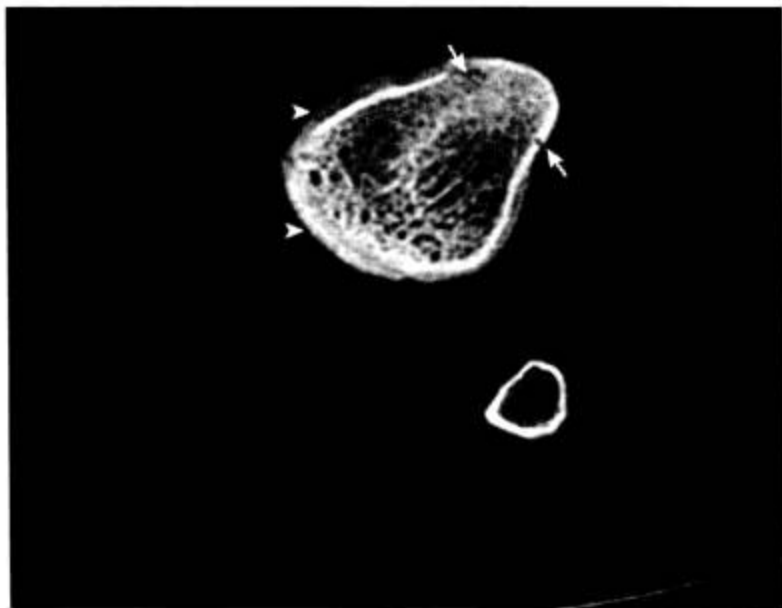


图 2-2-106 胫骨应力骨折

胫骨前部见横行裂隙(箭),骨周围骨膜反应(箭头),骨内未见骨质破坏,邻近软组织未见肿块

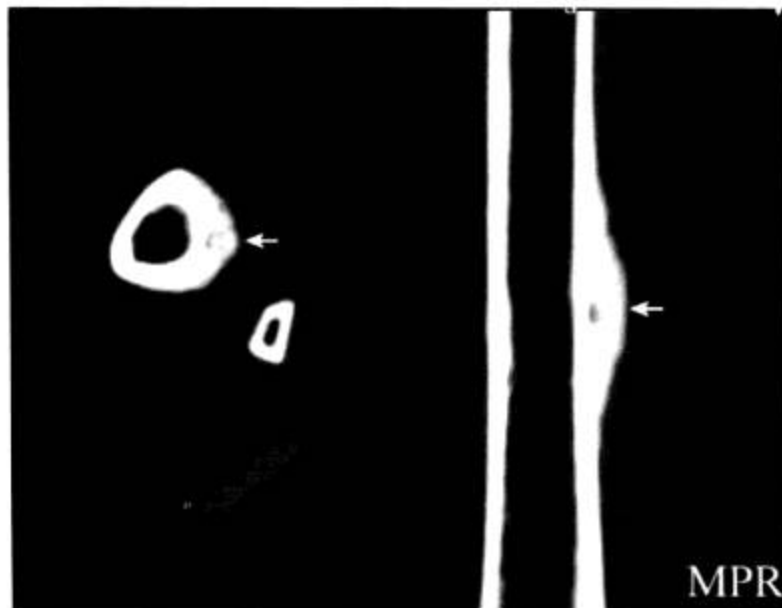


图 2-2-107 骨样骨瘤

胫骨外侧皮质局限性增厚,内见环形低密度灶,中央见高密度钙化(箭),是典型的“瘤巢”征象

### (三) MRI 解剖

1. 横断面 见图 2-2-108。

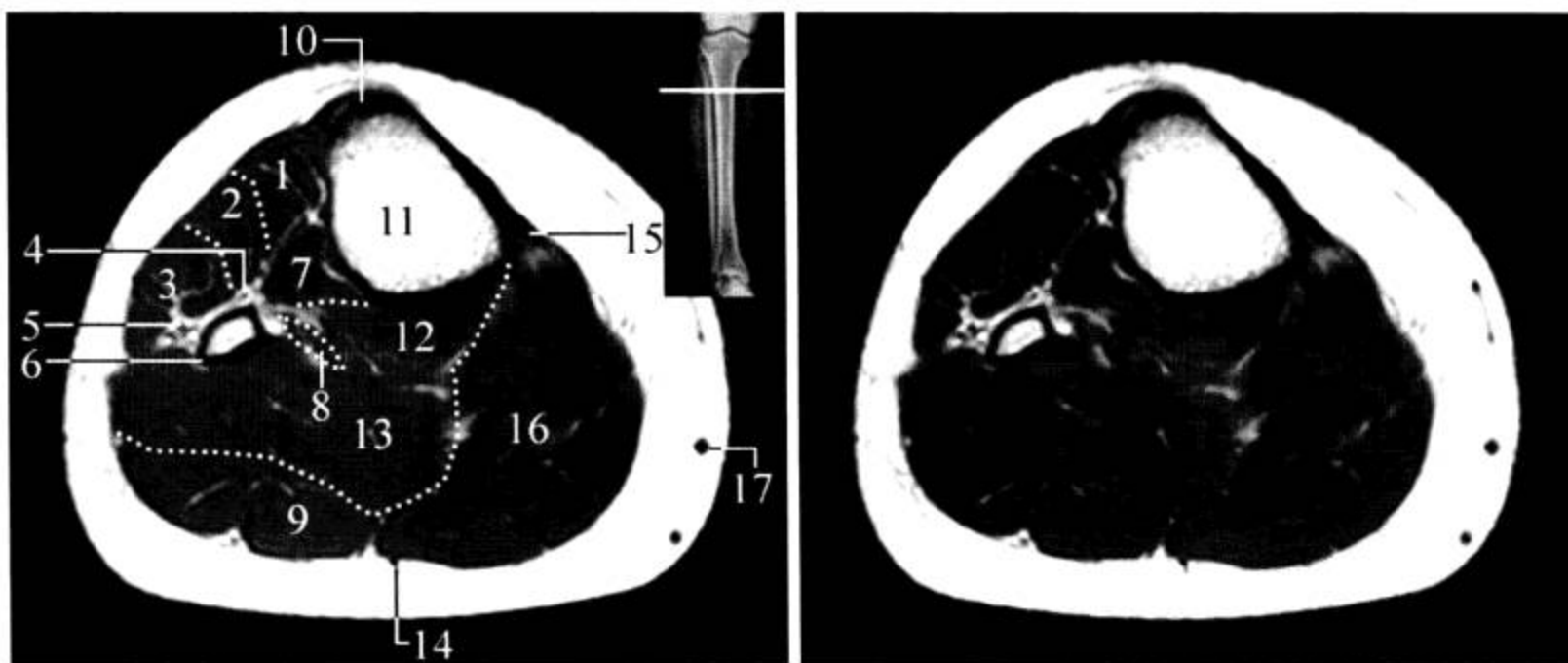


图 2-2-108 胫腓骨 MRI 横断面 (T<sub>1</sub>WI)

1. 胫骨前肌; 2. 趾长伸肌; 3. 腓骨长肌; 4. 胫前血管; 5. 腓总神经; 6. 腓骨; 7. 胫骨后肌; 8. 胫后血管; 9. 腓肠肌外侧头; 10. 胫骨结节; 11. 胫骨; 12. 腓肌; 13. 比目鱼肌; 14. 小隐静脉; 15. 小腿筋膜; 16. 腓肠肌内侧头; 17. 大隐静脉

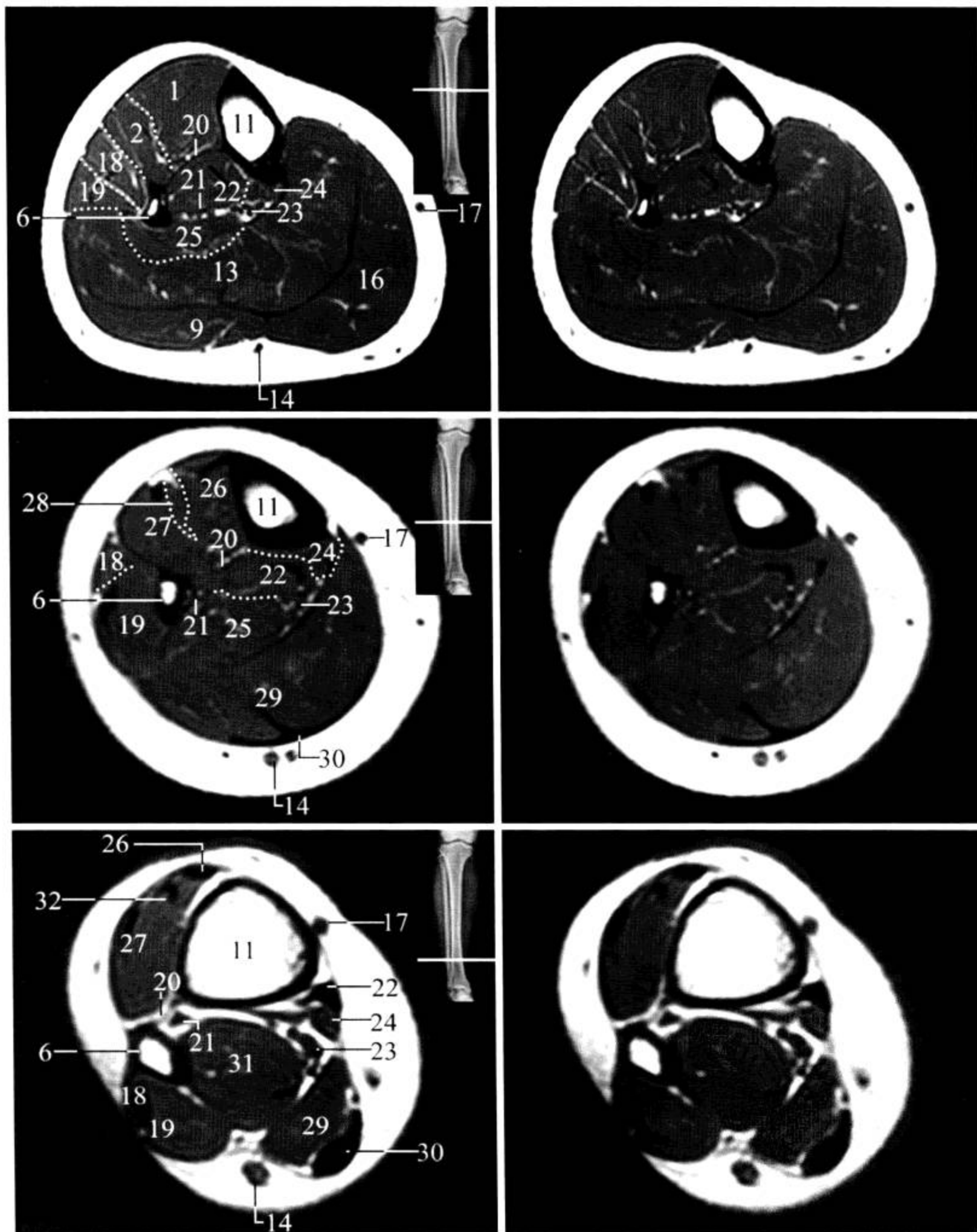


图 2-2-108 (续)

1. 胫骨前肌; 2. 趾长伸肌; 6. 腓骨; 9. 腓肠肌外侧头; 11. 胫骨; 13. 比目鱼肌; 14. 小隐静脉; 16. 腓肠肌内侧头; 17. 大隐静脉; 18. 腓骨短肌及肌腱; 19. 腓骨长肌及肌腱; 20. 骨间膜; 21. 腓血管; 22. 胫骨后肌及肌腱; 23. 胫后血管与胫神经; 24. 趾长屈肌; 25. 踇长屈肌; 26. 胫骨前肌及肌腱; 27. 趾长伸肌及肌腱; 28. 踇长伸肌; 29. 比目鱼肌及肌腱; 30. 跟腱; 31. 踇长屈肌及肌腱; 32. 踇长伸肌及肌腱

2. 矢状面 见图 2-2-109。

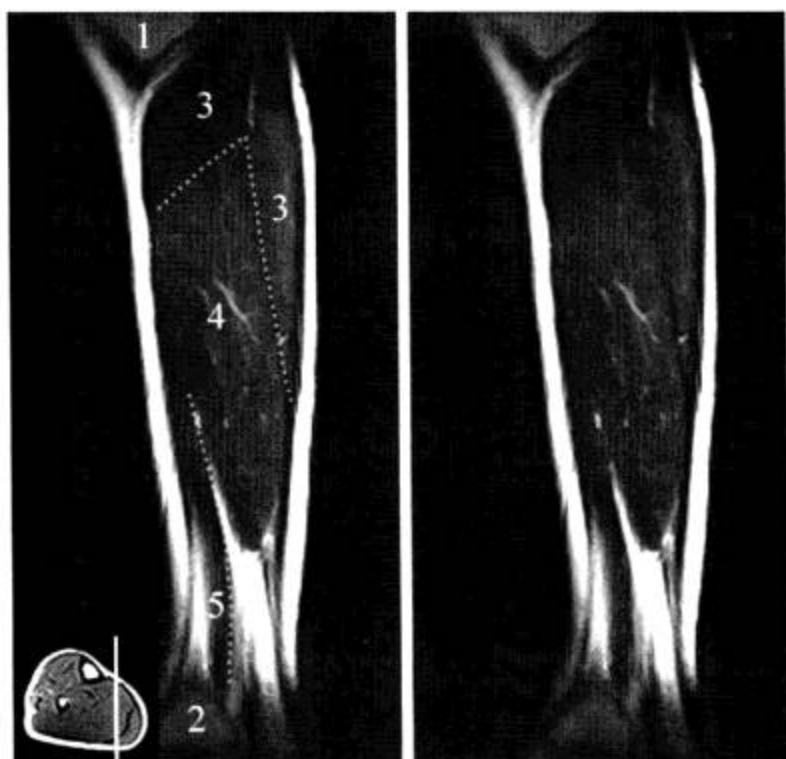


图 2-2-109 胫腓骨 MRI 矢状面 (T<sub>1</sub>WI)

1. 胫骨内侧髁; 2. 胫骨内踝; 3. 腓肠肌; 4. 比目鱼肌; 5. 胫骨后肌

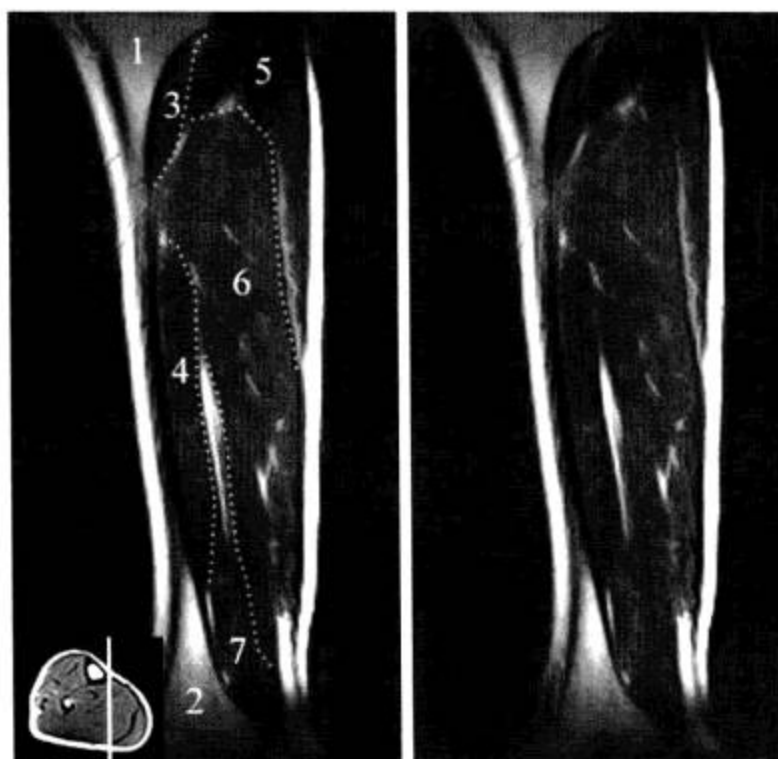


图 2-2-109 (续)

1. 胫骨内侧髁; 2. 胫骨远端; 3. 腓肠肌; 4. 胫骨后肌; 5. 腓肠肌; 6. 比目鱼肌; 7. 腓长屈肌



图 2-2-109 (续)

1. 胫骨干; 2. 腓肠肌; 3. 胫骨后肌; 4. 比目鱼肌; 5. 腓长屈肌; 6. 腓肠肌



图 2-2-109 (续)

1. 胫骨干; 2. 胫骨前肌; 3. 腓肠肌; 4. 胫骨后肌; 5. 比目鱼肌; 6. 腓长屈肌; 7. 腓肠肌



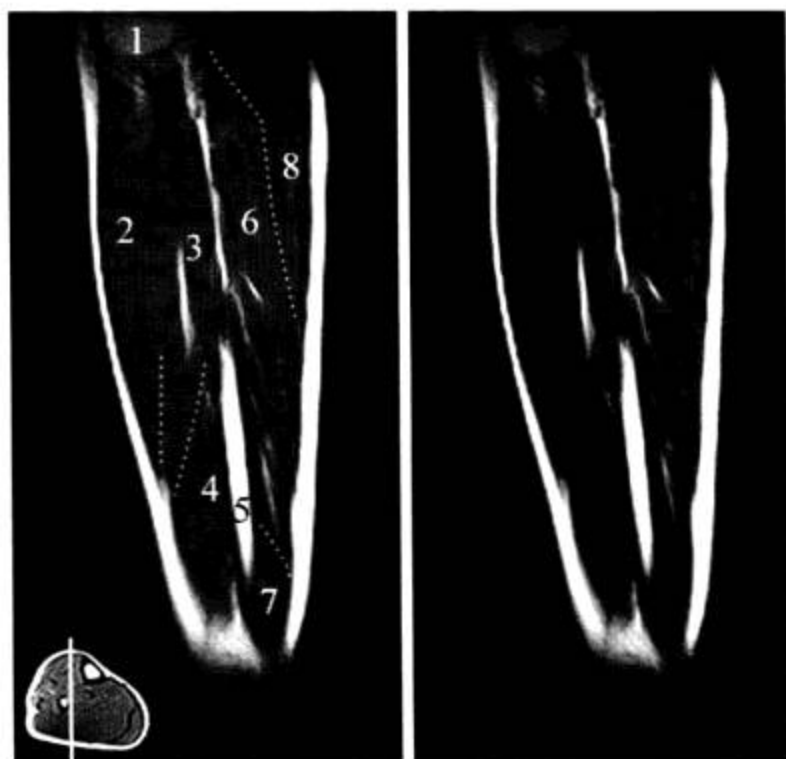


图 2-2-109 (续)

1. 胫骨外侧髁; 2. 胫骨前肌及踇长伸肌; 3. 胫骨后肌; 4. 趾长伸肌; 5. 腓骨干; 6. 比目鱼肌; 7. 腓骨长短肌; 8. 腓肠肌

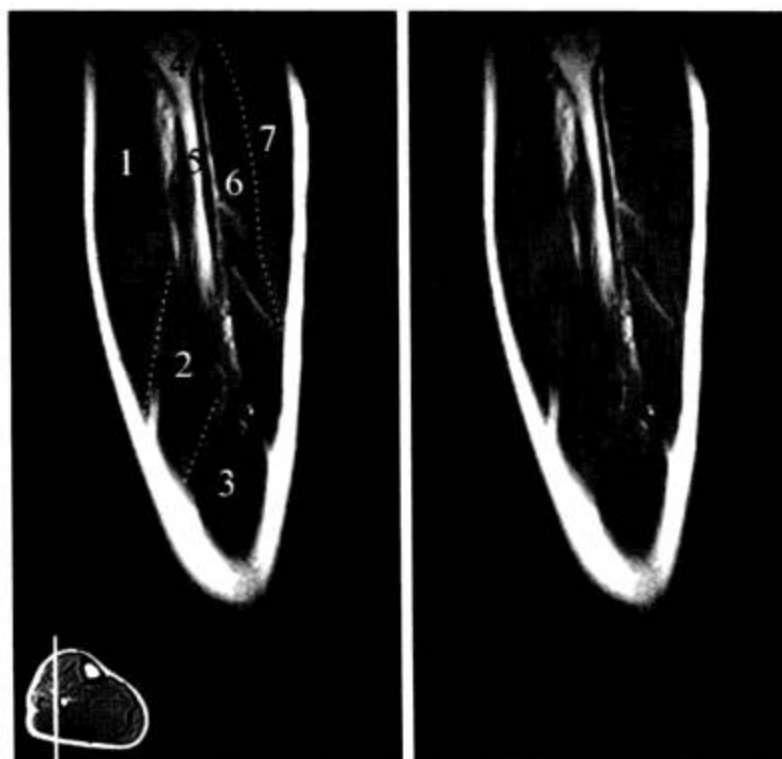


图 2-2-109 (续)

1. 胫骨前肌; 2. 趾长伸肌; 3. 腓骨长短肌; 4. 腓骨头; 5. 腓骨干; 6. 比目鱼肌; 7. 腓肠肌

3. 冠状面 见图 2-2-110。

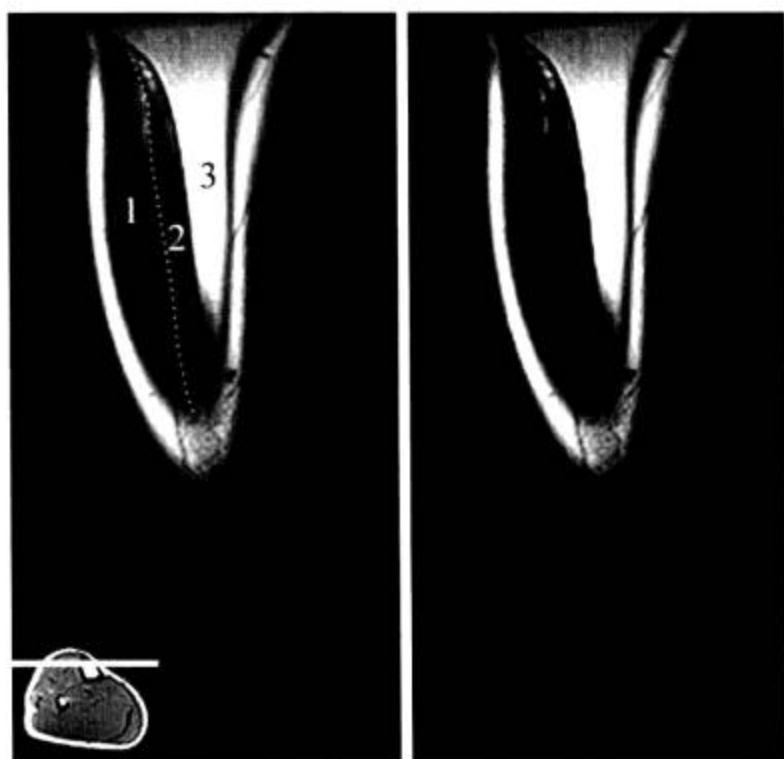


图 2-2-110 胫腓骨 MRI 冠状面 (T<sub>1</sub>WI)

1. 胫骨前肌; 2. 踇长伸肌; 3. 胫骨

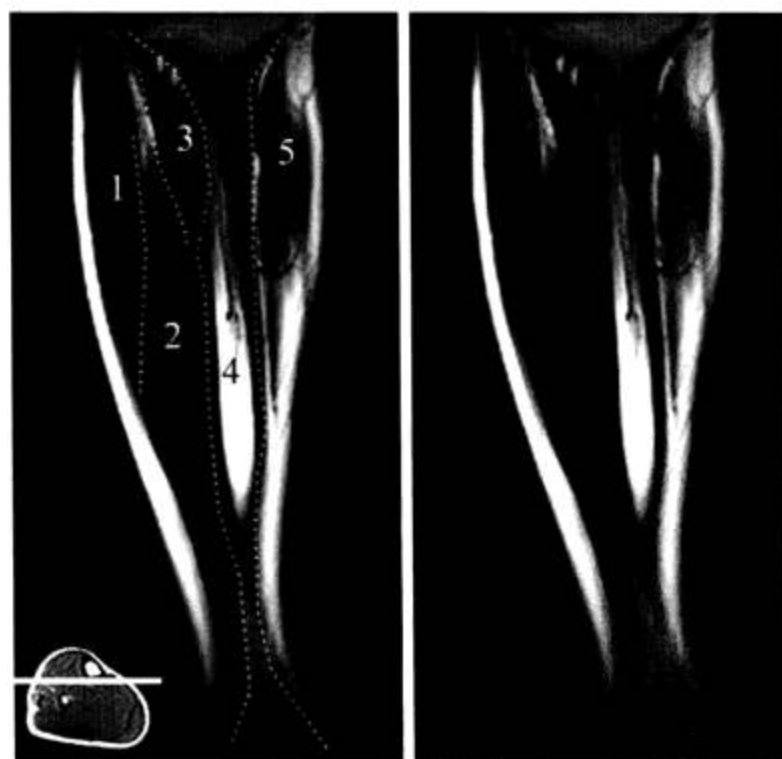


图 2-2-110 (续)

1. 趾长伸肌; 2. 踇长伸肌; 3. 胫骨后肌; 4. 胫骨; 5. 腓肠肌

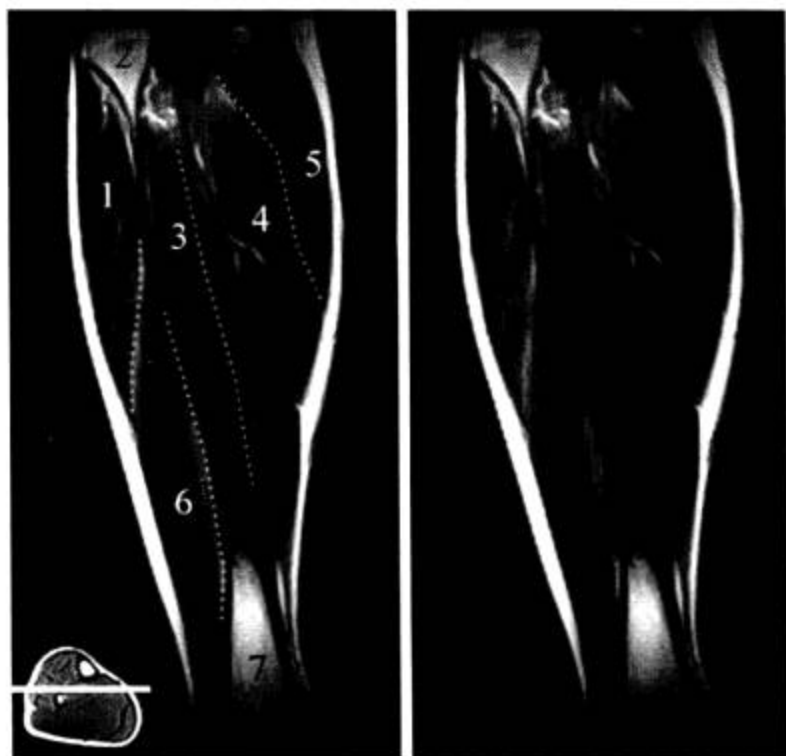


图 2-2-110 (续)

1. 腓骨长短肌; 2. 腓骨头; 3. 胫骨后肌; 4. 比目鱼肌; 5. 腓肠肌; 6. 趾长伸肌; 7. 胫骨

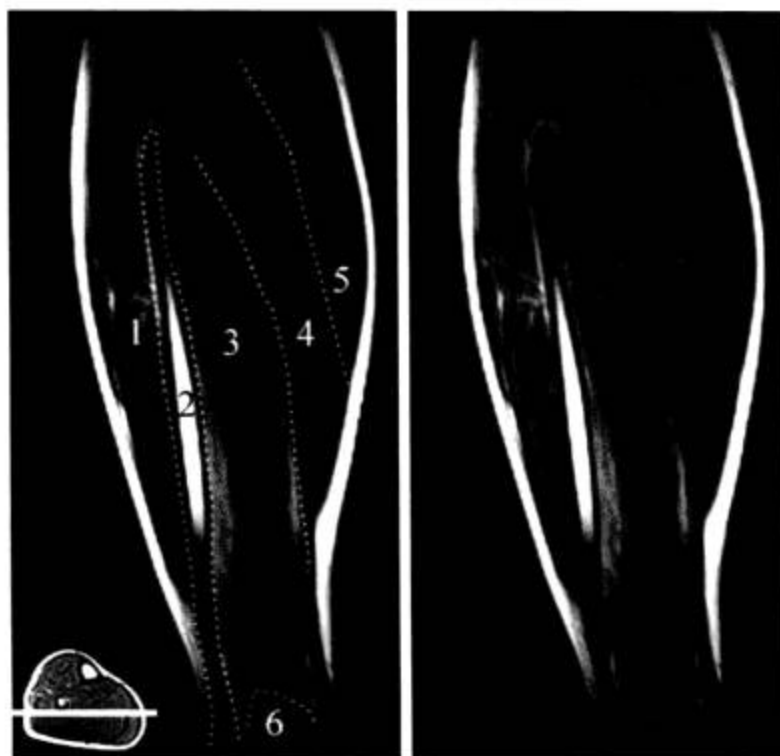


图 2-2-110 (续)

1. 腓骨长短肌; 2. 腓骨; 3. 胫骨后肌; 4. 比目鱼肌; 5. 腓肠肌; 6. 胫骨

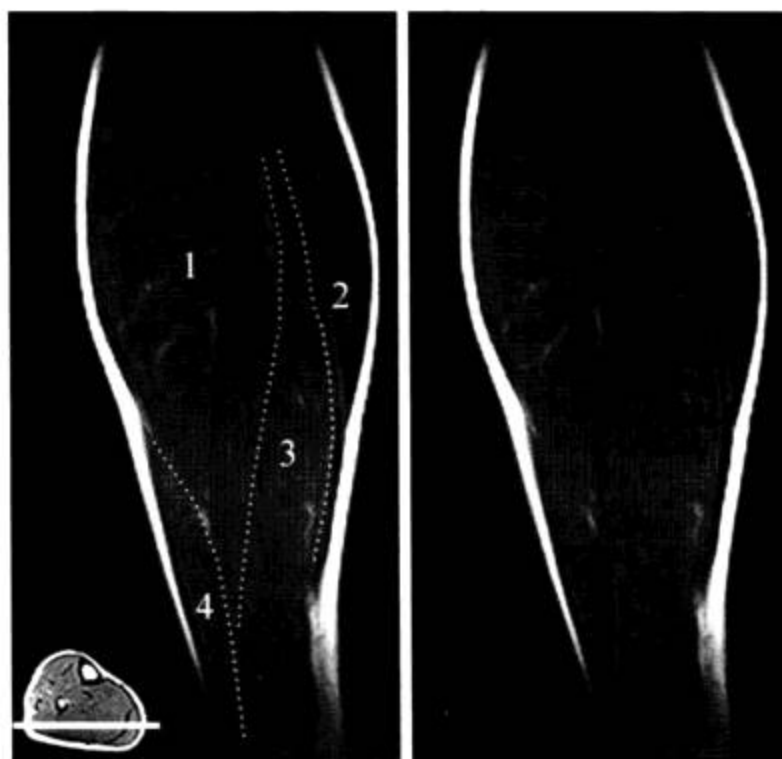


图 2-2-110 (续)

1. 比目鱼肌; 2. 腓肠肌; 3. 跗长屈肌; 4. 腓骨长短肌

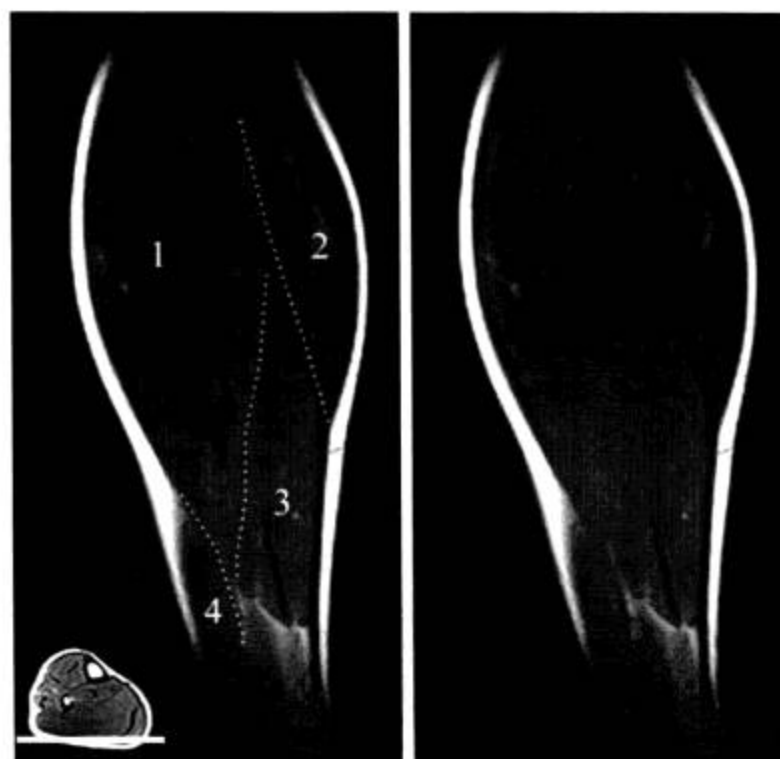


图 2-2-110 (续)

1. 比目鱼肌; 2. 腓肠肌; 3. 跗长屈肌; 4. 腓骨长短肌

4. 病变展示 见图 2-2-111 至图 2-2-113。

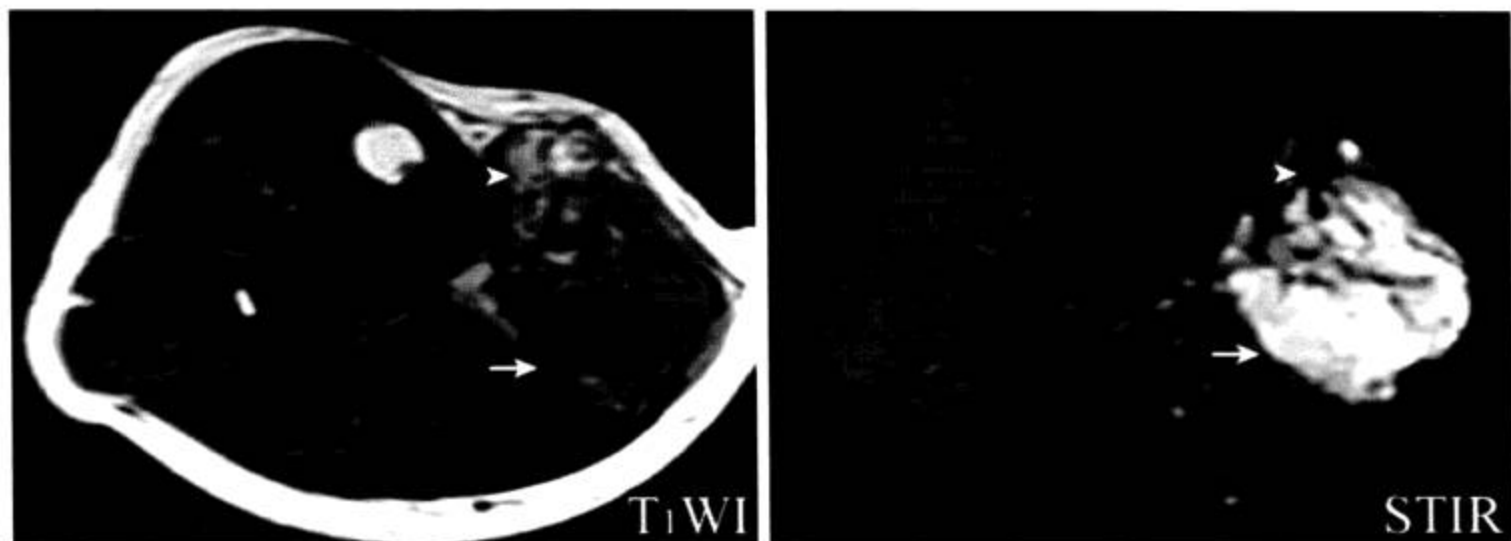


图 2-2-111 血管脂肪瘤

比目鱼肌内侧见团块状异常信号，T<sub>1</sub>WI 呈稍高信号（箭），内伴散在高信号（箭头）；STIR 呈高信号（箭），内伴散在低信号（箭头）。后侧的腓肠肌及前侧的趾长屈肌受压变形移位

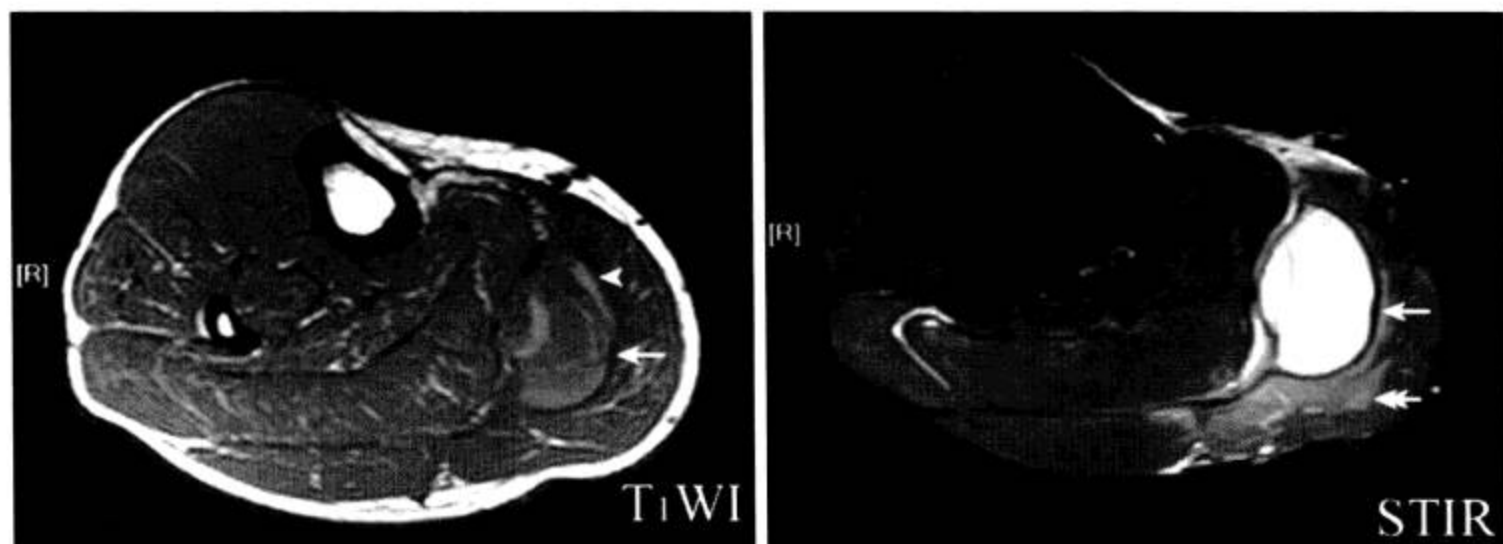


图 2-2-112 肌间血肿

腓肠肌与比目鱼肌间隙内见团块状异常信号，边界清晰，T<sub>1</sub>WI 呈等信号（箭）内伴稍高信号（箭头）；STIR 呈高信号（箭），后侧腓肠肌内见片状高信号水肿带（双箭）

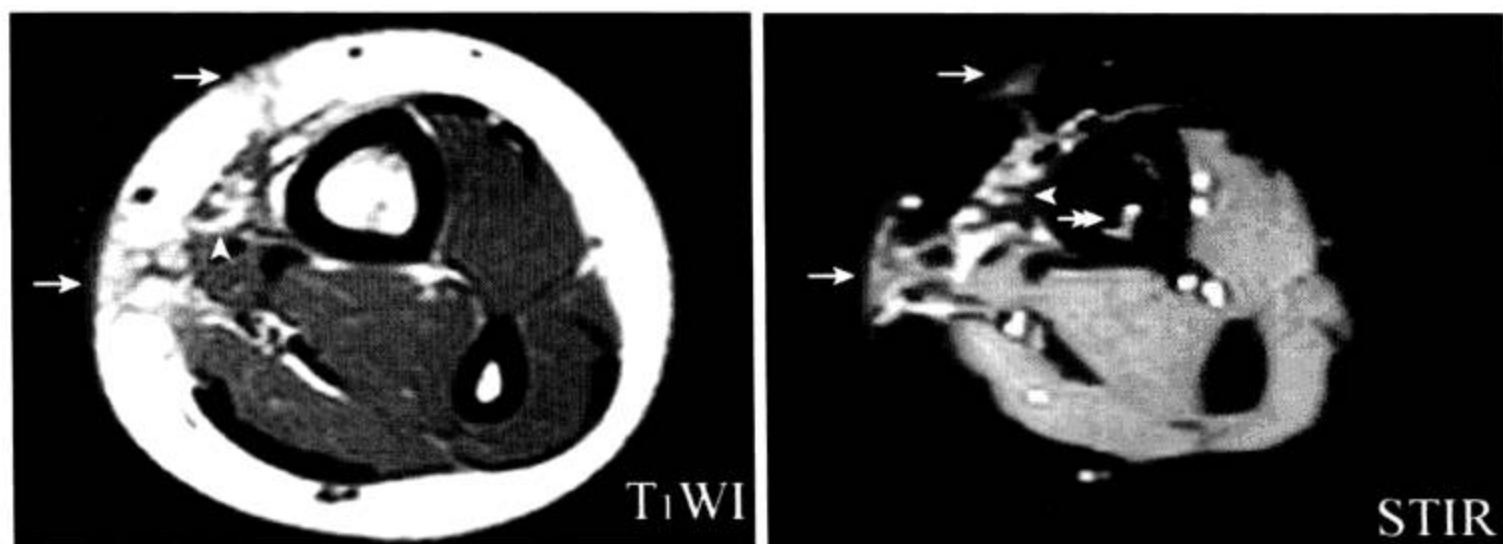


图 2-2-113 软组织挫伤

T<sub>1</sub>WI 见小腿内侧脂肪内见低信号（箭），肌组织内见高信号（箭头）；脂肪抑制序列（STIR）见脂肪组织（箭）及肌组织内斑片状异常高信号影（箭头），提示水肿、出血。胫骨骨髓内见高信号（双箭），提示骨挫伤

## 四、膝关节

### (一) X线解剖

1. 成人正常表现 见图 2-2-114 和图 2-2-115。

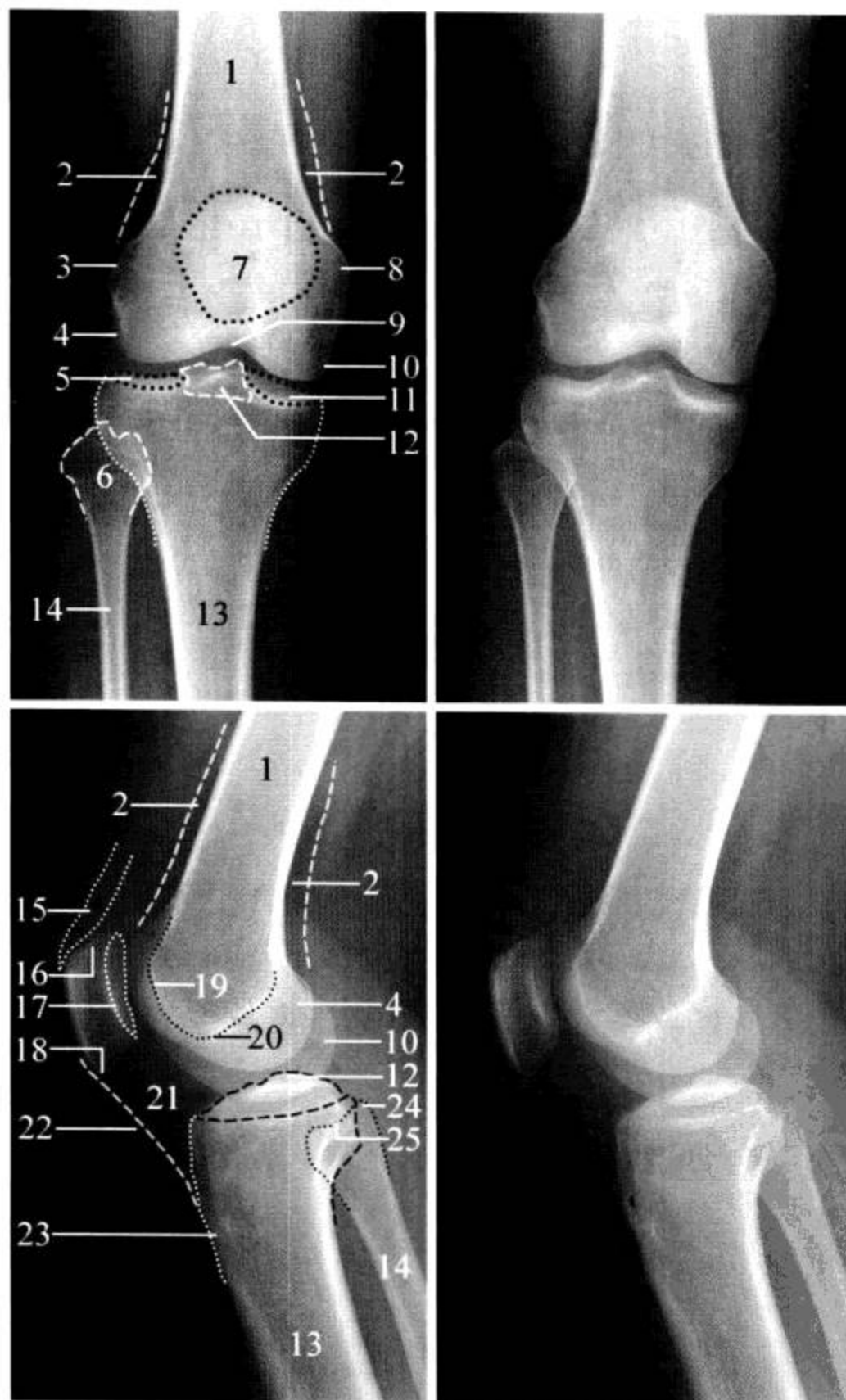


图 2-2-114 成人膝关节正侧位 X 线片

1. 股骨干; 2. 脂肪垫; 3. 股骨外上髁; 4. 股骨外侧髁; 5. 胫骨外侧平台; 6. 腓骨头; 7. 髌骨; 8. 股骨内上髁; 9. 股骨髁间窝; 10. 股骨内侧髁; 11. 胫骨内侧平台; 12. 胫骨髁间隆起; 13. 胫骨干; 14. 腓骨干; 15. 股四头肌腱; 16. 髌骨底; 17. 髌骨关节面; 18. 髌骨尖; 19. 股骨髌骨关节面; 20. 股骨髁间凹底部; 21. 髌下脂肪垫; 22. 髌韧带; 23. 胫前结节; 24. 腓骨尖; 25. 腓骨关节面

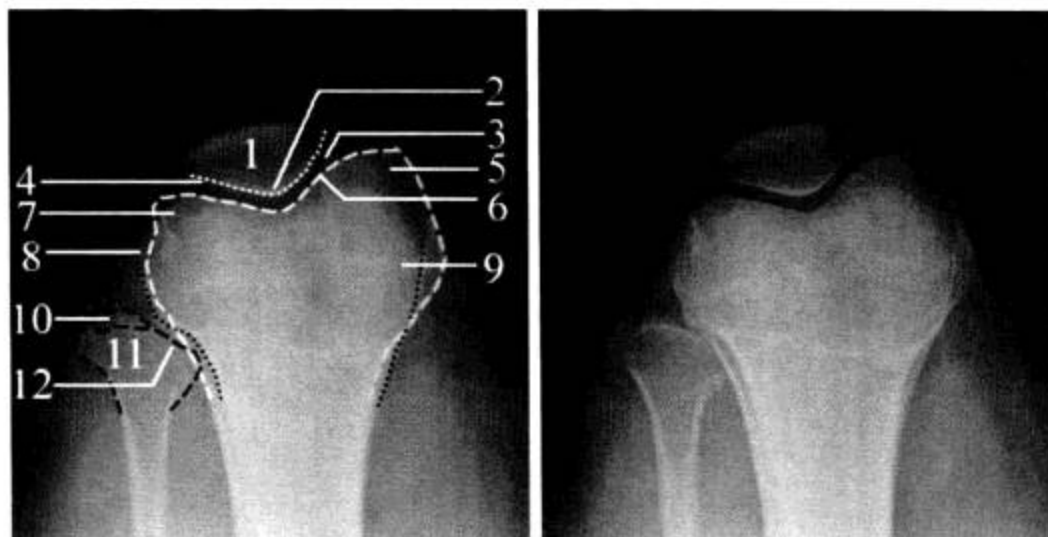


图 2-2-115 膝关节轴位 X 线片

1. 髌骨；2. 髌骨尖；3. 髌股关节；4. 髌骨关节面；5. 股骨内侧髁；6. 股骨关节面；7. 股骨外侧髁；8. 胫骨外侧髁；9. 胫骨内侧髁；10. 腓骨尖；11. 腓骨头；12. 腓骨关节面

膝关节由股骨下端与胫骨上端构成。在正位 X 线片上，上部是股骨内外侧髁和髌骨，髌骨呈倒三角形，与股骨下端重叠，下部的尖端距膝关节间隙约 1.5 cm；下部为胫骨平台，其中部为髁间隆突，平台关节面轻度向同侧倾斜。中间的膝关节间隙正常为 4 ~ 8 mm。侧位 X 线片上，股骨内外侧髁及胫骨内外侧髁相重叠，关节后方常见一籽骨影，为腓肠小骨，正位 X 线片上与股骨外侧髁重叠。股骨髁平面毛糙不平。髌骨呈近似的四边形，前缘略凸，后缘微凹、光滑。轴位 X 线片上髌骨后缘关节面光滑，中央部隆突，两侧微凹。股骨髁与胫骨髁相重叠，髌股关节间隙宽约 3.0 mm。

2. 生长期正常表现 见图 2-2-116。

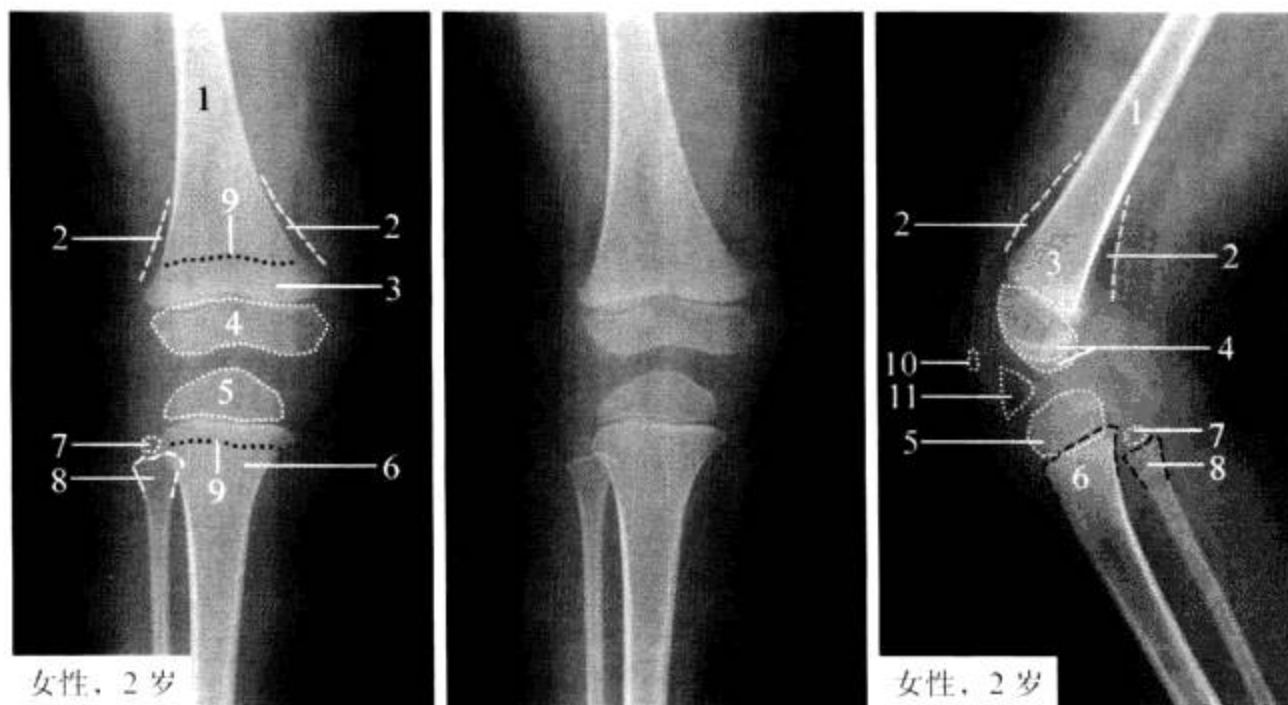


图 2-2-116 生长期膝关节正侧位 X 线片

1. 股骨干；2. 脂肪垫；3. 股骨干骺端；4. 股骨髁骨骺；5. 胫骨髁骨骺；6. 胫骨干骺端；7. 腓骨头骨骺；8. 腓骨干骺端；9. 生长线；10. 髌骨；11. 髌下脂肪垫

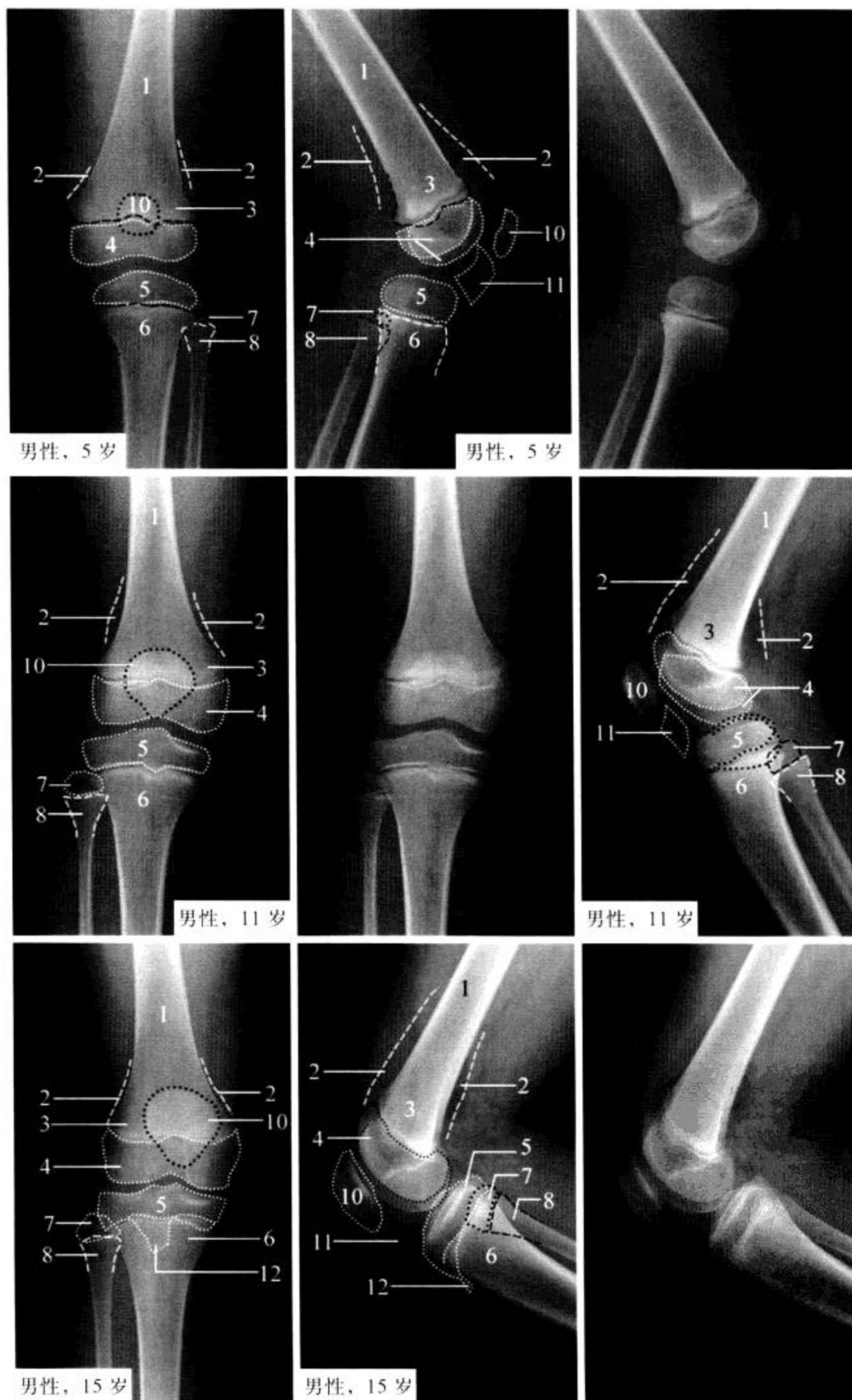


图 2-2-116 (续)

1. 股骨干; 2. 脂肪垫; 3. 股骨干骺端; 4. 股骨髁骨骺; 5. 胫骨髁骨骺; 6. 胫骨干骺端; 7. 腓骨头骨骺; 8. 腓骨干骺端; 10. 髌骨; 11. 髌下脂肪垫; 12. 胫前结节骨骺

股骨远侧骨化中心形态可很不规则，边缘毛糙，甚至可呈针状，于2~6岁时更明显。骨化中心可为多个，需要与骨髓坏死相鉴别。有时可在骨化中心前上部出现副骨化中心。2~3岁时股骨干骺端边缘可呈尖角状，干骺端外侧常出现圆形、类圆形骨质稀疏透亮区，皆为正常表现。正常年长儿侧位像上可于股骨远端骨骺前部见类圆形透亮区，髁间窝皮质为其前后缘，称为Ludloff斑或骨骺三角。

髌骨通常有多个骨化中心，从3岁时开始骨化。生长过程中可呈不规则的碎片状，并非为坏死或其他异常。7~11岁时髌骨远端经常发现孤立的骨化中心，有时髌骨可见前下部的盘状骨化中心及髌骨上缘的贝壳状骨化中心。

约20岁时胫骨近端骨骺与骨干融合。7~15岁胫骨近端骨骺前部形成一突起向下延伸，有的突起有独立的骨化中心，于13~15岁时融合形成胫骨结节，结节的形态可呈单一鸟嘴状或不规则、多块状。4岁左右时，胫骨上段前缘皮质相对增厚且呈波浪状。腓骨近端骨化中心于4~6岁时出现，可为两个，并于20~25岁时融合。

### 3. 正常变异及易混淆结构 见图2-2-117至图2-2-120。

股骨远端干骺端可出现较高密度，为正常变异。股骨远端可出现骨疣样突起，多为发育异常、变异的收肌结节或腱鞘附着处的骨化，与真性外生骨疣鉴别点是后者的髓腔与股骨髓腔相延续而前者却无。

髌骨背侧外上象限可见小的缺损，最多见于20~30岁时，可自发愈合，遗留不规则的硬化区，需与Brodie脓肿、剥脱性骨软骨炎、骨内腱鞘囊肿及骨样骨瘤等鉴别。二分、三分或多分髌骨为骨化中心不完全融合形成，多位于外上象限，为特殊变异，边缘有完整的骨皮质（图2-2-117）。骨折线锐利且各部分可精确对合，而髌骨发育异常则相反，借此可与急性骨折鉴别；与陈旧性骨折鉴别较难，但骨折有明确的病史、发育异常多为双侧，凭此可鉴别。双髌骨是一种正常变异，一个位于另一个上方，大小、形态基本相同。切线位上，髌骨前表面可见裂隙影，系生理发育所致，需与裂隙骨折鉴别，后者边缘无硬化缘（图2-2-118）。髌骨前面有时可见逗点状或刺状骨性突起，可能与髌韧带附着处的牵拉并诱导骨形成有关（图2-2-119）。



图2-2-117 二分髌骨

髌骨（黑箭头）外上象限可见另一个骨性结构（箭），与髌骨间有边界清晰圆钝的透亮带（白箭头），是未融合的骨化中心；CT多平面重建（MPR）更清晰地显示了两者间的关系。



图2-2-118 髌骨裂隙

髌骨轴位X线片显示髌骨表面有一纵向裂隙影（箭），边缘不锐利，仅位于前表面，为生长发育变异，注意与骨折线鉴别，后者边缘锐利，累及范围较长，并有明确外伤史。



图 2-2-119 髌骨表面突起

男，10岁。髌骨表面见尖角状突起，指向髌韧带，与髌韧带附着处的牵拉诱导骨形成有关。需注意与撕脱性骨折鉴别，后者一般透亮线为横向



图 2-2-120 胫骨结节区骨化结节

女，43岁。胫骨结节骨骺最后与胫骨间不融合，呈独立骨化结节，边缘光整。注意与撕脱性骨折鉴别，后者多有临床症状，且撕脱骨片与骨干能对合

生长期胫骨结节远侧非骨化部分在正位 X 线片上表现为宽窄不一的斜形透亮线；胫骨骨骺线可终身保留呈横行致密影，其后部可存在小的裂隙，皆需与骨折线鉴别。胫骨结节区可见独立的骨性结节，可能是未融合的骨化中心或髌韧带内骨化结节，需与胫骨结节撕脱性骨折鉴别（图 2-2-120）。胫骨髁间隆突大小高度变异较大，通常内侧高于外侧。在髁间区前部前交叉韧带附着处可见第 3 髁间隆突，髁间区后部后交叉韧带附着处可见第 4 髁间隆突，为正常变异，在 X 线片上很难与撕脱性骨折鉴别，需密切结合病史。腓骨头骨骺可有一个不融合，亦需同撕脱性骨折鉴别。

4. 重要数据测量及意义 见图 2-2-121 至图 2-2-126。

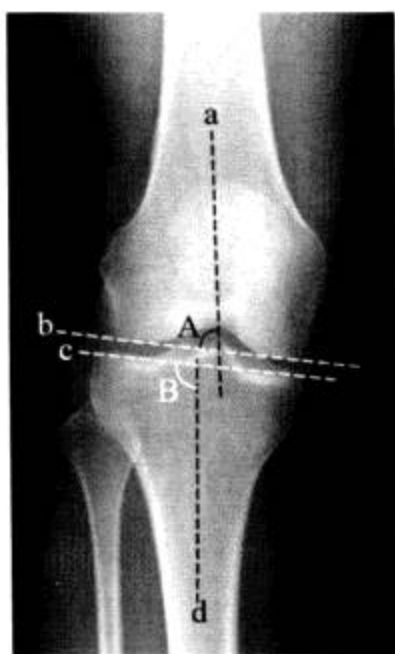


图 2-2-121 膝关节正位测量图

a. 股骨纵轴线；b. 股骨内外侧髁切线；c. 胫骨关节面线；d. 胫骨纵轴线；A. 股骨下角；B. 胫骨上角



图 2-2-122 膝关节侧位测量图 1

a. 股骨纵轴线；b. 股骨髁间沟底；c. 股骨髁长轴线；d. 胫骨关节面线；e. 胫骨纵轴线；A. 股骨髁间沟角；B. 股骨髁干角；C. 胫骨骨干角



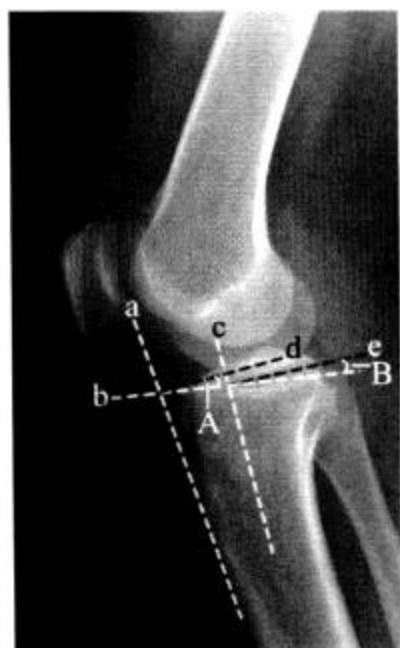


图 2-2-123 膝关节侧位测量图 2

a. 胫骨前缘平行线; b. 胫骨关节面线; c. 胫骨纵轴线; d. a 线的垂线; e. c 线的垂线; A. 胫骨平台角; B. 胫骨髁后倾角



图 2-2-124 膝关节侧位测量图 3

ab. 髌骨长轴; bc. 髌骨下缘至胫骨粗隆距离; d. 经胫骨平台后缘最远点与胫骨干后侧骨皮质的平行线; bc/ab. 髌骨高度



图 2-2-125 髌骨轴位测量图 1

a. 髌股关节内侧间隙宽度; b. 髌股关节外侧间隙宽度; a/b. 髌股指数

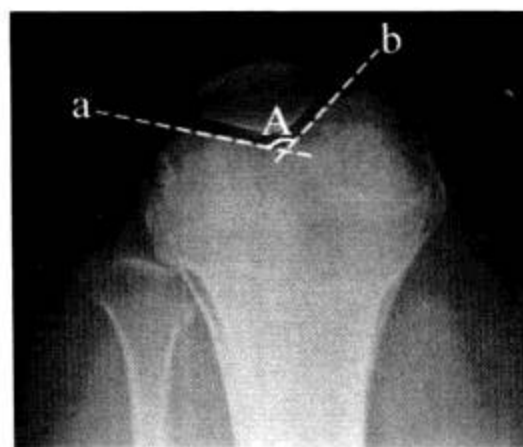


图 2-2-126 髌骨轴位测量图 2

a. 股骨外侧髌关节面; b. 股骨内侧髌关节面; A. 股骨髌间角

(1) 股骨下角: 股骨干轴线与股骨内外侧髌切线间的外侧夹角, 正常为  $75^{\circ} \sim 85^{\circ}$ 。角度增大或缩小, 提示股骨髌上骨折或膝内翻与膝外翻 (图 2-2-121)。

(2) 胫骨上角: 膝关节伸直正位, 以髌骨下方 1.5 cm 处为投照中心。胫骨长轴与胫骨上端关节面所成的外侧夹角, 男性正常值为  $85^{\circ} \sim 100^{\circ}$ , 女性为  $87^{\circ} \sim 98^{\circ}$ , 平均  $93^{\circ}$  (图 2-2-121)。

(3) 股骨髌干角: 股骨干长轴线与股骨髌长轴线间的后方夹角, 正常为  $90^{\circ} \sim 110^{\circ}$ 。大于  $115^{\circ}$  时, 提示膝关节反屈 (图 2-2-122)。

(4) 胫骨骨干角: 侧位 X 线片上, 胫骨干纵轴线与胫骨上关节面的后方夹角, 正常  $< 90^{\circ}$ 。大于此值时提示膝关节反屈 (图 2-2-122)。

(5) 股骨髌间沟角: 股骨髌间沟底与股骨髌纵轴所成的角, 正常为  $34^{\circ} \pm 0.5^{\circ}$ 。用于

评价股骨髁上骨折时的移位程度，复位欠佳时此角增大或减小（图 2-2-122）。

(6) 胫骨髁后倾角：侧位 X 线片上，胫骨长轴的垂线与胫骨关节面间的夹角，正常约  $-10^\circ$ （成角于垂线下方）。用于评价胫骨变形所致的膝关节反屈（图 2-2-123）。

(7) 胫骨平台角：胫骨侧位 X 线片上，胫骨前缘平行线延长线的垂线与胫骨平台关节面所成的夹角，正常为  $14^\circ \pm 3.6^\circ$ 。用于评价胫骨变形所致的膝关节反屈（图 2-2-123）。

(8) 胫骨平台后缘与股骨髁间距离：经胫骨平台后缘最远点做与胫骨干后侧骨皮质相平行的直线，正常时股骨髁后缘距离此线前后均不超过 5 mm。若距离此线前或后超过此值，提示膝关节有后脱位或前脱位（图 2-2-124）。

(9) 髌骨高度（Insall & Salvati 法：仰卧屈膝  $30^\circ$  侧位）：髌骨下缘至胫骨粗隆距离与髌骨长轴之比，正常为 0.8 ~ 1.2。小于 0.8 时为髌骨下移，大于 1.2 时说明髌骨上移，髌骨软化症及习惯性髌骨半脱位者多有髌骨上移（图 2-2-124）。

(10) 膝关节间隙宽度：4 ~ 8 mm。

(11) 髌股关节间隙宽度： $< 5$  mm。

(12) 髌股指数：内侧髌股关节间隙宽度与外侧髌股关节间隙宽度的比值。正常小于 1.6。髌骨半脱位及髌骨软化症时大于此值（图 2-2-125）。

(13) 股骨髁间角：股骨内侧髁与外髁关节面所成角，用 Merchant 法时正常值为  $138^\circ$  用 Hughston 法时正常值为  $118^\circ$ 。股骨外侧髁发育不全时此角增大，多见于习惯性髌骨脱位、半脱位（图 2-2-126）。

5. 病变展示 见图 2-2-127 至图 2-2-130。



图 2-2-127 类风湿关节炎

关节面骨质硬化伴囊性骨质破坏区（黑箭），关节间隙明显变窄（白箭），髌骨关节面亦见骨质硬化、破坏改变（箭头），关节构成骨的密度均普遍减低。解剖结构的异常均提示了骨性病变的存在。



图 2-2-128 股骨内上髁撕脱性骨折

股骨内上髁外见细弧形骨性密度影（箭），其下方原本内凹的关节囊明显肿胀外膨（白箭头），侧位 X 线片亦见髌窝后方脂肪密度影基本消失，局部为高密度影替代（黑箭头），提示撕脱性骨折伴水肿的存在。



图 2-2-129 骨巨细胞瘤

股骨外侧髁正常结构消失，代之以皂泡样高密度病变区，病变与正常骨结构分界清晰（箭），并呈膨胀状生长，下缘突入关节间隙内（箭头）



图 2-2-130 膝关节退行性骨关节炎

膝关节内侧关节间隙变窄，关节面明显增生硬化（黑箭），胫骨内外侧髁及髌骨缘可见骨质增生（白箭），骨旁软组织内见骨化结节（白箭头），关节腔内见游离体（黑箭头），关节构成骨其余部分未见密度异常，提示为退行性改变

## (二) CT 解剖

### 1. 横断面 见图 2-2-131。

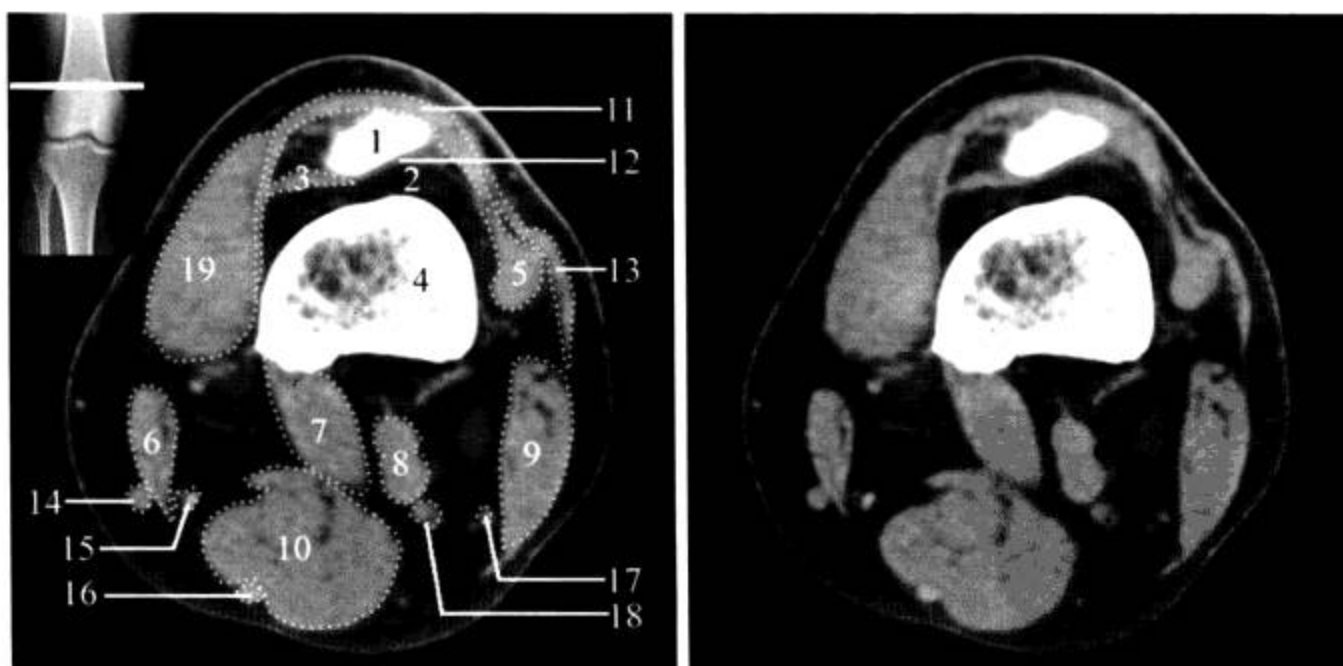


图 2-2-131 膝关节 CT 横断面

1. 髌骨；2. 髌上脂肪垫；3. 髌上囊；4. 股骨；5. 股外侧肌；6. 缝匠肌；7. 腓肠肌内侧头；8. 腘动静脉；9. 股二头肌；10. 半膜肌；11. 股四头肌腱及髌支持带；12. 髌骨关节软骨；13. 髌胫束；14. 大隐静脉；15. 股薄肌；16. 半腱肌；17. 腓总神经；18. 胫神经；19. 股内侧肌

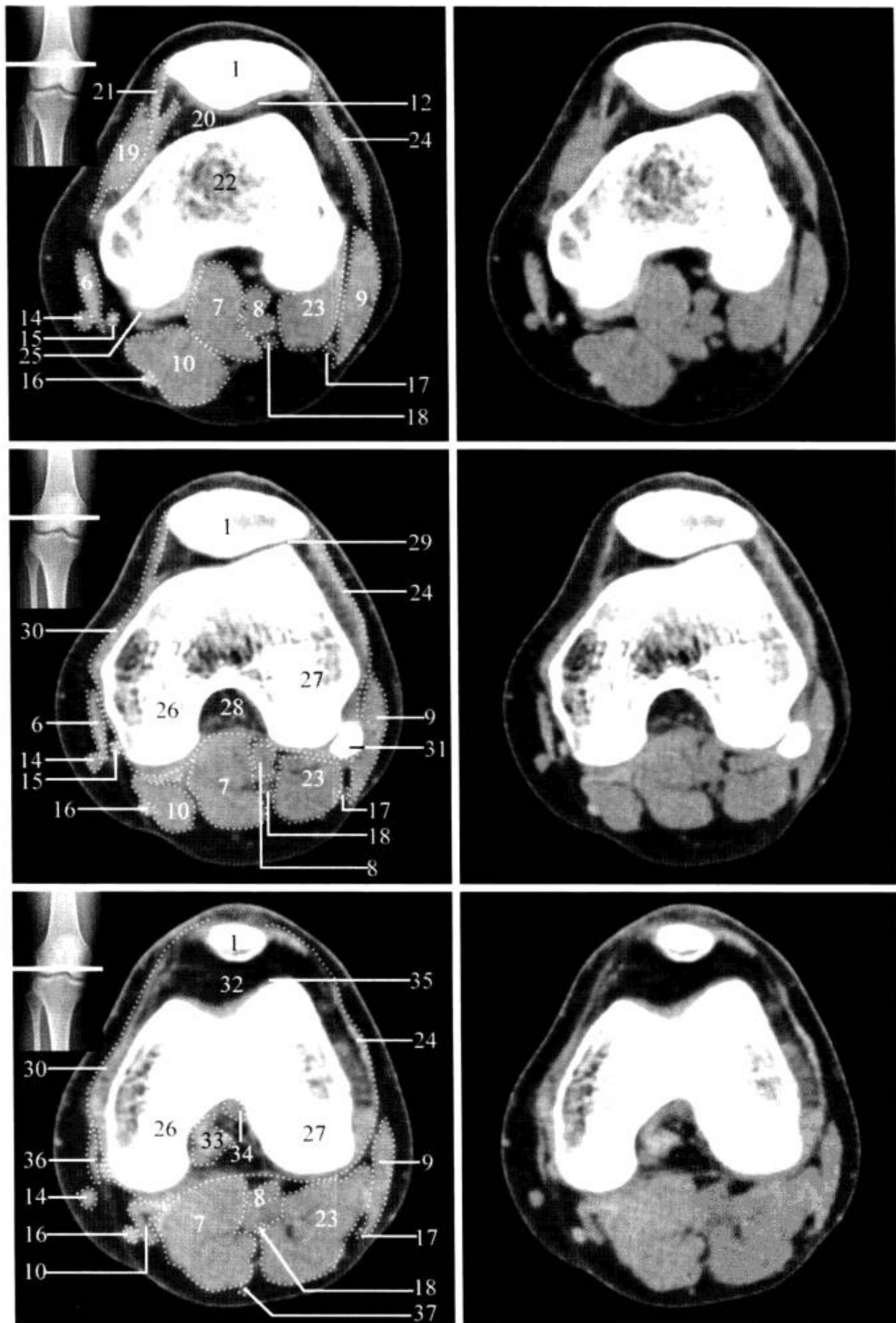


图 2-2-131 (续)

1. 髌骨; 6. 缝匠肌; 7. 腓肠肌内侧头; 8. 腘动静脉; 9. 股二头肌; 10. 半膜肌; 12. 髌骨关节软骨; 14. 大隐静脉; 15. 股薄肌腱; 16. 半腱肌腱; 17. 腓总神经; 18. 胫神经; 19. 股内侧肌; 20. 翼状襞; 21. 髌内侧支持带及髌上囊; 22. 股骨远端; 23. 腓肠肌外侧头; 24. 髌外侧支持带及关节囊; 25. 关节囊; 26. 股骨内侧髁; 27. 股骨外侧髁; 28. 髁间窝; 29. 髌股关节; 30. 髌内侧支持带及关节囊; 31. 腓肠小骨; 32. 髌下脂肪垫; 33. 后交叉韧带; 34. 前交叉韧带; 35. 股骨关节面软骨; 36. 缝匠肌腱; 37. 小隐静脉

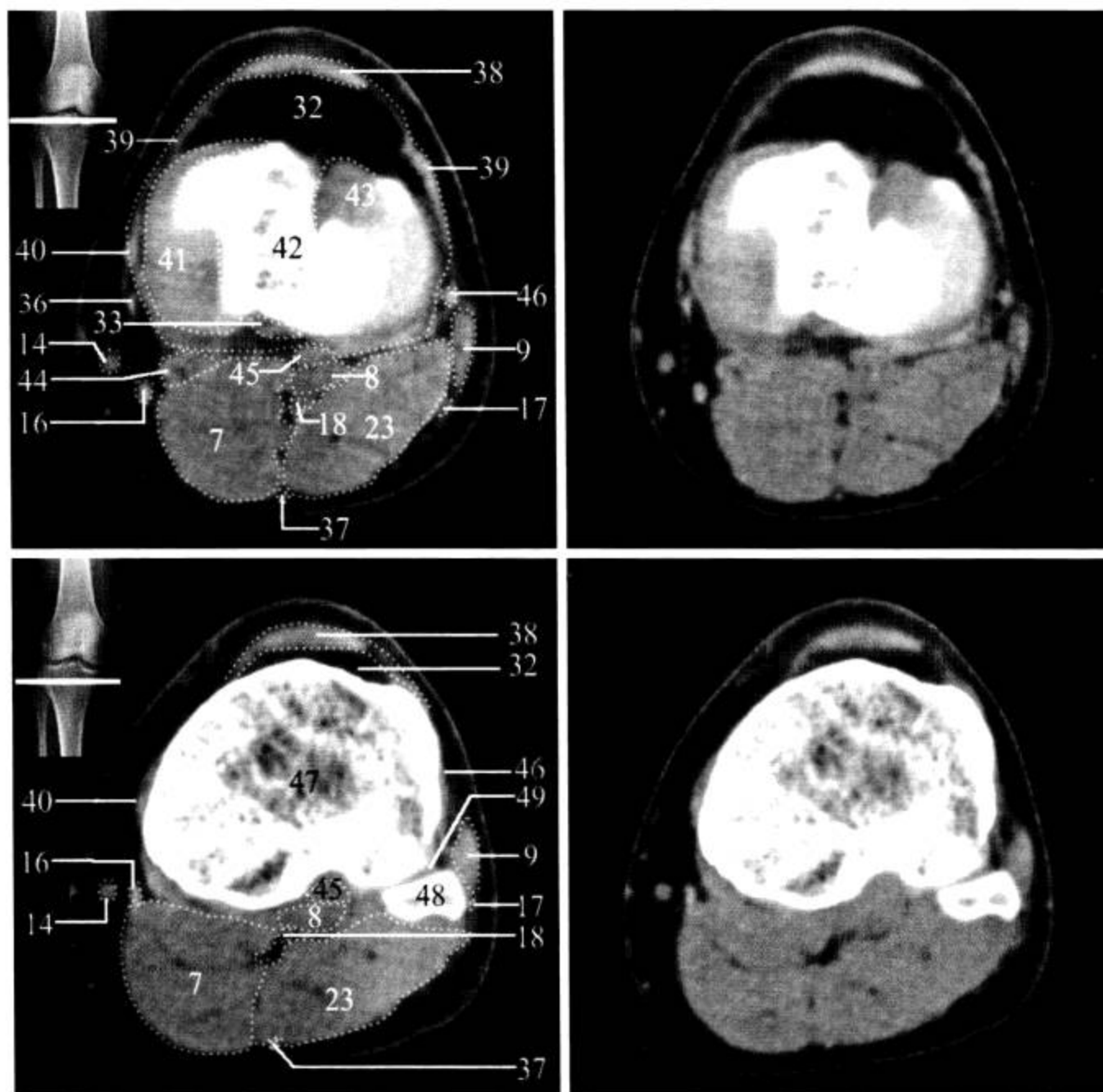


图 2-2-131 (续)

7. 腓肠肌内侧头; 8. 腘动静脉; 9. 股二头肌; 14. 大隐静脉; 16. 半腱肌腱; 17. 腓总神经; 18. 胫神经; 23. 腓肠肌外侧头; 32. 髌下脂肪垫; 33. 后交叉韧带; 36. 缝匠肌腱; 37. 小隐静脉; 38. 髌韧带; 39. 关节囊; 40. 内侧副韧带; 41. 内侧半月板; 42. 髌间隆突及胫骨平台; 43. 外侧半月板; 44. 半膜肌腱及腘斜韧带; 45. 腘肌; 46. 外侧副韧带; 47. 胫骨; 48. 腓骨头; 49. 胫腓关节

2. 冠状面重建 见图 2-2-132。

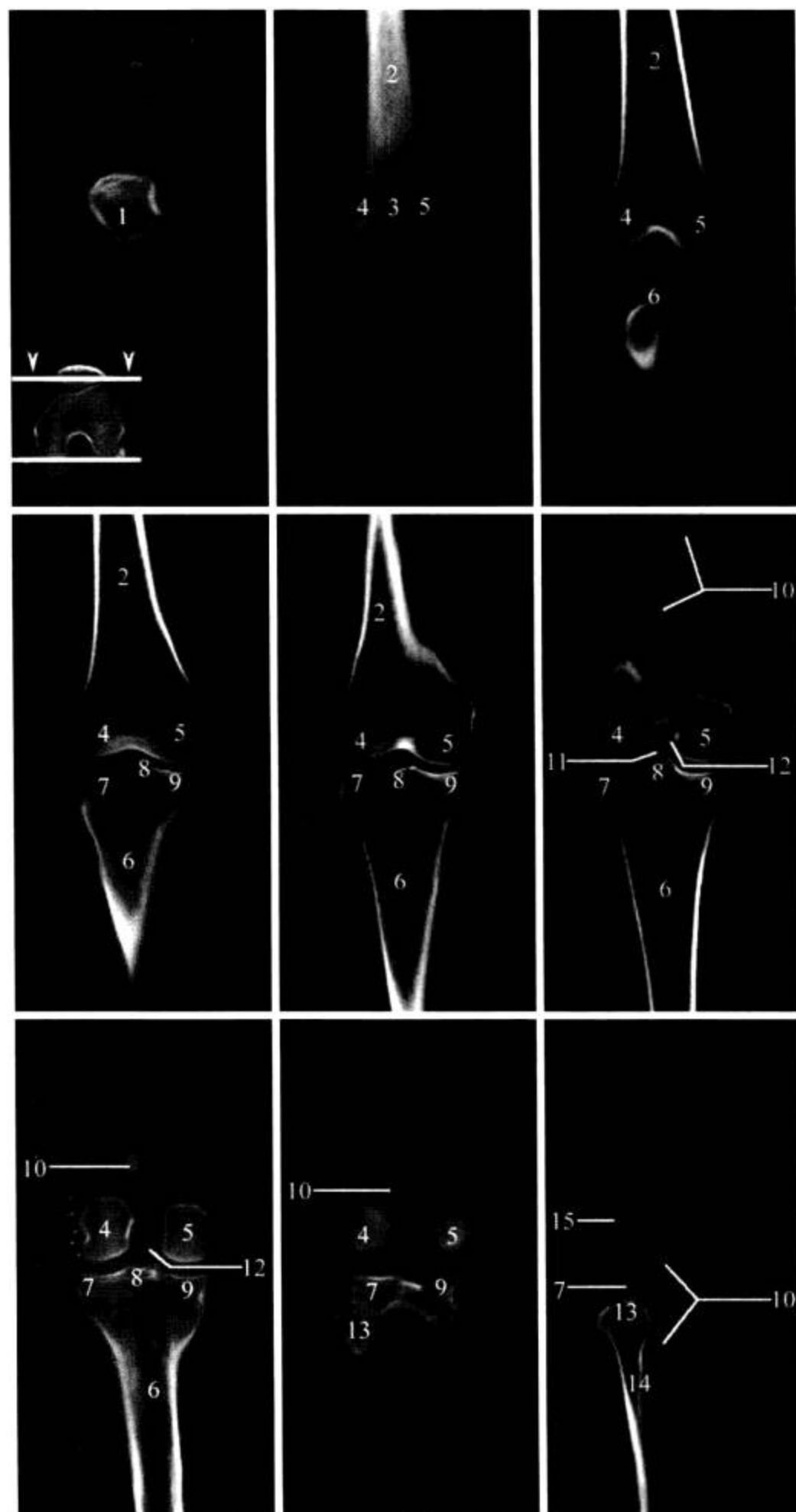


图 2-2-132 膝关节 CT 冠状面 MPR 重建

1. 髌骨；2. 股骨干；3. 髌骨关节面；4. 股骨外侧髁；5. 股骨内侧髁；6. 胫骨；7. 胫骨外侧髁；8. 胫骨髁间隆起；9. 胫骨内侧髁；10. 股动脉；11. 前交叉韧带；12. 后交叉韧带；13. 腓骨尖；14. 腓骨；15. 腓肠小骨

3. 矢状面重建 见图 2-2-133。

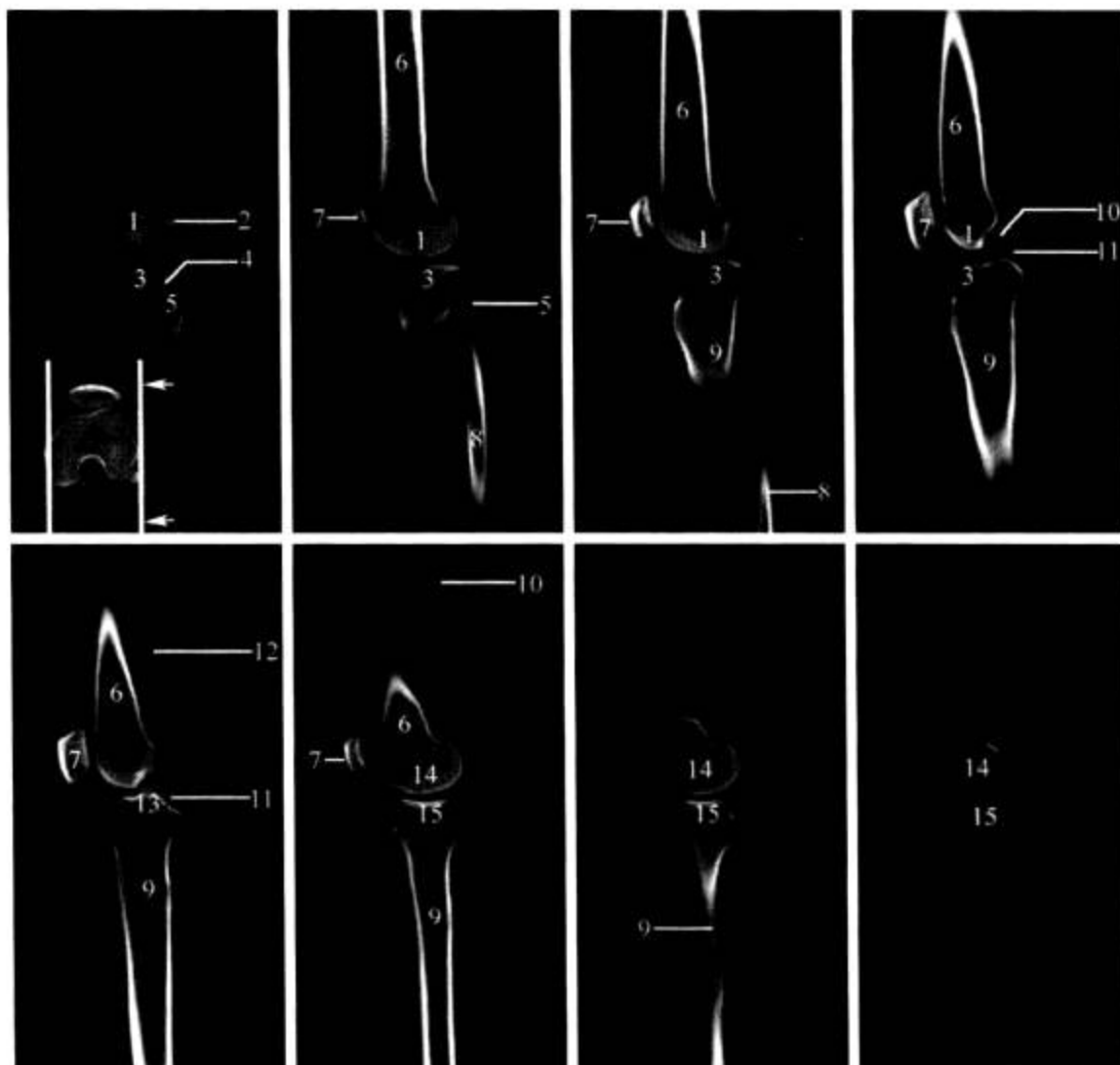


图 2-2-133 膝关节 CT 矢状面 MPR 重建

1. 股骨外侧髁; 2. 腓肠小骨; 3. 胫骨外侧髁; 4. 胫腓关节; 5. 腓骨头; 6. 股骨干; 7. 髌骨; 8. 腓骨; 9. 胫骨; 10. 前交叉韧带; 11. 后交叉韧带; 12. 股动脉; 13. 胫骨髁间隆突; 14. 股骨内侧髁; 15. 胫骨内侧髁

4. 病变展示 见图 2-2-134 至图 2-2-137。

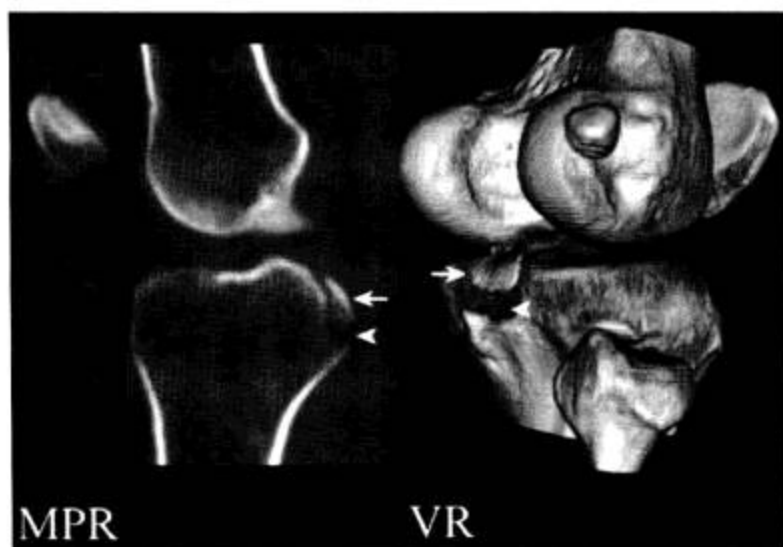


图 2-2-134 胫骨髁间隆突后区撕脱性骨折

CT 重建图 (MPR 及 VR) 均清晰显示胫骨髁间隆突后区后交叉韧带附着处游离骨片 (箭), 形态与骨主干缺损部分能较好地对合 (箭头)

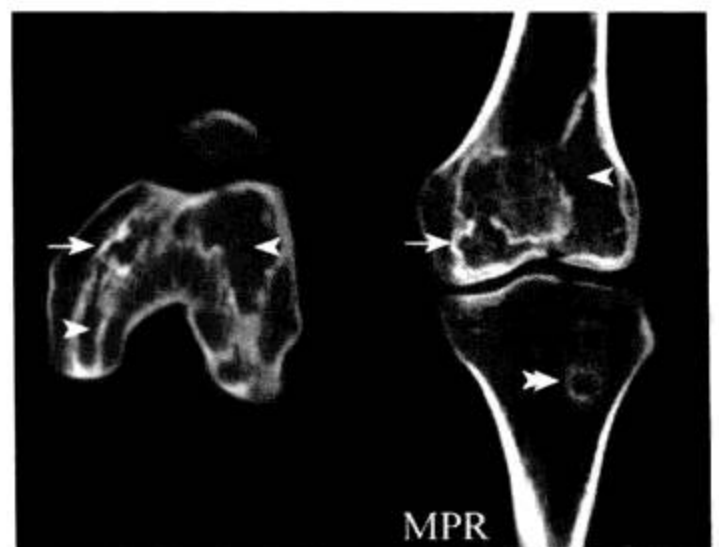


图 2-2-135 股骨、胫骨多发梗死

CT 轴位及 MPR 图见股骨髁内斑片状高低混杂密度区 (箭头), 边界清楚, 有硬化缘 (箭), 呈地图样分布。胫骨近端处有类似病变 (双箭头)



图 2-2-136 髌上囊积液

髌上囊增宽，内充填液体密度影（箭），骨前脂体受压变薄（箭头）

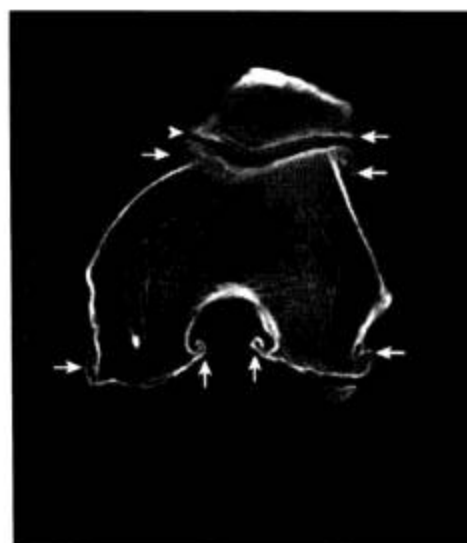


图 2-2-137 膝关节退行性骨关节炎

股骨髁缘及髌骨缘均见骨赘影（箭），髌骨股骨关节间隙明显变窄（箭头），提示为退行性病变

### （三）MRI 解剖

1. 横断面 见图 2-2-138。

图 2-2-138 膝关节 MRI 横断面 (T<sub>2</sub>WI)

1. 髌骨；2. 股前脂体；3. 股骨；4. 髌胫束；5. 股外侧肌；6. 股二头肌；7. 腓总神经；8. 胫神经；9. 腘动静脉；10. 髌骨关节面软骨；11. 股内侧肌；12. 股骨骨皮质；13. 半膜肌；14. 缝匠肌；15. 大隐静脉；16. 股薄肌腱；17. 半腱肌腱；18. 腘筋膜

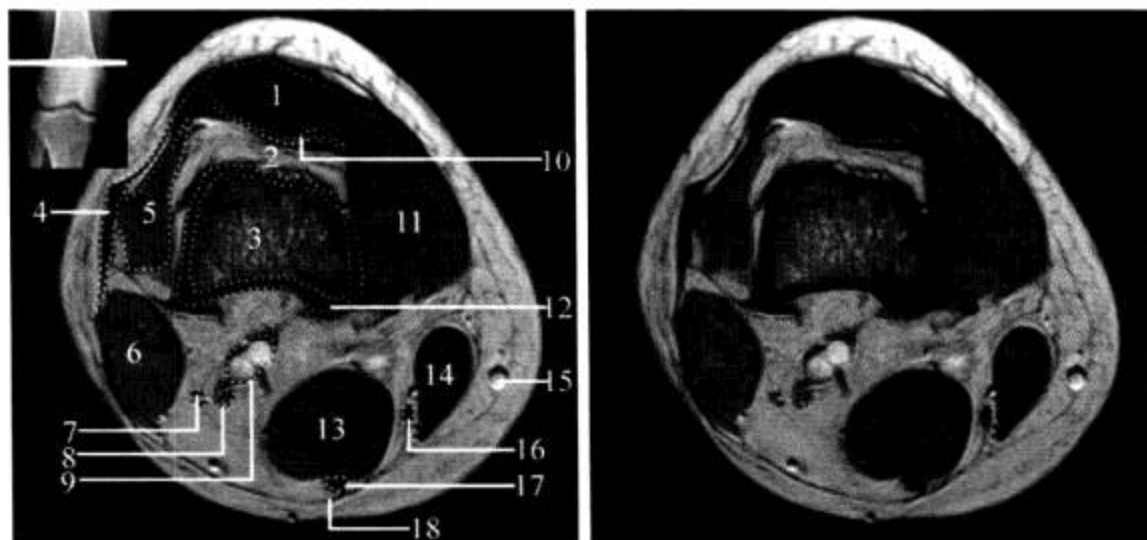
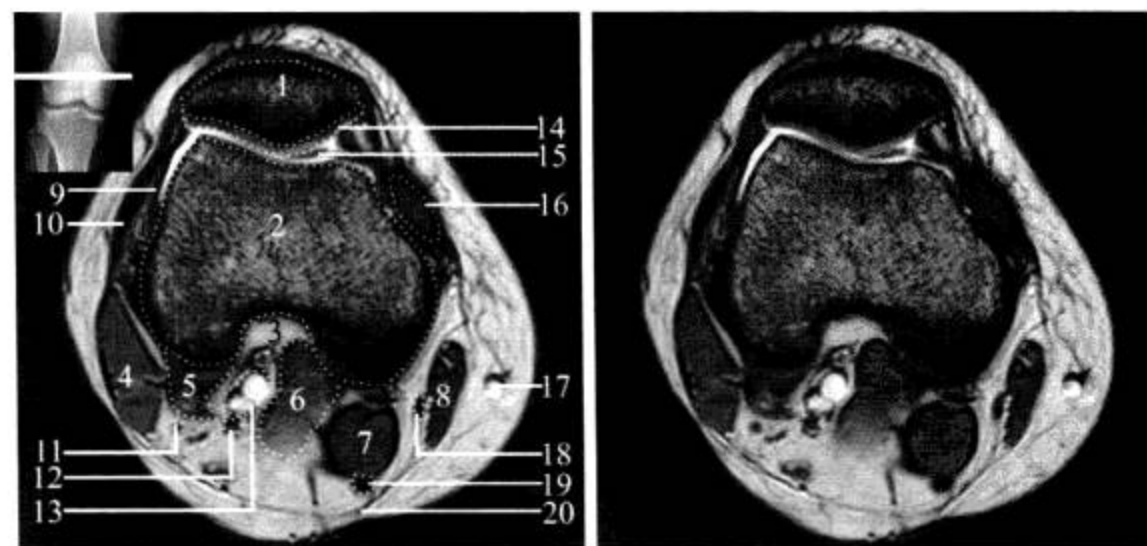


图 2-2-138 (续)

1. 髌骨；2. 股骨；3. 髌间窝；4. 股二头肌；5. 腓肠肌外侧头和跖肌；6. 腓肠肌内侧头；7. 半膜肌；8. 缝匠肌；9. 关节囊；10. 髌胫束；11. 腓总神经；12. 胫神经；13. 腘动静脉；14. 髌关节面软骨；15. 髌股关节；16. 股内侧肌；17. 大隐静脉；18. 股薄肌腱；19. 半腱肌腱；20. 腘筋膜





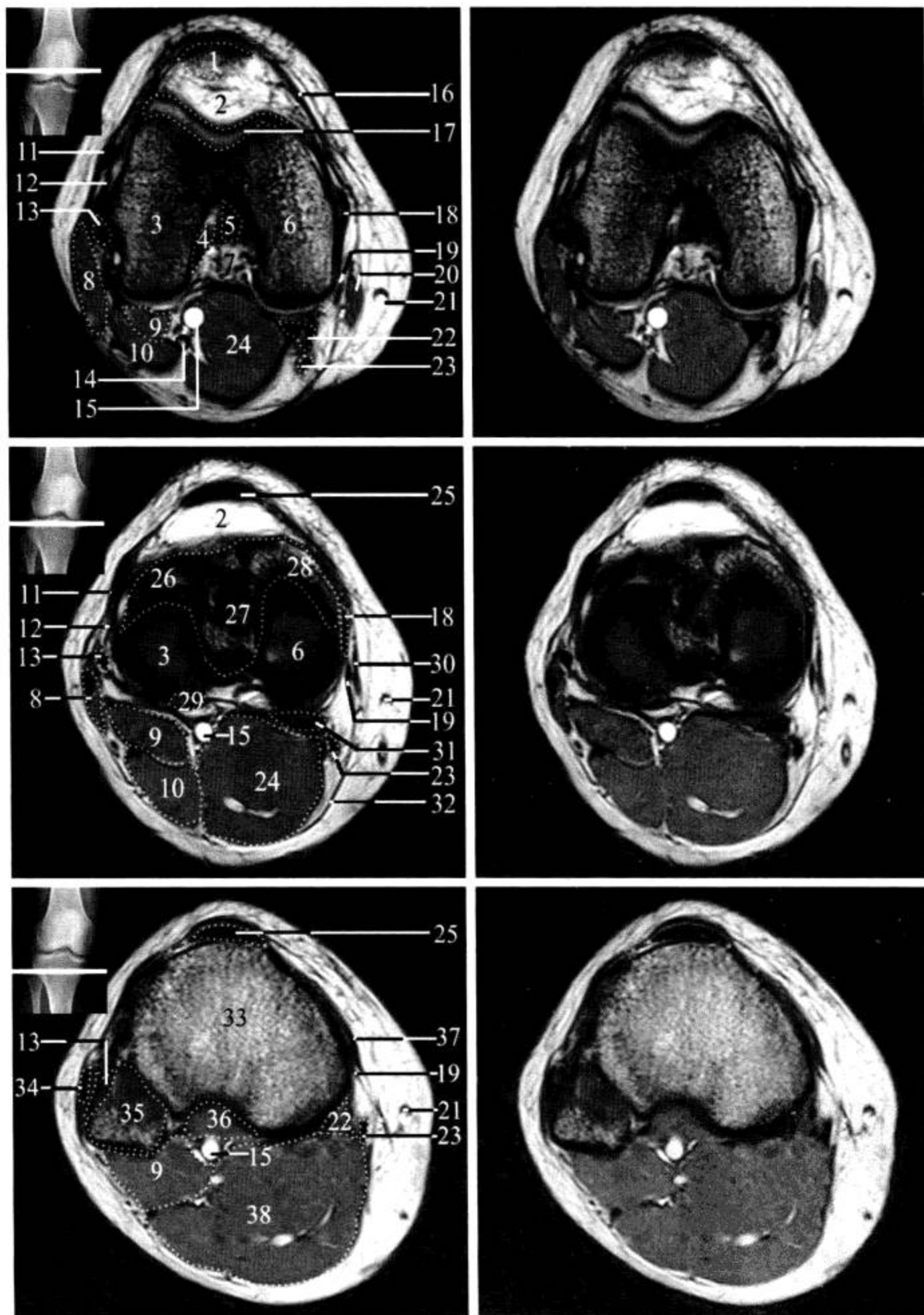


图 2-2-138 (续)

1. 髌骨; 2. 髌下脂肪垫; 3. 股骨外侧髁; 4. 前交叉韧带; 5. 后交叉韧带; 6. 股骨内侧髁; 7. 髁间窝; 8. 股二头肌; 9. 跖肌; 10. 腓肠肌外侧头; 11. 髂胫束; 12. 关节囊; 13. 腓侧副韧带; 14. 胫神经; 15. 腘静脉; 16. 髌内侧支持带; 17. 股骨髁关节面软骨; 18. 胫侧副韧带; 19. 股薄肌肌腱; 20. 缝匠肌; 21. 大隐静脉; 22. 半膜肌; 23. 半腱肌腱; 24. 腓肠肌内侧头; 25. 髌韧带; 26. 胫骨外侧髁; 27. 胫骨髁间隆突; 28. 胫骨内侧髁; 29. 腘肌腱; 30. 缝匠肌; 31. 半膜肌及腘斜韧带; 32. 腘筋膜; 33. 胫骨; 34. 股二头肌腱; 35. 腓骨头; 36. 腘肌; 37. 缝匠肌腱; 38. 腓肠肌

2. 矢状面 见图 2-2-139。

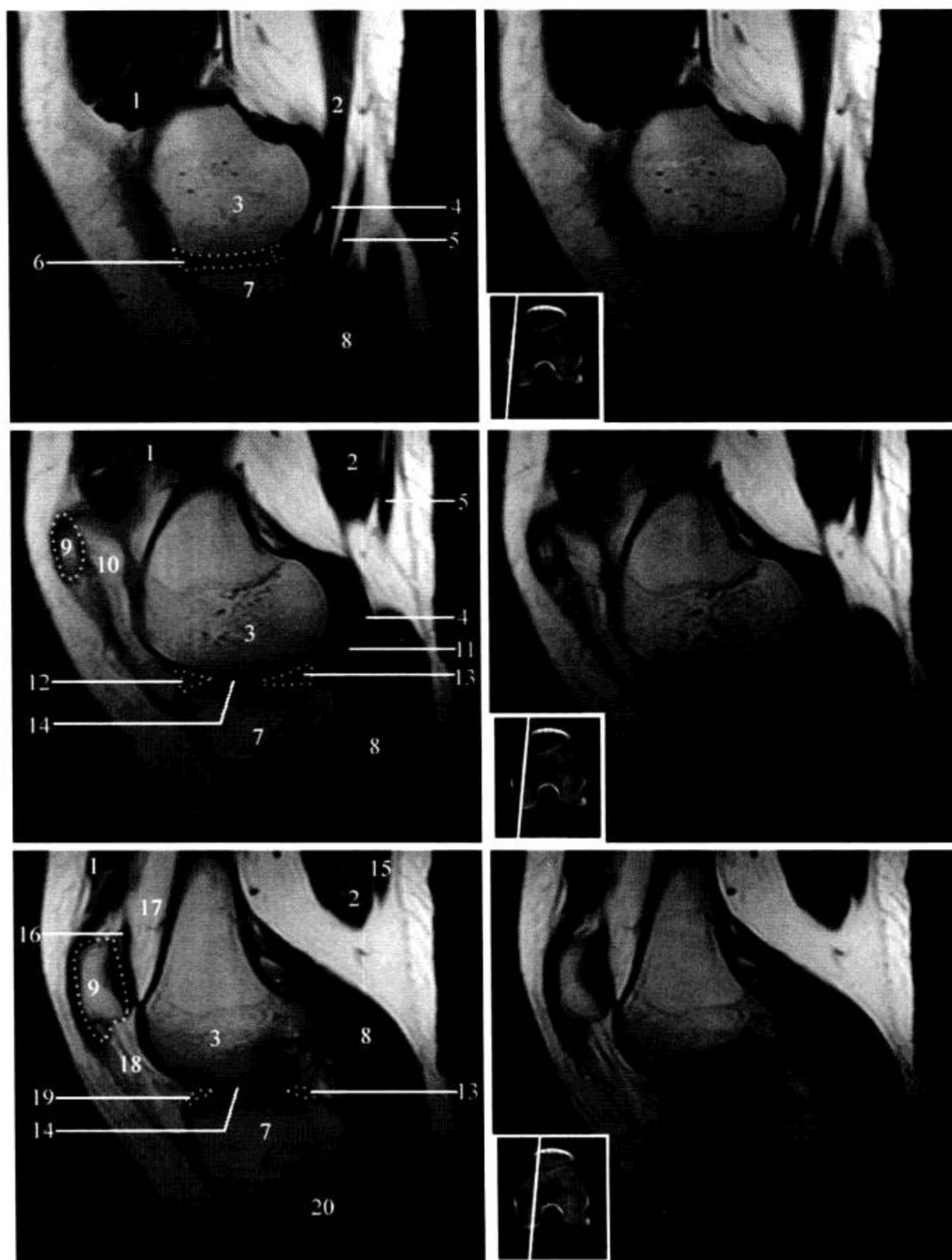


图 2-2-139 膝关节 MRI 矢状面

1. 股内侧肌；2. 半膜肌；3. 股骨内侧髁；4. 半膜肌腱；5. 半腱肌腱；6. 内侧半月板体部；7. 胫骨内侧髁；8. 腓肠肌内侧头；9. 髌骨；10. 翼状襞；11. 关节囊；12. 内侧半月板前角；13. 内侧半月板后角；14. 关节面软骨；15. 半腱肌；16. 髌上囊；17. 髌上脂肪垫；18. 髌下脂肪垫；19. 内侧半月板前角和膝横韧带；20. 腓肌

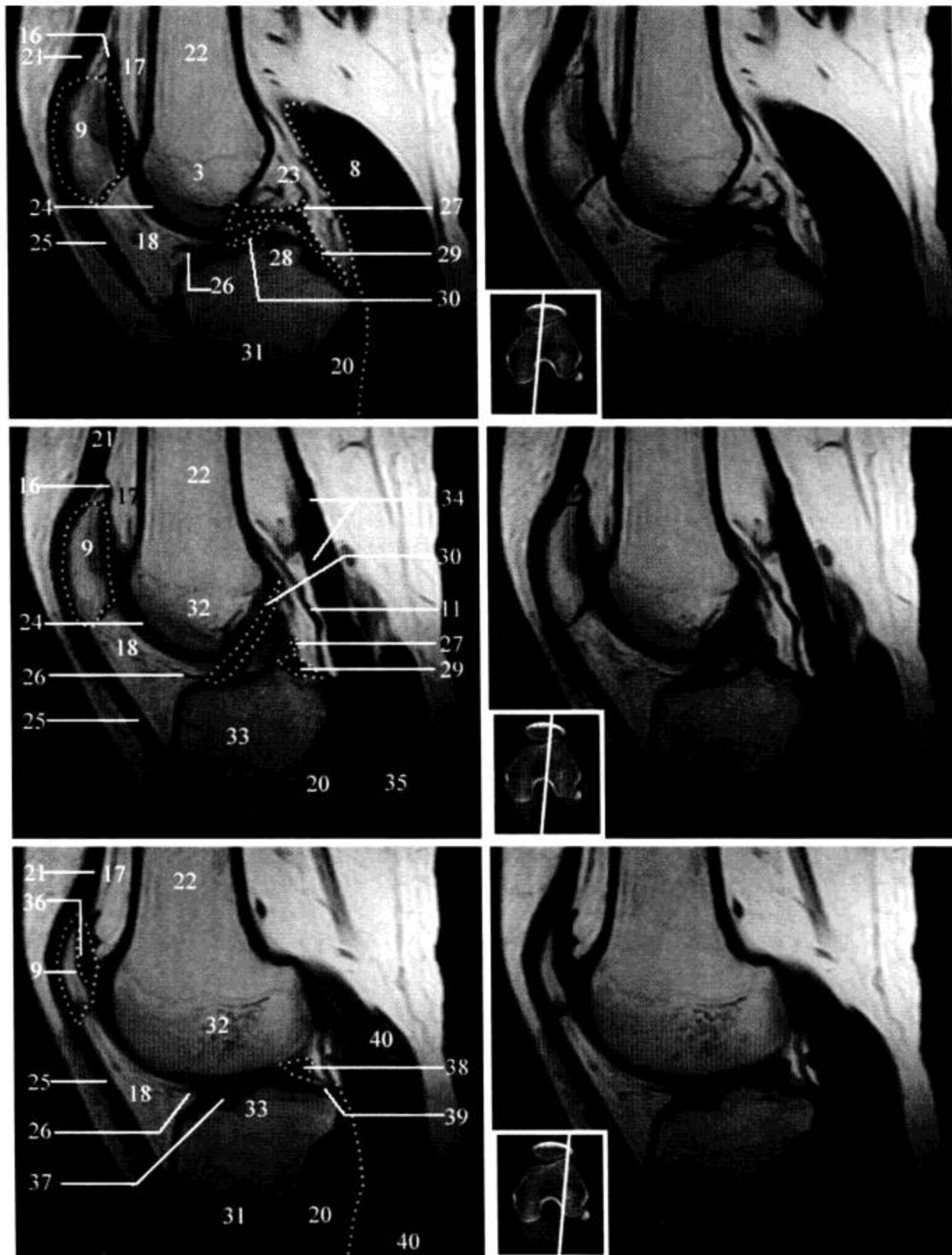


图 2-2-139 (续)

3. 股骨内侧髁; 8. 腓肠肌内侧头; 9. 髌骨; 16. 髌上囊; 17. 髌上脂肪垫; 18. 髌下脂肪垫; 20. 腓肌; 21. 股四头肌腱; 22. 股骨; 23. 腘窝; 24. 股骨关节面软骨; 25. 髌韧带; 26. 膝横韧带; 27. 板股韧带; 28. 胫骨髁间隆起; 29. 后交叉韧带; 30. 前交叉韧带; 31. 胫骨; 32. 股骨外侧髁; 33. 胫骨外侧髁; 34. 腘动静脉; 35. 腓肠肌; 36. 髌骨关节面软骨; 37. 外侧半月板前角; 38. 外侧半月板后角; 39. 胫骨关节面软骨; 40. 腓肠肌外侧头

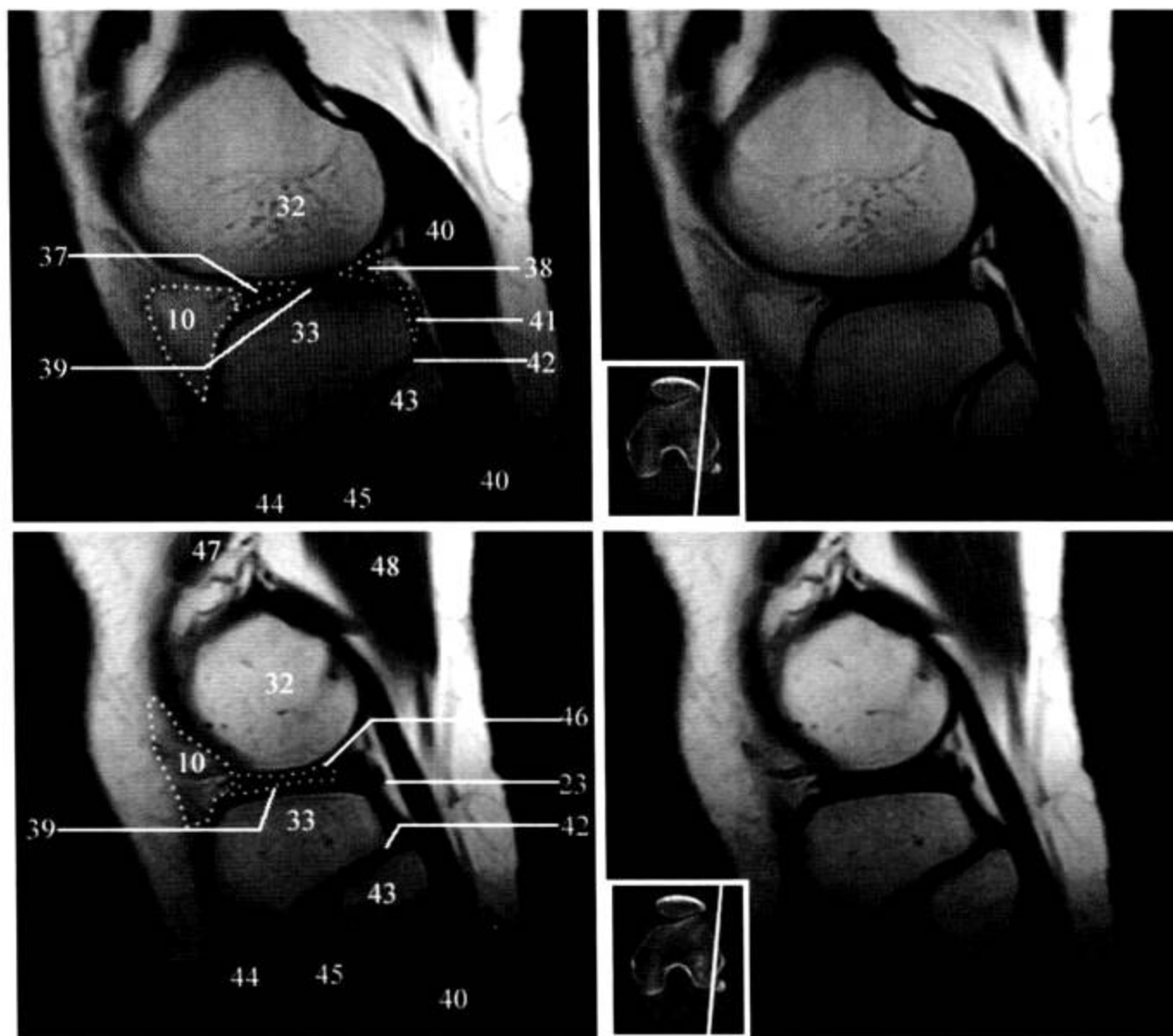


图 2-2-139 (续)

10. 翼状襞; 23. 腓窝; 32. 股骨外侧髁; 33. 胫骨外侧髁; 37. 外侧半月板前角; 38. 外侧半月板后角; 39. 胫骨关节面软骨; 40. 腓肠肌外侧头; 41. 腓肌腱; 42. 胫腓关节; 43. 腓骨头; 44. 胫骨前肌; 45. 趾长伸肌; 46. 外侧半月板体部; 47. 股外侧肌; 48. 股二头肌

3. 冠状面 见图 2-2-140。

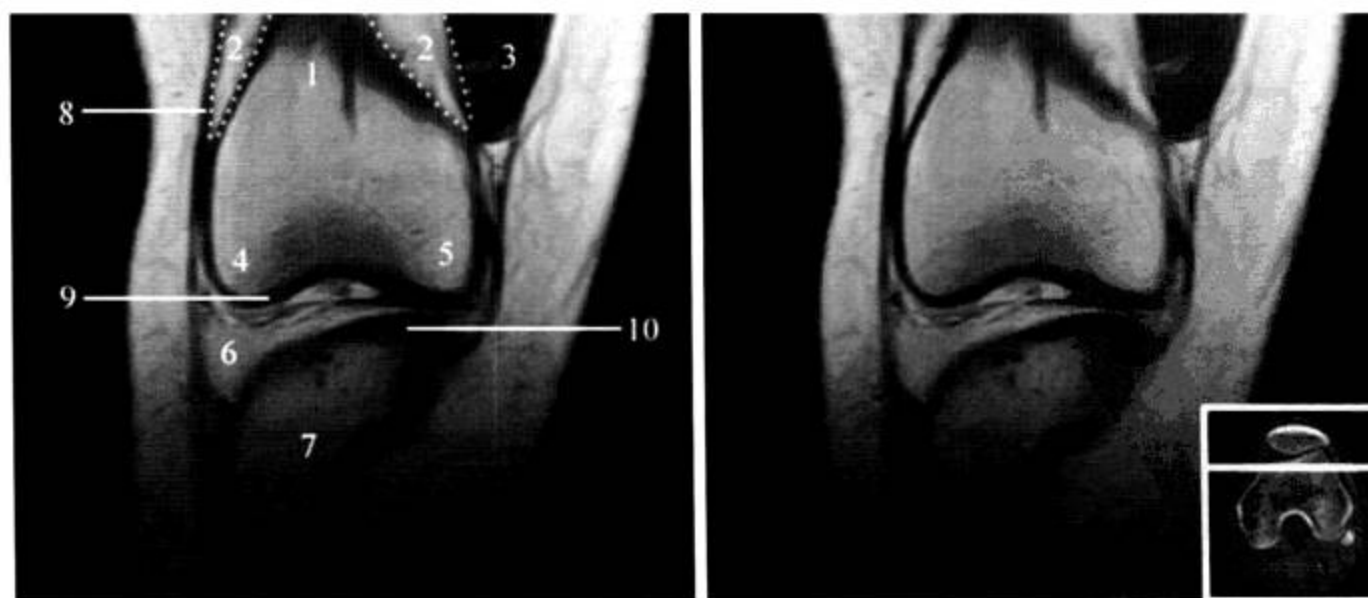


图 2-2-140 膝关节 MRI 冠状面 (T<sub>1</sub>WI)

1. 股骨; 2. 股前脂体; 3. 股内侧肌; 4. 股骨外侧髁; 5. 股骨内侧髁; 6. 髌下脂肪垫; 7. 胫骨; 8. 髌胫束; 9. 股骨关节面软骨; 10. 胫骨骨皮质

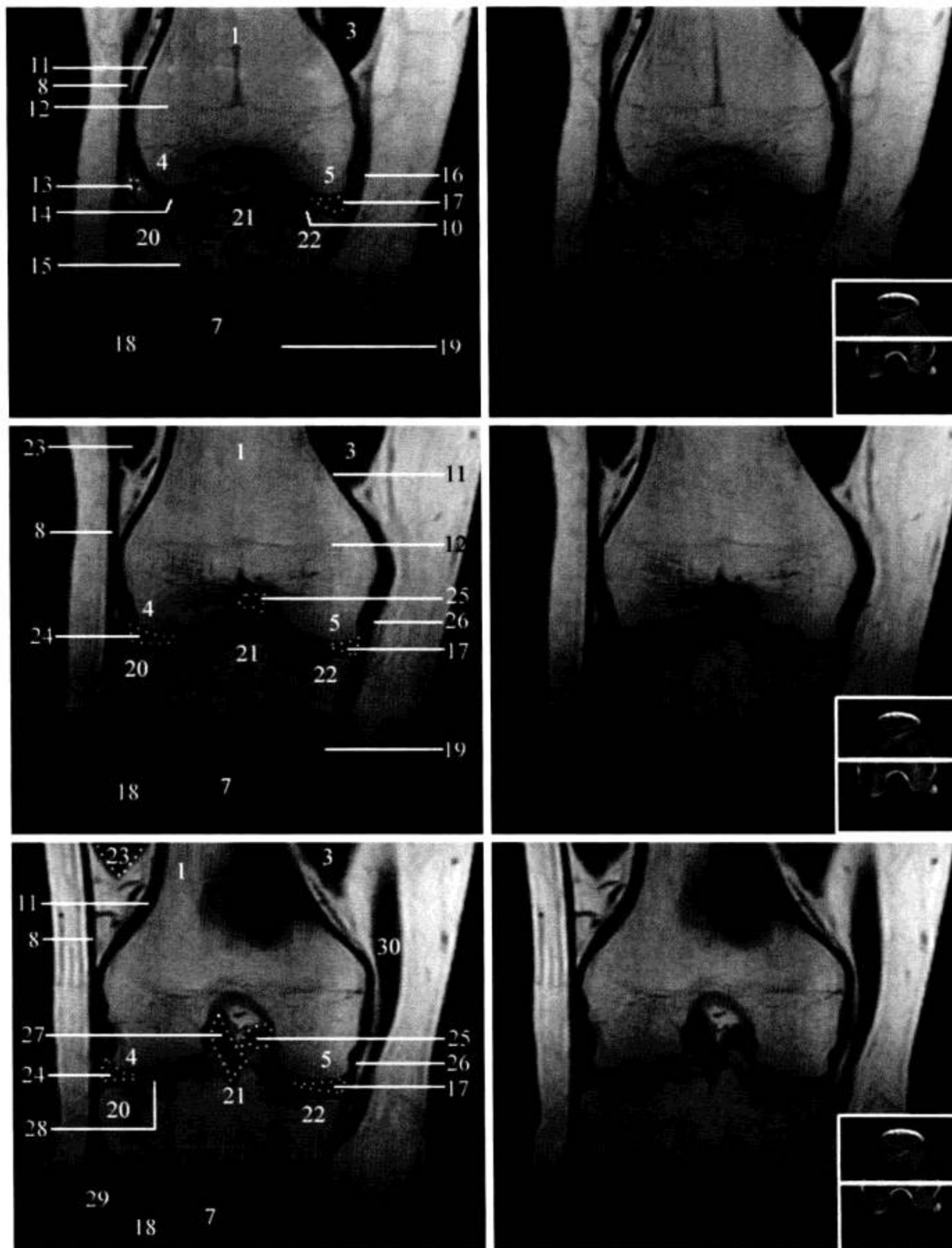


图 2-2-140 (续)

1. 股骨; 3. 股内侧肌; 4. 股骨外侧髁; 5. 股骨内侧髁; 7. 胫骨; 8. 髁胫束; 10. 胫骨骨皮质; 11. 股骨骨皮质; 12. 股骨髁线; 13. 膝下外侧动静脉; 14. 膝横韧带; 15. 胫骨髁线; 16. 髁内侧支持带; 17. 内侧半月板; 18. 胫骨前肌; 19. 鹅足; 20. 胫骨外侧髁; 21. 胫骨髁间隆突; 22. 胫骨内侧髁; 23. 股中间肌; 24. 外侧半月板; 25. 后交叉韧带; 26. 胫侧副韧带; 27. 前交叉韧带; 28. 胫骨关节面软骨; 29. 趾长伸肌; 30. 缝匠肌

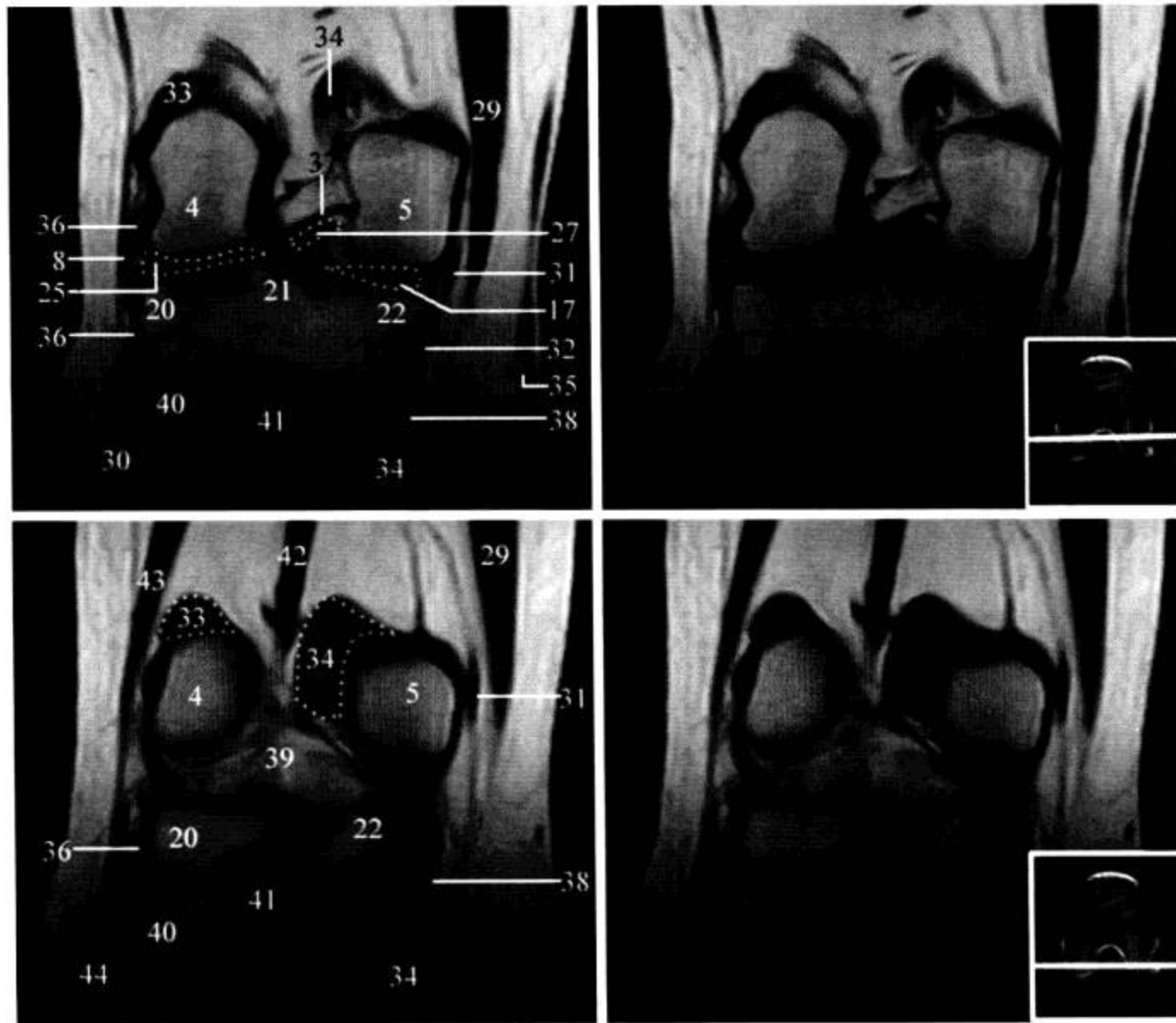


图 2-2-140 (续)

4. 股骨外侧髁; 5. 股骨内侧髁; 8. 髌胫束; 17. 内侧半月板; 20. 胫骨外侧髁; 21. 胫骨髁间隆突; 22. 胫骨内侧髁; 25. 外侧半月板; 27. 后交叉韧带; 29. 缝匠肌; 30. 趾长伸肌; 31. 股薄肌腱; 32. 半膜肌腱; 33. 腓肠肌外侧头; 34. 腓肠肌内侧头; 35. 大隐静脉; 36. 腓侧副韧带; 37. 板股韧带; 38. 半腱肌腱; 39. 腘窝; 40. 腓骨头; 41. 腘肌; 42. 腘动静脉; 43. 股二头肌; 44. 腓骨长肌

4. 病变展示 见图 2-2-141 至图 2-2-147。

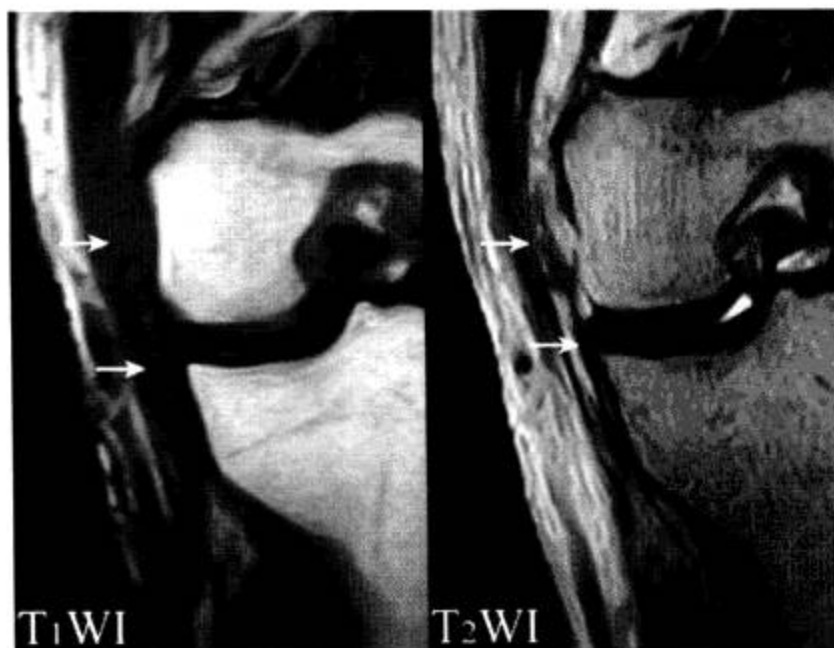


图 2-2-141 内侧副韧带撕裂

内侧副韧带近股骨髁附着处明显增厚, 正常低信号消失,  $T_1WI$  呈等信号,  $T_2WI$  呈更高信号改变, 提示有撕裂损失的存在

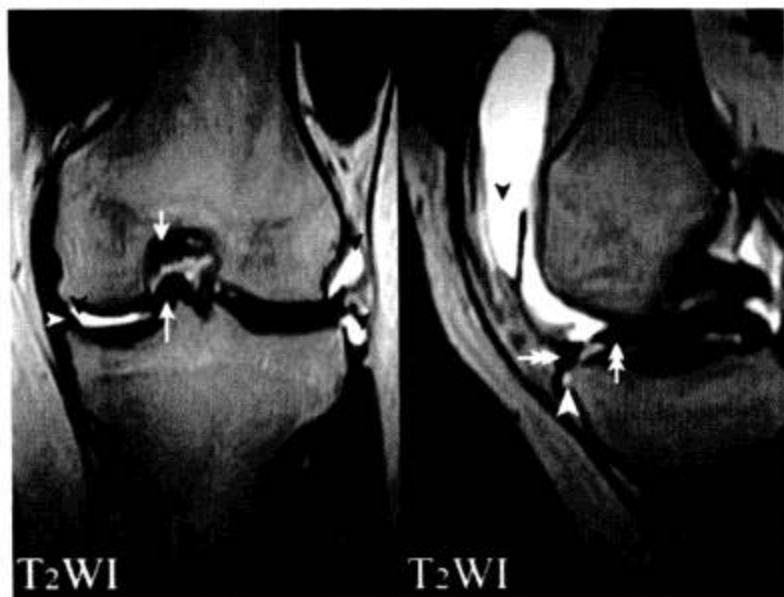


图 2-2-142 内侧半月板桶柄样撕裂

冠状位示内侧半月板体明显缩小(小白箭头), 而髁间隆突上方、后交叉韧带(短箭)下方可见撕脱内移的半月板影(长箭); 矢状位显示“双半月板前角征”(双箭), 半月板与胫骨内髁间可见半月板囊肿(大白箭头); 关节腔及髌上囊内见积液(黑箭头)

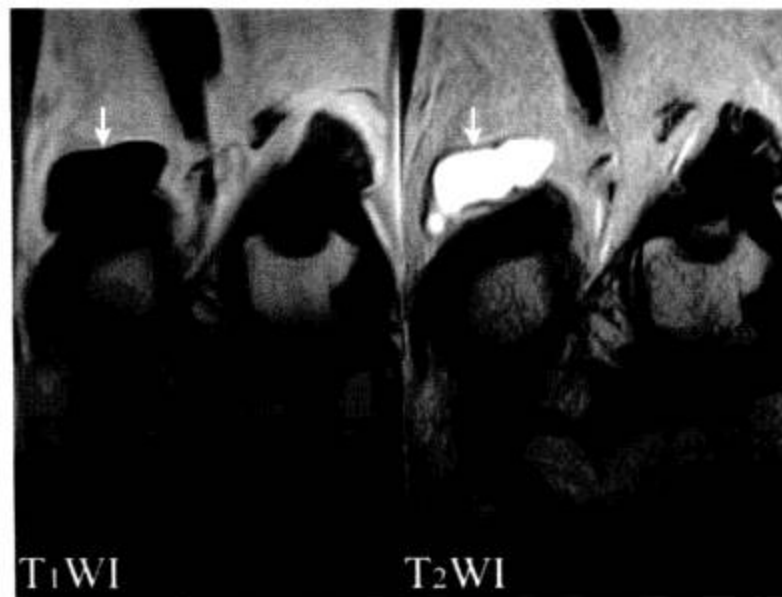


图 2-2-143 腘窝囊肿

腘窝区正常脂肪信号内见一类圆形异常信号灶(箭), 长 $T_1$ 低信号, 长 $T_2$ 高信号, 边缘清晰, 提示有囊肿的存在

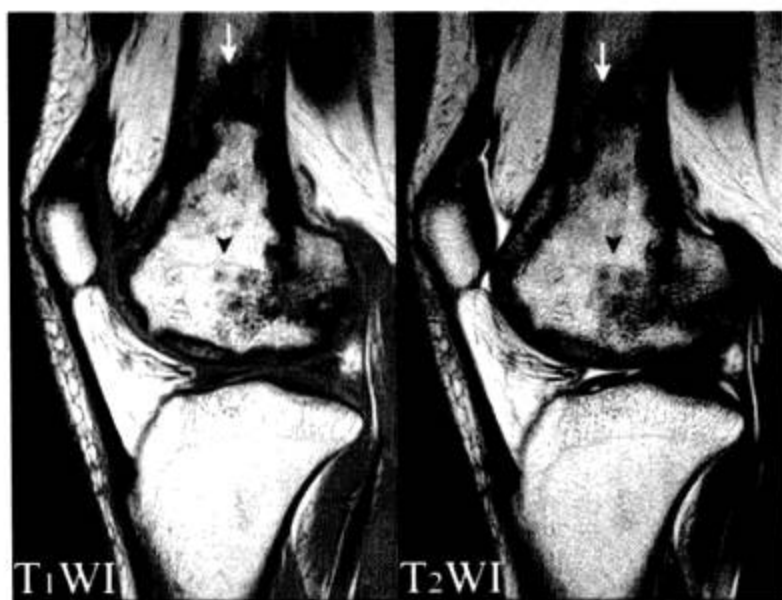


图 2-2-144 股骨梗死

股骨下端髓内正常脂肪信号变得不均匀(黑箭头), 呈等低信号改变, 边缘呈低信号, 与正常骨质分界清晰(白箭), 提示为骨梗死

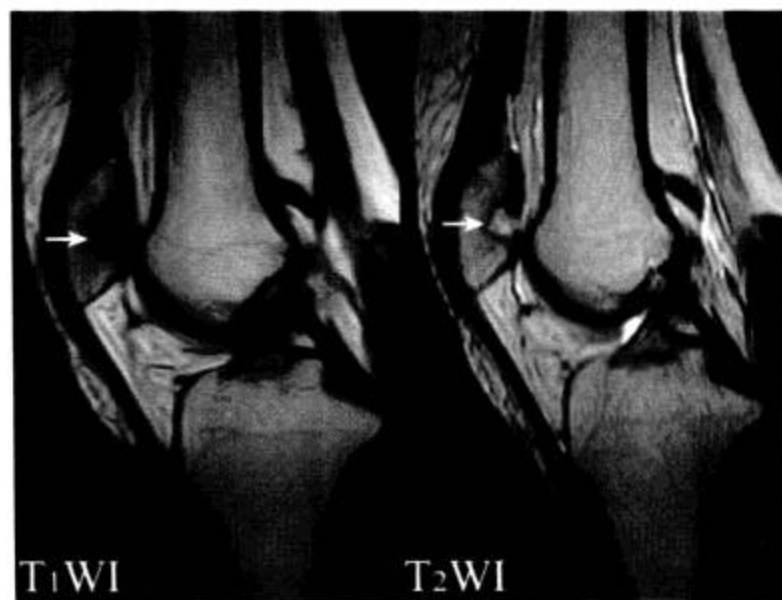


图 2-2-145 髌骨软化

髌骨关节面软骨下方正常的髓质脂肪高信号为结节状异常信号替代(箭),  $T_1$ WI呈低信号, 边缘呈等信号,  $T_2$ WI呈高信号, 边缘呈稍低信号, 提示正常髌骨组织为病变取代

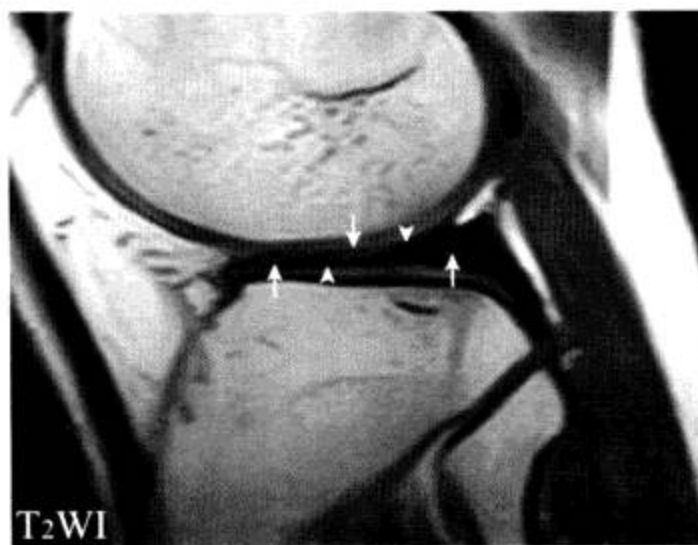


图 2-2-146 盘状半月板撕裂(Ⅲ度)

外侧半月板明显增宽(箭头), 无正常“蝴蝶结”样表现。正常低信号的半月板内见线样高信号, 并延及关节面(箭), 提示撕裂损伤的存在

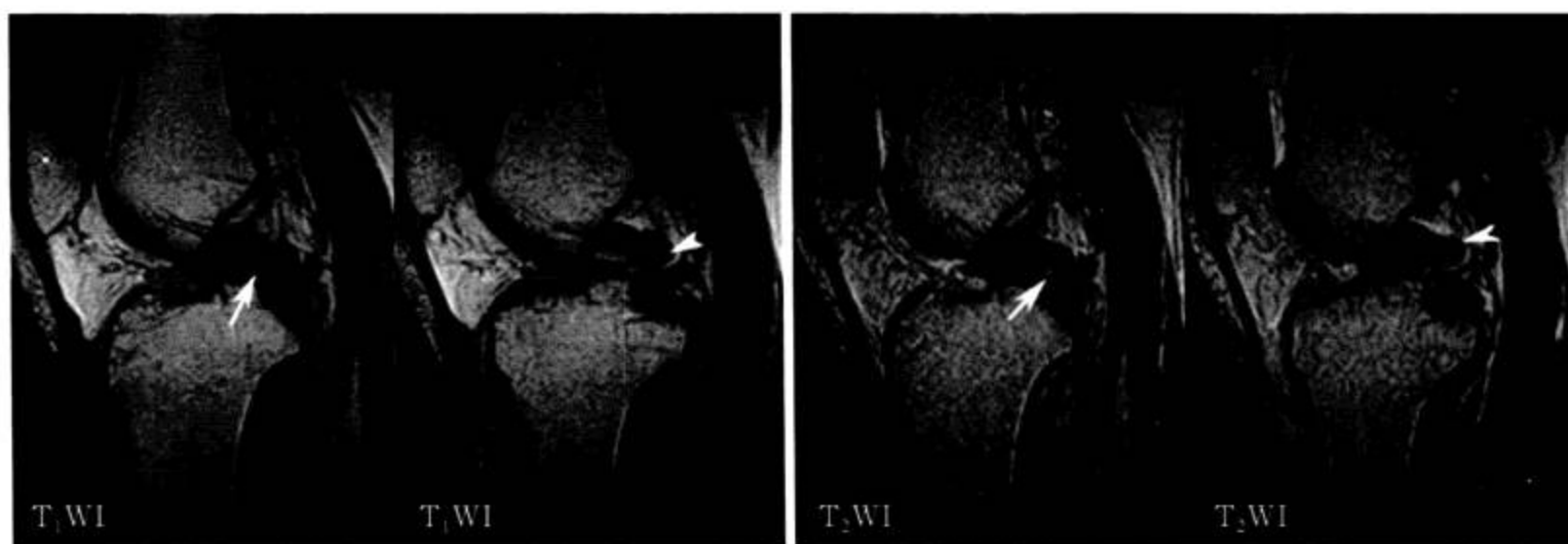


图 2-2-147 膝关节后交叉韧带完全撕裂

后交叉韧带信号混杂， $T_1WI$  信号升高（箭），韧带连续性中断，断端挛缩（箭头）（正常后交叉韧带表现参见图 2-2-142）

## 五、股骨

### （一）X 线解剖

1. 成人正常表现 见图 2-2-148。

股骨分一体两端，上端构成髋关节，下端构成膝关节，中间是骨干。正位 X 线片上，股骨颈外上缘短，连于大转子；内下缘稍长，连于小转子。股骨干皮质较厚，边缘光滑；下端膨大，分别为内、外侧髁及其上方的内、外上髁，两髁之间的低密度区为髁间窝。侧位 X 线片上，股骨颈后缘短，连于大转子，前缘长，连于小转子；大、小转子的大部分均与股骨颈重叠。股骨干前缘光滑，后缘粗糙不平。下端的内外侧髁相互重叠，大而低者为内侧髁。正常时股骨下段边缘可见脂肪线影，当有骨折时，脂肪线可因骨旁出血、渗出而受压移位。

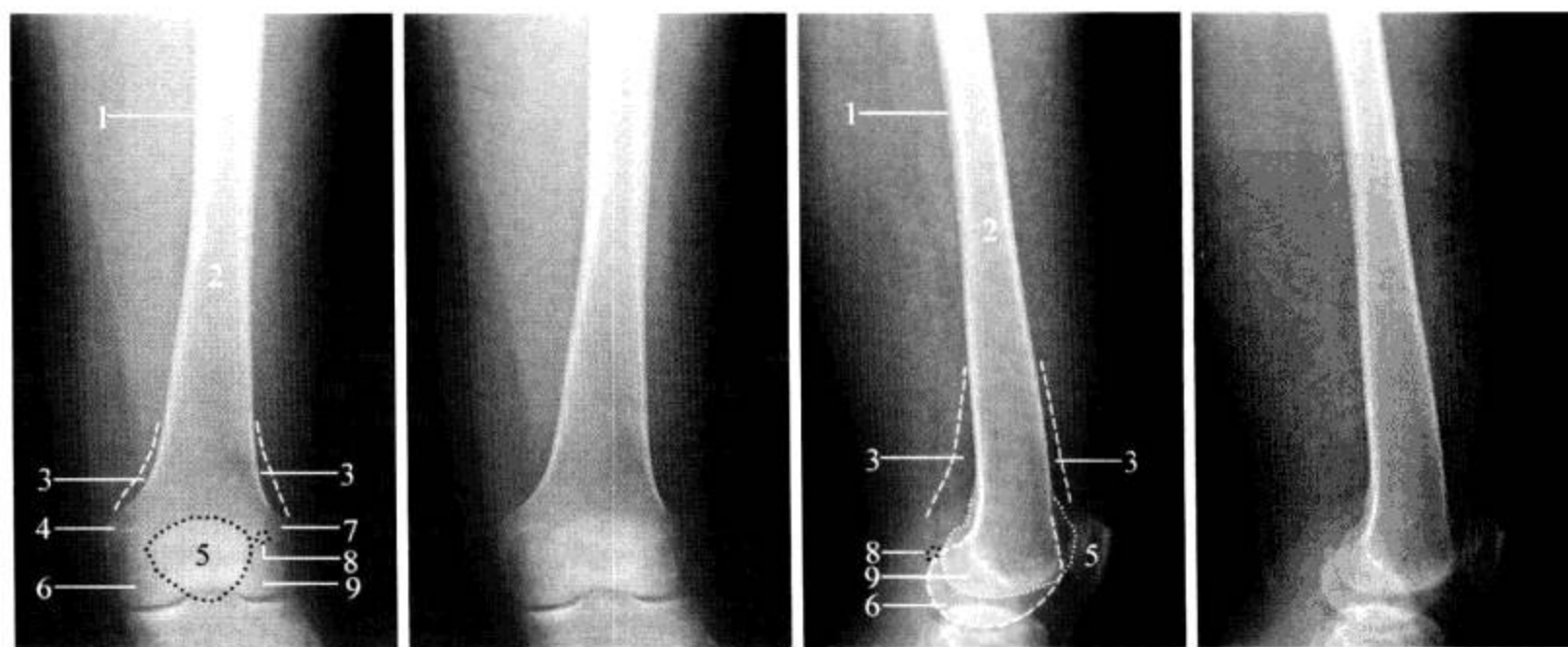


图 2-2-148 成人股骨干正侧位 X 线片

1. 股骨骨皮质；2. 股骨干；3. 骨旁脂肪间隙；4. 内上髁；5. 髁间窝；6. 内侧髁；7. 外上髁；8. 腓肠小骨；9. 外侧髁



2. 正常变异及易混淆结构 见图 2-2-149 至图 2-2-151。



图 2-2-149 骨滋养管正位 X 线片

股骨上段髓腔内可见点状透亮区，边缘伴硬化缘（箭头），依此可以与骨囊性病变相鉴别

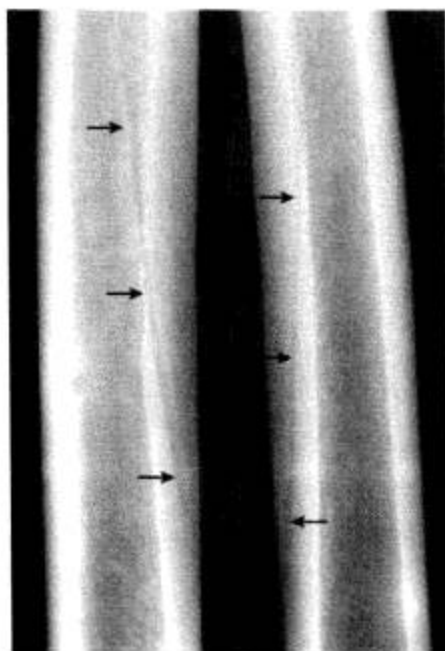


图 2-2-150 骨滋养管切线位 X 线片

股骨干内见斜行走向的透亮线，由皮质延伸至髓腔内，其走行方向为由上向下，边缘硬化，不锐利（箭），与骨折线不同



图 2-2-151 股骨粗线侧位 X 线片

股骨干后缘粗糙不平的线状影（左图为右图的局部放大）是股骨粗线切线位的投照所致（箭），并非骨膜增生（箭头为骨滋养管影）

3. 病变展示 见图 2-2-152 至图 2-2-155。



图 2-2-152 股骨慢性骨髓炎

股骨慢性炎症，成骨、破骨俱存，骨皮质明显增厚（白箭），形成骨包壳，股骨内见斑片状低密度骨质破坏区（小箭头），邻近软组织明显肿胀（大箭头）。股骨颈骨折后与髌骨形成假关节（黑箭）



图 2-2-153 股骨裂隙骨折

儿童外伤后股骨干上段正位未见明显骨折线，侧位见由后上向前下走行的两条透亮线，边缘锐利，贯穿股骨，提示裂隙骨折。注意与骨滋养管相鉴别，后者的走向及边缘与之均不相同



图 2-2-154 股骨骨纤维异常增殖症

股骨上段囊性膨胀性低密度灶，边缘清晰伴有硬化，灶内见骨性分隔（箭）。膨胀性生长、边界清晰的特征提示为良性病变



图 2-2-155 股骨转移瘤

股骨上段见低密度病变，皮质变薄（箭），密度不均，髓腔增宽，病变与正常骨髓分界不清（箭头），提示为恶性病变

## (二) CT 解剖

1. 横断面 见图 2-2-156。

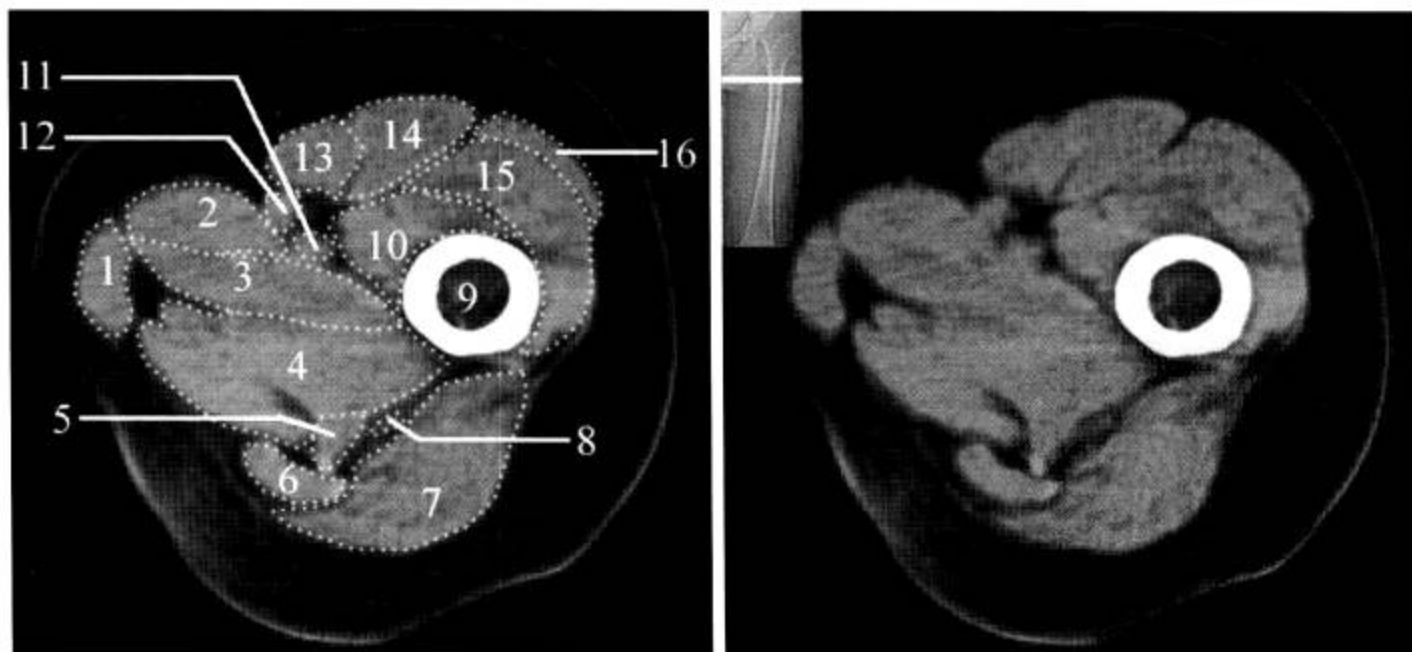


图 2-2-156 股骨 CT 横断面

1. 股薄肌；2. 长收肌；3. 短收肌；4. 大收肌；5. 半膜肌；6. 半腱肌；7. 臀大肌；8. 坐骨神经；9. 股骨干；10. 股中间肌；11. 股深动脉；12. 股动静脉；13. 缝匠肌；14. 股直肌；15. 股外侧肌；16. 阔筋膜张肌

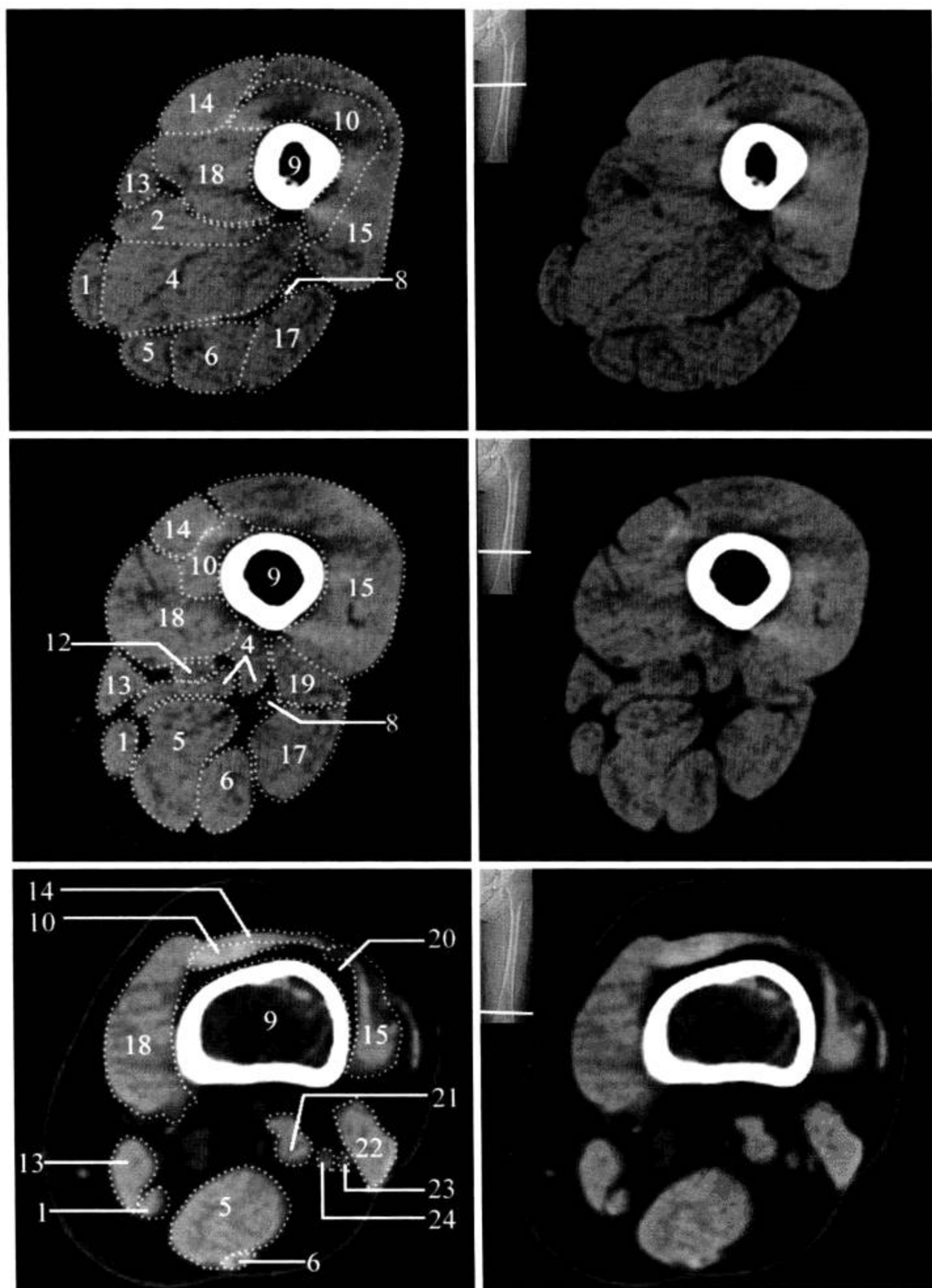


图 2-2-156 (续)

1. 股薄肌; 2. 长收肌; 4. 大收肌; 5. 半膜肌; 6. 半腱肌; 8. 坐骨神经; 9. 股骨干; 10. 股中间肌;  
12. 股动静脉; 13. 缝匠肌; 14. 股直肌; 15. 股外侧肌; 17. 股二头肌 (长头); 18. 股内侧肌; 19. 股二头肌  
(短头); 20. 股前脂体; 21. 腘动静脉; 22. 股二头肌; 23. 腓总神经; 24. 胫神经

2. 病变展示 见图 2-2-157 至图 2-2-160。

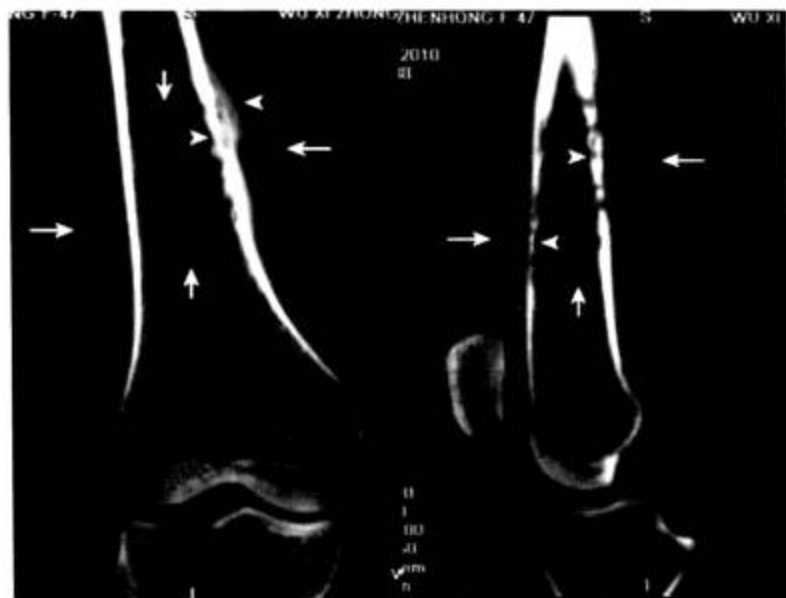


图 2-2-157 平滑肌肉瘤

MPR 图示股骨下段内侧髓腔内见异常密度影，原正常髓内结构破坏（短箭），骨皮质呈虫噬样伴骨膜增生（箭头），骨旁见软组织肿块，正常骨旁脂肪间隙推移（长箭）



图 2-2-158 非骨化性纤维瘤

MPR（图左）示股骨内侧骨皮质变薄，见类圆形骨质破坏区（箭），边缘有硬化（箭头）；VR（图右）示股骨内侧局部缺损（箭）

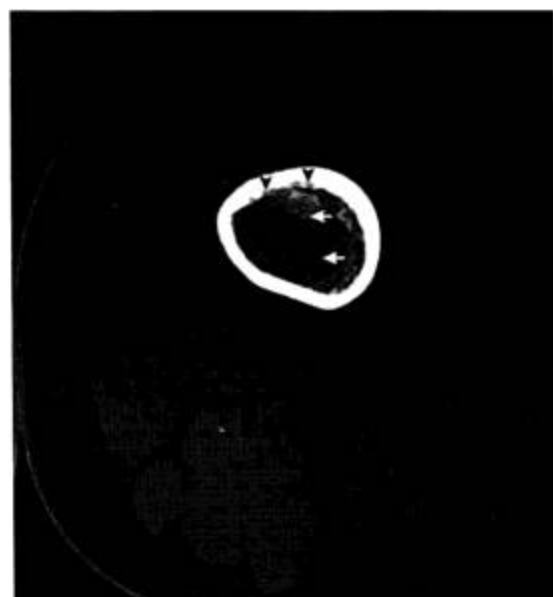


图 2-2-159 软骨瘤

横断面示股骨前部骨皮质内缘不光整，见虫噬样骨质破坏区（箭头），髓腔大部分为低等密度病灶，（箭），与左侧正常髓腔内结构分界清晰

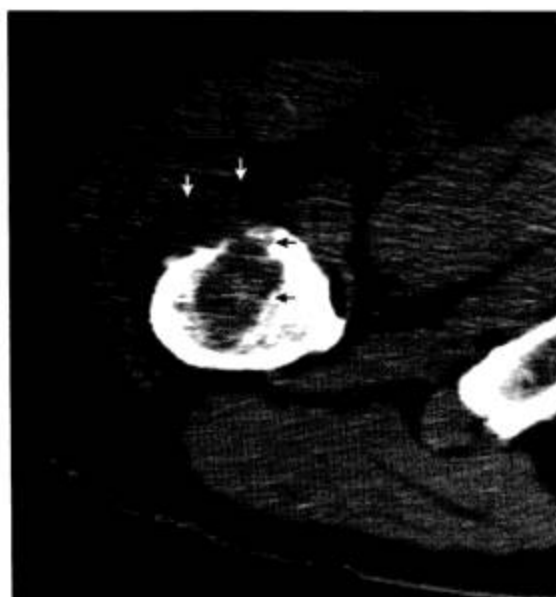


图 2-2-160 转移瘤

股骨上段骨皮质破坏、中断，髓内见软组织密度影（黑箭），突向骨前方（白箭），其外侧股外侧肌受推移

### （三）MRI 解剖

1. 横断面 见图 2-2-161 至图 2-2-164。

由上至下主要层面经过股骨上段、中上段、中下段和下段四个层面。在四个层面中股骨干均包被于厚实的肌肉组织之中。其内侧主要有内收肌群、股内侧肌，外侧有股中间肌、股外侧肌，前方有股直肌和股中间肌，后方有臀大肌、半膜肌、半腱肌和股二头肌等。缝匠肌、股薄肌以及大隐静脉均由股骨干的前内方向后内方走行，坐骨神经于大收肌后方的间隙走行。

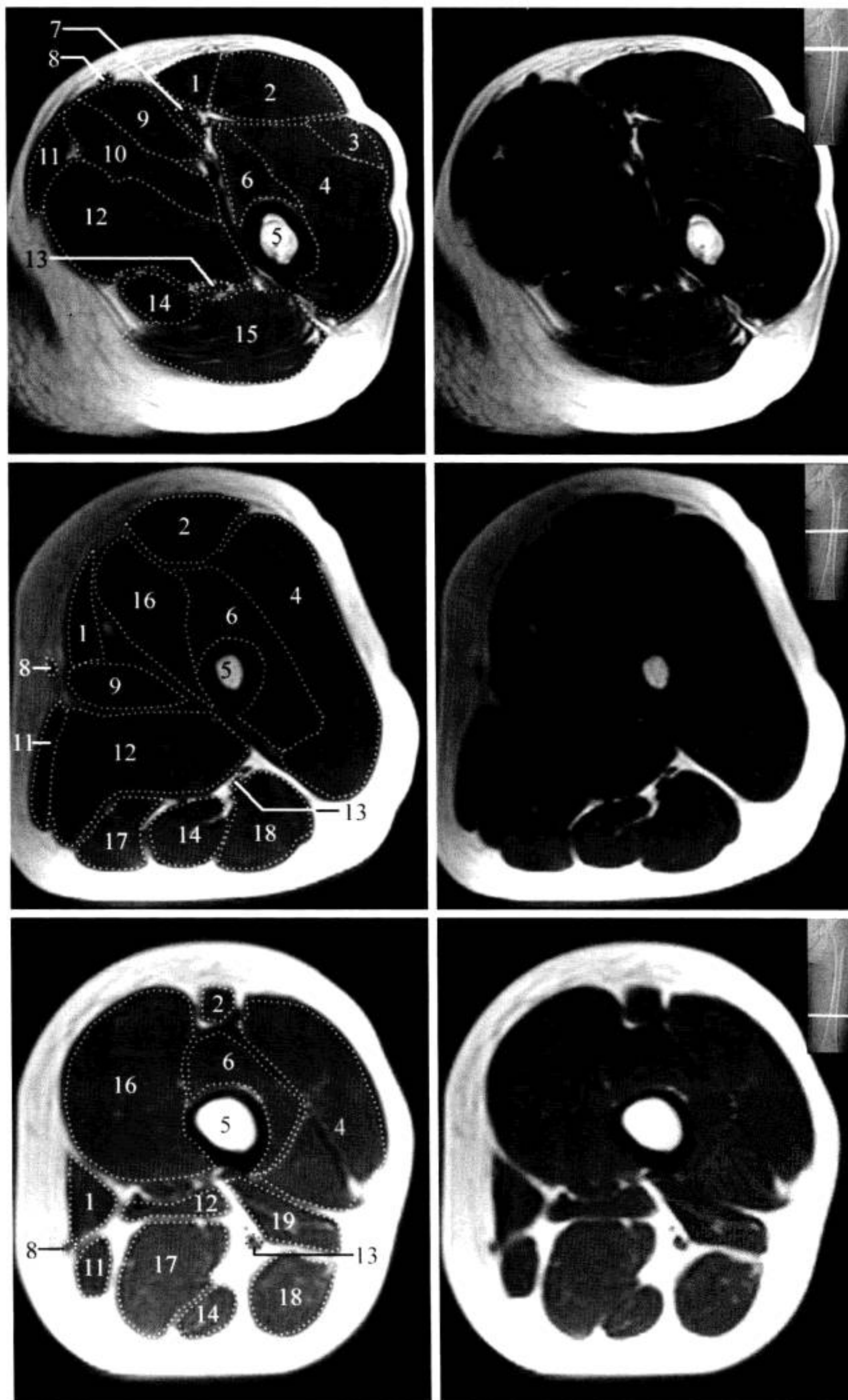
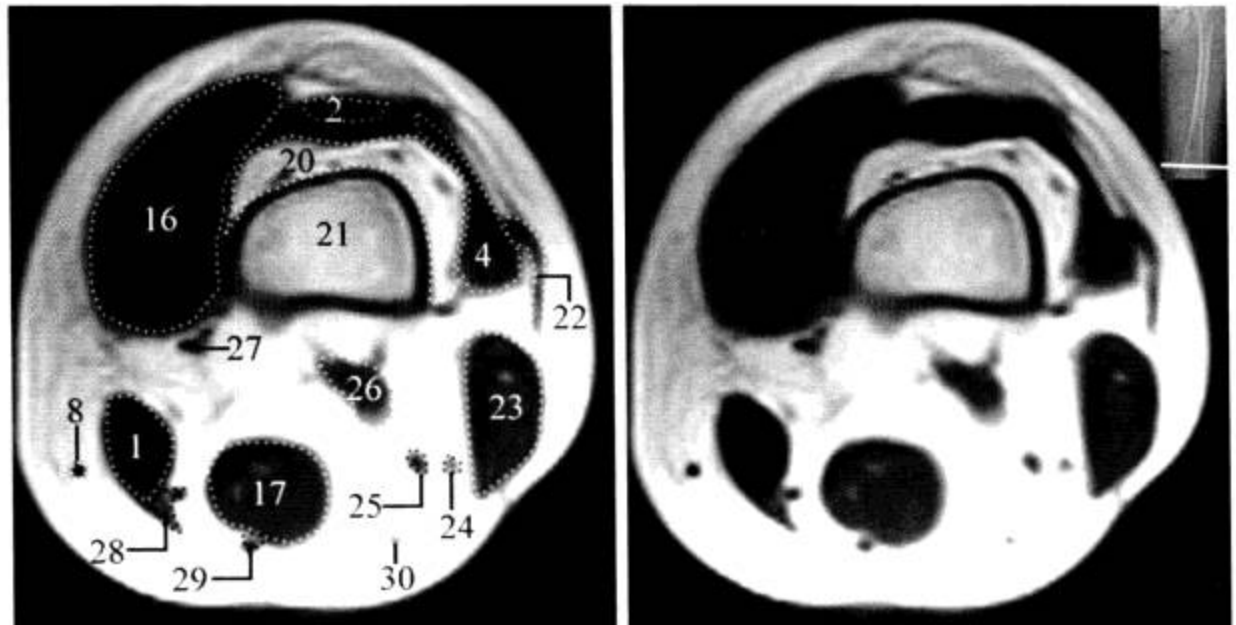


图 2-2-161 股骨 MRI 横断面 (T<sub>1</sub>WI)

1. 缝匠肌; 2. 股直肌; 3. 阔筋膜张肌; 4. 股外侧肌; 5. 股骨干; 6. 股中间肌; 7. 股动静脉; 8. 大隐静脉; 9. 长收肌; 10. 短收肌; 11. 股薄肌; 12. 大收肌; 13. 坐骨神经; 14. 半腱肌; 15. 臀大肌; 16. 股内侧肌; 17. 半膜肌; 18. 股二头肌 (长头); 19. 股二头肌 (短头)

图 2-2-161 (续)

1. 缝匠肌; 2. 股直肌; 4. 股外侧肌; 8. 大隐静脉; 16. 股内侧肌; 17. 半膜肌; 20. 股前脂肪体; 21. 股骨下段; 22. 髂胫束; 23. 股二头肌; 24. 腓总神经; 25. 胫神经; 26. 腘动静脉; 27. 大收肌腱; 28. 股薄肌腱; 29. 半腱肌腱; 30. 小隐静脉



2. 冠状面 见图 2-2-162 至图 2-2-166。

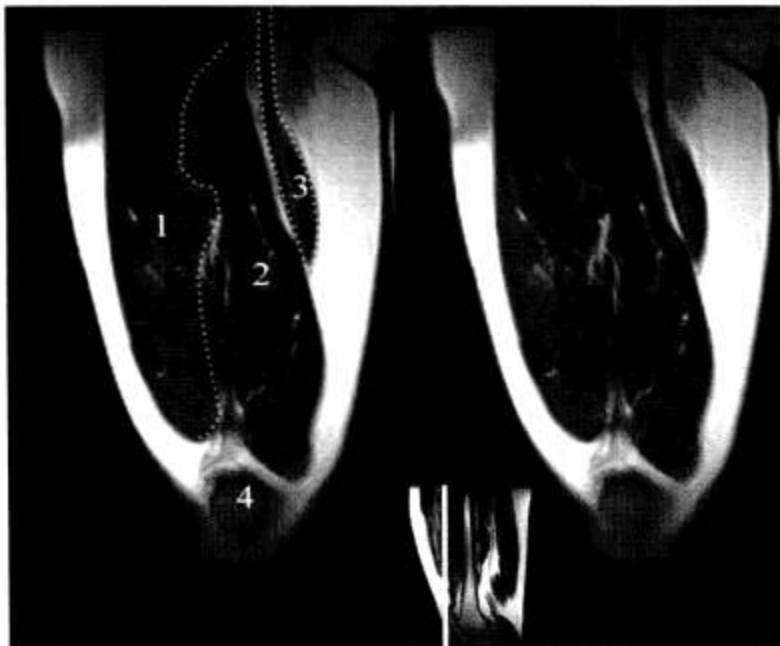


图 2-2-162 髌骨前层面 (T<sub>1</sub>WI)

1. 股外侧肌; 2. 股中间肌; 3. 缝匠肌; 4. 髌骨

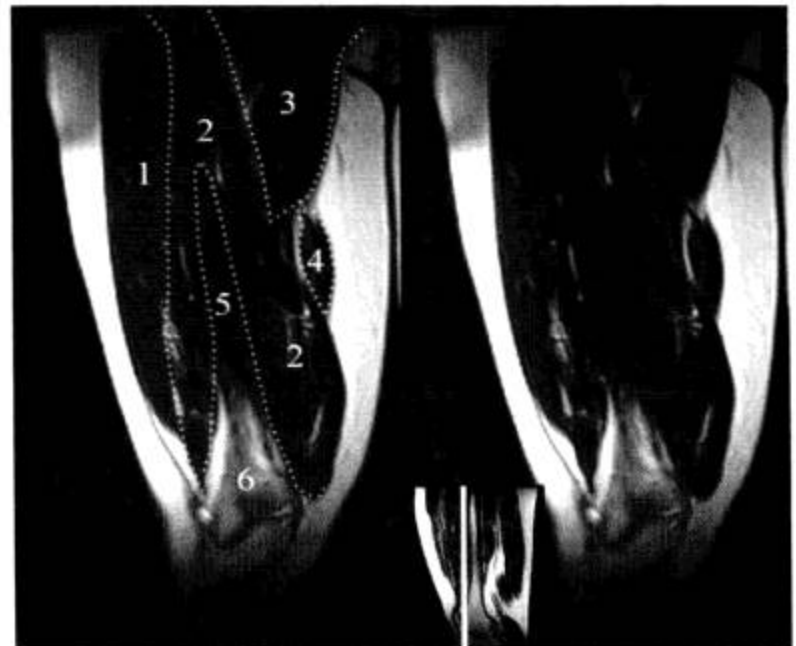


图 2-2-163 股骨髁间凹前层面 (T<sub>1</sub>WI)

1. 股外侧肌; 2. 股中间肌; 3. 内收肌群; 4. 缝匠肌; 5. 股骨干皮质; 6. 股骨下端

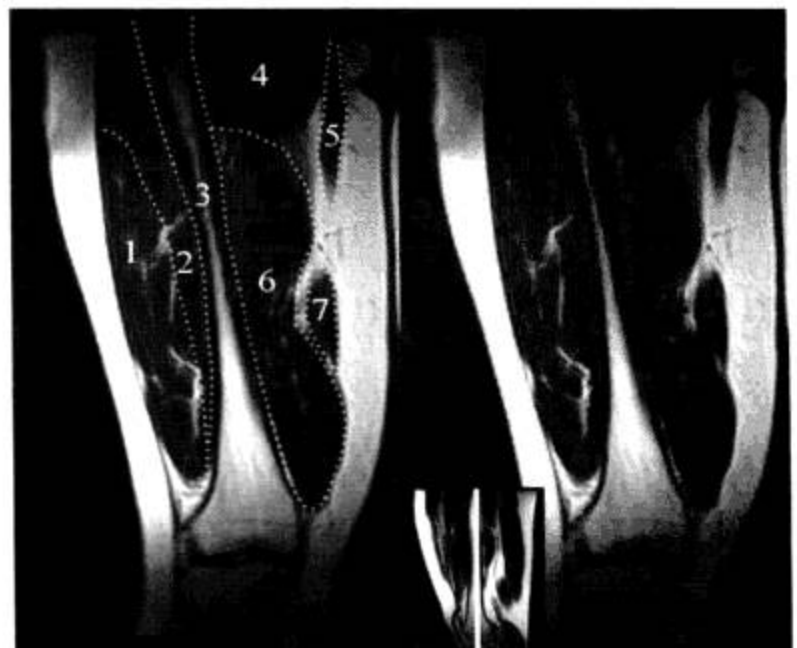


图 2-2-164 股骨髁中部层面 (T<sub>1</sub>WI)

1. 股外侧肌; 2. 股中间肌; 3. 股骨; 4. 内收肌群; 5. 股薄肌; 6. 股内侧肌; 7. 缝匠肌

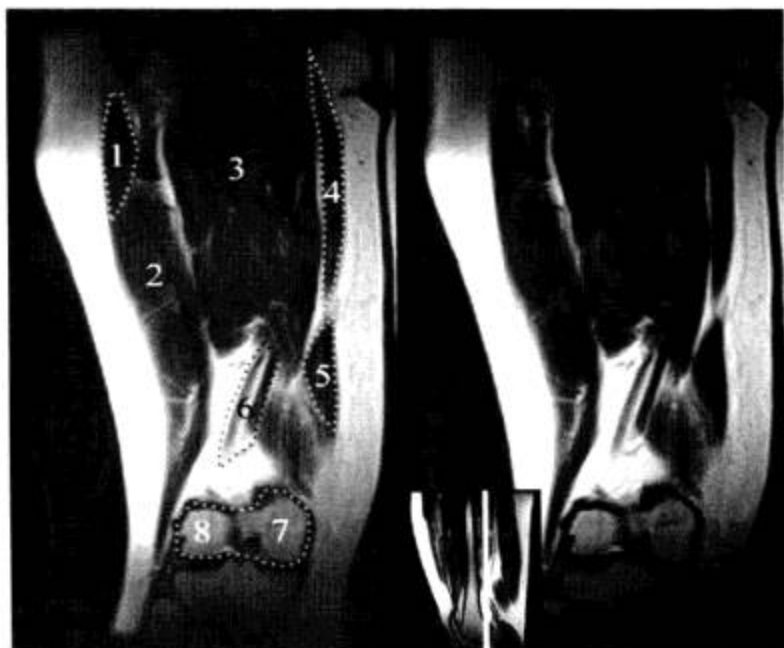


图 2-2-165 股骨髁后部层面 (T<sub>1</sub>WI)

1. 股外侧肌; 2. 股二头肌; 3. 内收肌群; 4. 股薄肌; 5. 缝匠肌; 6. 股动静脉; 7. 股内侧髁; 8. 股外侧髁

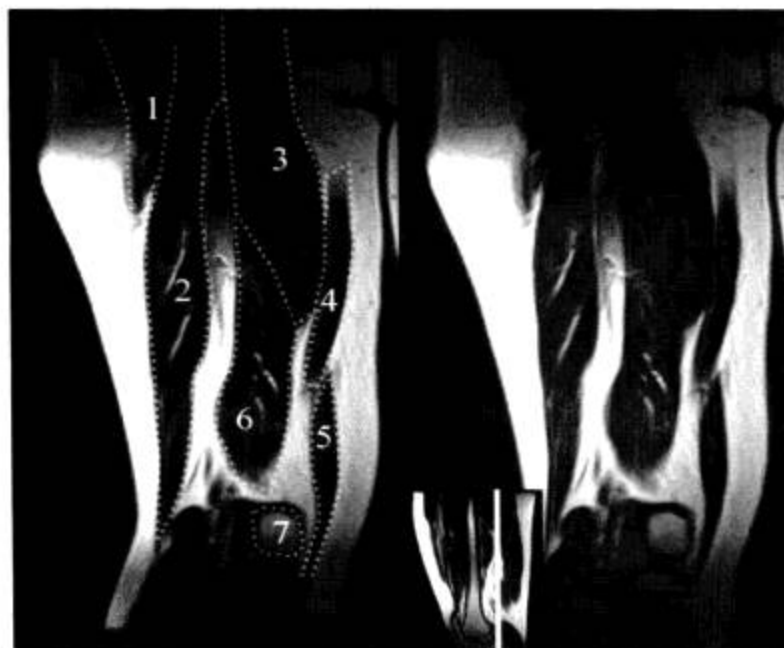


图 2-2-166 腘窝层面 (T<sub>1</sub>WI)

1. 臀大肌; 2. 股二头肌; 3. 内收肌群; 4. 股薄肌; 5. 缝匠肌; 6. 半膜肌; 7. 股骨内侧髁

3. 矢状面 见图 2-2-167 至图 2-2-172。

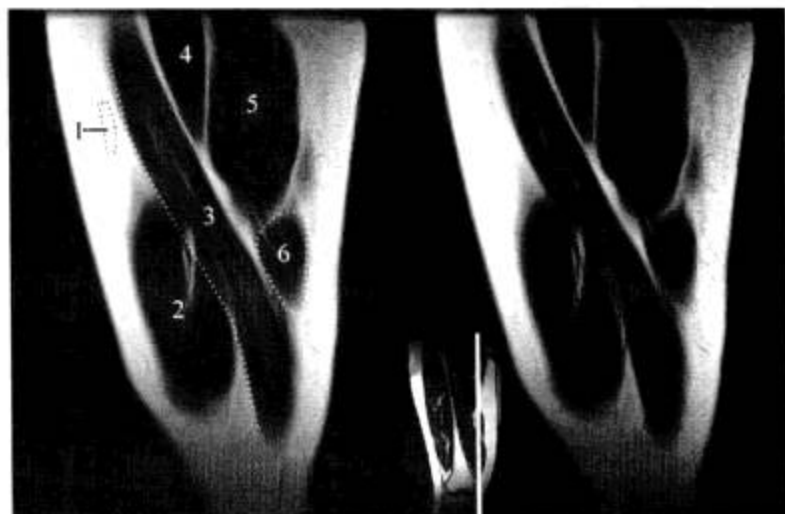


图 2-2-167 股骨内侧髁内侧层面 (T<sub>1</sub>WI)

1. 大隐静脉; 2. 股内侧肌; 3. 缝匠肌; 4. 长收肌; 5. 大收肌; 6. 半膜肌



图 2-2-168 股骨内侧髁层面 (T<sub>1</sub>WI)

1. 缝匠肌; 2. 股内侧肌; 3. 长收肌; 4. 大收肌; 5. 半腱肌; 6. 半膜肌; 7. 股骨内侧髁

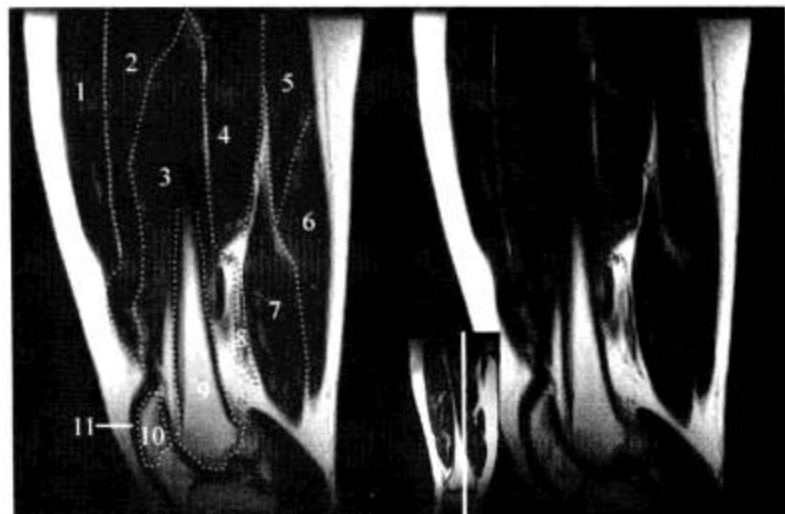


图 2-2-169 股骨髁间凹层面 (T<sub>1</sub>WI)

1. 股直肌; 2. 股内侧肌; 3. 股中间肌; 4. 内收肌群; 5. 股二头肌; 6. 半腱肌; 7. 半膜肌; 8. 股动静脉; 9. 股骨; 10. 髌骨; 11. 髌韧带



图 2-2-170 股骨外侧髁层面 (T<sub>1</sub>WI)

1. 股直肌; 2. 股中间肌; 3. 股二头肌; 4. 半腱肌; 5. 半膜肌; 6. 股骨; 7. 股骨外侧髁; 8. 股静脉; 9. 髂骨

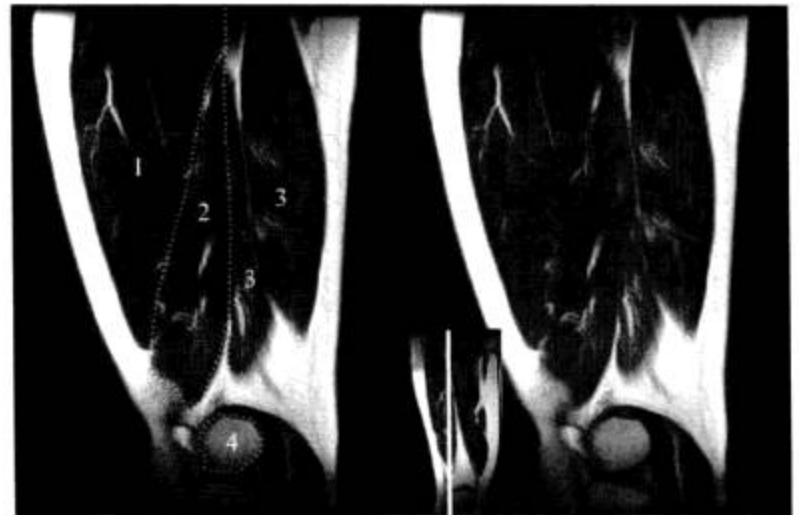


图 2-2-171 股骨外侧髁外部层面 (T<sub>1</sub>WI)

1. 股外侧肌; 2. 股中间肌; 3. 股二头肌; 4. 股骨外侧髁



图 2-2-172 股骨外侧髁外层面 (T<sub>1</sub>WI)

1. 股外侧肌; 2. 股中间肌; 3. 股二头肌

4. 病变展示 见图 2-2-173 至图 2-2-176。



图 2-2-173 骨纤维异常增殖症

股骨上段正常骨结构消失, 骨干粗大、膨胀, 与正常骨质边界清晰 (白箭), T<sub>1</sub>WI 呈低信号, 内见斑片状更低信号区 (白箭头); 增强后病灶明显强化 (黑箭), 内见斑片状不强化区 (黑箭头)

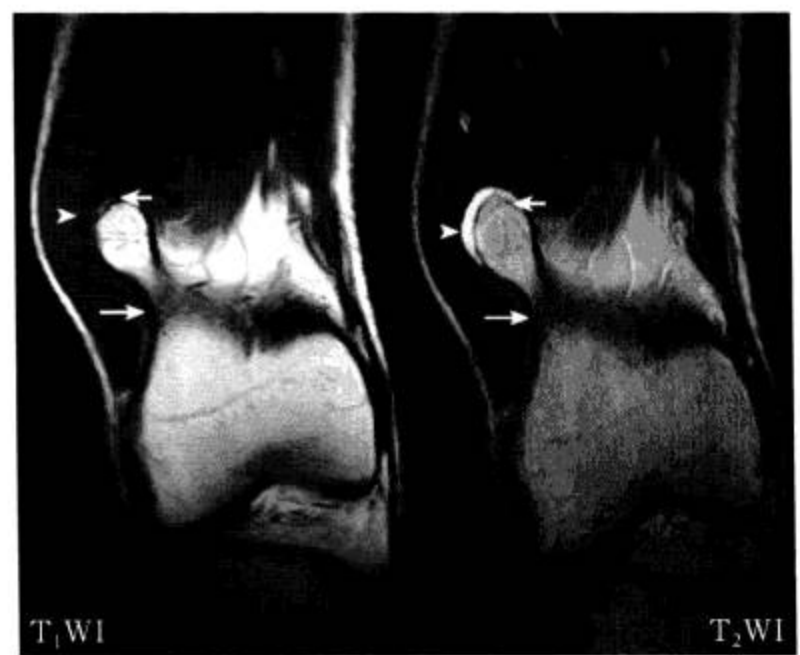


图 2-2-174 骨软骨瘤

股骨下段皮质旁见一异常骨性突起, 其皮、髓质与股骨皮、髓质相延续 (长箭), 头端见软骨样结构 (短箭), 头外侧见长 T<sub>1</sub> 低信号、长 T<sub>2</sub> 高信号区 (箭头), 提示有滑囊积液存在





图 2-2-175 神经纤维瘤

股骨下段前方见类圆形异常信号区，边界清晰（黑箭），T<sub>2</sub>WI 呈等高混杂信号（短箭），髌上脂肪垫受压下移（长箭）



图 2-2-176 转移瘤

股骨上段骨干轻度增粗，髓内见异常信号，呈长 T<sub>1</sub> 低信号、长 T<sub>2</sub> 高信号改变，与正常骨质分界不清（箭）

## 六、髌关节

### （一）X 线解剖

#### 1. 成人正常表现 见图 2-2-177。

髌关节由髌臼、股骨头及关节囊构成。正位 X 线片上，髌臼呈半圆形凹窝，口朝外下方，中心对着小骨盆的髌耻线。髌臼外上缘比髌臼底或边缘部致密，呈“浓眉影”。白底前下部呈泪滴状，称“Kohler 泪滴线”，外界是髌臼窝底壁，内界是骨盆侧壁，两侧的形状、大小应对称；由于投照中心的不同，泪滴线宽度会有所不同。髌臼后缘、前缘及髌臼窝呈三条致密线影，后缘影清晰，位于最外侧，横过股骨头；前缘影浅淡，位于后缘影内侧；髌臼窝影即泪滴线的外缘，为髌臼最深部位的致密线。股骨头表面光滑，呈致密的细弧线，中心的凹陷是圆韧带凹。股骨头内下象限密度减低，为正常表现；股骨头圆韧带凹有时投影到股骨头弧线内侧，显示为低密度透亮影，切勿认为是病变。轴位 X 线片上，中央的凹窝是髌臼，呈半圆形的致密弧形线；前方是耻骨支，后方为坐骨结节，上方是髌骨；股骨头位于髌臼下方。

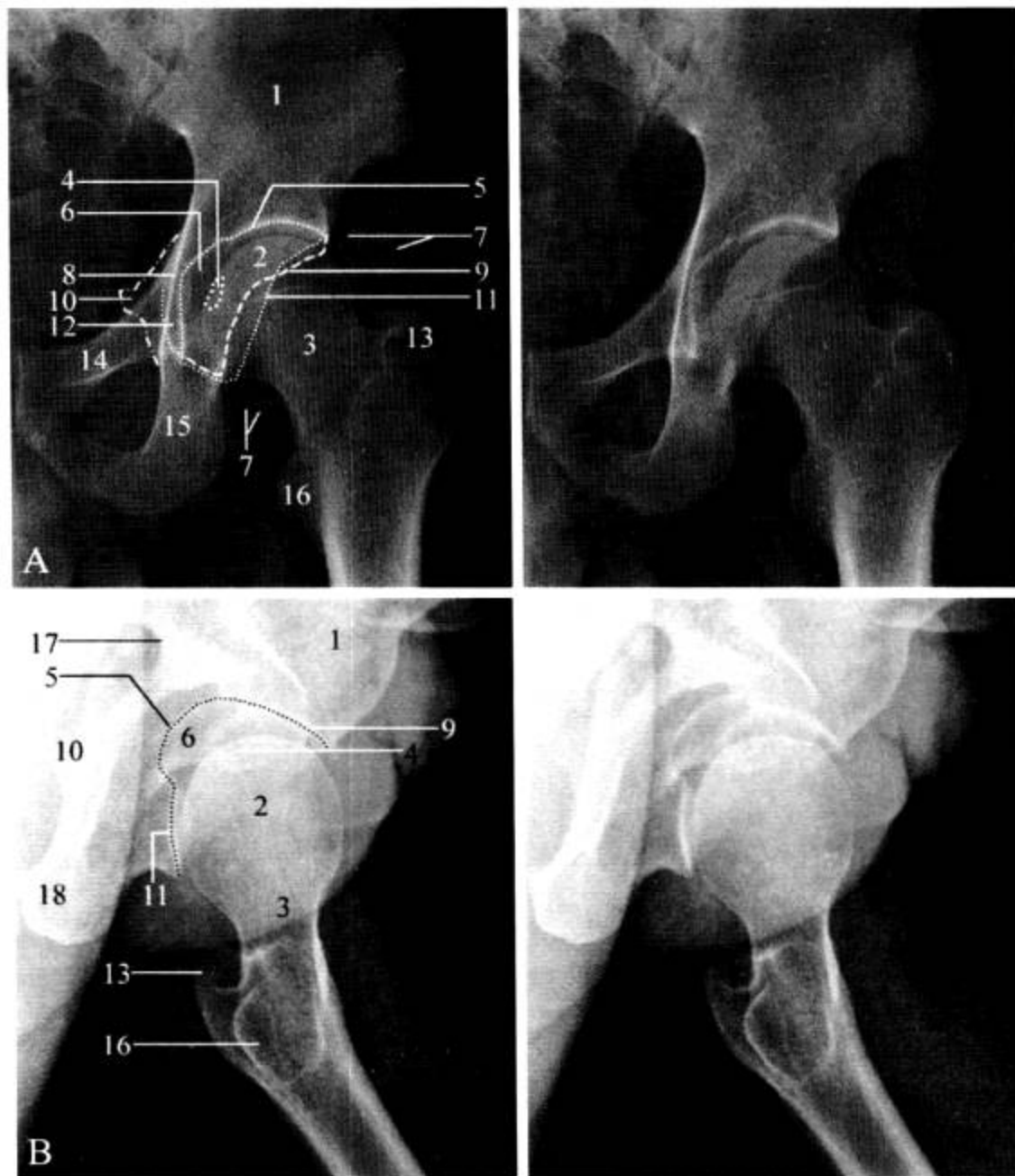


图 2-2-177 成人髋关节正侧位

1. 髂骨翼；2. 股骨头；3. 股骨颈；4. 圆韧带凹；5. 髋臼底；6. 髋臼窝；7. 脂肪线；8. 髂坐线；9. 髋臼前缘；10. 坐骨棘；11. 髋臼后缘；12. “泪滴”；13. 大转子；14. 耻骨上支；15. 坐骨支；16. 小转子；17. 坐骨切迹；18. 坐骨结节

## 2. 生长期正常表现 见图 2-2-178。

新生儿期，骨性髋臼较扁平，到 5 岁时才形成半球状。在 11 ~ 12 岁以前，构成髋臼的三骨之间以“Y”形软骨相连，正位 X 线片上髋臼中部呈横形带状透亮影，最迟到 17 岁后，透亮带消失。7 ~ 12 岁时髋臼顶常不规则，呈毛糙、波浪状。髋臼缘可存留小而多或较大“髋臼骨”，为正常变异。出生后 1 年内，股骨头主要骨化中心两侧形态、大小可不对称，为正常变异，切勿认为是 Perthes 病；18 岁后头和颈相融合。大转子骨化中心于 2 ~ 5 岁时出现，可为单发、多发，20 岁时骨化中心与股骨融合。小转子骨化中心约于 9 岁时出现，16 ~ 17 岁时融合。

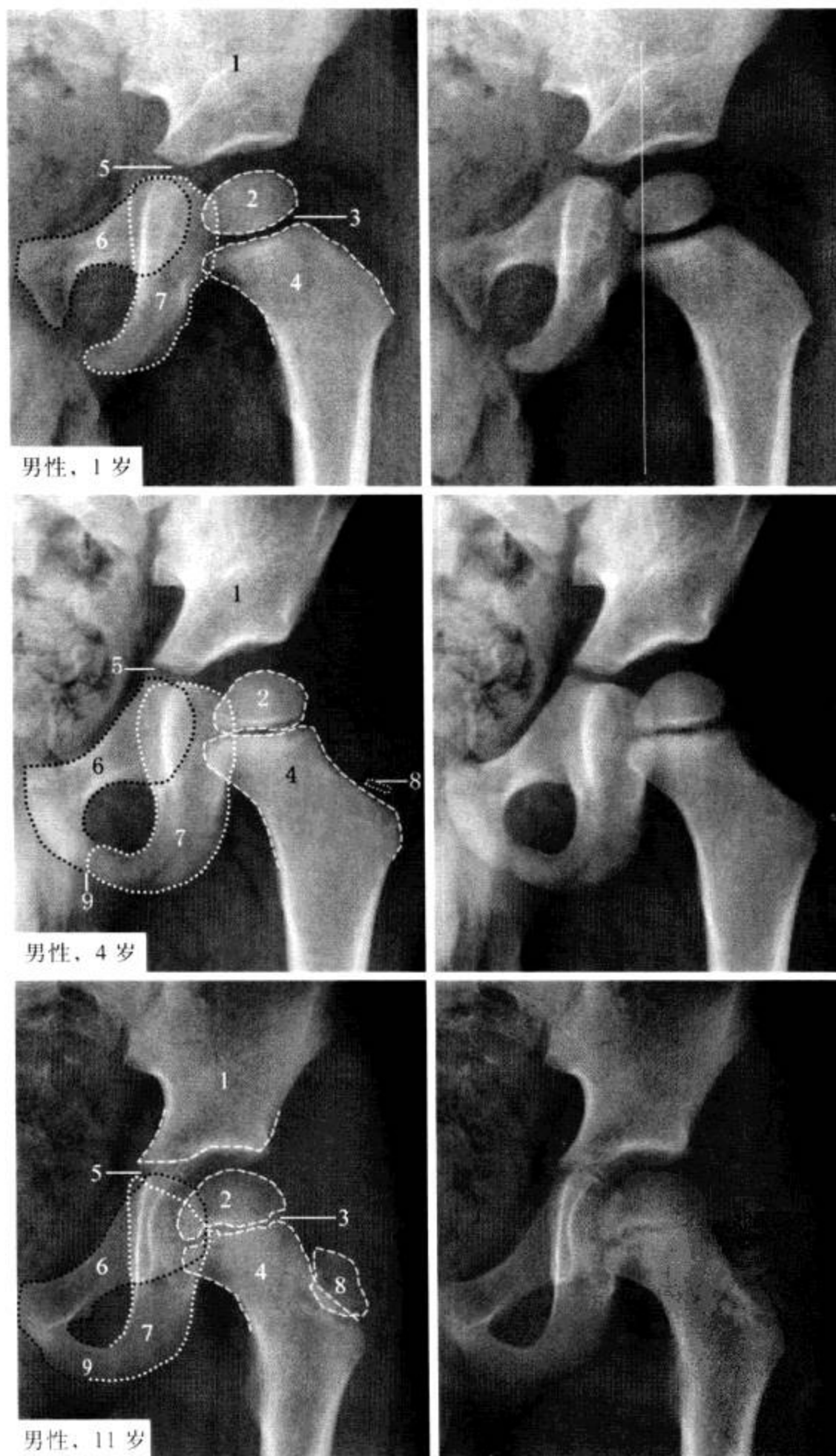


图 2-2-178 生长期髋关节正位 X 线片

1. 髌骨; 2. 股骨头骨骺; 3. 髋臼; 4. 股骨颈; 5. “Y”形髋臼软骨中心; 6. 耻骨; 7. 坐骨; 8. 大转子骨骺; 9. 耻骨坐骨连接处

### 3. 正常变异及易混淆结构 见图 2-2-179 至图 2-2-182。

在正常情况下，髌臼外上缘可见永存骨骺和骨突（髌臼骨），可表现为小而多发或大而密实的骨块（图 2-2-179）。位于较低位置的髌臼后缘旁骨性结节，称为副骨。若骨块更大、致密且边缘不规则，多为骨关节炎的表现，需与前三者相鉴别。髌臼内上缘可有小的缺损伴有硬化缘，向上与一沟槽影相延续，认为是髌臼上切迹，是一种正常变异，注意与骨质破坏鉴别（图 2-2-180）。股骨头内下象限密度减低，为正常表现（图 2-2-181）；股骨头圆韧带凹有时投影到股骨头弧线内侧则显示为低密度透亮影，切勿认为是病变。股骨头颈间有时可见永存骺板，大、小转子也可见永存骨突骺板，皆为正常变异。股骨小转子可重复发生，呈双小转子表现，是一种变异，往往与股骨的外生骨疣鉴别困难（图 2-2-182）。



图 2-2-179 左侧髌臼小骨

髌臼缘外侧见孤立性骨性密度影(箭头),边缘光整,对应髌臼缘未见骨质缺损区,邻近脂肪线未见移位(箭),提示为先天变异而非撕脱性骨折



图 2-2-180 髌臼上切迹

髌臼内上缘见骨质缺损区(箭),向上与一沟槽影相延续,认为是正常变异,其源于髌臼顶的副窝。需与骨折鉴别,后者无硬化缘



图 2-2-181 股骨头生理透亮区

正常股骨头内下象限密度较别的区域低,呈局限性透亮区(箭),需与骨囊性病变鉴别,后者骨小梁见破坏中断,皮质缘多变薄



图 2-2-182 小转子重复

正常股骨小转子区出现两个骨性隆起(箭),为小转子重复畸形,分别位于股骨前内、后内皮质旁。也可能是股骨下的外生骨疣,两者鉴别困难,需随访观察

## 4. 重要数据测量及意义 见图 2-2-183。

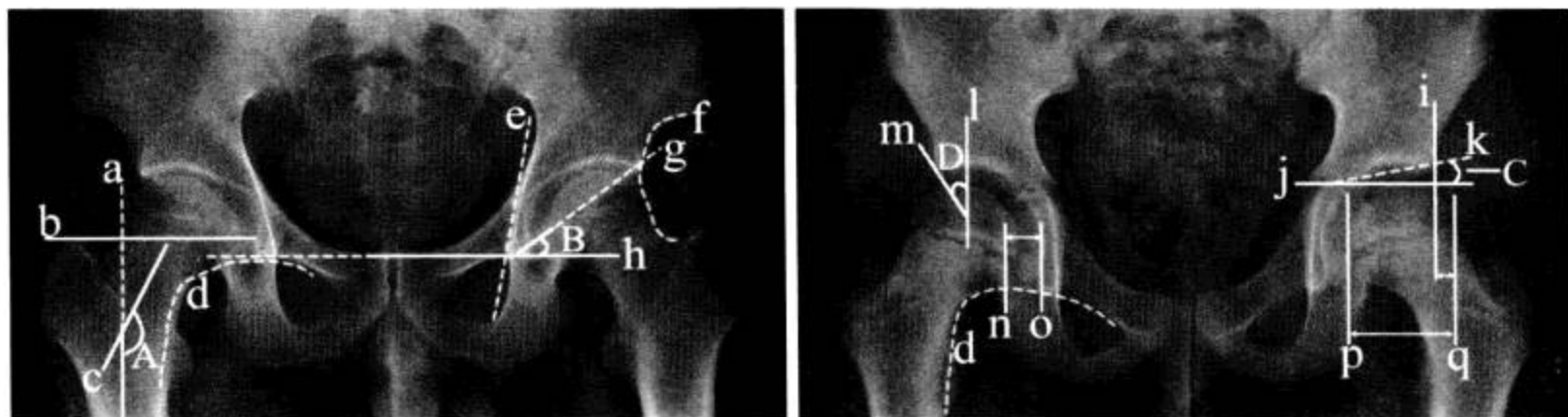


图 2-2-183 髋关节测量图

a. 股骨干纵轴线; b. Skinner 线; c. 股骨颈纵轴线; d. Shenton 线; e. Nelaton 线; f. Calve 线; g. 髋臼外上缘与泪滴下端连线; h. 两侧泪滴下端连线; i. Ombredanne 线; j. Hilgenreiner 线; k. 髋臼上缘至髂骨最低点连线; l. 股骨头中心的纵垂线; m. 髋臼外缘至股骨头中心的连线; n, o. 股骨上端内缘与泪滴间距; qi/qp. 股骨头骨骺外移百分比; Perkin 方格: i 线与 j 线相交所成四方格; A. 颈干角; B. Sharp 角; C. 髋臼角; D. CE 角

(1) Perkin 方格: 自髋臼顶外缘向两侧髋臼软骨中心连 (Hilgenreiner 线) 做一垂线 (Ombredanne 线), 将髋关节分为四个分区, 正常时股骨头骨骺应位于内下象限。先天性髋关节脱位时股骨头骨骺则超出该区域。

(2) 股骨头骨骺外移百分比: 股骨头骨骺外缘顶点至 Ombredanne 线的距离与股骨头骨骺宽度之比, 正常  $< 33\%$ ,  $> 33\%$  提示半脱位,  $> 100\%$  为全脱位。

(3) Shenton 线: 又称耻颈线或下弧线, 为闭孔上缘与股骨颈内缘的连线。正常时为光滑抛物线, 不连续时提示有髋关节脱位或股骨颈骨折移位。

(4) Calve 线: 又称髂颈线或上弧线, 为髂前下棘下方髂骨外缘与股骨颈外缘的连线。正常为一光滑反抛物线, 不连续则提示有髋关节脱位或股骨颈骨折移位。

(5) Skinner 线: 自股骨大转子顶端向股骨干轴线引一垂线。正常时通过股骨头圆韧带凹或其下方, 若位于其上方则提示股骨颈或股骨粗隆骨折。

(6) Nelaton 线: 又称髂坐线, 为髂骨内缘至坐骨内缘的连线。正常股骨头内缘应在此线外侧, 若股骨头位于此线内侧 3 mm (男性)、6 mm (女性) 以上时则提示髋臼陷入症。

(7) 泪滴测量: 正常股骨上端内缘与泪滴间距离为  $(8.5 \pm 1.3)$  mm, 当  $> 11$  mm 或与健侧相差  $> 2$  mm 时提示有髋关节病变。

(8) Sharp 角: 泪滴下端连线与泪滴下端至髋臼上缘连线所成的角。正常为  $33^\circ \sim 38^\circ$ , 大于  $40^\circ$  时可诊断为髋臼发育不良。

(9) 髋臼角: 两侧髋臼软骨中心连线与髋臼上缘至髂骨最低点连线所成的角。正常新生儿  $< 34^\circ$ , 3 岁为  $20^\circ$ ,  $> 35^\circ$  可诊断为髋臼发育不良。

(10) CE 角: 髋臼外缘至股骨头中心的连线与股骨头中心的纵垂线所成的角。正常夹角位于垂线外侧, 4 岁时  $15^\circ$ , 15 岁时  $20^\circ$ , 成人为  $26^\circ \sim 30^\circ$ , 当髋臼发育不全、股骨头形状改变及髋关节脱位时, 此角变小。

(11) 颈干角: 正位 X 线片上股骨干长轴线与股骨颈长轴线的夹角, 正常为  $110^\circ \sim 140^\circ$ , 平均为  $127^\circ$ ,  $> 140^\circ$  为髋外翻,  $< 110^\circ$  为髋内翻。

5. 病变展示 见图 2-2-184 至图 2-2-187。



图 2-2-184 股骨头无菌性坏死

男性，8岁，股骨头失去正常形态，骨骺呈扁平、多发碎裂状，密度不均匀（箭），与股骨颈之间的生长线分界不清晰，髋臼形态正常，提示为股骨头缺血性坏死

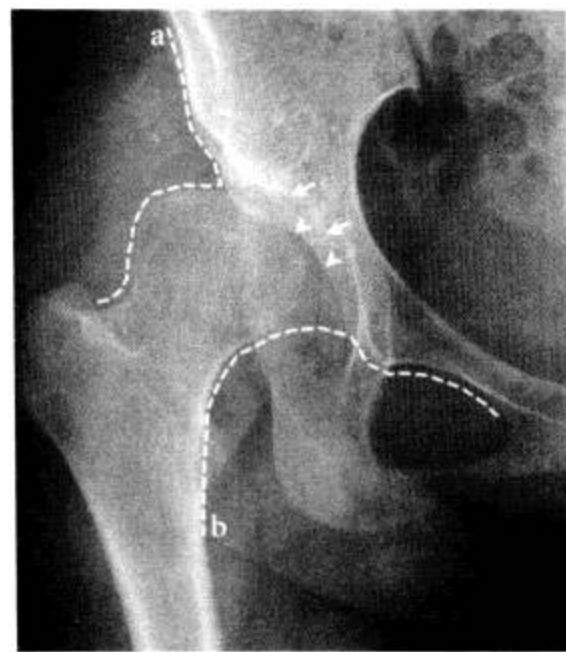


图 2-2-185 髋臼发育不良伴髋关节半脱位

髋臼浅平，前缘（箭头）位置明显内移，邻近白底（箭），Sharp角 $>40^\circ$ ，表明髋臼发育不良。股骨头位置外上移位，上弧线（a）和下弧线（b）均不光滑，提示有关节脱位存在



图 2-2-186 髋臼陷入症

男性，髋臼较正常深，底壁向盆腔膨出（箭头），股骨头全部被髋臼覆盖，髋臼缘至颈部（长箭），股骨头内缘（b）超过髋坐线（a）约4 mm，提示有陷入症，同时伴有髋臼缘骨质增生（短箭）



图 2-2-187 髋外翻畸形

左侧股骨头扁平，股骨颈粗短，颈干角（a）明显增大，约 $155^\circ$ ，超过了 $140^\circ$ ，提示有髋外翻畸形

## (二) CT 解剖

### 1. 横断面 见图 2-2-188 至图 2-2-192。

主要横断面包括髋臼上部层面、股骨头层面、股骨颈层面、闭孔层面、坐骨层面。

股骨头层面通过髋臼中心，股骨头呈球形，与髋臼形成月牙形的关节间隙。股骨头表面光滑，中部略凹陷为圆韧带凹，中央骨小梁粗大分散呈星芒状称“星芒”征。髋臼前部为耻骨体，后部为坐骨，中部凹陷为髋臼窝，其与小骨盆腔间以薄层骨壁相隔。

股骨颈层面髋臼较浅，股骨头呈半球形，外下延续为股骨颈与股骨干相连接。髋臼前部的耻骨体向前内延续为耻骨支。耻骨支后缘的切迹是耻骨闭孔沟，与闭孔内肌之间形成闭孔肌管，闭孔神经和血管由此处通过。

髋关节的前外侧部为髂腰肌、股直肌、缝匠肌、阔筋膜张肌等。髋臼的骨盆缘覆以梭形闭孔内肌。髋关节前内方可见股神经、股动静脉。髋关节的后部是臀部肌群，臀大肌、臀中肌、臀小肌呈前后排列。

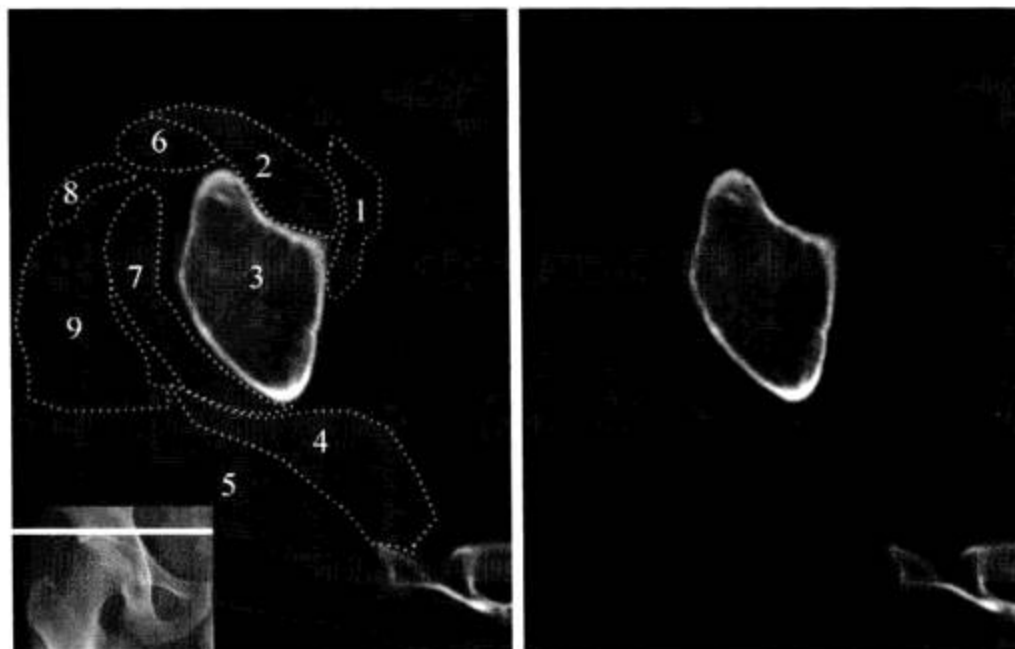


图 2-2-188 髋臼上部层面

1. 髂外动静脉；2. 髂腰肌；3. 髋骨体；4. 梨状肌；5. 臀大肌；6. 缝匠肌；7. 臀小肌；8. 阔筋膜张肌；9. 臀中肌

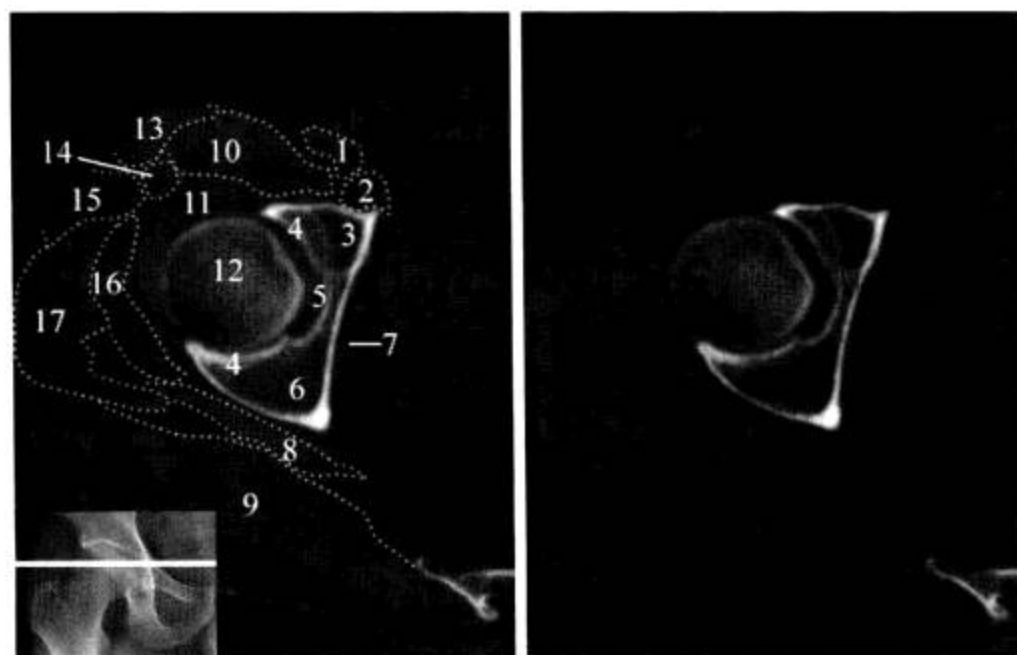


图 2-2-189 股骨头层面

1. 股动静脉；2. 耻骨肌；3. 耻骨体；4. 月状面；5. 髋臼窝；6. 坐骨体；7. 闭孔内肌；8. 上孖肌；9. 臀大肌；10. 髂腰肌；11. 关节囊；12. 股骨头；13. 缝匠肌；14. 股直肌；15. 阔筋膜张肌；16. 臀小肌；17. 臀中肌

图 2-2-190 股骨颈层面

1. 耻骨结节; 2. 耻骨上支; 3. 闭孔肌管; 4. 闭孔内肌; 5. 臀大肌; 6. 股动静脉; 7. 耻骨肌; 8. 耻骨体; 9. 髌臼窝; 10. 月状面; 11. 坐骨体; 12. 股方肌; 13. 髂腰肌; 14. 股骨头; 15. 股骨颈; 16. 转子窝; 17. 大转子; 18. 缝匠肌; 19. 股直肌; 20. 阔筋膜张肌; 21. 臀中肌

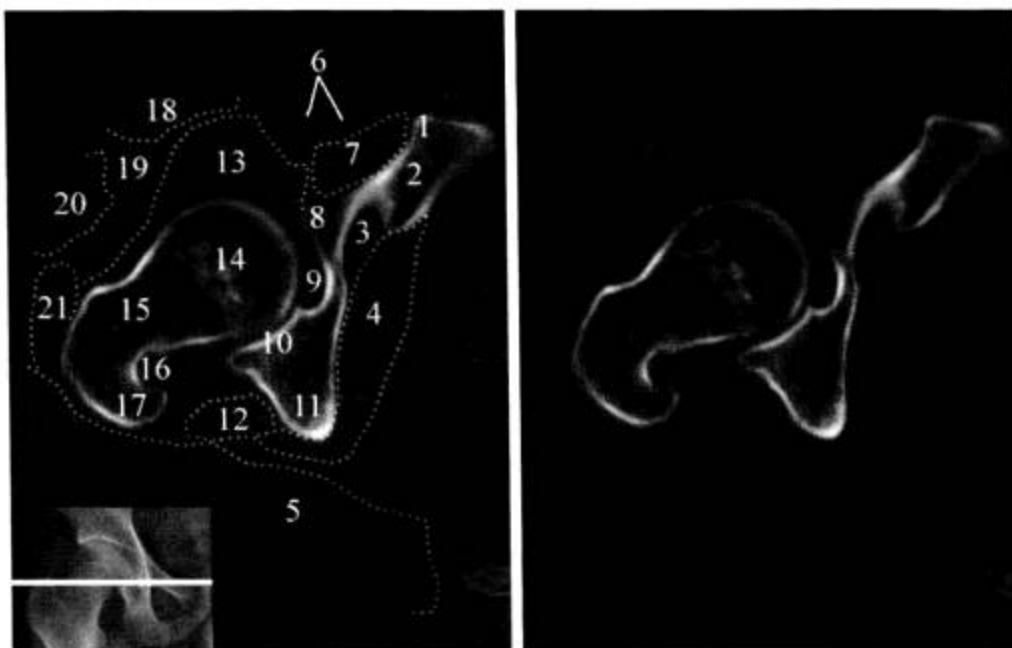


图 2-2-191 闭孔层面

1. 耻骨上支; 2. 闭孔内肌; 3. 坐骨结节; 4. 臀大肌; 5. 闭孔外肌; 6. 股方肌; 7. 耻骨肌; 8. 股动静脉; 9. 髂腰肌; 10. 股骨颈及大转子; 11. 缝匠肌; 12. 股直肌; 13. 阔筋膜张肌; 14. 股外侧肌

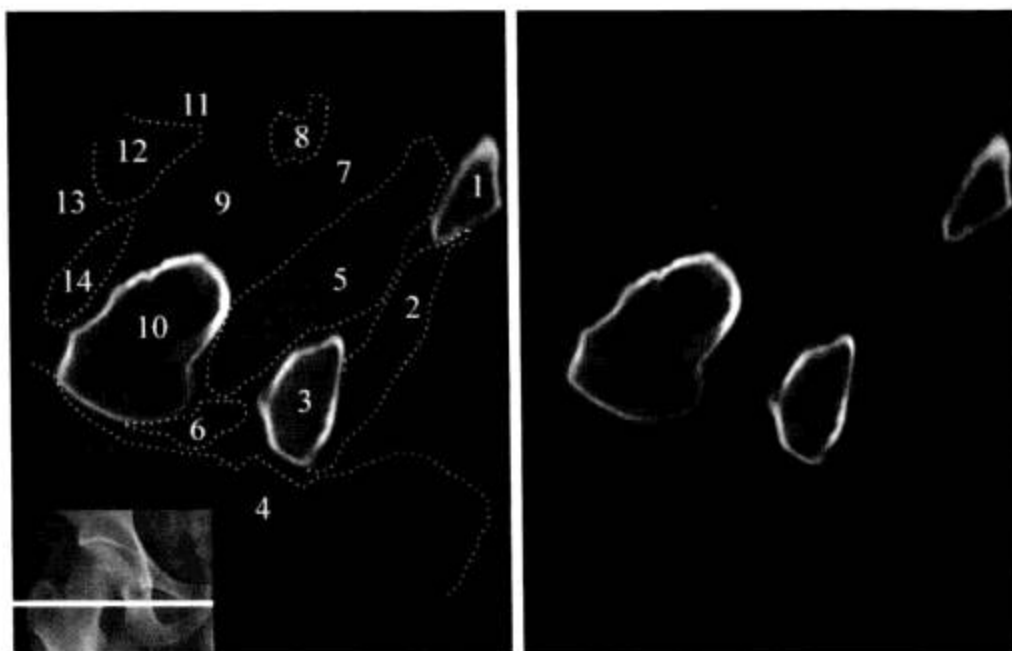
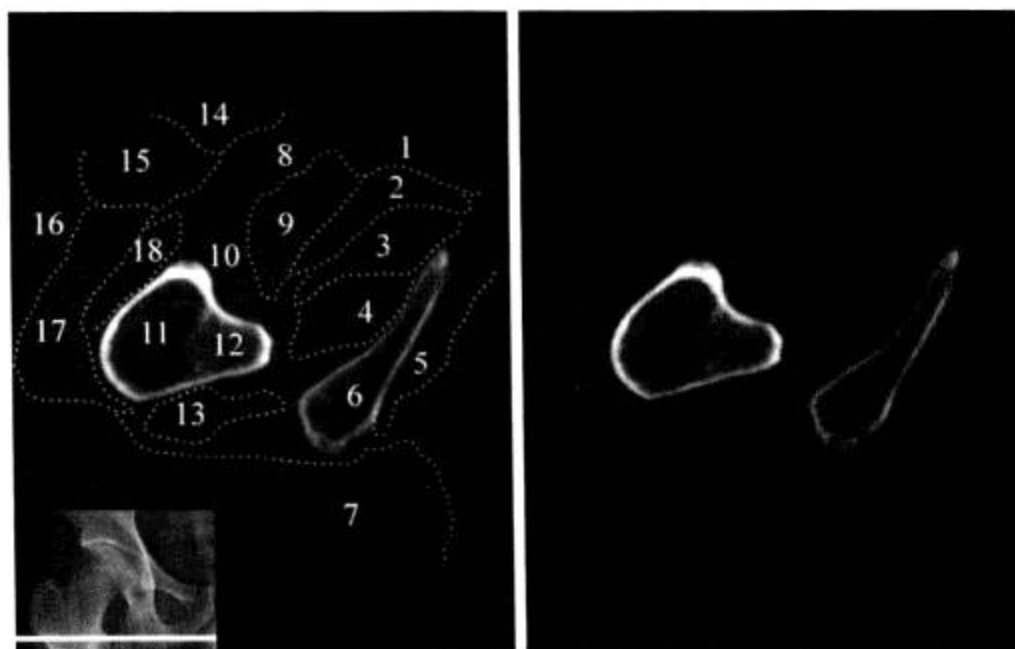


图 2-2-192 坐骨层面

1. 长收肌; 2. 短收肌; 3. 大收肌; 4. 闭孔外肌; 5. 坐骨海绵体肌; 6. 坐骨支; 7. 臀大肌; 8. 股动静脉; 9. 耻骨肌; 10. 髂腰肌; 11. 股骨; 12. 小转子; 13. 股方肌; 14. 缝匠肌; 15. 股直肌; 16. 阔筋膜张肌; 17. 股外侧肌; 18. 股中间肌





2. 冠状面重建 见图 2-2-193。

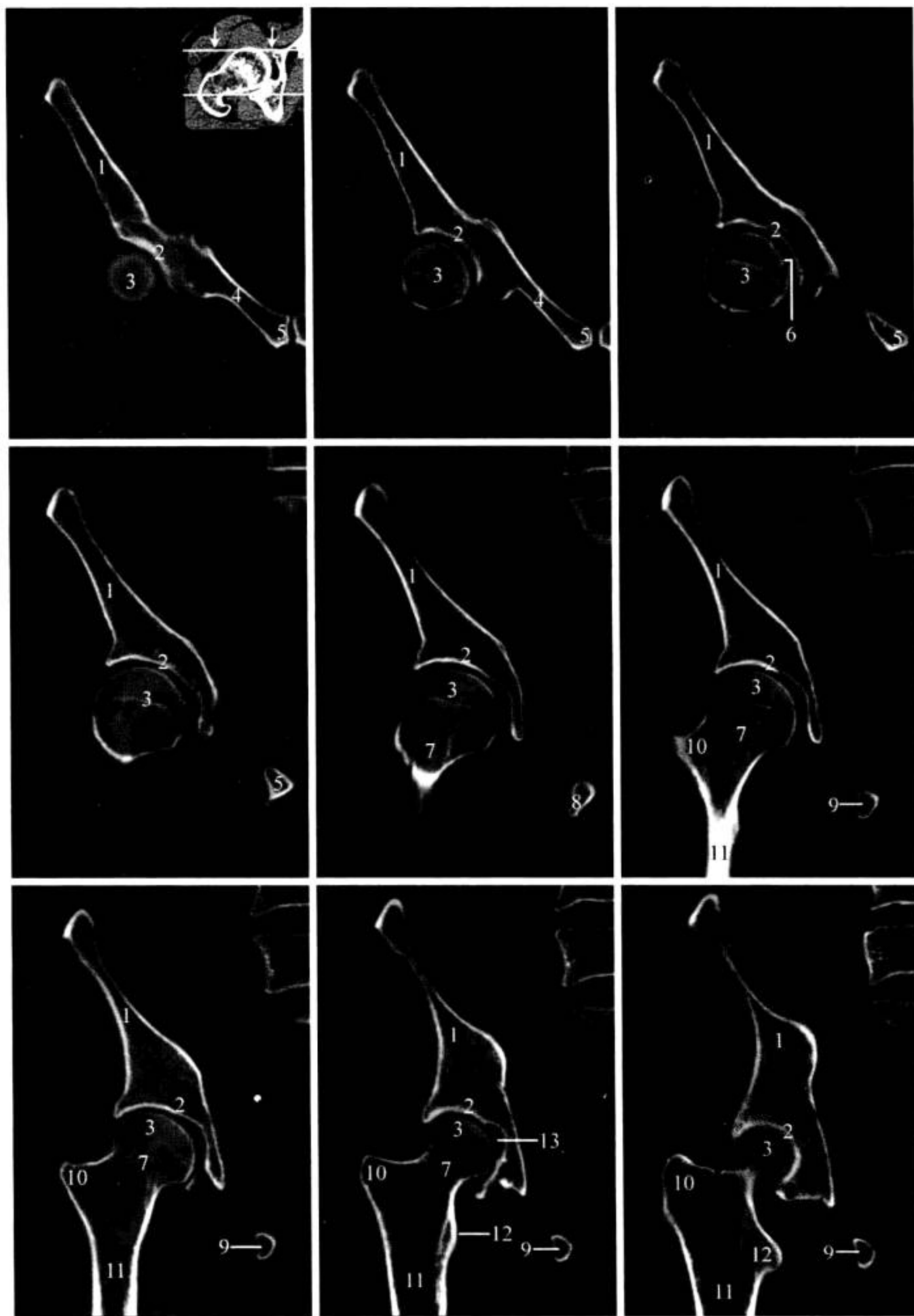


图 2-2-193 髋关节 CT 冠状面 MPR 重建

1. 髋骨; 2. 月状面; 3. 股骨头; 4. 耻骨; 5. 耻骨联合; 6. 圆韧带凹; 7. 股骨颈; 8. 耻骨下支; 9. 坐骨支; 10. 大转子; 11. 股骨干; 12. 小转子; 13. 髋臼窝

3. 矢状面重建 见图 2-2-194。

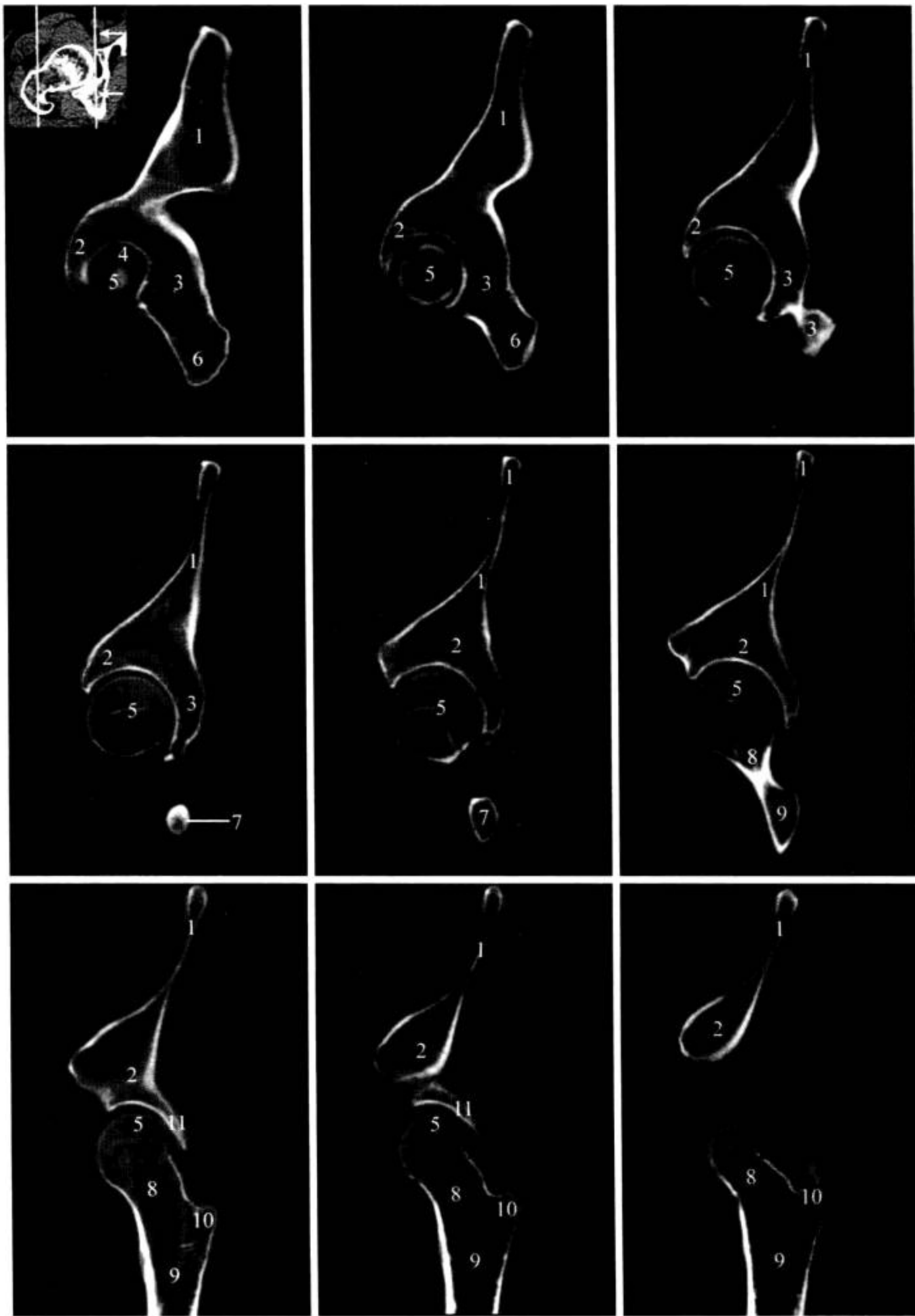


图 2-2-194 髋关节 CT 矢状面 MPR 重建

1. 髂骨翼; 2. 髂骨体; 3. 坐骨体; 4. 髋臼窝; 5. 股骨头; 6. 坐骨结节; 7. 小转子; 8. 股骨颈; 9. 股骨干; 10. 大转子; 11. 髋臼缘

## 4. 病变展示 见图 2-2-195 至图 2-2-198。



图 2-2-195 髋臼骨折伴髋关节后脱位

髋臼前缘见骨折线(箭头),髋臼内见游离碎骨片(长箭),股骨头几乎完全脱离髋臼向后移位,关节囊内组织结构层次不清,提示有出血存在

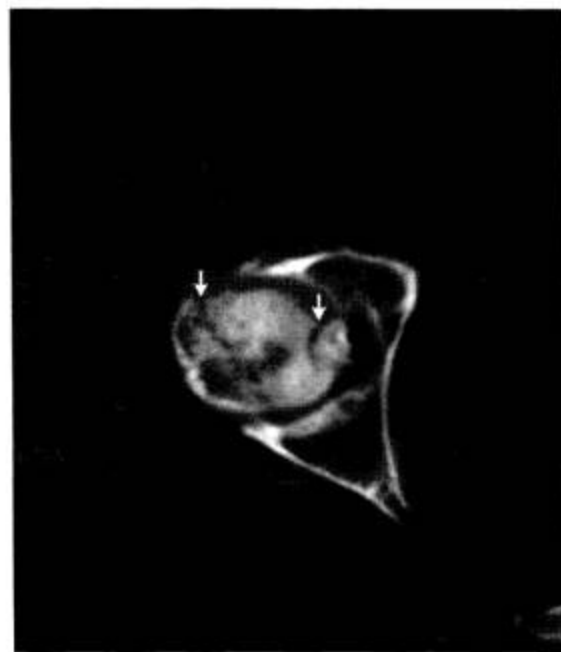


图 2-2-196 股骨头无菌性坏死

股骨头形状不规则,关节面不光整,股骨头密度不均,有高密度硬化区和低密度囊变区,并见透亮线(箭)



图 2-2-197 股骨颈陈旧性骨折伴创伤性关节炎

股骨头与股骨颈失去正常移行关系,颈嵌入头内,且颈有外旋移位(长箭);髋臼前缘见骨赘,其前方软组织内有骨性高密度结节(短箭),提示有股骨颈陈旧性骨折伴创伤性关节炎存在

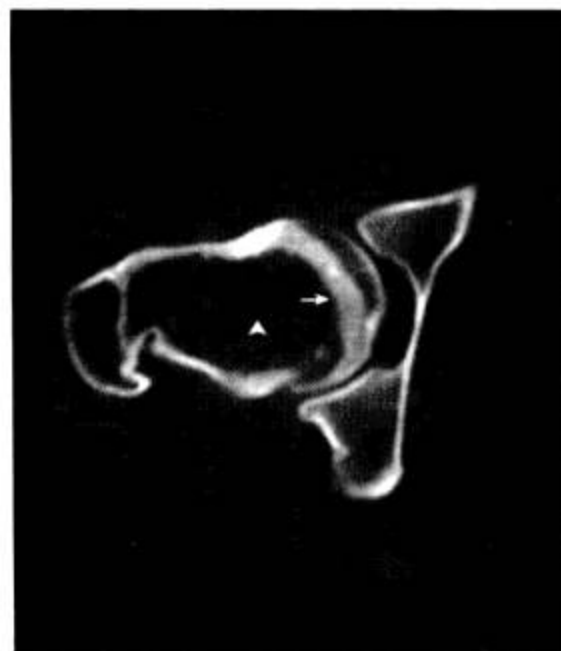


图 2-2-198 骨纤维异常增殖症

右侧股骨颈明显膨大、增粗,与股骨头间无明显分界,髓腔内见软组织密度影充填(箭头),伴硬化缘(箭),未见骨膜反应及软组织异常

### (三) MRI 解剖

#### 1. 横断面 见图 2-2-199。

股骨头呈球形，表面光滑，外周包绕呈灰色信号的关节面软骨，内侧中部略凹陷为圆韧带凹。中央骨小梁呈低信号，粗大分散似星芒状。髋关节间隙呈月牙形，中部凹陷较宽处为髋臼窝，其与小骨盆腔间以薄层骨壁相隔。

横断面清晰地显示了髋关节周围的软组织结构，其前、外侧部为髂腰肌、股直肌、缝匠肌、阔筋膜张肌等；前内方可见股神经、股动静脉。髋关节的后部是臀部肌群，臀大肌、臀中肌、臀小肌呈前后排列；坐骨神经在臀大肌的深部。髋臼的骨盆缘覆以梭形闭孔内肌，闭孔肌管内可见闭孔神经和血管。

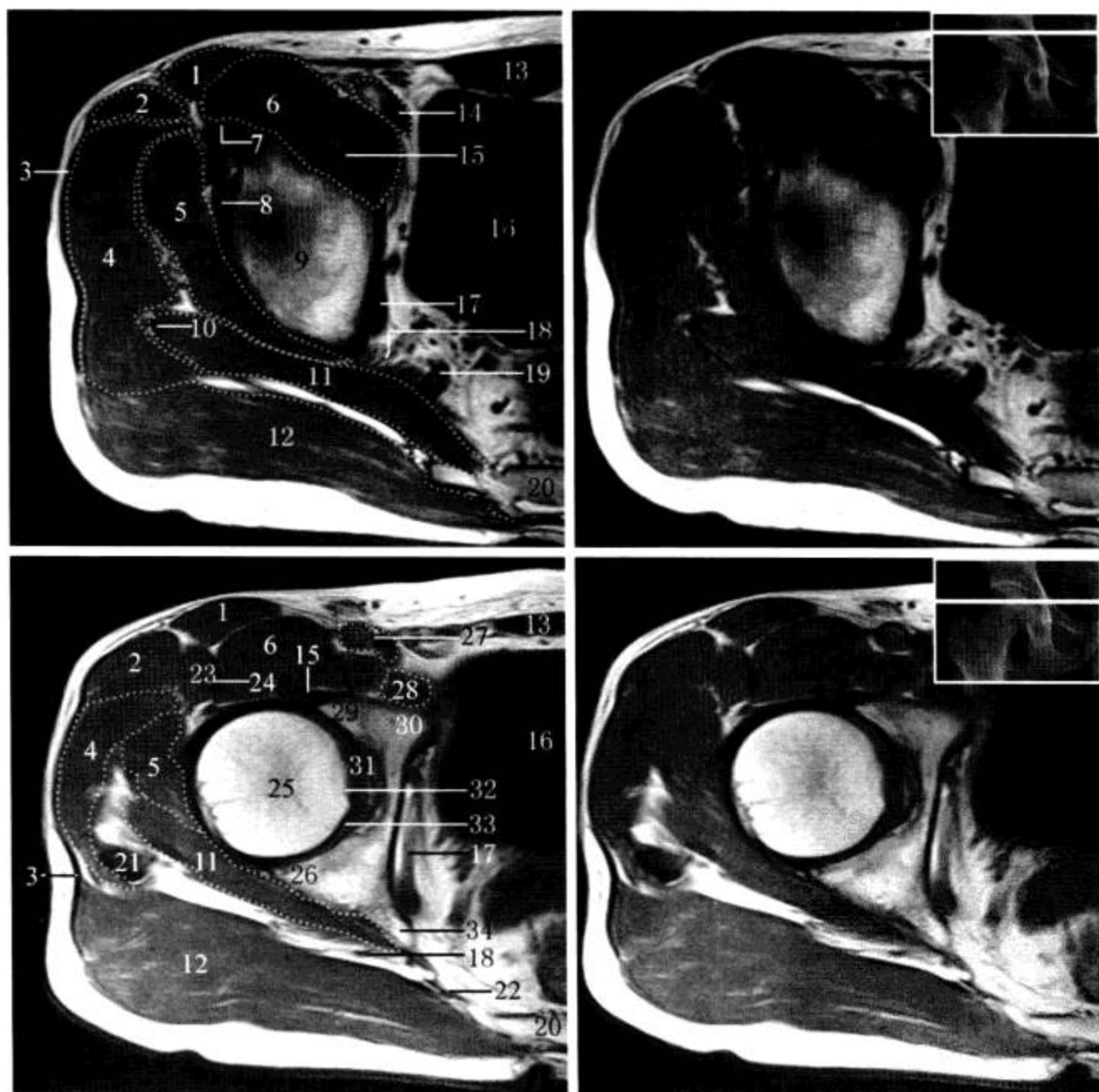


图 2-2-199 髋关节 MRI 横断面 (T<sub>1</sub>WI)

1. 缝匠肌；2. 阔筋膜张肌；3. 髂胫束；4. 臀中肌；5. 臀小肌；6. 髂腰肌；7. 股直肌腱直头；8. 股直肌腱返折头；9. 髋臼顶部；10. 梨状肌腱；11. 梨状肌；12. 臀大肌；13. 腹直肌；14. 髂外动静脉；15. 髂腰肌腱；16. 膀胱；17. 闭孔内肌；18. 坐骨神经；19. 臀下动静脉；20. 骶骨；21. 臀中肌腱；22. 骶结节韧带；23. 股直肌；24. 股直肌腱；25. 股骨头；26. 髋臼后壁；27. 股动静脉；28. 耻骨肌；29. 髋臼前壁；30. 耻骨；31. 髋臼窝；32. 圆韧带凹；33. 股骨头软骨；34. 坐骨棘

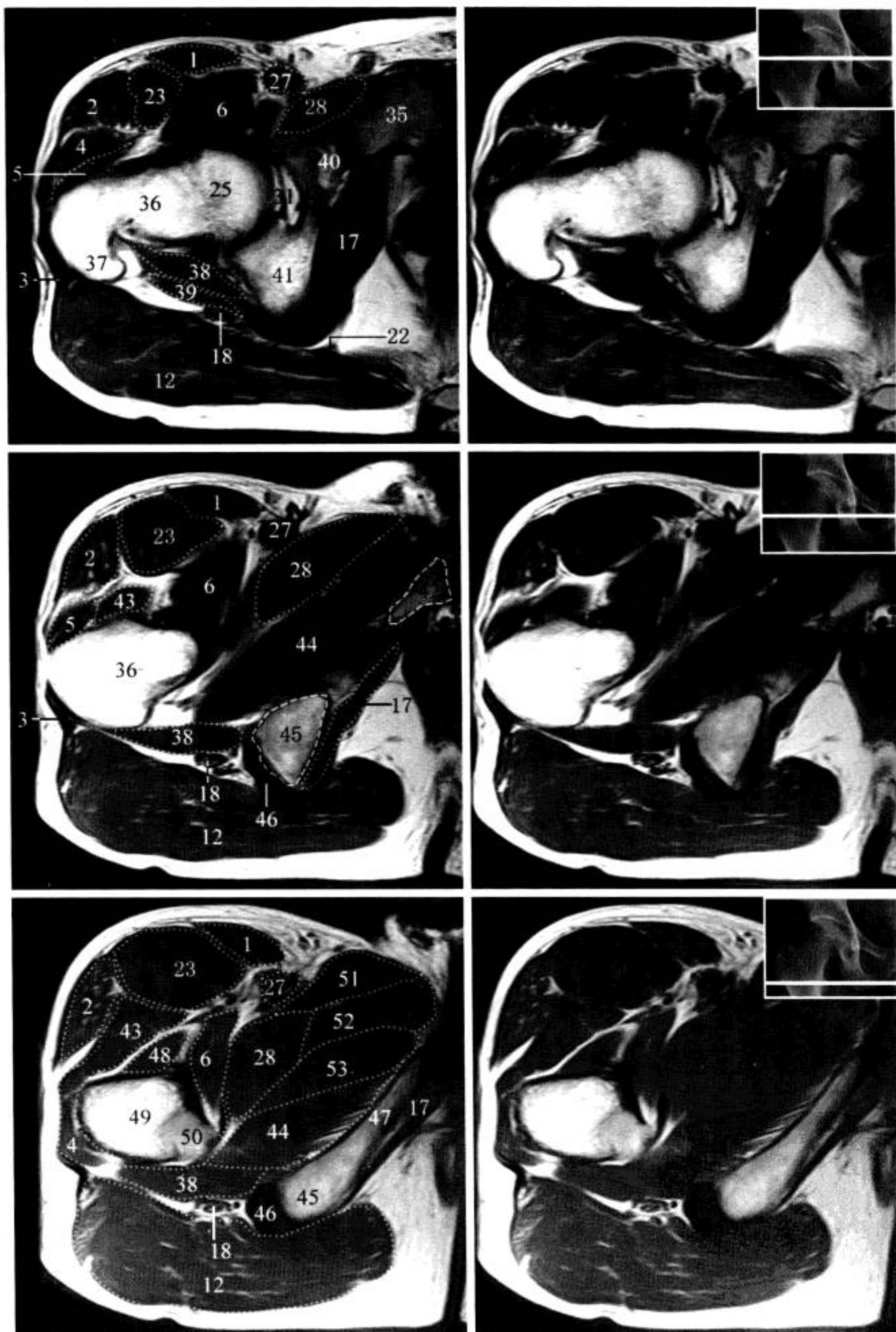


图 2-2-199 (续)

1. 缝匠肌; 2. 阔筋膜张肌; 3. 髂胫束; 4. 臀中肌; 5. 臀小肌; 6. 髂腰肌; 12. 臀大肌; 17. 闭孔内肌; 18. 坐骨神经; 22. 骶结节韧带; 23. 股直肌及肌腱; 25. 股骨头; 27. 股动静脉; 28. 耻骨肌; 31. 髌臼窝; 35. 耻骨联合; 36. 股骨颈; 37. 大转子; 38. 股方肌; 39. 下孖肌; 40. 闭孔肌管; 41. 坐骨体; 42. 耻骨下支; 43. 股外侧肌; 44. 闭孔外肌; 45. 坐骨结节; 46. 半膜肌腱和半腱肌腱; 47. 坐骨支; 48. 股中间肌; 49. 股骨干; 50. 小转子; 51. 长收肌; 52. 短收肌; 53. 大收肌

2. 矢状面 见图 2-2-200 至图 2-2-203。

图 2-2-200 股骨颈基部层面 (T<sub>1</sub>WI)

1. 股骨颈; 2. 大转子; 3. 股骨干;  
4. 髌骨; 5. 缝匠肌; 6. 臀小肌; 7. 臀中肌;  
8. 臀大肌; 9. 股方肌; 10. 股中间肌;  
11. 股直肌

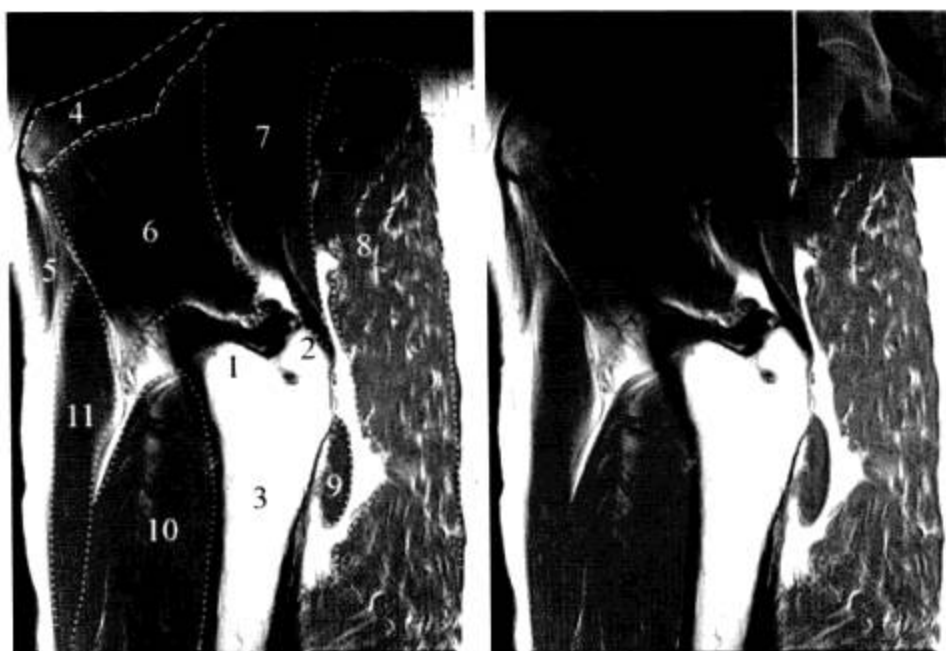


图 2-2-201 股骨颈中部层面

1. 髂腰肌; 2. 缝匠肌; 3. 股直肌;  
4. 髌骨; 5. 股中间肌; 6. 臀小肌; 7. 股骨头;  
8. 股骨颈; 9. 股骨干; 10. 臀中肌;  
11. 闭孔内肌腱; 12. 下孖肌; 13. 大转子;  
14. 股方肌; 15. 内收肌群; 16. 闭孔外肌腱;  
17. 坐骨神经; 18. 臀大肌

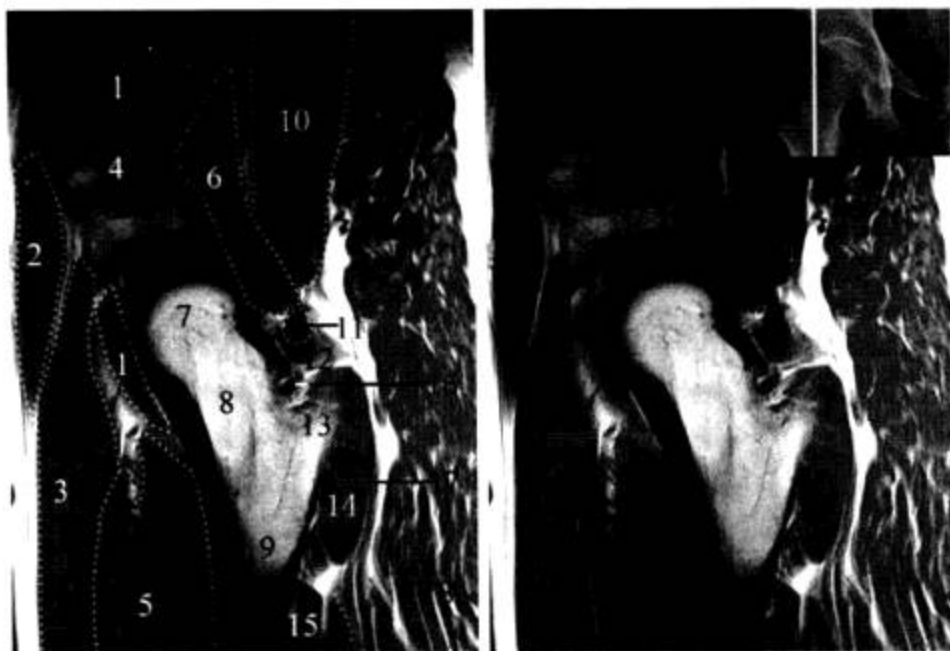
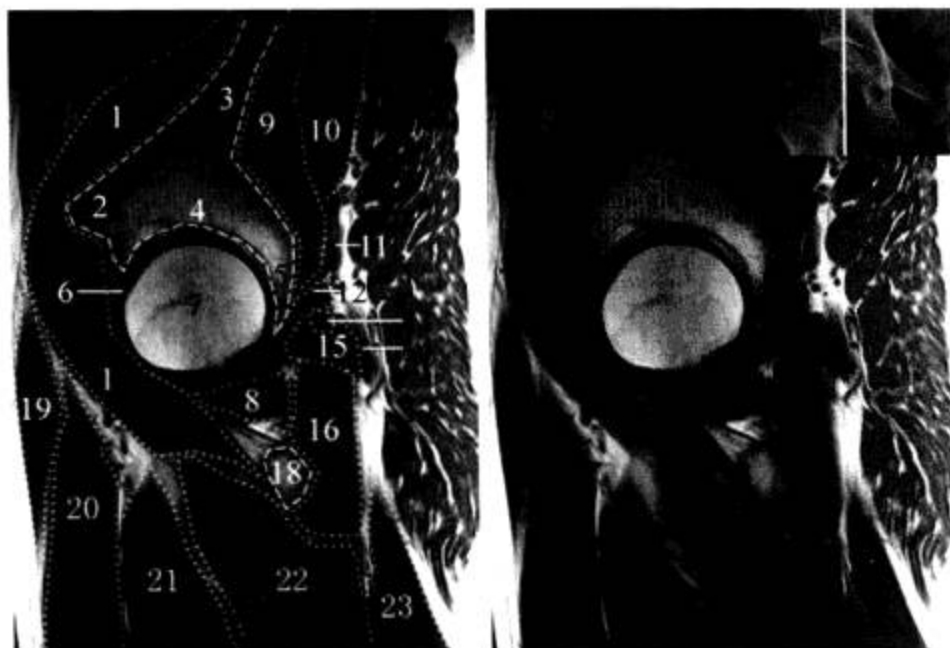


图 2-2-202 股骨头中心层面

1. 髂腰肌; 2. 髌前下棘; 3. 髌骨翼;  
4. 髌白顶; 5. 髌白后壁; 6. 股骨头关节面  
软骨; 7. 股骨头; 8. 闭孔外肌; 9. 臀小肌;  
10. 臀中肌; 11. 梨状肌; 12. 上孖肌;  
13. 闭孔内肌腱; 14. 坐骨神经; 15. 下孖肌;  
16. 股方肌; 17. 臀大肌; 18. 小转子;  
19. 缝匠肌; 20. 股直肌; 21. 股中间肌;  
22. 内收肌群; 23. 半腱肌



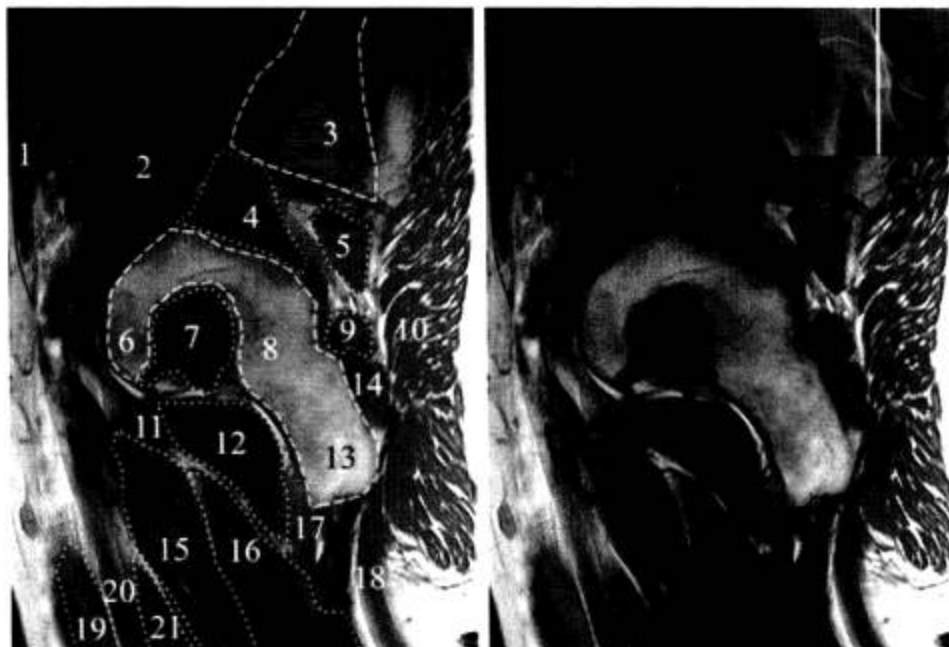


图 2-2-203 髋臼窝层面

1. 腹内外斜肌；2. 髂腰肌；3. 髂骨；4. 闭孔内肌；5. 梨状肌；6. 耻骨；7. 髋臼窝；8. 坐骨体；9. 上孖肌；10. 臀大肌；11. 耻骨肌；12. 闭孔外肌；13. 坐骨结节；14. 下孖肌；15. 短收肌；16. 大收肌；17. 股方肌；18. 半腱肌；19. 缝匠肌；20. 股动静脉；21. 长收肌

**股骨颈基部层面：**上部骨性结构为由前下向后上斜行的髂骨翼，其下方肌肉组织从前到后依次为缝匠肌、臀小肌、臀中肌和臀大肌。下部中央为股骨，上端为股骨颈基部和股骨大转子，向下延续为股骨干；股骨前方为股中间肌，后方是股方肌及臀大肌。

**股骨颈中部层面：**中央上方是髂骨翼和髂骨体，体下缘构成髋臼，髋臼下方见部分股骨头和股骨颈中部结构；髂骨前方见缝匠肌，后方依次为臀小肌、臀中肌和臀大肌。

**股骨头中心层面：**股骨头呈球形嵌于钳状的髋臼内，其外周可清晰观察到呈灰色信号的股骨头关节面软骨；髋关节前方有髂腰肌，其前方有股动脉、股静脉。髋关节后方自前向后见臀小肌、臀中肌、臀大肌。臀中肌下方有梨状肌和股方肌。髋关节下方有闭孔外肌、耻骨肌和大收肌。

**髋臼窝层面：**耻骨和坐骨构成了半环形的髋臼窝，髂骨的部分位于其后上方，中间可见闭孔内肌、梨状肌和上孖肌、下孖肌；髋臼下方近侧从前到后依次排列着耻骨肌、闭孔外肌和股方肌；远侧为缝匠肌、股动静脉和内收肌群。

### 3. 冠状面 见图 2-2-204 至图 2-2-207。

**股骨头前部层面：**主要骨性结构为髂骨翼、髋臼、股骨头和耻骨上支，位于层面中部，由外上方向内下方分布；髂骨翼外侧为臀小肌、臀中肌，内侧为髂肌和腰大肌；股骨头下方自外向内依次见阔筋膜张肌、股外侧肌、股中间肌、髂腰肌、耻骨肌和内收肌群。

**股骨头中部层面：**主要结构为髋臼、股骨头及股骨头关节面软骨。层面中央为呈“钳形”的髋臼和呈“球形”的股骨头，股骨头周围见厚薄均匀呈灰色信号的关节面软骨。关节外下方为阔筋膜张肌和股外侧肌、股中间肌，内下方是髂腰肌、闭孔内外肌、耻骨肌及内收肌群。

**股骨颈中部层面：**层面中央股骨头呈半球形位于髋臼内，其外下延续为股骨颈、股骨干。关节内侧为闭孔内外肌和内收肌群，股骨干周围绕以股中间肌，其外侧是股外侧肌。

**股骨头后部层面：**主要结构为髋臼后部、股骨头、股骨大小转子和坐骨。层面所示为髋关节后部，髋臼主要由坐骨构成，股骨头亦为其后部边缘部分，其外下以股骨颈后缘与股骨大小转子相延续；关节内侧见闭孔内外肌，两者的内下方可见坐骨支。

图 2-2-204 股骨头前部层面 (MRI T<sub>1</sub>WI)

1. 臀中肌; 2. 臀小肌; 3. 髂骨翼; 4. 髂肌; 5. 腰大肌; 6. 阔筋膜张肌; 7. 股骨头; 8. 髋臼内壁; 9. 髂腰肌; 10. 闭孔外肌; 11. 耻骨; 12. 股中间肌和股外侧肌; 13. 耻骨肌; 14. 内收肌群; 15. 髂外血管; 16. 膀胱

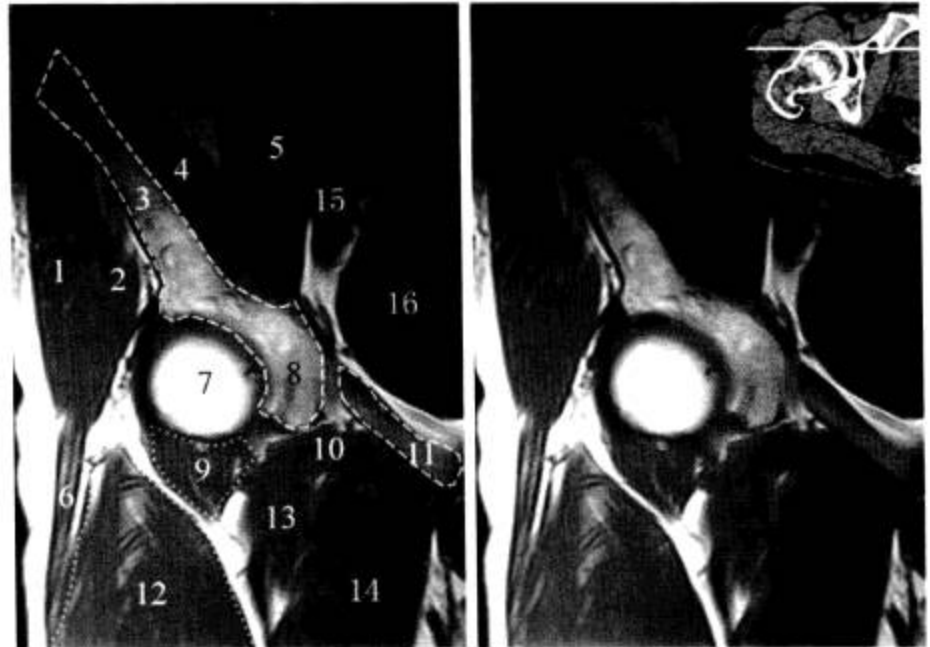


图 2-2-205 股骨头中部层面 (MRI T<sub>1</sub>WI)

1. 臀中肌; 2. 臀小肌; 3. 髂骨翼; 4. 髂肌; 5. 腰大肌; 6. 髋臼外缘; 7. 髋臼内缘; 8. 股骨头凹; 9. 股骨头; 10. 股骨头关节面软骨; 11. 闭孔内肌; 12. 闭孔外肌; 13. 耻骨肌; 14. 内收肌群; 15. 髂腰肌; 16. 股中间肌和股外侧肌; 17. 阔筋膜张肌; 18. 髂外血管; 19. 膀胱

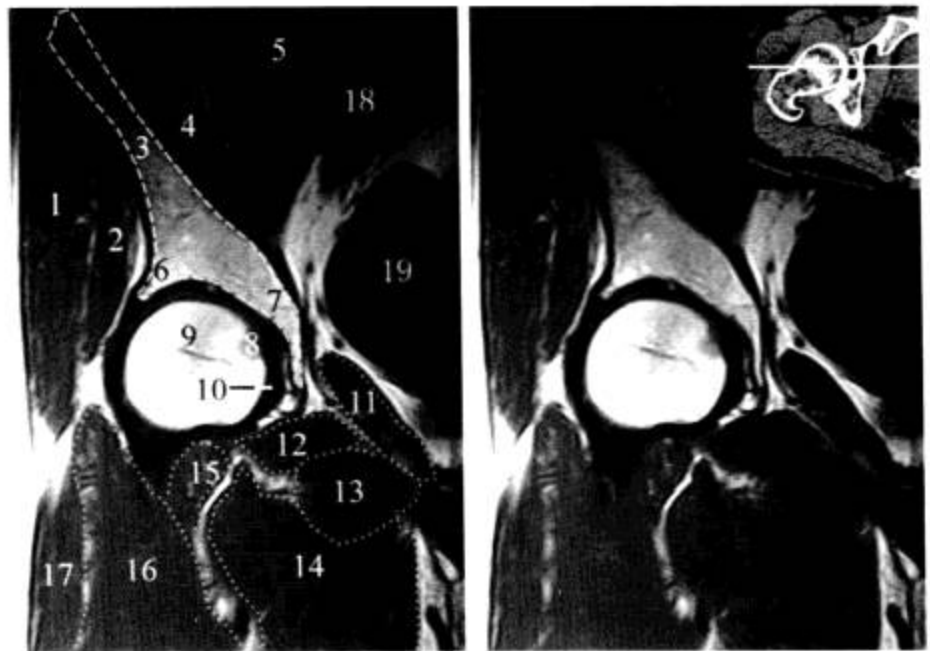
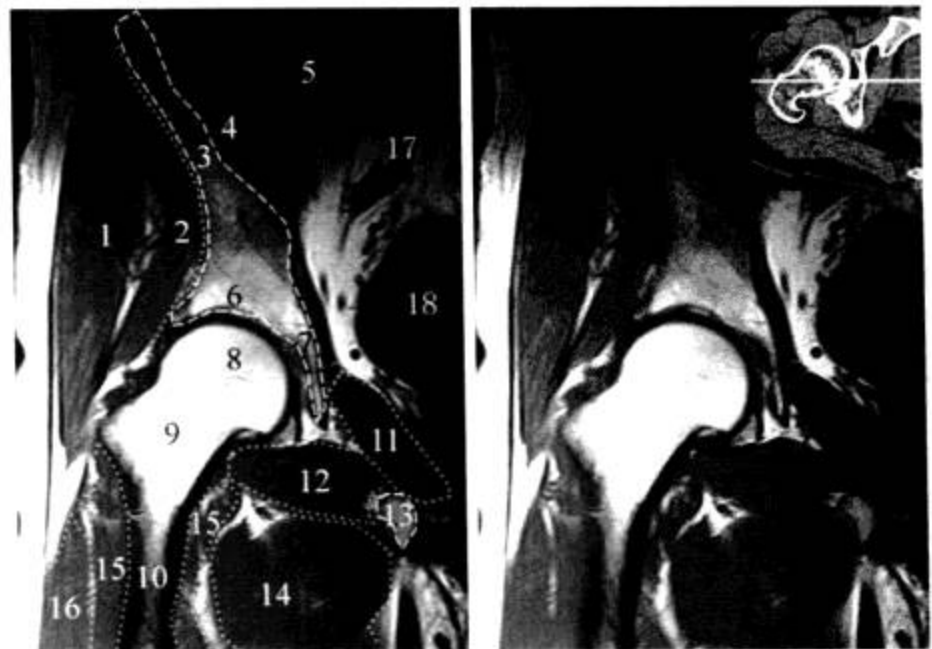


图 2-2-206 股骨颈中部层面 (MRI T<sub>1</sub>WI)

1. 臀中肌; 2. 臀小肌; 3. 髂骨翼; 4. 髂肌; 5. 腰大肌; 6. 髋臼顶; 7. 髋臼内缘; 8. 股骨头; 9. 股骨颈; 10. 股骨干; 11. 闭孔内肌; 12. 闭孔外肌; 13. 坐骨; 14. 内收肌群; 15. 股中间肌; 16. 股外侧肌; 17. 髂外血管; 18. 膀胱





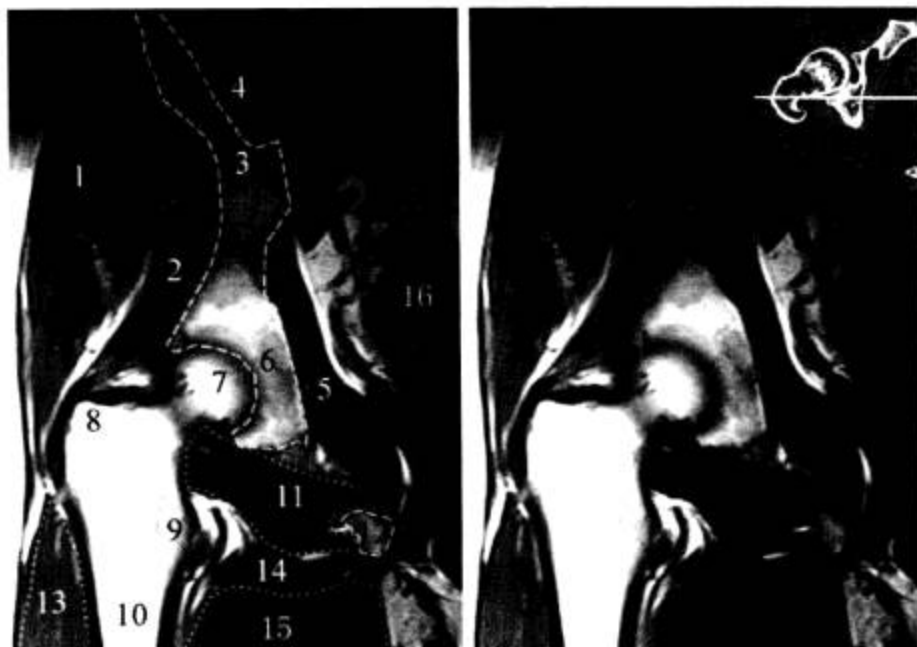


图 2-2-207 股骨头后部层面 (MRI T<sub>1</sub>WI)

1. 臀中肌; 2. 臀小肌; 3. 髂骨; 4. 骶髂关节; 5. 闭孔内肌; 6. 髋臼后缘; 7. 股骨头; 8. 大转子; 9. 小转子; 10. 股骨干; 11. 闭孔外肌; 12. 坐骨; 13. 股外侧肌; 14. 股方肌; 15. 内收肌群; 16. 膀胱

4. 病变展示 见图 2-2-208 至图 2-2-211。



图 2-2-208 转移瘤

T<sub>2</sub>WI 示髋臼中后部及坐骨体信号异常, 呈高低混杂信号, 髋臼月状面显示不清 (白箭), 后外侧肌肉组织肿胀, 并呈高信号改变 (黑箭)



图 2-2-209 骨巨细胞瘤

T<sub>1</sub>WI 示股骨颈增粗、股骨头内缘不光整, 其内的骨髓质高信号消失, 被团块状等高信号替代, 并向内下方膨出, 外周有低信号的骨皮质环绕 (箭)



图 2-2-210 股骨颈陈旧性骨折

T<sub>2</sub>WI 示股骨颈与股骨头间曲度异常，轻度外旋，头颈交界处见宽带状稍低信号，提示骨折端未见出血水肿改变，为陈旧性骨折



图 2-2-211 股骨头坏死

T<sub>2</sub>WI 示股骨头上部变扁，软骨下见等低异常信号（箭头），关节腔内见积液（箭）

## 七、骨盆

### (一) X 线解剖

1. 成人正常表现 见图 2-2-212 和图 2-2-213。

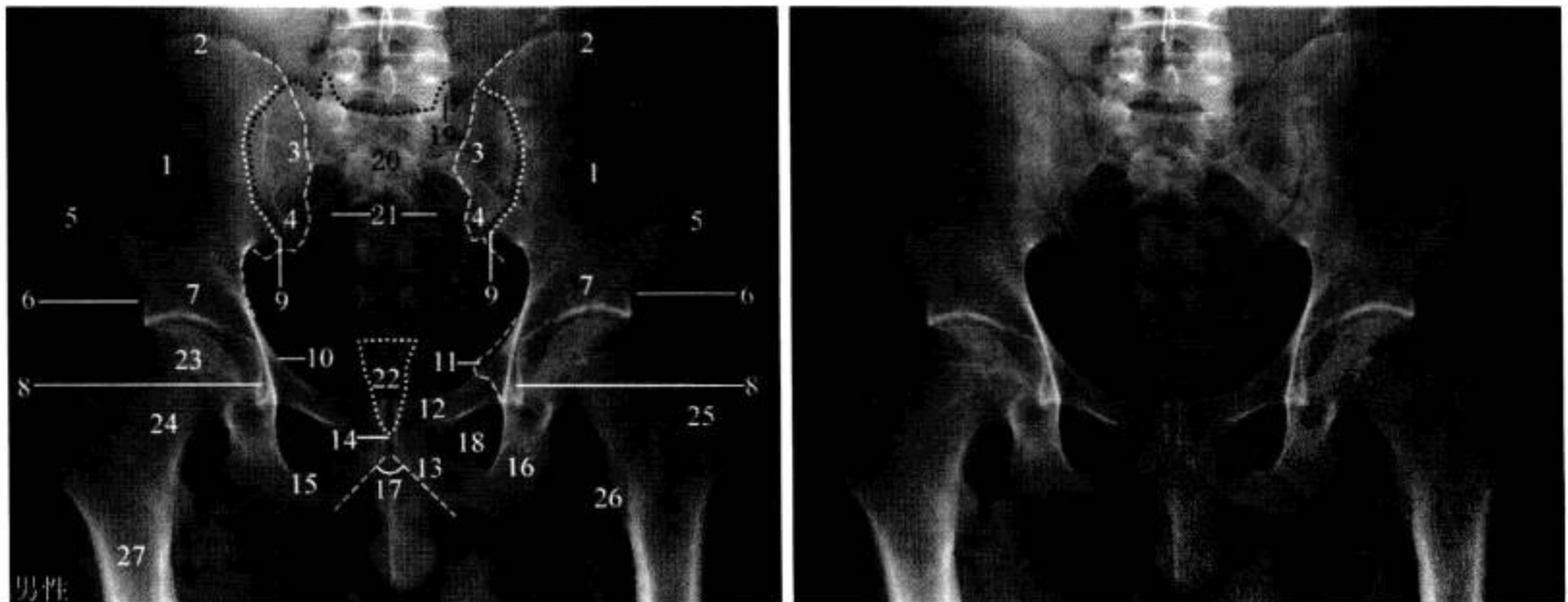


图 2-2-212 成人男性骨盆正位 X 线片

1. 髂骨翼；2. 髂嵴；3. 髂后上棘；4. 髂后下棘；5. 髂前上棘；6. 髂前下棘；7. 髂骨体；8. “泪滴”；9. 骶髂关节；10. 耻骨梳；11. 坐骨棘；12. 耻骨上支；13. 耻骨下支；14. 耻骨联合间隙；15. 坐骨支；16. 坐骨结节；17. 耻骨下角；18. 闭孔；19. S<sub>1</sub> 关节突；20. 骶骨；21. 骶孔；22. 尾骨；23. 股骨头；24. 股骨颈；25. 大转子；26. 小转子；27. 股骨干

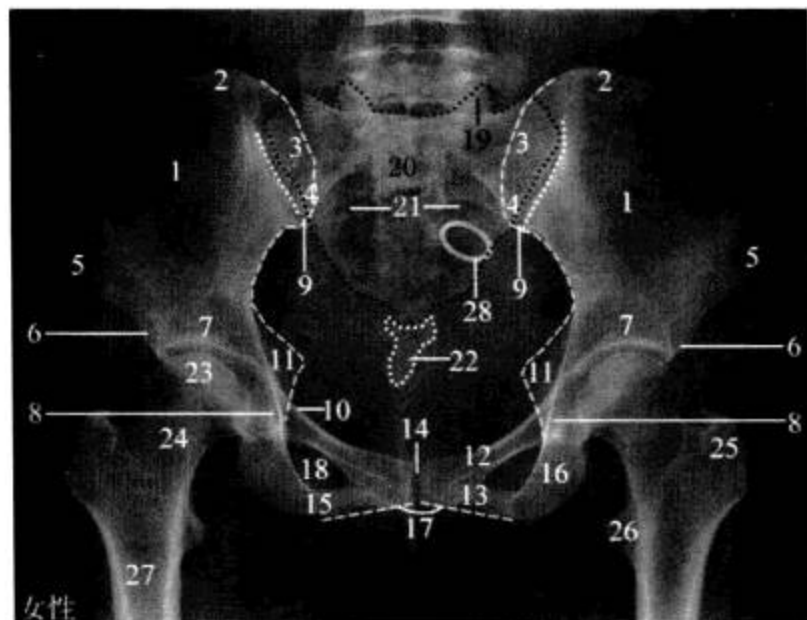


图 2-2-213 成人女性骨盆正位 X 线片

1. 髂骨翼; 2. 髂嵴; 3. 髂后上棘; 4. 髂后下棘; 5. 髂前上棘; 6. 髂前下棘; 7. 髂骨体; 8. “泪滴”; 9. 骶髂关节; 10. 耻骨梳; 11. 坐骨棘; 12. 耻骨上支; 13. 耻骨下支; 14. 耻骨联合间隙; 15. 坐骨支; 16. 坐骨结节; 17. 耻骨下角; 18. 闭孔; 19. S<sub>1</sub> 关节突; 20. 骶骨; 21. 骶孔; 22. 尾骨; 23. 股骨头; 24. 股骨颈; 25. 大转子; 26. 小转子; 27. 股骨干; 28. 节育环

骨盆由左、右两侧的髋骨和后面的骶骨、尾骨构成。髋骨由髌骨、耻骨、坐骨的体部结合而成。在骨盆前后位 X 线片上, 骶骨中心线应通过耻骨联合。骶髂关节左右对称, 因关节面倾斜, 关节间隙下部较上部清晰, 呈模糊的双线影: 关节间隙的前部构成外侧线, 后部构成内侧线。骨盆后部两侧为髌骨翼, 两侧髌骨嵴连线正好通过 L<sub>4</sub> ~ L<sub>5</sub> 椎间隙, 与骶骨上缘切线平行。两侧髌耻线、骶骨岬前缘和耻骨联合上缘围成的类圆形环为大、小骨盆的分界线, 上部为大骨盆, 下部为小骨盆(真骨盆)。髌耻线中部向内突出的三角形影是坐骨棘。两侧耻骨、坐骨下缘经过耻骨联合下缘的连线叫耻骨弓, 耻骨弓的夹角叫耻骨角(耻骨下角), 男性为锐角, 女性为钝角。闭孔由坐骨和耻骨围成, 其外下侧为坐骨结节。

2. 正常变异及易混淆结构 见图 2-2-214 至图 2-2-221。



图 2-2-214 髌骨滋养血管

髌骨内可见条形走向的低密度影(白箭), 是滋养血管的投影, 其边缘的硬化可与骨折线鉴别



图 2-2-215 髌骨体低密度区

两侧髌骨体于髌白顶区呈新月形低密度(白箭), 是由于相对少量的骨松质和较多的骨髓脂肪所形成, 为一种正常表现而非骨质破坏, 其骨小梁完整

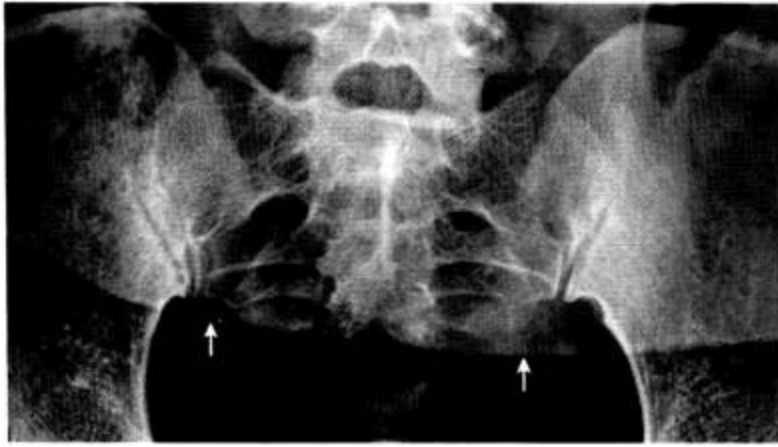


图 2-2-216 髂髂关节旁沟

髂髂关节旁沟（黑箭）是由髂髂前韧带嵌入处的应力作用引起的骨质吸收所致，是一种正常变异，切勿认为是骨质破坏，尤其是两侧不对称时（白箭所指为下垂皮肤皱褶影）

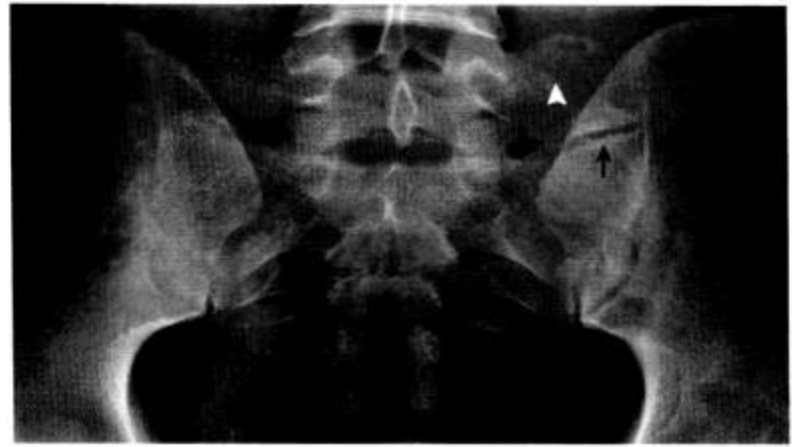


图 2-2-217 腰骶假关节

L<sub>1</sub> 一侧横突可较对侧明显增大（白箭头），并于髂翼上方构成假关节（黑箭），是发育异常，无病理意义，注意与髂骨翼陈旧性骨折相鉴别



图 2-2-218 耻骨上支不等高

耻骨联合两侧耻骨缘轻微不等高（箭头），多见于经产妇，与骨盆韧带松弛有关，注意与外伤后的骨盆不稳相鉴别，后者多伴有骨盆环的骨折



图 2-2-219 耻骨骨突

耻骨上支下缘的骨性突起（箭）及下支的股薄肌附着处有骨性突起（箭头），并非病理性外生骨疣，而是一种正常变异



图 2-2-220 坐骨耻骨联合处膨大

坐骨耻骨软骨联合处可呈梭形膨胀状（箭），两侧不对称，切勿认为是肿瘤等病变，骨小梁及皮质未见破坏、紊乱等改变可助鉴别。阴茎影重叠导致左侧（黑箭）坐骨的密度较右侧（白箭）高



图 2-2-221 皮肤皱褶伪影

腹股沟皮肤皱褶中的空气重叠于坐骨支，极似骨折线（箭），应注意区分。前者边缘不锐利，且与骨外缘样低密度影相延续，而骨折线较锐利，骨外无延续影，可资鉴别

髂骨翼的变异相对较少见，肌腱附着处的骨质增生可导致，成人髂嵴和髂棘的形态不规则，通常并无病理学意义。髂骨棘在创伤学上有一定的意义，无论与髂骨融合与否，下肢肌肉的剧烈收缩均可使其从髂骨上撕脱，因此要注意正常骨骺与撕脱骨片之间的鉴别。骶髂关节旁沟被认为是一种变异，只见于女性，是骶髂关节下缘旁髂骨上的一个切迹，当其位于骶骨侧时则称为关节前切迹（图 2-2-227）。该结构非先天就有，而是骶髂前韧带嵌入处的应力作用引起的骨质吸收所致。因其深度、宽度变异较大，可被误认为是骨质破坏，尤其是两侧不对称时。

耻骨结节外侧、耻骨上支内侧常见有斜线状或带状透亮影，有时伴有硬化缘，可能为细沟槽或滋养血管而非骨折线。两侧耻骨上支轻微不等高（ $< 2\text{ mm}$ ），尤其见于多产妇时，不应认为是病理性改变（图 2-2-218）。耻骨联合间隙很少表现为边缘整齐垂直的均匀间隙，通常显示为有一定程度的波动、弯曲或倾斜，但宽度很少超过  $6\text{ mm}$ ，有时在耻骨间盘内会出现真空裂隙征。耻骨联合周围的骨化中心可出现逗点状骨化，尤其多见于  $25 \sim 27$  岁的青年人，无病理学意义。坐骨耻骨软骨联合处梭形膨胀，甚至单侧出现，亦是正常变异（图 2-2-220），不应误认为是肿瘤、感染或陈旧性骨折。耻骨是假骨折的好发部位，常见于上支及坐骨耻骨连结处。腹股沟皮肤皱褶中的空气有时重叠于坐骨耻骨连结处附近，极似骨折线，应注意区分（图 2-2-221）。

3. 重要数据测量及意义 见图 2-2-222 和图 2-2-223。

(1) 髂嵴与骶骨上缘切线：正常时两线平行。若不平行时，再除外体位不正后，则提示有骨盆松弛、不稳定等可能（图 2-2-222）。

(2) 骶骨中心线：正常时通过耻骨联合，若发生偏斜，除外体位因素后提示有骨盆不稳、发育异常等可能（图 2-2-222）。

(3) 耻骨联合间隙宽度：正常为  $4 \sim 6\text{ mm}$ ，间隙变小说明耻骨联合有增生、融合等改变，增宽则表明有破坏、分离骨折可能（图 2-2-222）。

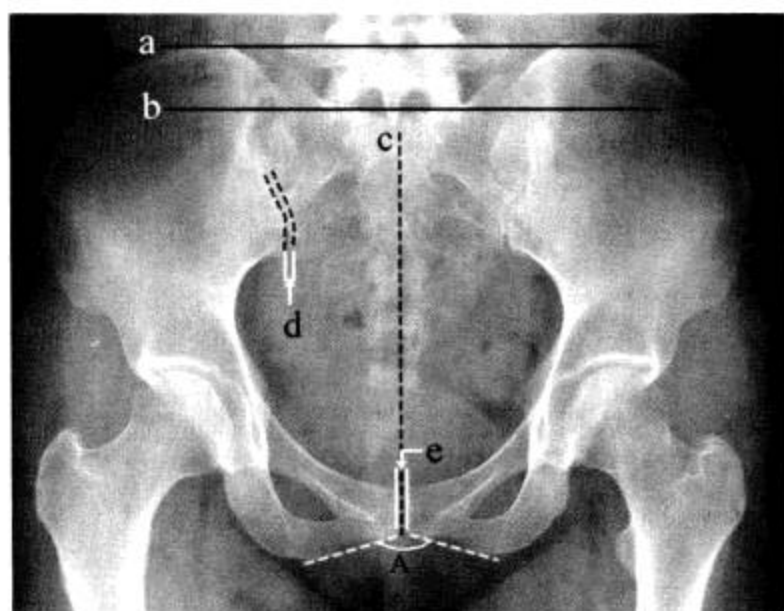


图 2-2-222 骨盆正位测量

a. 髂嵴切线；b. 骶骨上缘切线；c. 骶骨正中线；  
d. 骶髂关节间隙；e. 耻骨联合间隙；A. 耻骨下角

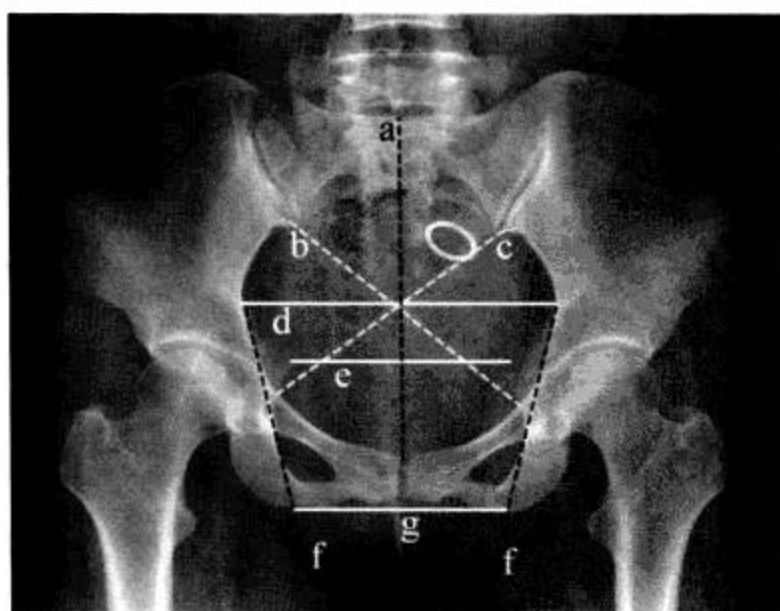


图 2-2-223 女性骨盆正位测量

a. 入口前后径（真结合径）；b、c. 入口斜径；  
d. 入口横径；e. 中部横径；f. 骨盆外侧壁与闭孔外侧壁连线；g. 出口横径

(4) 骶髂关节间隙宽度：正常为 3 ~ 4 mm，间隙变小说明骶髂关节有增生、融合等改变，增宽则表明有破坏、分离骨折可能（图 2-2-222）。

(5) 一侧耻骨联合抬高：最大不超过 2 mm；超过 2 mm 说明骨盆环不稳（图 2-2-222）。

(6) 耻骨下角：男性为锐角，女性为钝角。角度变化说明存在发育异常或有骨折（图 2-2-222）。

(7) 女性骨盆前后位 X 线片主要径线（图 2-2-223）。①入口前后径（真结合径）：耻骨联合上缘中点至骶岬上缘正中间的距离，正常均值约 11 cm，< 10 cm 提示狭窄。②入口横径：骨盆入口的最大横径，平均值约 12.3 cm，< 12 cm 提示狭窄。③入口斜径：骨盆入口的最大斜径，平均值约 12 cm，< 11.5 cm 提示狭窄。④中部横径：两坐骨棘间的距离，平均约 10.5 cm，< 10 cm 提示狭窄。⑤出口横径：沿骨盆外侧壁及闭孔外侧壁做连线，此线延伸线与坐骨结节下缘相交点之间的距离，平均值约 9 cm，< 7.5 cm 提示狭窄。

4. 病变展示 见图 2-2-224 至图 2-2-231。



图 2-2-224 髂骨囊肿

骶髂关节旁髂骨内见巨大囊状低密度影（箭），边缘清晰，灶内见骨性分隔，主要与肠腔积气相鉴别，后者内缘多模糊，常伴肠腔其他内容物影，与髂骨交界处多不锐利



图 2-2-225 髂骨转移性腺癌

右髂骨体生理性低密度区范围增大（右箭），不呈新月形，有骨质破坏，且外缘清晰，而左侧髂骨新月形生理性低密度区（左箭）外缘模糊，无明确分界；两侧对比提示右侧病变的存在



图 2-2-226 强直性脊柱炎

强直性脊柱炎的首发部位为骶髂关节，该例病变显示两侧骶髂关节上部间隙模糊，显示不清，中下部基本呈融合状。需注意的是，因多种关节炎的后期在骶髂关节的表现多相仿，故确切的诊断要结合临床其他检查指标

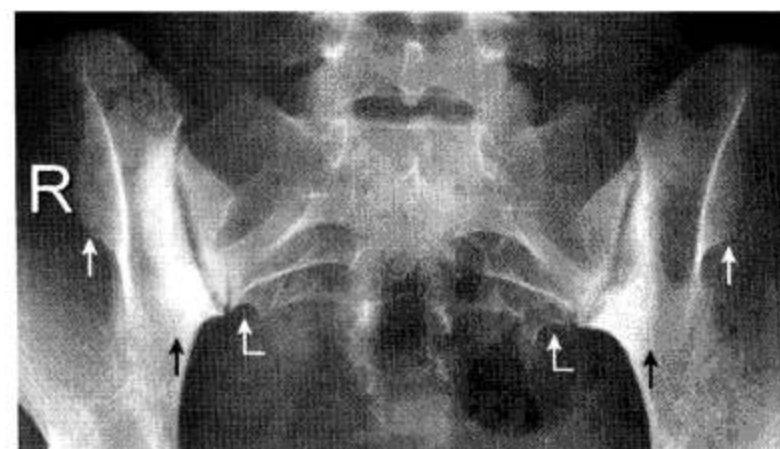


图 2-2-227 髂骨角伴致密性髂骨炎

两侧髂骨翼对称分布三角形骨突影（白箭），为髂骨角，是“指甲-髂骨综合征”的特征性表现。骶髂关节髂骨侧密度明显增高（黑箭），而骶骨侧略增高，关节间隙正常，提示致密性髂骨炎。骶髂关节前切迹（弯箭）与骶髂关节旁沟同属正常变异

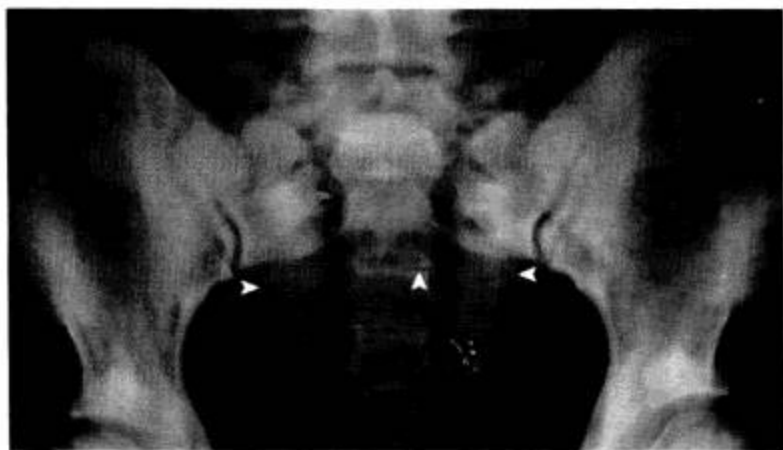


图 2-2-228 石骨症伴骶骨骨折

骨质普遍增生硬化，髂骨翼呈典型的“年轮样”改变。因骨质硬化而易并发骨折，S<sub>3</sub>、S<sub>4</sub>间可见横线骨折线（箭头）



图 2-2-229 外伤性骶髂关节分离

正常骶髂关节两侧对称，关节间隙宽 3 ~ 4 mm。图示外伤后左侧骶髂关节间隙明显增宽（箭），左侧髂骨轻度上移，提示骶髂关节分离



图 2-2-230 外伤性耻骨联合分离

正常耻骨联合间隙宽度不超过 6 mm，而该例外伤后间隙明显增宽（箭头），达 21 mm，提示耻骨联合分离的存在



图 2-2-231 髂前上棘撕脱性骨折

左侧髂前上棘下外方见一游离骨片（左箭），对应髂前上棘处可见一局部骨质缺损（箭头），而对侧髂前上棘则形态完整（右箭）

## （二）CT 解剖

1. 横断面 见图 2-2-232。

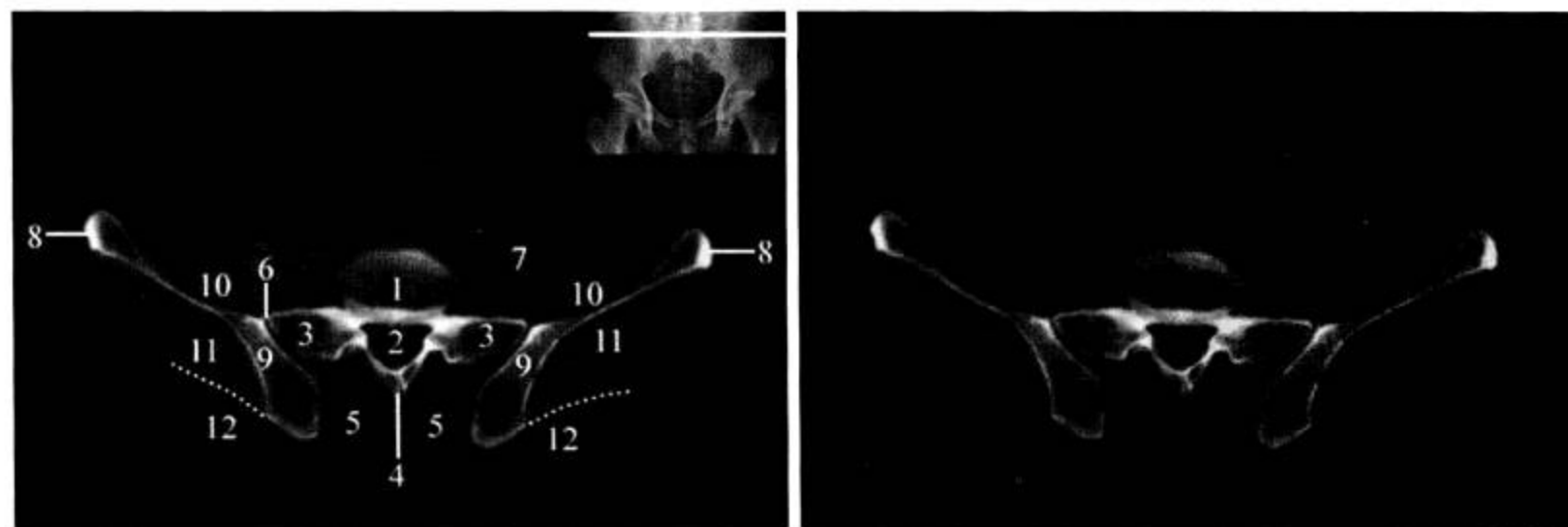


图 2-2-232 骨盆 CT 横断面

1. 椎间盘；2. 骶管；3. 髂骨翼；4. 骶正中嵴；5. 竖脊肌；6. 骶髂关节；7. 腰大肌；8. 髂前上棘；9. 髂骨；10. 髂肌；11. 臀中肌；12. 臀大肌

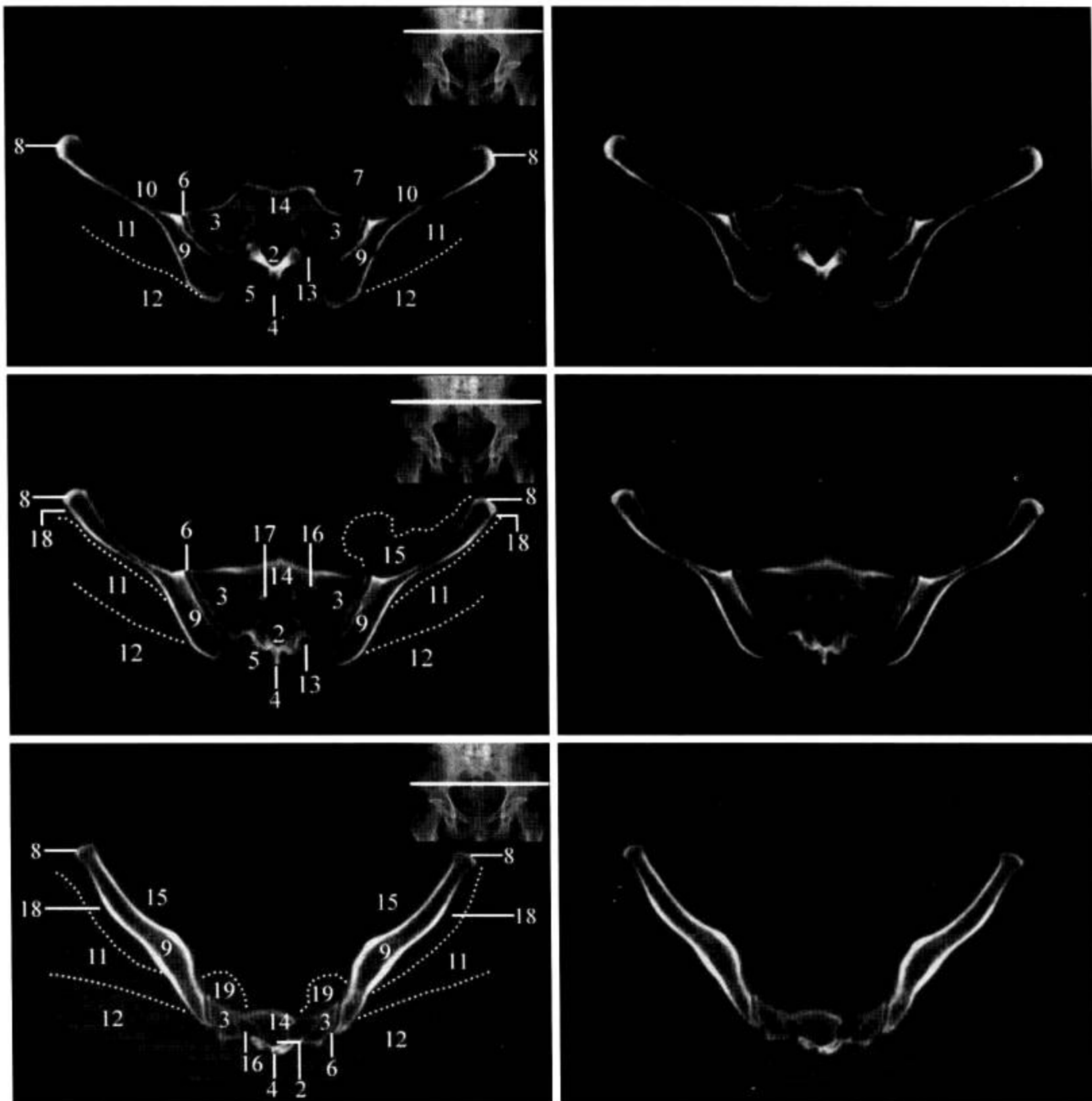


图 2-2-232 (续)

2. 骶管; 3. 骶骨翼; 4. 骶正中嵴; 6. 骶髂关节; 8. 髂前上棘; 9. 髂骨; 11. 臀中肌; 12. 臀大肌; 14. 骶骨; 15. 髂腰肌; 16. 骶孔; 17. 横线; 18. 臀小肌; 19. 梨状肌



骨性结构后部居中为骶尾骨，骶骨后部中央见三角形的骶管，与前后骶孔相通；两侧为骶骨翼，上部由耳状面与两侧的骶骨构成骶髂关节（骨盆下部层面参见髋关节部分）。

2. 病变展示 见图 2-2-233 至图 2-2-238。



图 2-2-233 致密性髌骨炎

骶髂关节髌骨侧关节面及其外侧骨质明显对称性增生硬化（箭），而骶骨侧关节面则无异常改变



图 2-2-234 类风湿关节炎

左侧骶髂关节骶骨、髌骨侧关节面均见骨质增生硬化（箭），且伴囊性骨质破坏（黑箭头），关节面不光整，髌骨侧为著（白箭头）



图 2-2-235 髌骨体转移瘤

髌骨体内见类圆形溶骨性骨质破坏区（箭头），边缘清晰，内侧骨皮质中断（箭），提示为恶性病变



图 2-2-236 骶髌关节分离

外伤后左侧骶髌关节间隙明显增宽，前后不均（箭），关节腔内充填高密度影，为关节腔积血的表现

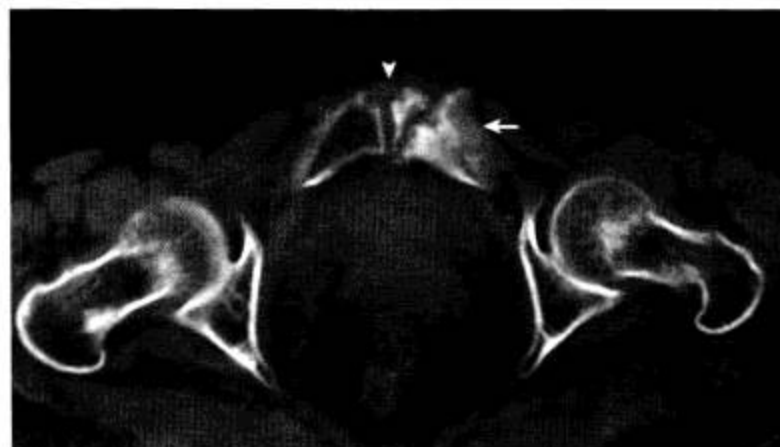


图 2-2-237 耻骨骨髓炎

耻骨联合处左侧耻骨上支膨大、分裂、密度增高，伴低密度区（箭），其前方软组织肿胀（箭头），提示骨质慢性增生伴骨破坏、渗出改变

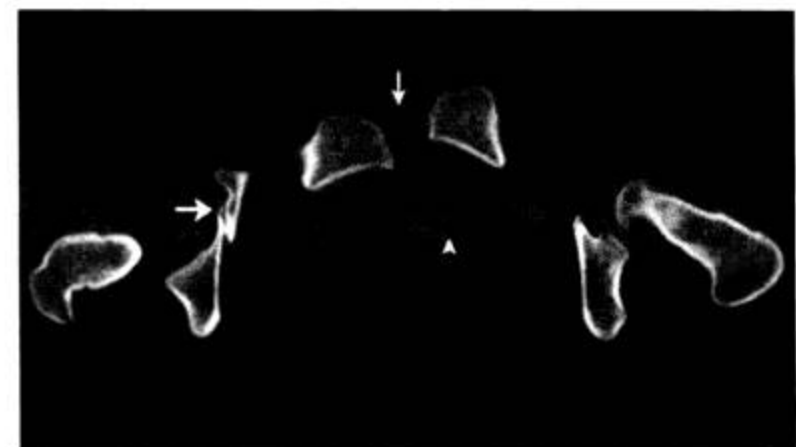


图 2-2-238 耻骨联合分离

外伤后，耻骨联合间隙明显增宽（细箭），两侧耻骨错位，后方的高密度团块影为血肿（箭头），右侧耻骨可见骨折（粗箭）

### (三) MRI 解剖

1. 横断面 见图 2-2-239。

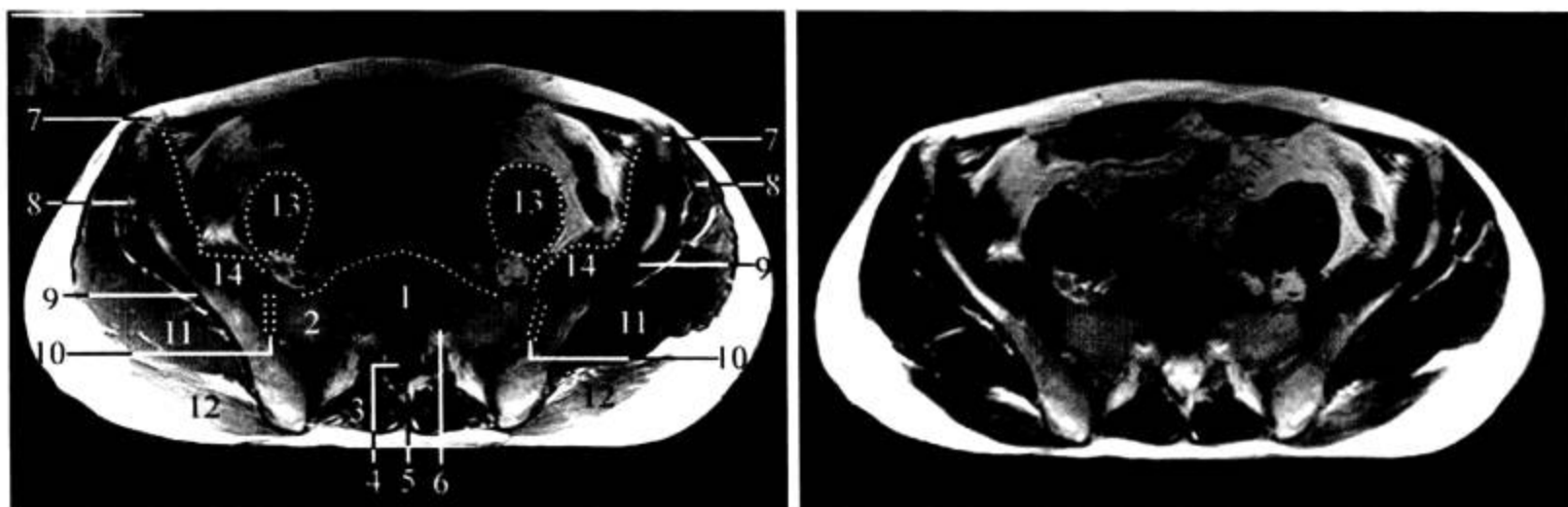


图 2-2-239 骨盆 MRI 横断面 (左图为 T<sub>1</sub>WI, 右图为 T<sub>2</sub>WI)

1. 骶骨; 2. 骶骨翼; 3. 竖脊肌; 4. 骶管; 5. 骶正中嵴; 6. 骶孔; 7. 髂前上棘; 8. 臀小肌; 9. 髂骨翼; 10. 骶髂关节; 11. 臀中肌; 12. 臀大肌; 13. 腰大肌; 14. 髂肌

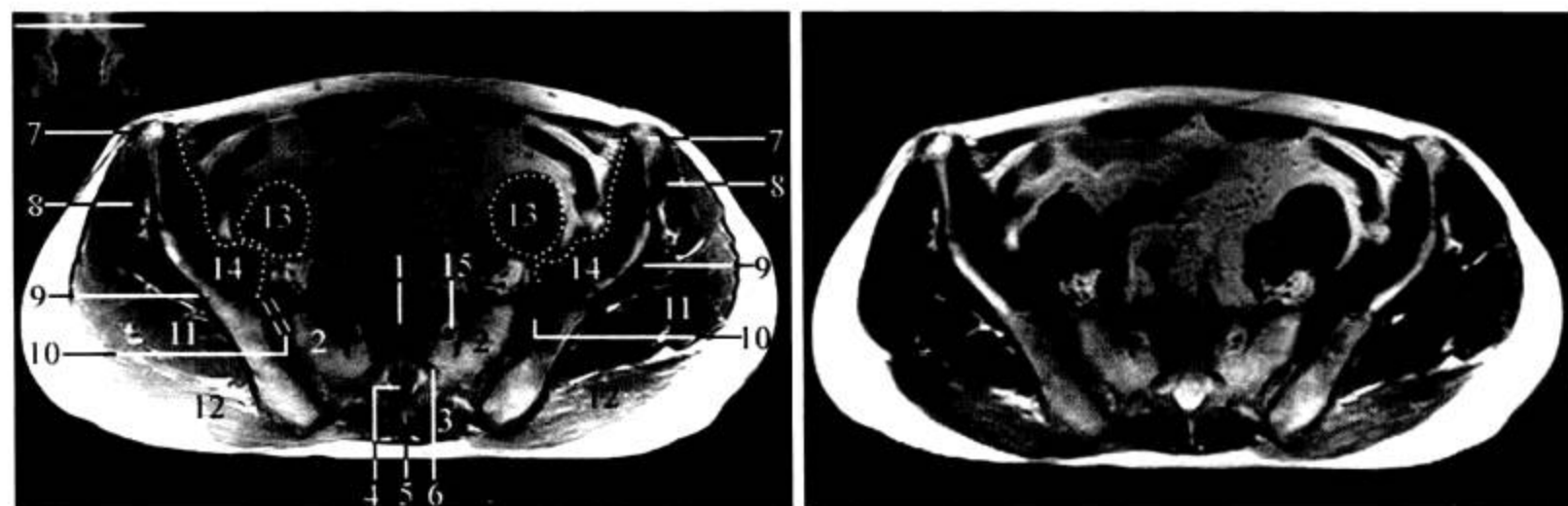


图 2-2-239 (续)

1. 横线; 2. 骶骨翼; 3. 竖脊肌; 4. 骶管; 5. 骶正中嵴; 6. 骶孔; 7. 髂前上棘; 8. 臀小肌; 9. 髂骨翼; 10. 骶髂关节; 11. 臀中肌; 12. 臀大肌; 13. 腰大肌; 14. 髂肌; 15. 骶神经

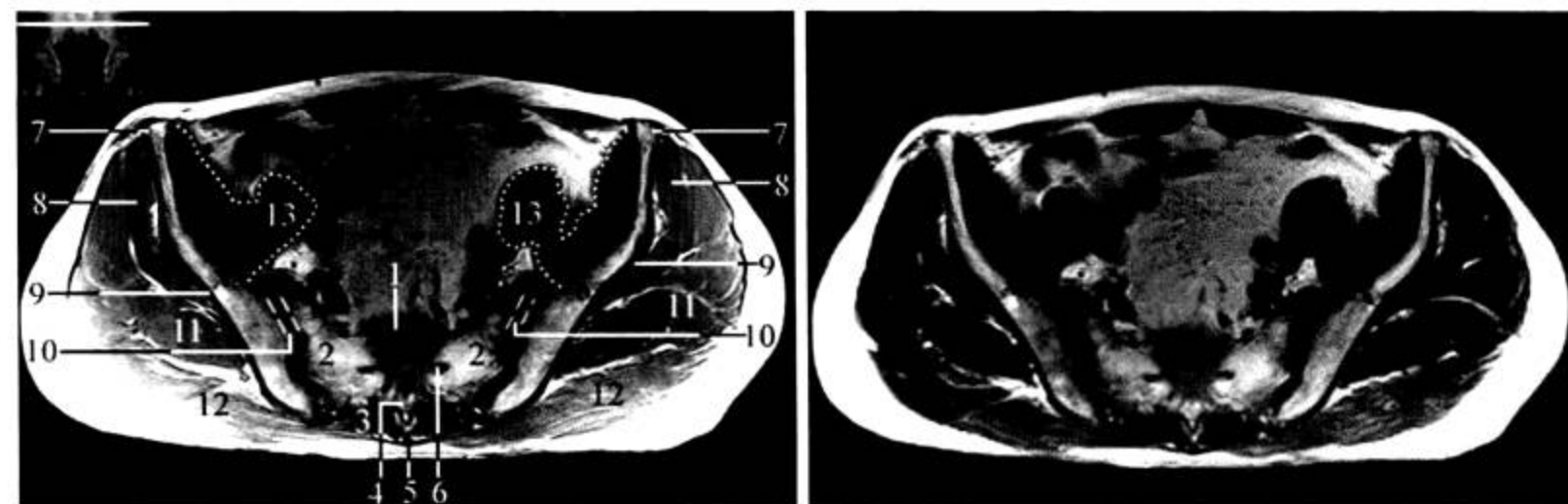


图 2-2-239 (续)

1. 横线; 2. 骶骨翼; 3. 竖脊肌; 4. 骶管; 5. 骶正中嵴; 6. 骶孔; 7. 髂前上棘; 8. 臀小肌; 9. 髂骨翼; 10. 骶髂关节; 11. 臀中肌; 12. 臀大肌; 13. 髂腰肌

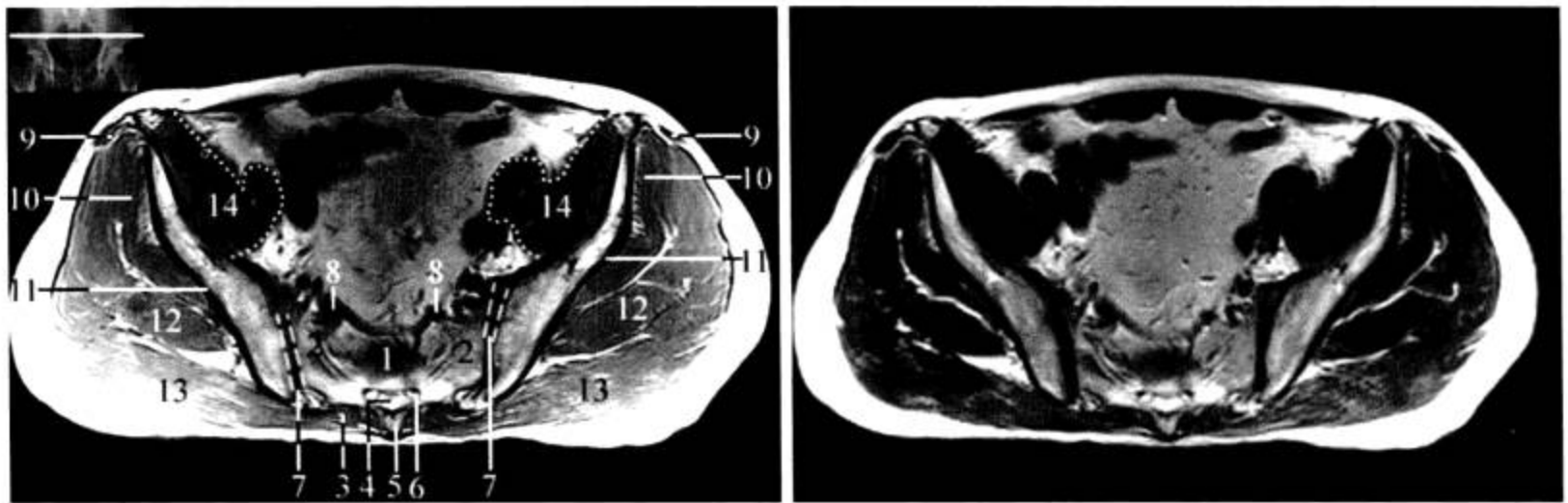


图 2-2-239 (续)

1. 骶骨; 2. 骶骨翼; 3. 竖脊肌; 4. 骶管; 5. 骶正中嵴; 6. 骶孔; 7. 骶髂关节; 8. 骶神经; 9. 阔筋膜张肌; 10. 臀小肌; 11. 髂骨翼; 12. 臀中肌; 13. 臀大肌; 14. 髂腰肌

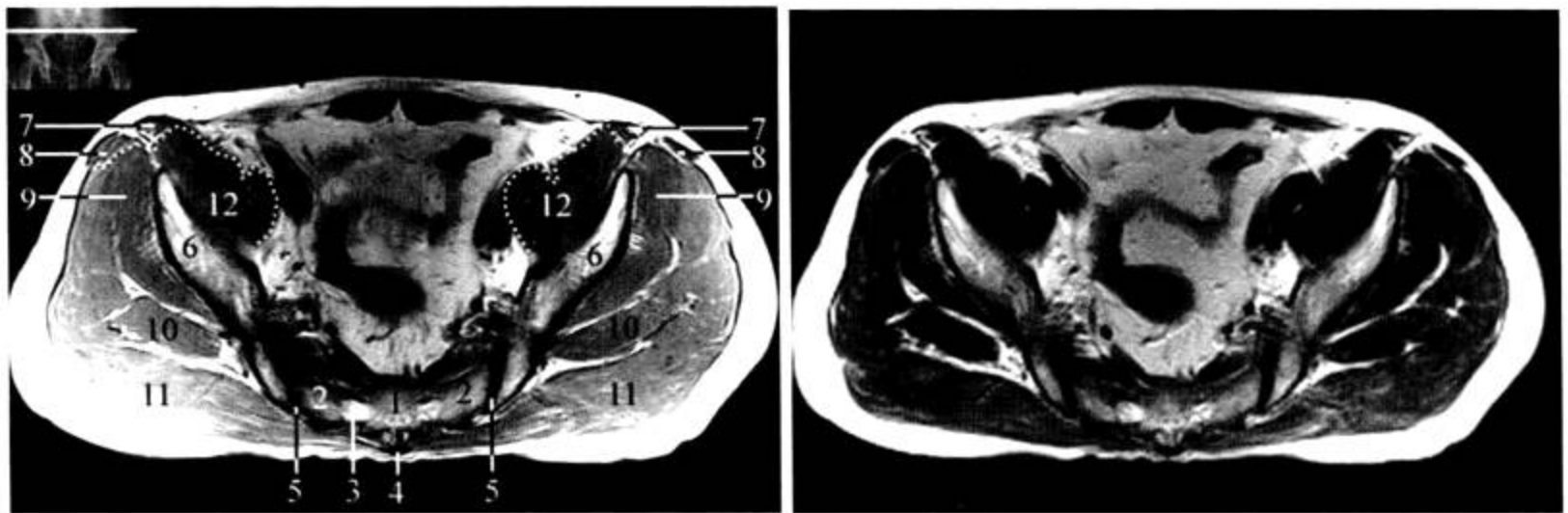


图 2-2-239 (续)

1. 骶骨; 2. 骶骨翼; 3. 骶孔; 4. 骶管; 5. 骶髂关节; 6. 髂骨翼; 7. 缝匠肌; 8. 阔筋膜张肌; 9. 臀小肌; 10. 臀中肌; 11. 臀大肌; 12. 髂腰肌

由骶髂关节上缘向下分 5 个层面, 主要显示骶髂关节及其他骨盆结构, 骨盆冠状面、矢状面解剖参见髋关节部分。

2. 病变展示 见图 2-2-240 至图 2-2-243。

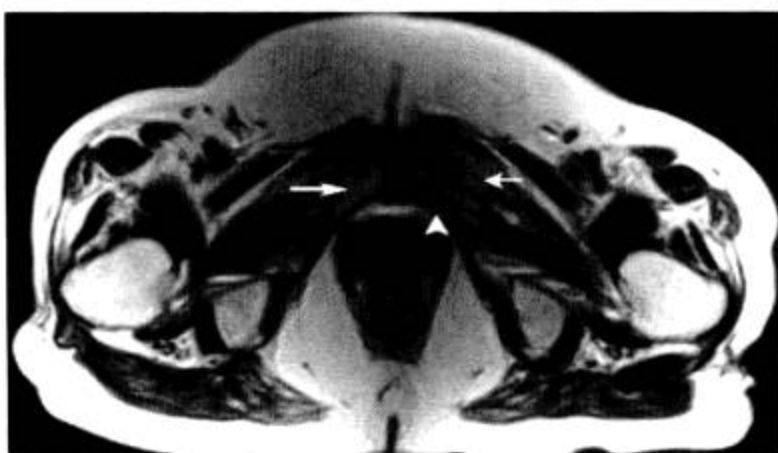


图 2-2-240 耻骨骨髓炎

$T_2WI$  示左侧耻骨下支增粗、信号不均 (短箭), 而右侧则正常 (长箭), 左侧闭孔内肌明显肿胀 (箭头)

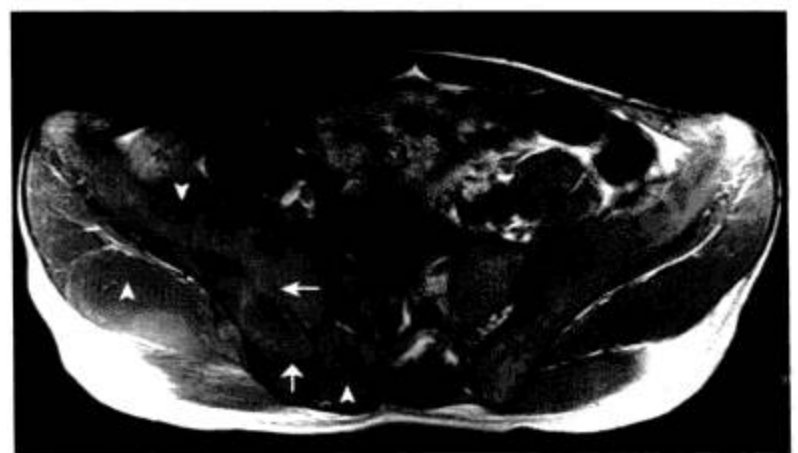


图 2-2-241 骶髂关节结核

$T_2WI$  示右侧骶髂关节间隙不清 (细箭), 骶髂关节面模糊, 骶骨内见异常信号 (宽箭), 髂腰肌、臀中肌及竖脊肌结构不清, 信号增高 (箭头)



图 2-2-242 左侧耻骨联合炎

T<sub>2</sub>WI 示左侧耻骨联合处信号不均，呈低等信号，耻骨联合间隙缘骨皮质显示不清（长箭），左侧耻骨肌内见高信号（短箭）

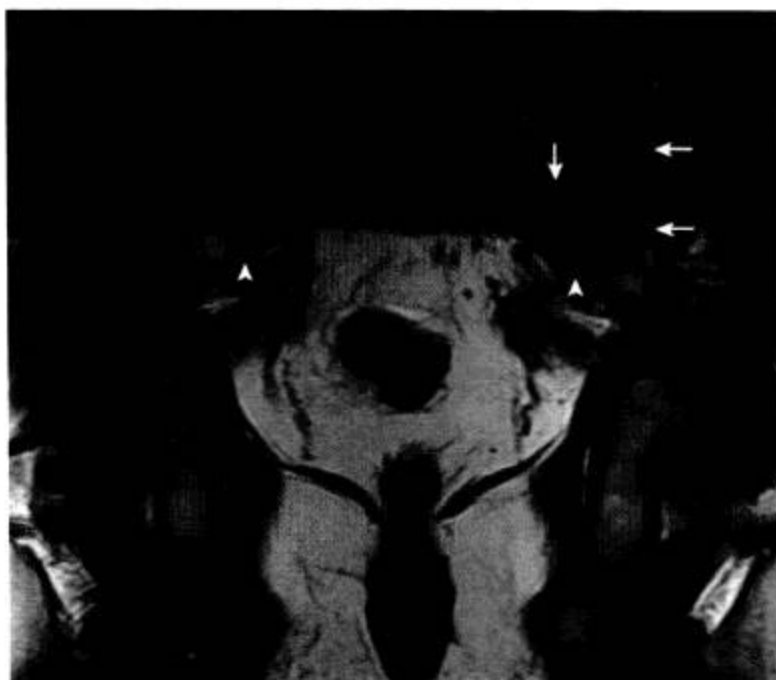


图 2-2-243 骶髂关节炎

T<sub>1</sub>WI 示两侧骶髂关节间隙不对称，左侧增宽（箭头），左侧髂骨及骶骨内可见低信号（箭）

## 八、下肢血管

### （一）下肢动脉

下肢动脉主干有股动脉（图 2-2-244）、腘动脉（图 2-2-245）、胫前动脉、胫后动脉和足背动脉。

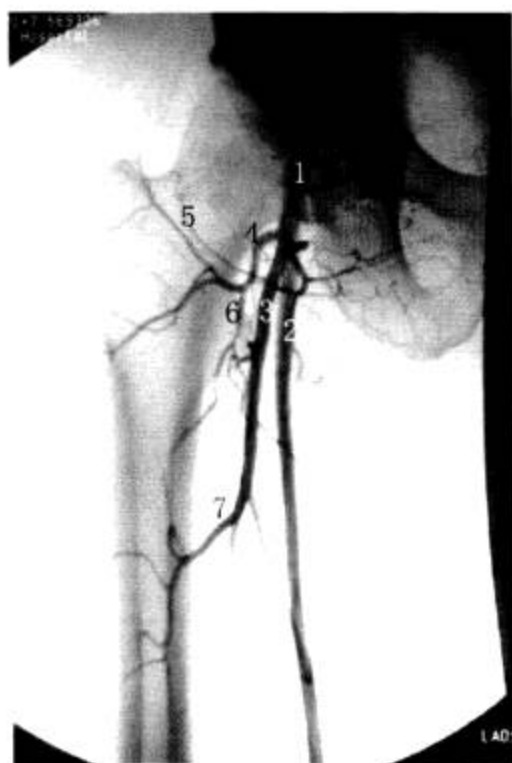


图 2-2-244 股动脉及其分支造影

1. 股动脉；2. 股浅动脉；3. 股深动脉；4. 旋股外侧动脉；5. 旋股外侧动脉升支；6. 旋股外侧动脉降支；7. 穿动脉

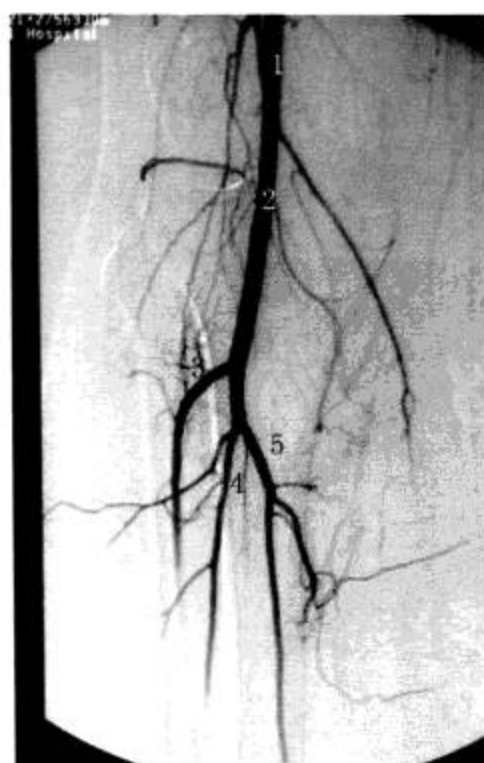


图 2-2-245 腘动脉及其分支造影

1. 股浅动脉；2. 腘动脉；3. 胫前动脉；4. 腓动脉；5. 胫后动脉

1. 股动脉 股动脉约在股骨头平面续于髂外动脉, 逐渐走向股骨之内后方。股深动脉是股动脉的最大分支, 位于股动脉外后方, 行至股骨下 1/3 即止, 与股动脉中段重叠。股深动脉起始部发出旋股内侧动脉、旋股外侧动脉及 3 ~ 4 支穿动脉 (图 2-2-244)。

2. 腘动脉 腘动脉的全长均为股动脉下段、胫骨上段, 并沿两骨的中轴线下行。侧位 X 线片上, 腘动脉沿股骨下端和胫骨上端的骨面下行, 约在腓骨颈处分为胫前动脉、胫后动脉。腘动脉发出成对的膝上动脉和膝下动脉 (图 2-2-245)。

3. 胫前动脉和胫后动脉 胫前动脉下行至踝关节处, 行至第 1 趾骨基部内侧穿入骨间隙移行为足背动脉。腓动脉起自胫后动脉上部, 沿腓骨的内侧下降至外踝附近。在正位 X 线片上, 胫前动脉靠近最外侧, 腓动脉居中。在内侧位投照时, 胫前动脉偏前, 胫后动脉偏后, 腓动脉居中。

4. 足背动脉 足背动脉的分支分布于足背、足趾等处。胫后动脉下行绕过内踝后方到足底分为足底内侧动脉和足底外侧动脉, 足底外侧动脉和足背动脉的分支吻合形成足底动脉弓, 由弓发出分支至足趾。

## (二) 下肢静脉

### 1. 下肢浅静脉

(1) 足背网: 由趾背静脉网合成, 在趾骨远端的足背静脉网形成横向的足背静脉弓。

(2) 小隐静脉: 起于足背静脉网的外侧缘, 经外踝后方逐渐转至小腿背侧中部, 在小腿上 1/3 以上注入大隐静脉或止于腘静脉。

(3) 大隐静脉: 起于足背静脉网的内侧端, 经内踝前方沿小腿内侧上行, 于膝关节内侧上行经卵圆窝注入股静脉, 沿途与若干浅静脉相吻合。

### 2. 下肢深静脉

(1) 下肢的深静脉与同名动脉伴行, 在小腿以下的动脉有两条同名静脉伴行, 最后汇成股静脉, 于腹股沟韧带的深部续于髂外静脉 (图 2-2-246)。



图 2-2-246 下肢静脉顺行造影

1. 胫前静脉; 2. 腓静脉; 3. 胫后静脉; 4. 腘静脉; 5. 股静脉; 6. 大隐静脉

(2) 下肢深静脉每隔 4 ~ 5 cm 就有一对静脉瓣。大隐静脉瓣约有 8 对，小隐静脉较少。深、浅组之间由交通支相连。

### (三) 病变展示 (图 2-2-247 至图 2-2-250)

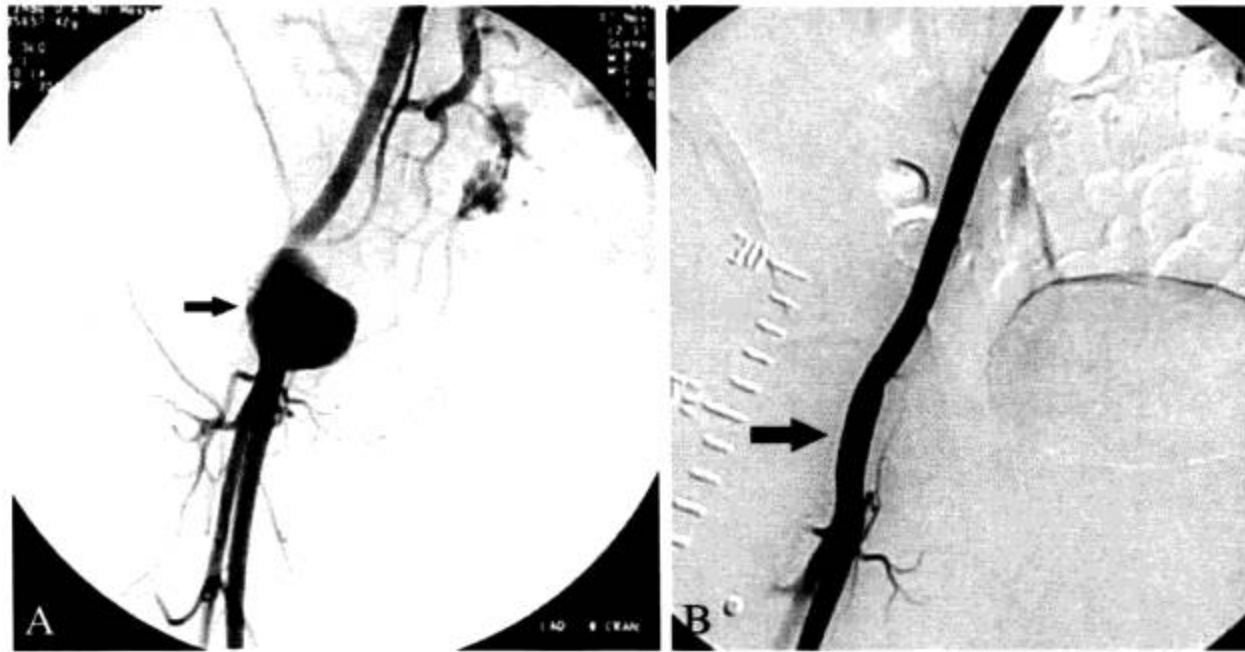


图 2-2-247 髂股动脉假性动脉瘤

女, 42 岁, 右腹股沟区搏动性肿块半年余。A. 右侧髂股动脉移行段可见类圆形假性动脉瘤 (箭); B. 置入血管支架后假性动脉瘤消失 (箭)

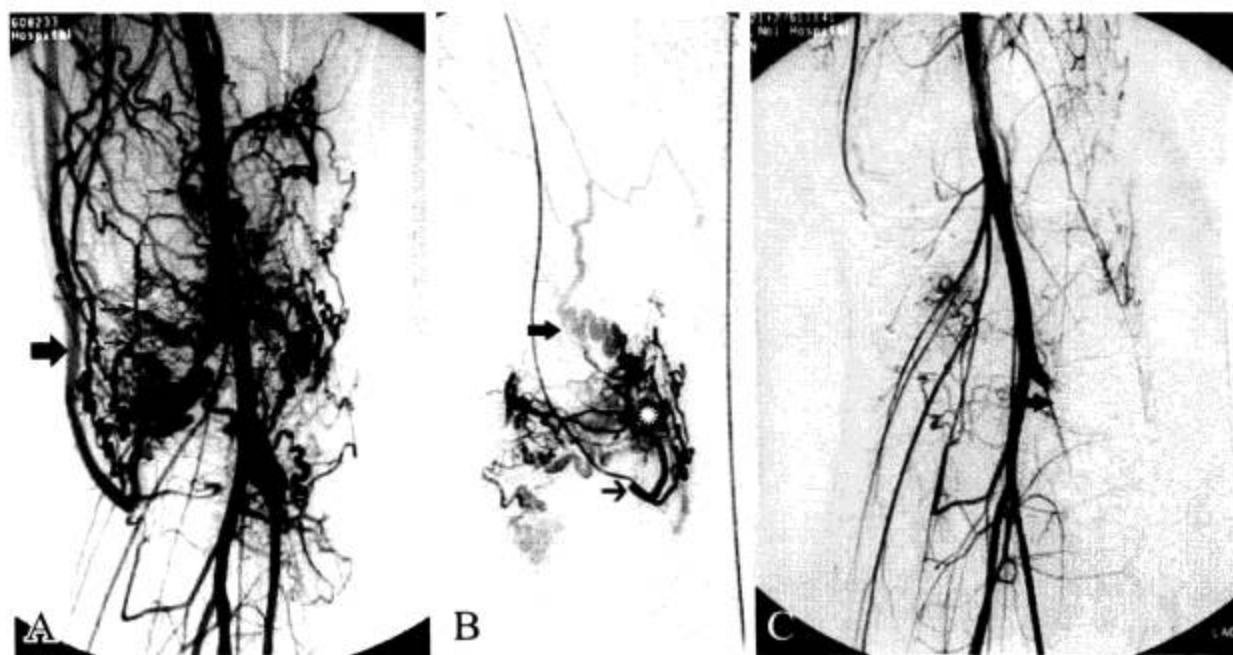


图 2-2-248 右下肢腘窝血管畸形

男, 19 岁, 右腘窝肿胀伴局部皮温增高 1 年余。A. 右下肢股浅动脉以及腘动脉段供血区可见多发血管畸形 (细箭) 以及早显粗大引流静脉 (粗箭); B. 选择性插管至其中一支供血动脉造影可见血管畸形典型造影表现: 增粗供血动脉 (细箭)、畸形血管团 (白星), 早显粗大引流静脉 (粗箭); C. 栓塞后畸形血管团及引流静脉消失 (箭)

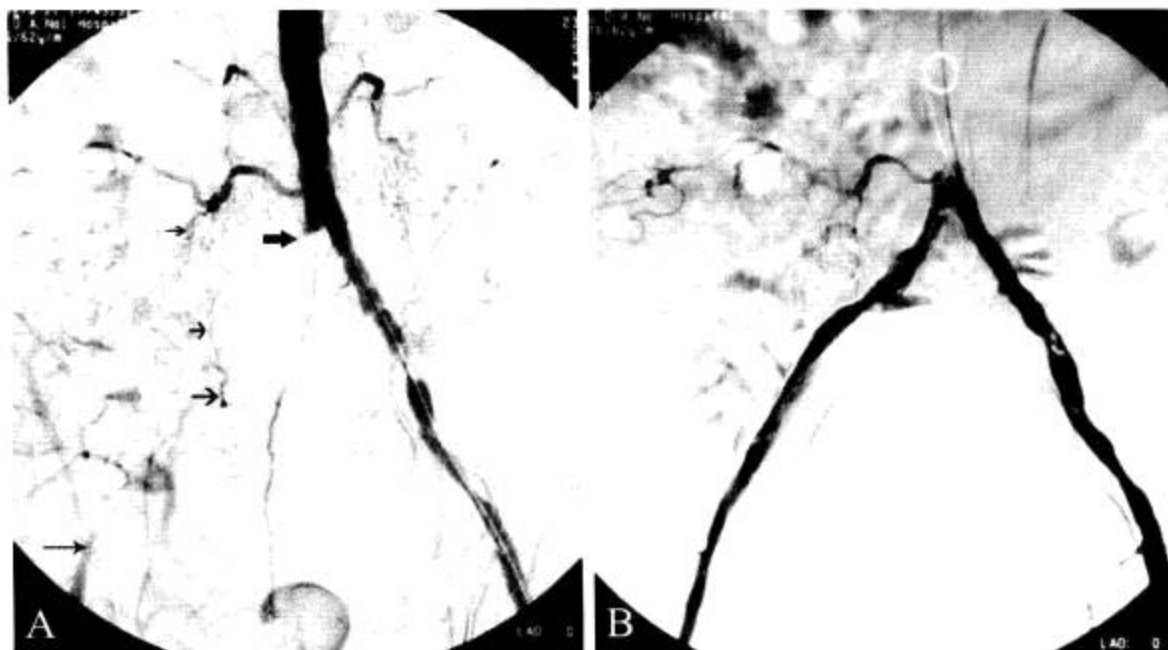


图 2-2-249 右髂股动脉粥样硬化性闭塞

男，62岁，右下肢疼痛加重伴间隙性跛行半年余。A. 右下肢髂动脉全程以及髂股动脉段未见造影剂通过，髂动脉起始端呈锥状（粗箭），隐约可见部分侧支动脉建立（细箭），远端可见股动脉（长箭）；B. 血管成形、置入支架后血流恢复

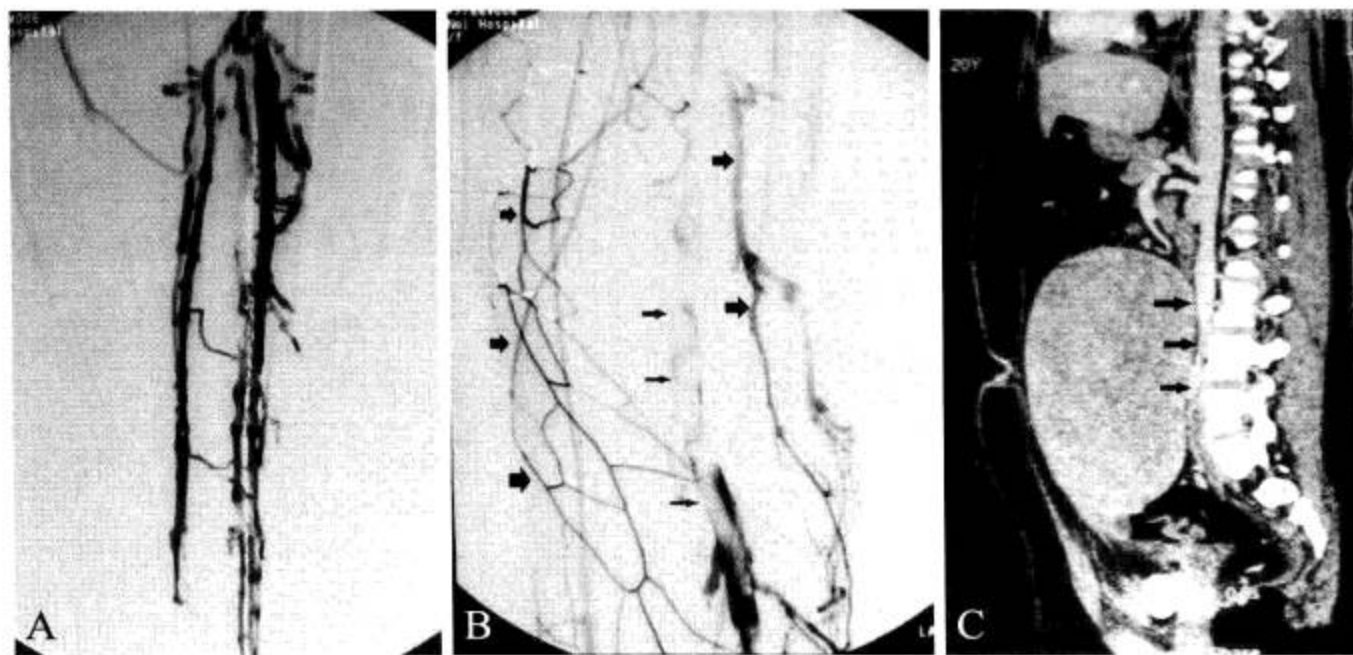


图 2-2-250 盆腔肿瘤伴左下肢深静脉血栓形成

女，20岁，左下肢肿胀2d，发现左下腹肿块。A. 左下肢顺行静脉造影可见小腿深静脉显影；B. 左下肢顺行静脉造影上行可见股浅静脉血栓形成，其内可见充盈缺损以及双轨征（细箭），大腿浅静脉通过交通静脉显影（粗箭）；C. CT矢状三维重组后可见盆腔肿块向后压迫左髂总静脉（箭）

## 参 考 文 献

- [1] Freyschmidt J., Brossmann J., Sternberg A., et al. 骨放射学 - 正常与早期病理表现的界定 [M]. 徐文坚, 刘吉华, 肖德贵, 译. 5 版. 济南: 山东科学技术出版社, 2005:22-331, 576-1107
- [2] El-Khoury GY, Montgomery WJ, Bergman RA. 骨骼肌肉 MRI/CT 断层解剖 [M]. 3 版. 韩宏宾, 余家阔, 王福生, 译. 北京: 北京大学医学出版社, 2008:35-452
- [3] Begg JD. 轻松急诊 X 线检查 [M]. 刘剑羽, 译. 北京: 北京大学医学出版社, 2006:53-164, 220-273
- [4] Berquist TH. 肌肉骨骼系统磁共振成像 [M]. 程敬亮, 祁吉, 史大鹏, 译. 郑州: 郑州大学出版社, 2004:112-863
- [5] Wenger DR., Pring ME. Rang 小儿骨折 [M]. 潘少川, 译. 北京: 人民卫生出版社, 2006:61-232
- [6] 西蒙 G, 汉弥尔顿 WJ. X 线解剖学 [M]. 周康荣, 林贵, 译. 上海: 上海科学技术出版社, 1988:25-93
- [7] 胡春洪, 彭卫斌, 李敏. 医学影像解剖学 [M]. 苏州: 苏州大学出版社, 2007:178-231
- [8] 汤健. 骨科临床测量 [M]. 合肥: 安徽科学技术出版社, 2001:109-167
- [9] 李晓光, 张明. 实用骨与关节 X 线测量 [M]. 济南: 山东科学技术出版社, 1996:35-191
- [10] 刘树伟. 断层解剖学 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 1998:188-235
- [11] 秦登友, 王震寰, 赵莉. 实用断层影像解剖学 [M]. 北京: 人民军医出版社, 2001:201-235
- [12] 司衍成. 正常 X 线解剖学 [M]. 北京: 中国医药科技出版社, 1998:117-190
- [13] 崔志潭, 严加和. X 线解剖学 [M]. 北京: 北京医科大学、中国协和医科大学联合出版社, 1991:199-245
- [14] Andreisek G, Crook DW, Burg D, et al. Peripheral Neuropathies of the Median, Radial, and Ulnar Nerves MR Imaging Features[J]. RadioGraphics, 2006,26:1267-1287
- [15] Cerezal L, Pinal F, Abascal F, et al. Imaging Findings in Ulnar-sided Wrist Impaction Syndromes[J]. RadioGraphics, 2002,22:105-121
- [16] Clavero JA., Golano P, Farinas O, et al. Extensor Mechanism of the Fingers MR Imaging-Anatomic Correlation[J]. RadioGraphics, 2003,23:593-611