

循 环 系 统

福建医科大学附属协和医院

卢简言

循环系统也称作心血管系统，本章主要讲解心脏大血管疾病的影像学检查及诊断。本章分为四讲：

- 第一讲为心血管系统的影像学检查方法及基本影像
- 第二讲主要介绍先天性心脏病
- 第三讲介绍获得性心脏病
- 第四讲介绍心脏、心包及大血管病变及心脏肿瘤。

本章节以2005年人民卫生出版社出版，白人驹主编的《医学影像诊断学》第二版为主要教材，参考吴恩惠《医学影像诊断学》和刘玉清主编的《心血管病影像诊断学》和山东科学技术出版社的张志德、韩建奎和孔庆奎主编的《实用心血管疾病影像诊断学》二书，教学目的在于通过这一章节的学习，基本掌握心血管系统的影像学检查方法以及典型病种的影像学诊断要点，同时建立影像与临床紧密结合的观念。

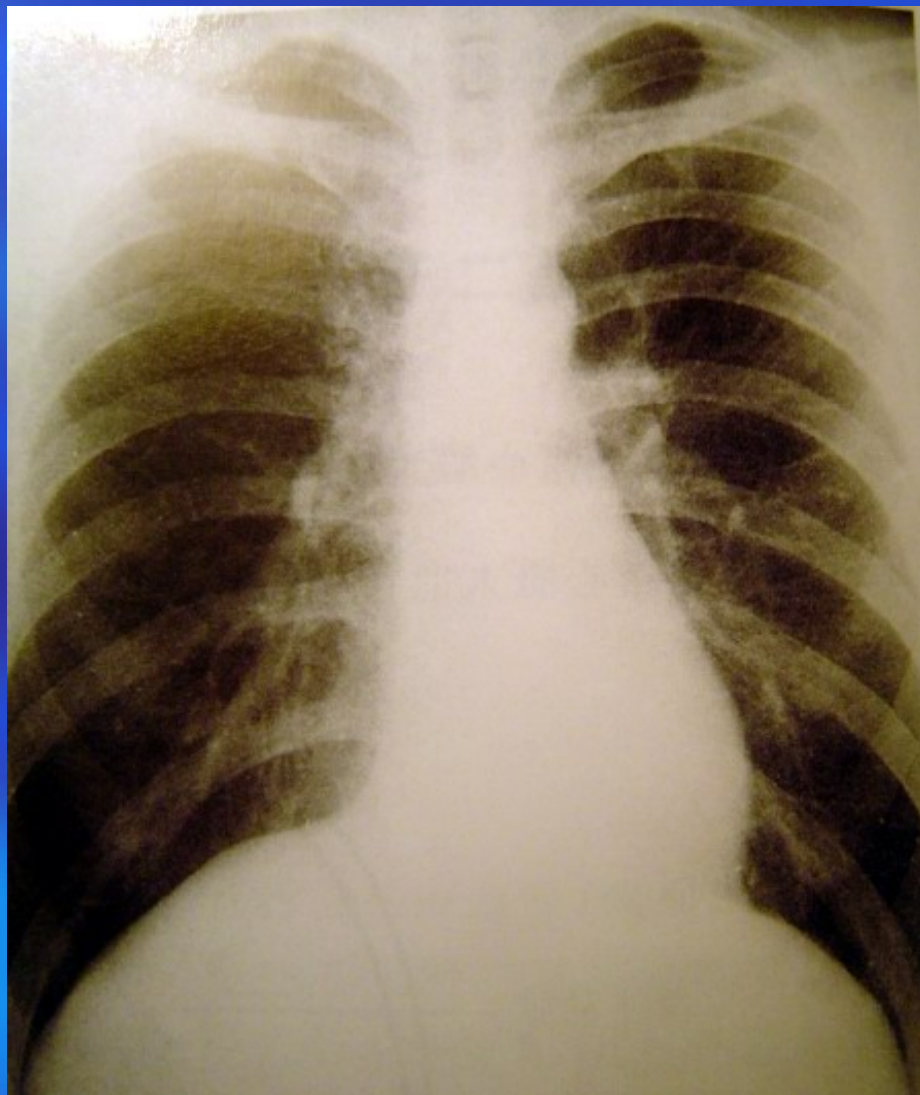
第一讲

心血管系统的影像学

检查方法及基本影像

一、心血管的解剖和生理

1、心脏的位置位于胸腔中纵隔，胸骨后方（第2-6前肋水平），第5-8胸椎前方，成人心脏约 $\frac{2}{3}$ 位于胸正中线左侧， $\frac{1}{3}$ 位于其右侧，正常成人（25-50岁）心脏大小与本人紧握的拳头相当。

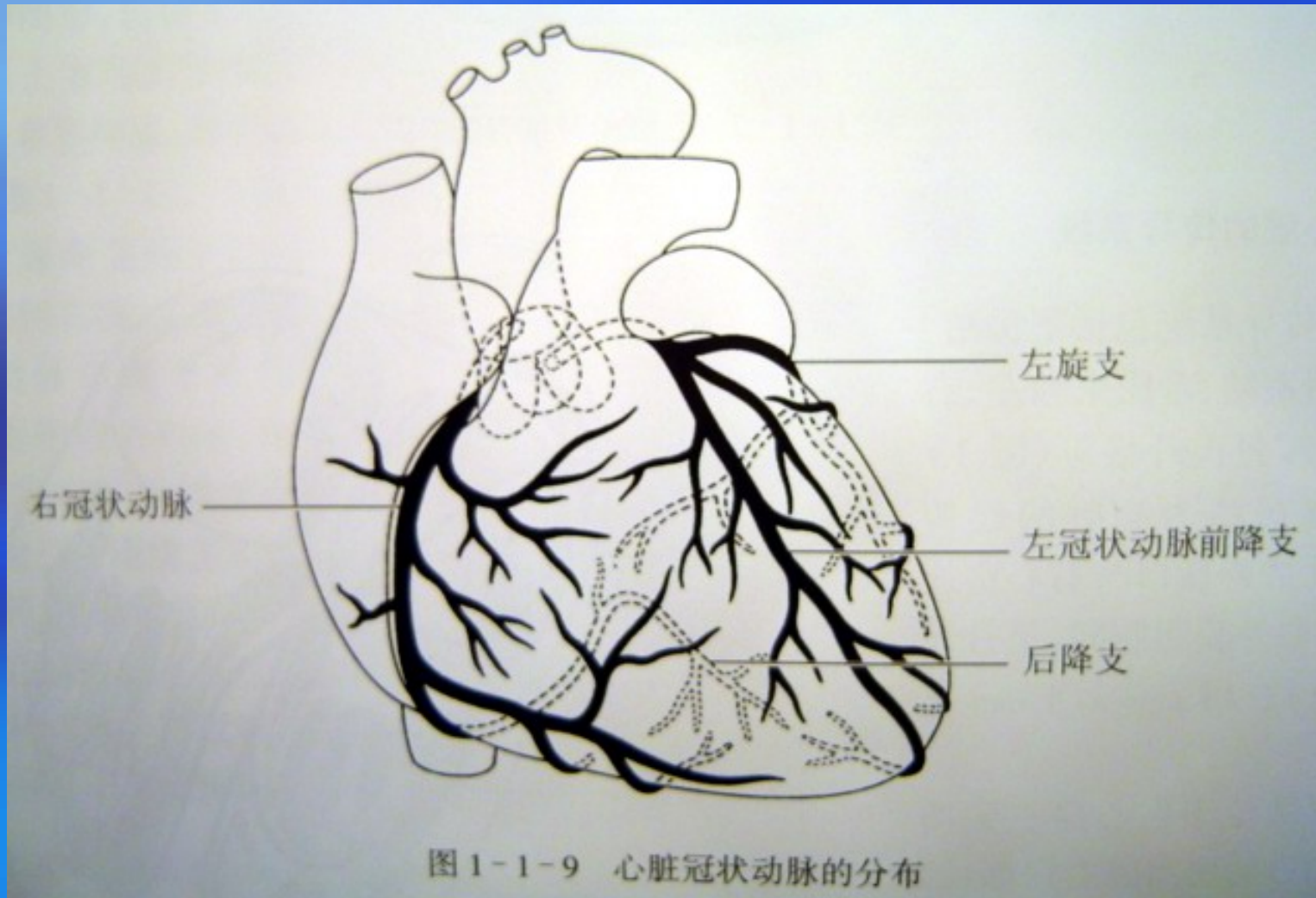


2、心脏分为左、右心房和左、右心室，房室间有房室口相通，由瓣膜相隔（三尖瓣、二尖瓣），左、右房之间有房间隔，较薄，左右室间有室间隔，其上部较薄，称膜部，下部较厚，由心肌构成称室间隔肌部，中隔将心脏分为左心和右心。

3、心脏大血管外面包裹层由纤维浆膜囊构成心包，在脏层心包和壁层心包间有一个小腔隙为心包腔，其内有少量浆液称心包液，起润滑作用。

4、心壁分为心内膜层、心肌层和心外膜层，心内膜是一层光滑的薄膜，覆盖于心房和心室壁，内表面与血管内膜相延续，心脏各瓣膜都是由心内膜折叠所成的双层内皮，中间夹有致密结缔组织所形成，心肌层由两种心肌细胞构成，一种是构成心脏的传导系统，一种是普通的心肌细胞，各房室都有其共有和固有的心肌肌束，故房室可以分别收缩，心外膜是心包的脏层（浆膜层）覆盖于心肌表面。

5、心脏的血管有营养动脉，即左、右冠状动脉以及心脏的冠状静脉血注入右心。

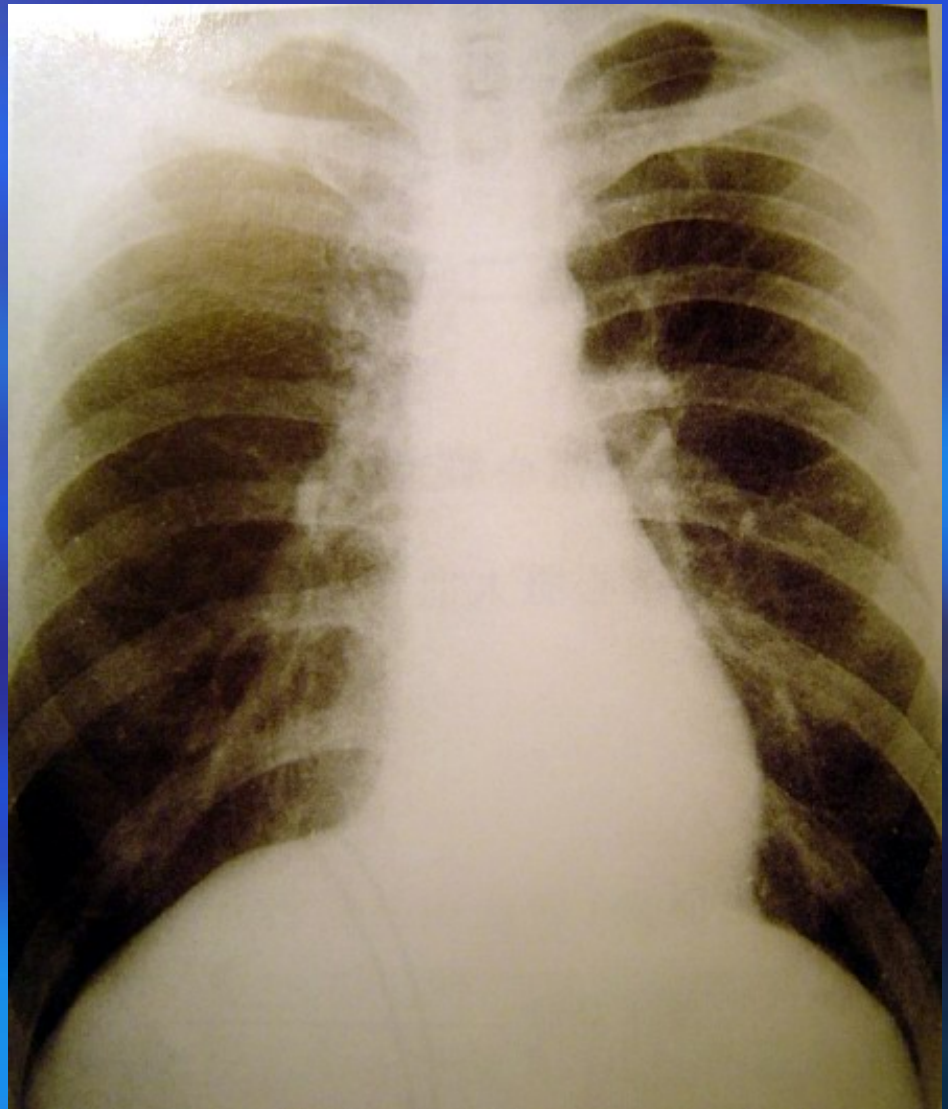


6、心脏的大血管有：

①主动脉：（分为升主A.、主动脉弓、降主A.三部分）起自左室的主动脉口。

②肺动脉：长约4-5cm，直径2.5-3cm的粗短动脉干，起自右心室漏斗部（分左右两支）。

③上腔静脉，下腔静脉：开口于右心房。



7、正常心脏的血流动力学

- 等容收缩期0.08s
- 快速射血期0.12s
- 慢速射血期0.13s
- 舒张前期0.04s
- 等容舒张期0.08s
- 快速充盈期0.09s
- 慢速充盈期0.16s
- 心房收缩期0.1s

总约0.8秒为一个心动周期。

二、心脏大血管的正常X线表现

1、心脏大血管的X线检查方法和几个摄片体位

心脏大血管的X线检查是一个临床常规，常用的有：

①透视：特点是能动态观察心脏大血管的改变情况。

②摄片：常用的心脏大血管摄片体位有：

A、心脏远
达片：摄
片距离
（靶片
距）2米，
减少失
真，心胸
比率的测
量。



图 2-1-3 A.心脏远达,正常心脏大血管像

B、右前斜位（击剑位45°）

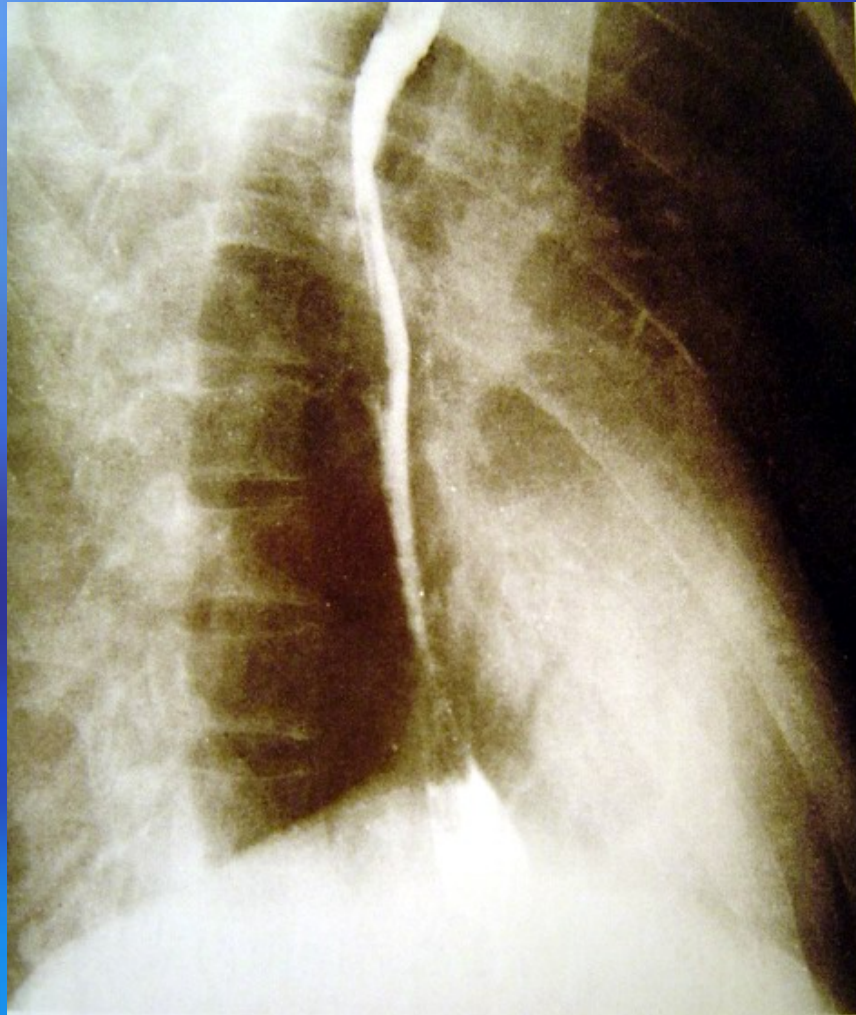


图 2-1-4 A. 右前斜位, 正常心脏大血管像

C、左前斜位（拳击位 60° ）

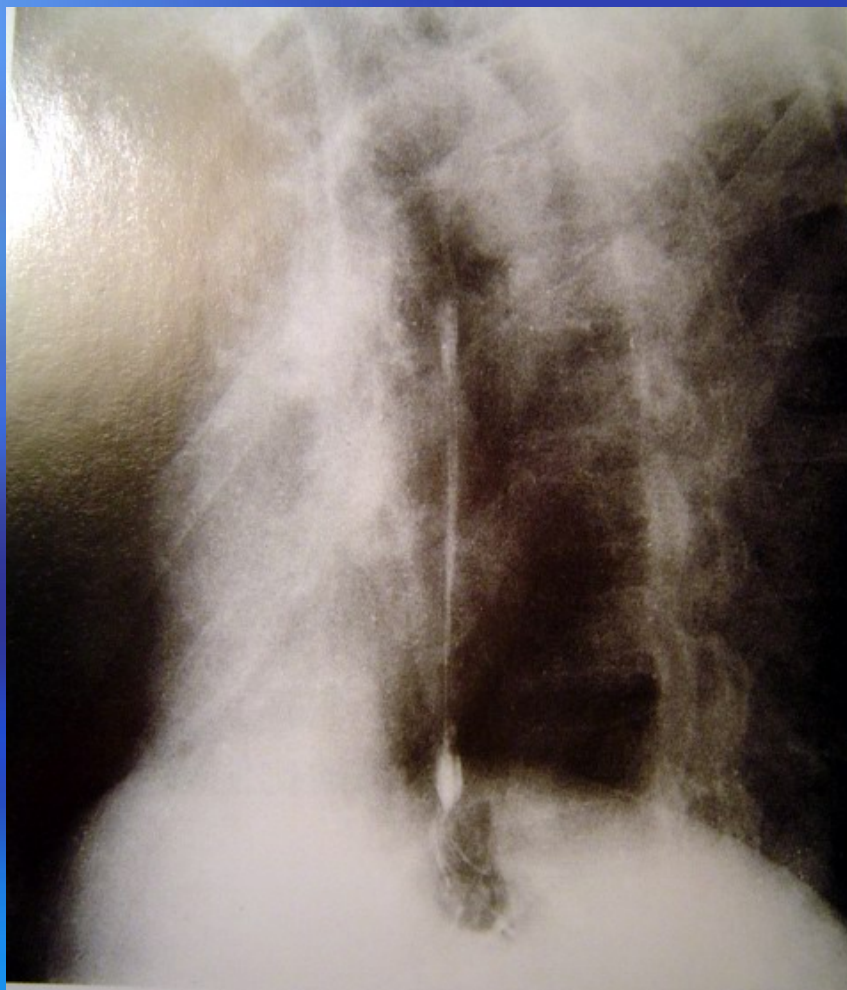


图 2-1-5 A.左前斜位,正常心脏大血管像

D、左侧位吞钡

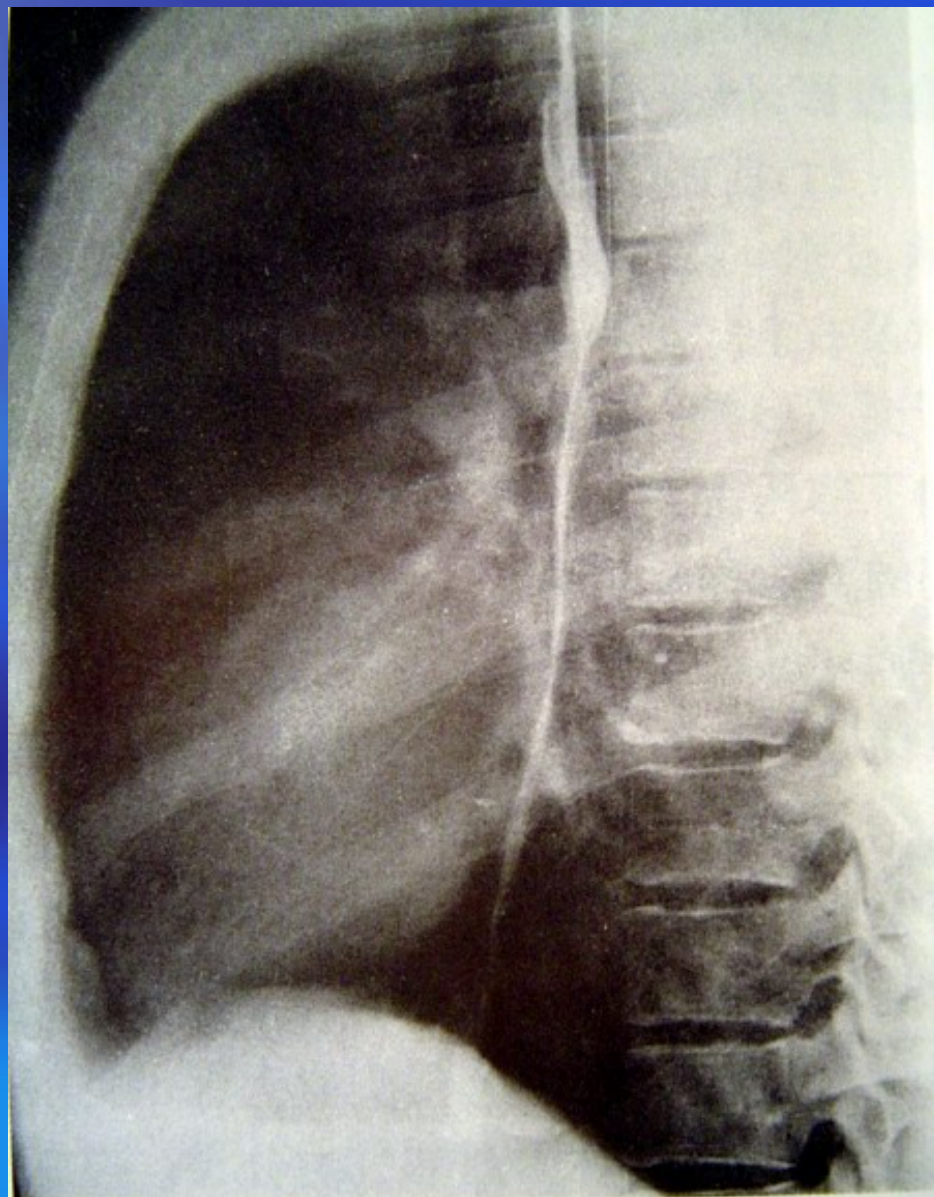
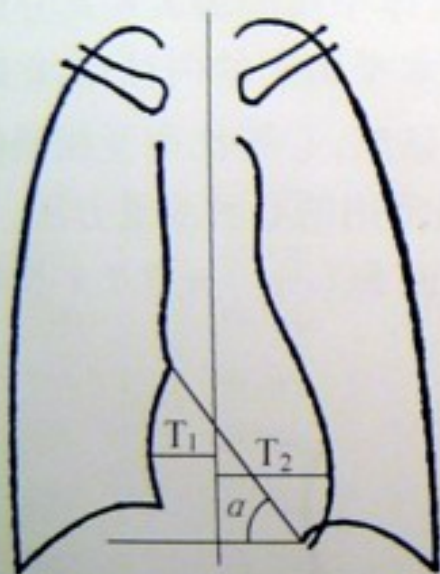


图 2-1-6 A.左侧位,正常心脏大血管像

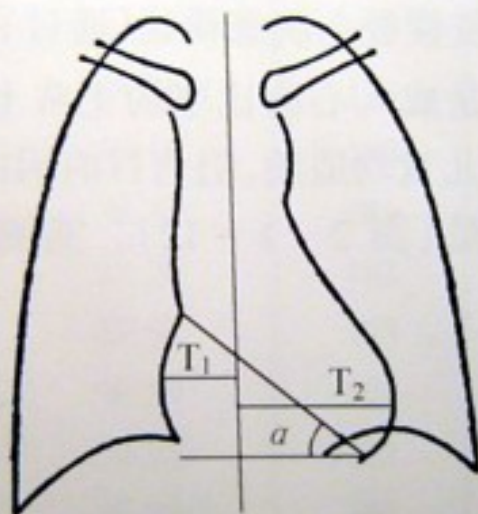
心脏的类型：正常（垂位、斜位、横位）



垂位型心脏

$$T_2 : T_1 < 2 : 1$$

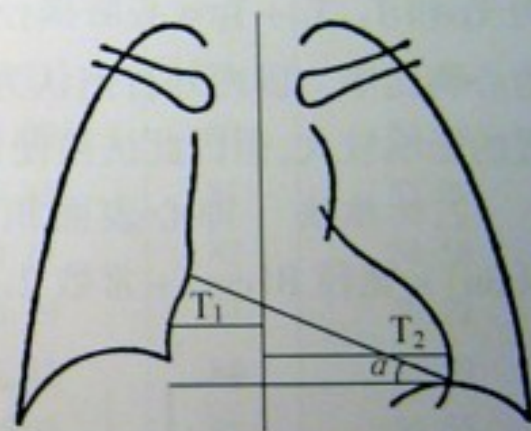
$$\angle a > 45^\circ$$



斜位型心脏

$$T_2 : T_1 \approx 2 : 1$$

$$\angle a \approx 45^\circ$$



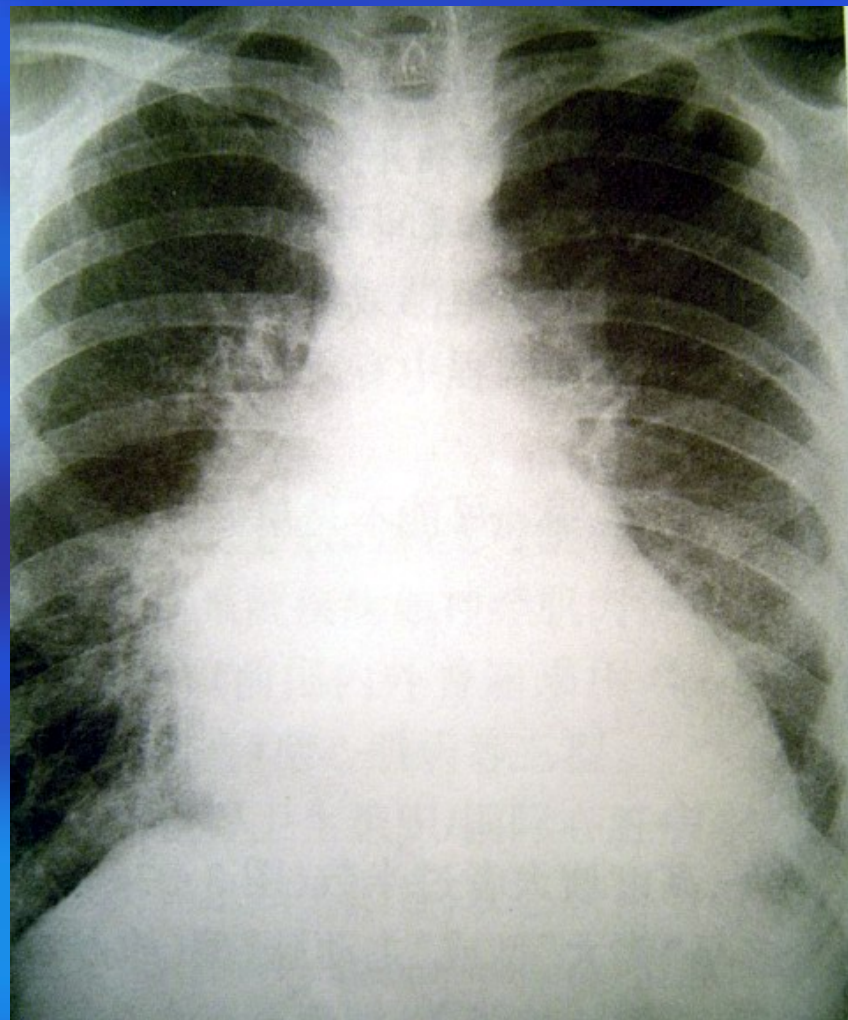
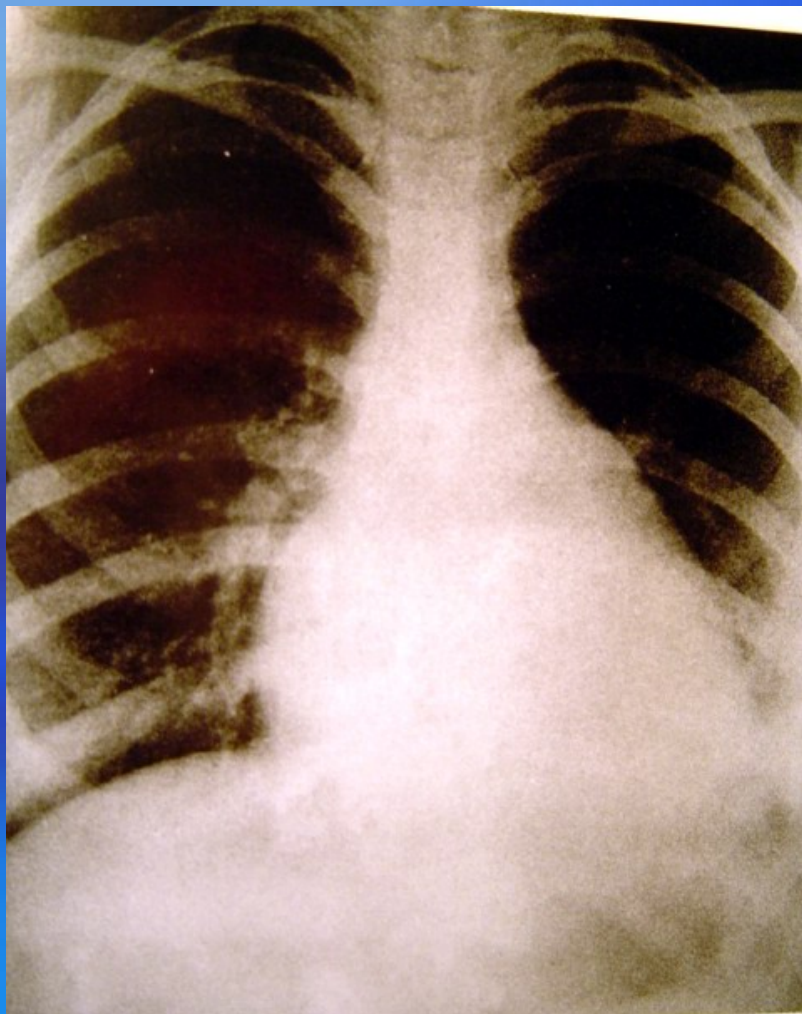
横位型心脏

$$T_2 : T_1 > 2 : 1$$

$$\angle a < 45^\circ$$

图 2-1-10 体型-胸廓类型和心脏类型的关系

异常（二尖瓣、主A.型、普大、其他）



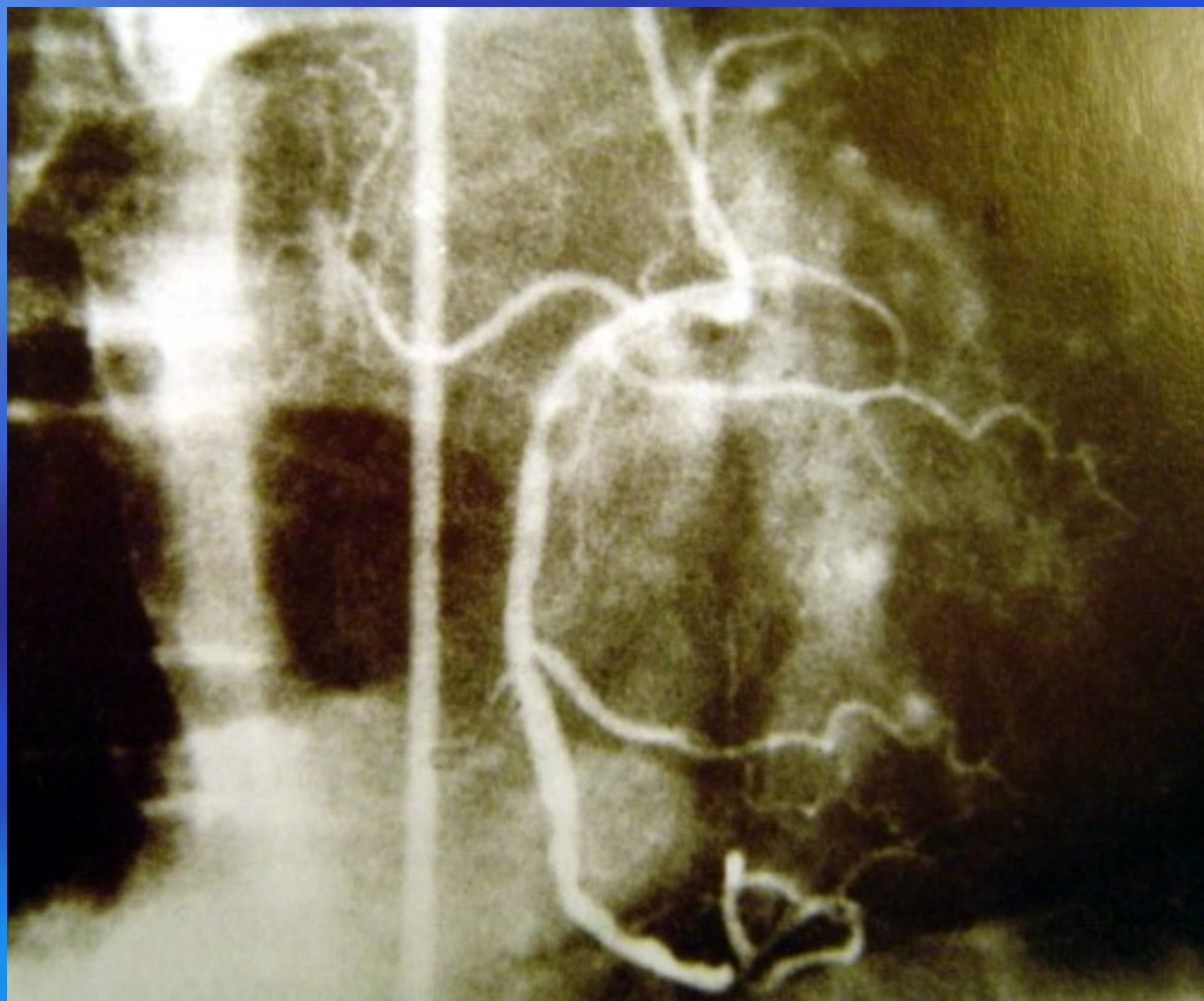
肺动脉造影

③心血管造影
分右心造影和左心造影：经皮穿刺股动脉或股静脉，将导管经血管送到造影部位，注射适量造影剂来获取影像。



④冠脉造

影：经皮穿刺右股动脉插管或桡/肱动脉穿刺插管选择性到达主动脉的左、右冠脉开口，注入造影剂，多体位摄片获取影像。

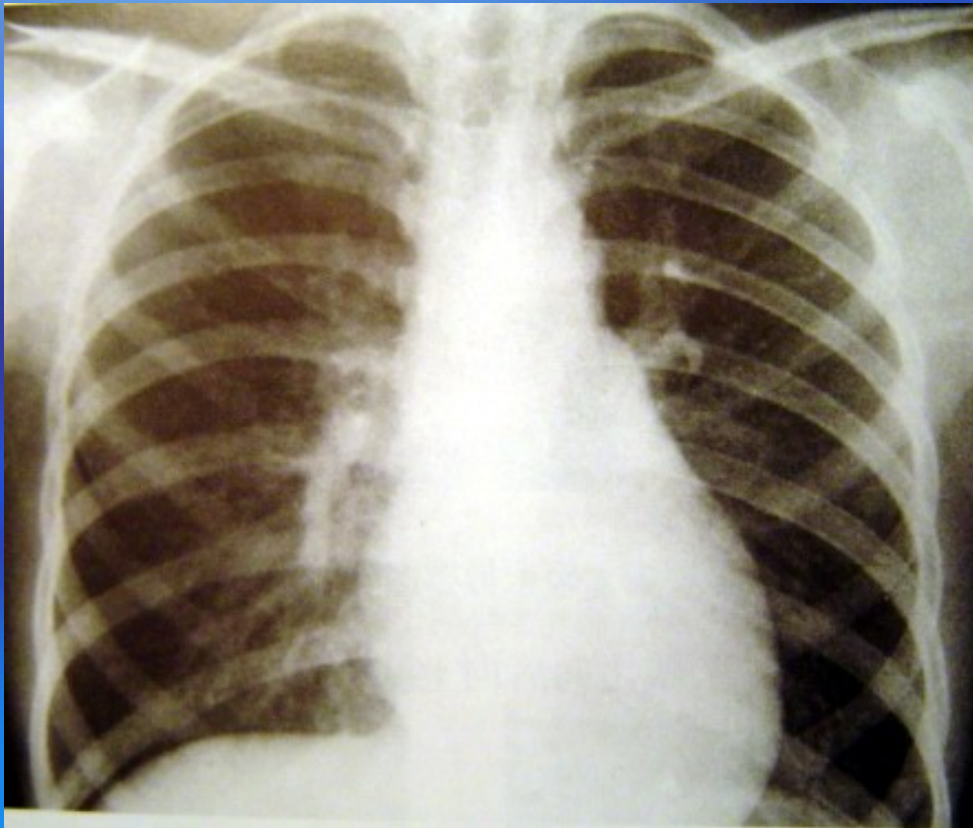


三、异常X线表现

循环系统的X线异常表现，主要在于心脏形态各房室的大小，大血管及肺循环的改变。

1、心脏各房室增大，临床上称为心脏增大，包括心肌的肥大或肥厚和心腔的扩大两个方面，心肌纤维的增粗、增长为肥大，心肌纤维数量的增加为肥厚，是心肌代偿的一种表现，心腔的扩大可因血流的异常使心腔内容量负荷增加而出现扩张，二者可以单独出现或共同存在，程度也可不同，并可互相影响。

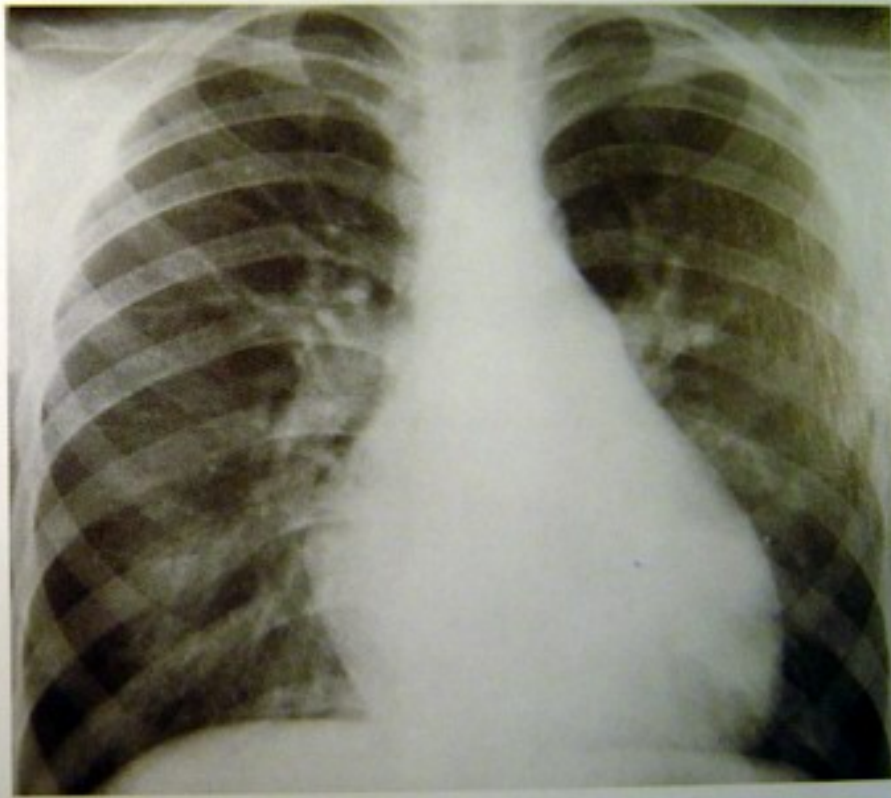
A、左室增大：正、左前斜-与脊柱重叠、左侧吞钡-心后间隙变小、消失，左室段延长，心尖向外下方延伸，部分埋入膈下。



B、右室增大



E. 右心室大, 心尖上翘, 圆凸
(系心房间隔缺损)



F. 右心室增大, 心尖上翘, 圆凸, 心室隔面延长, 较前者为明显(系心房间隔缺损)

C、左房增大：（正、左侧吞钡）第三弓，
食道压迹，右心缘双心房影或称双边影。

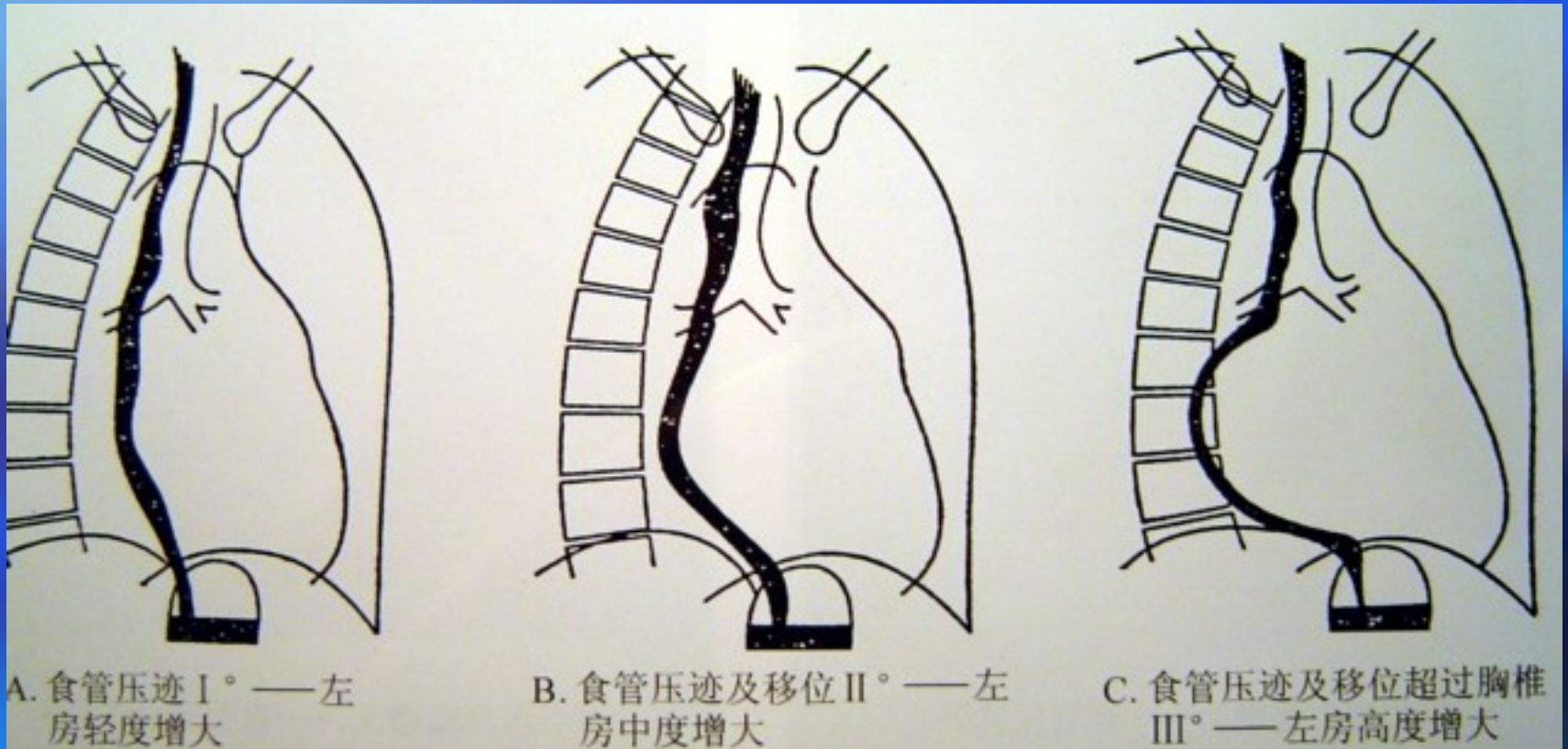
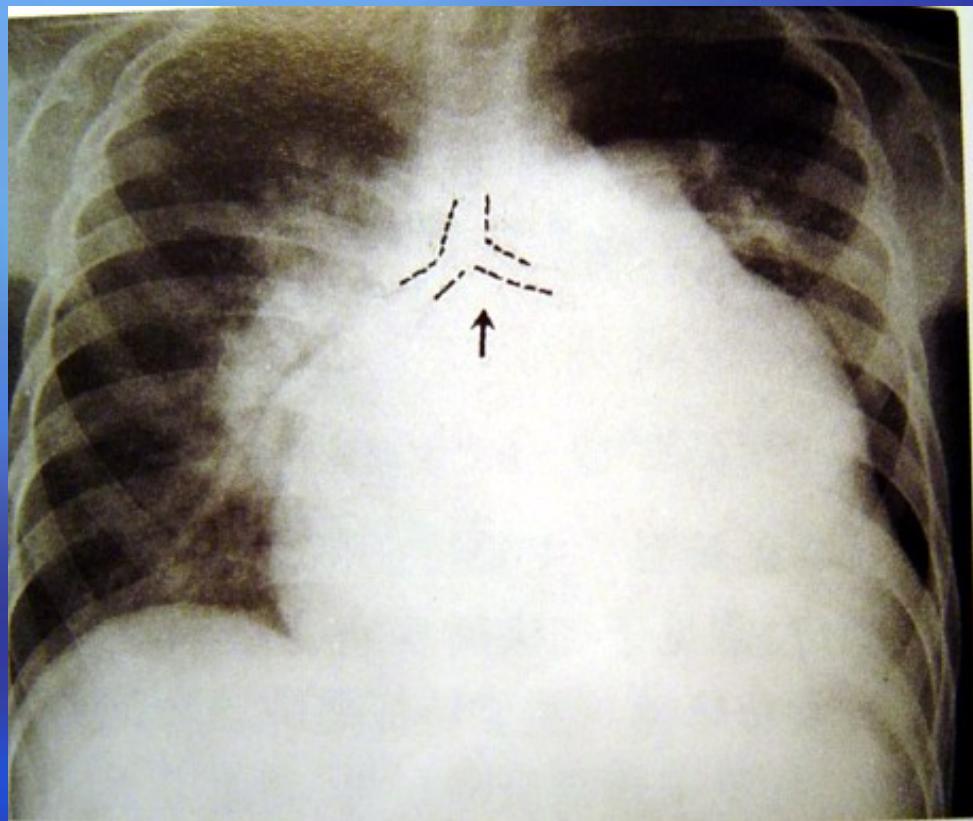
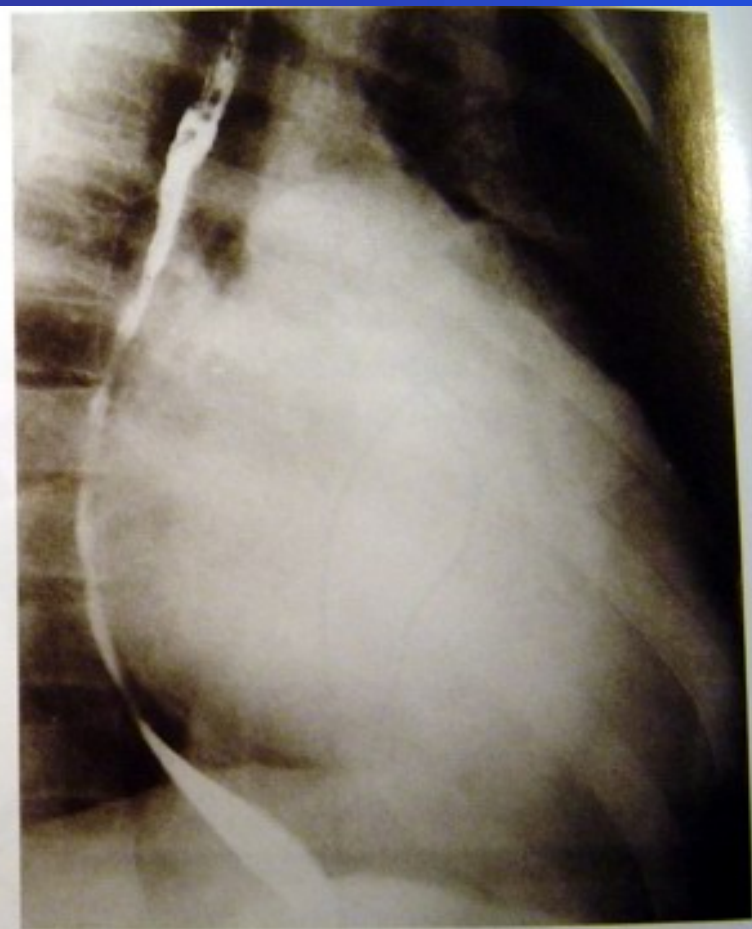


图 2-1-16(A~C) 左心房增大——食管压迹及移位示意图(右前斜位)

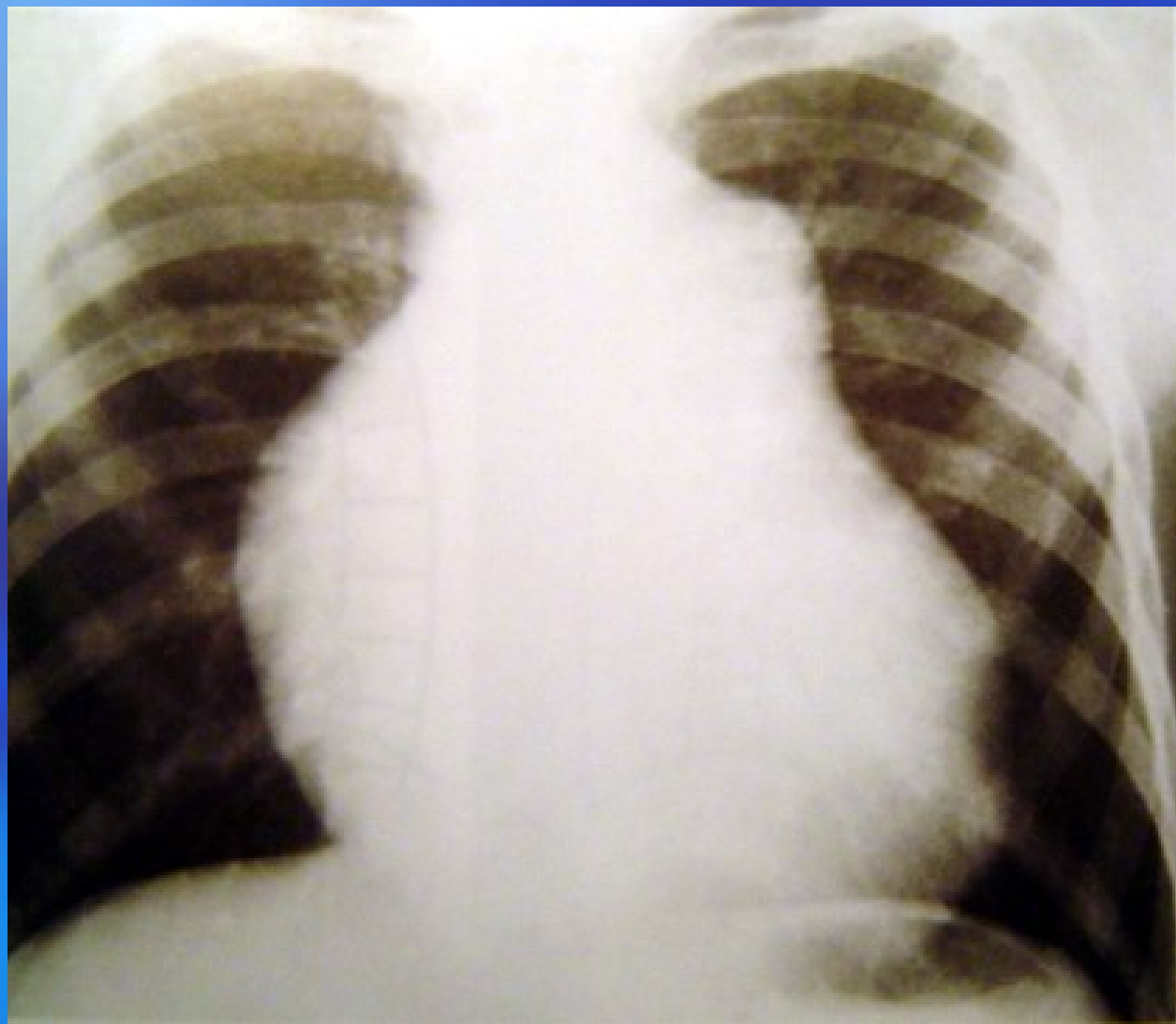


E. 二尖瓣关闭不全, 巨大左心房, 左心房耳部显著膨凸并可见左心房超过右心缘形成双重边缘。透过心影可见大气管压迫移位——气管隆凸角开大

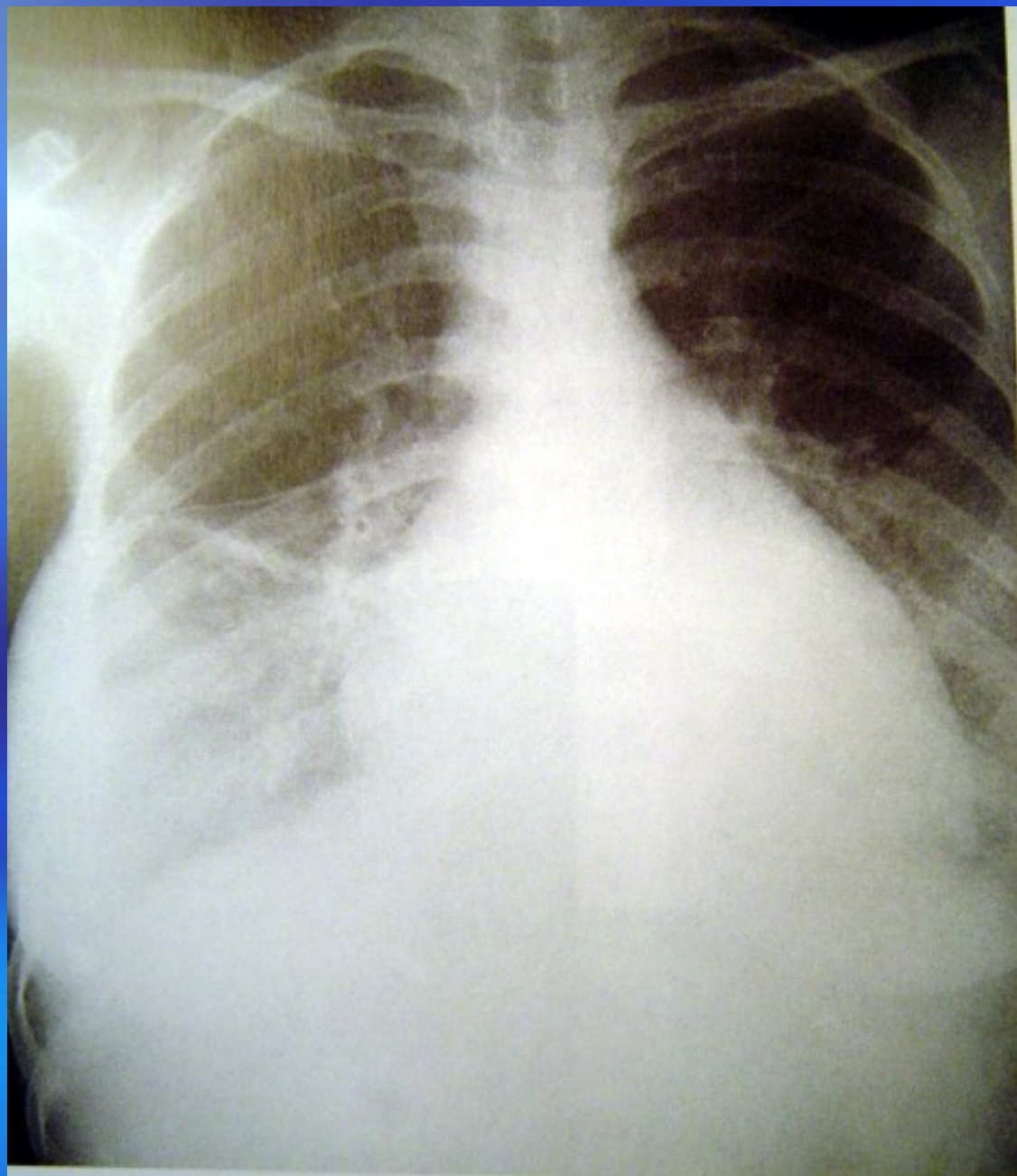


F. 左心房高度增大——食管压迹及移位超过胸椎Ⅲ°

D、右房增大

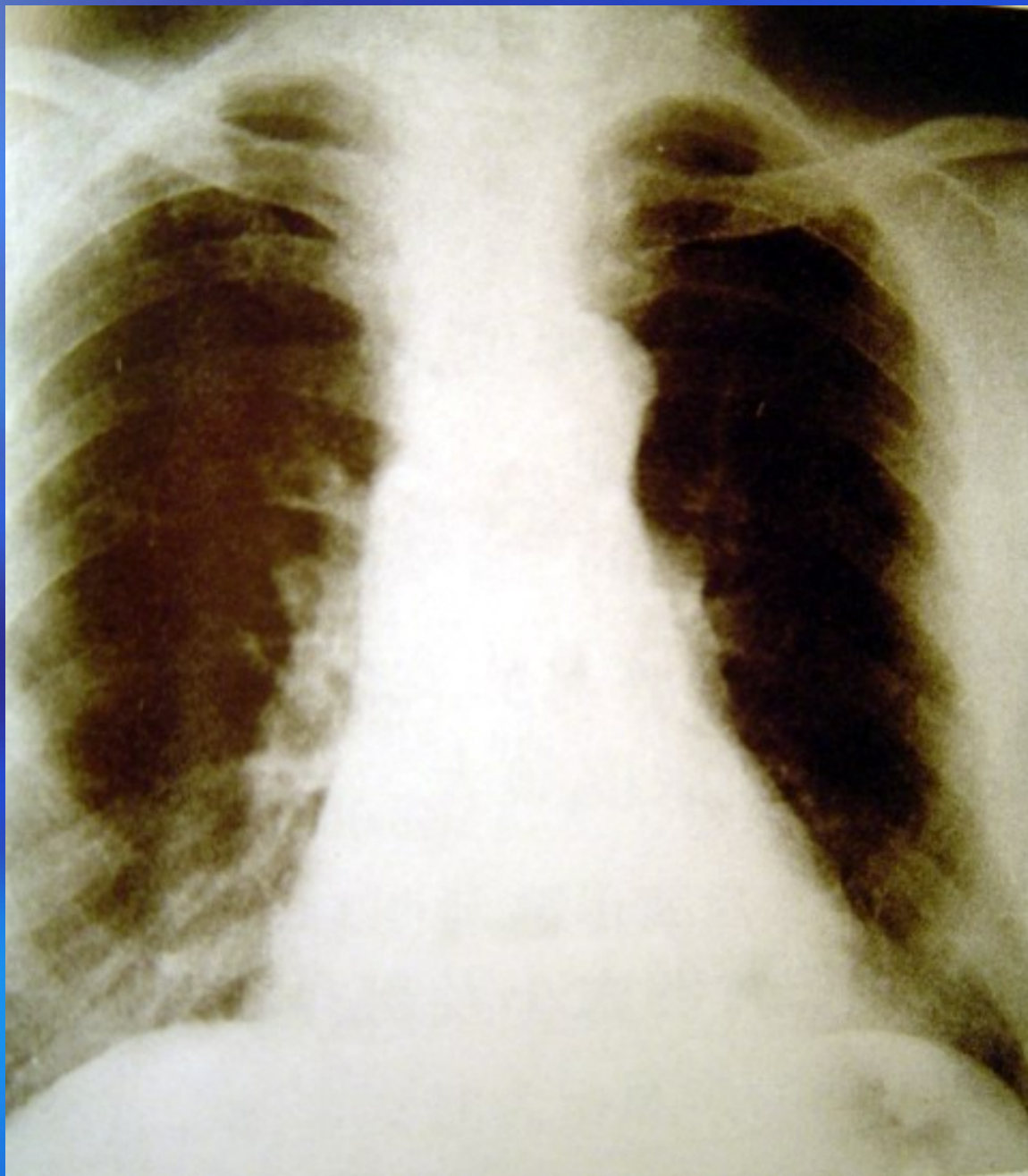


E、
左、右
心室同
时增
大，普
大型心
脏，亦
可出现
于心包
积液。



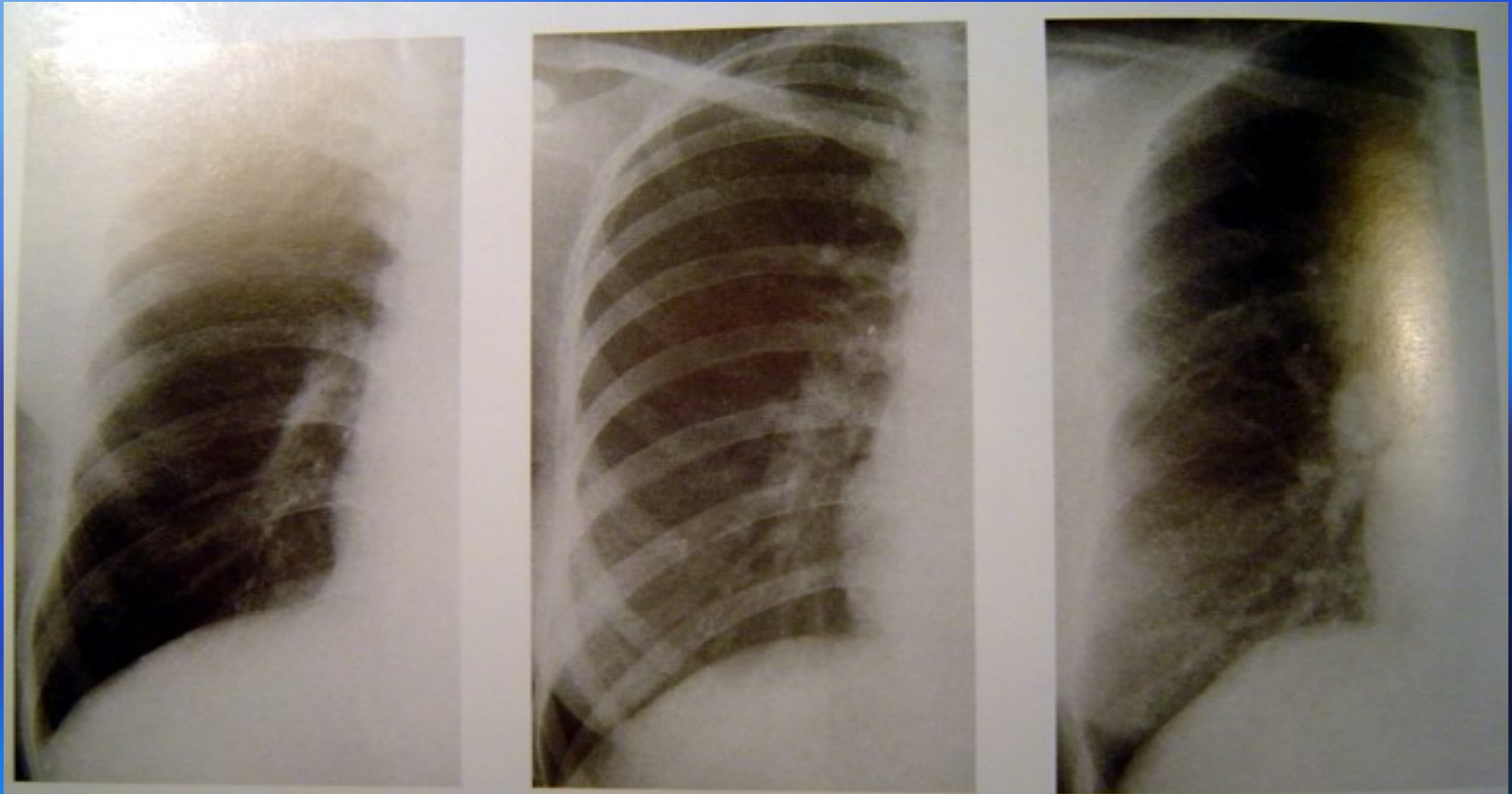
2、主动脉异常

正常升主动脉影不超出上腔静脉影，40岁以后，由于主A.压力增加和顺应性减低造成扩张，可超出上腔静脉影。



3、肺血流异常，肺血流的变化对评价心脏病变有很大的意义。

①肺血增多：分为肺充血和肺淤血，肺充血是肺动脉内血流量的增多；肺淤血则为肺静脉回流受阻引起。



A. 肺血正常
(无心脏病)

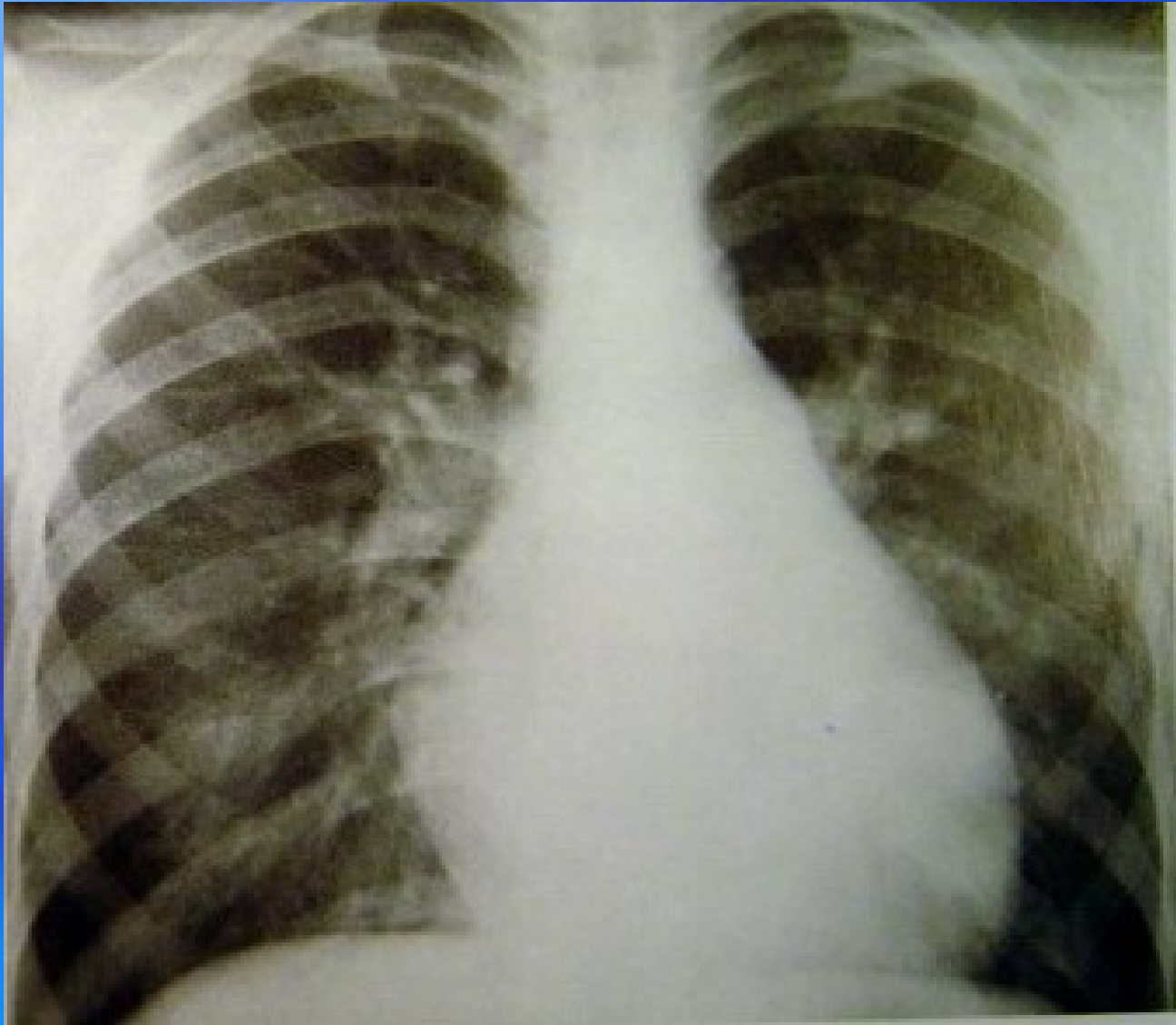
B. 肺血增多
(手术证实为房间隔缺损)

C. 肺血显著增多
(手术证实为房间隔缺损)

图 2-1-20 肺血增多的 X 线表现

②肺高压：包括肺动脉高压和肺静脉高压。

A、肺动脉高压：为肺动脉收缩压超过30mmHg，平均压超过20mmHg，但毛细血管压力和肺静脉压仍正常时，称肺动脉高压。可由肺动脉流量增大引起（高流量性肺动脉高压）和毛细血管痉挛、阻塞所致的肺循环阻力增高引起（阻塞性肺动脉高压）。X线表现为肺动脉段突出，右下肺动脉扩张，残根状改变，肺门搏动增强，常伴右心增大。



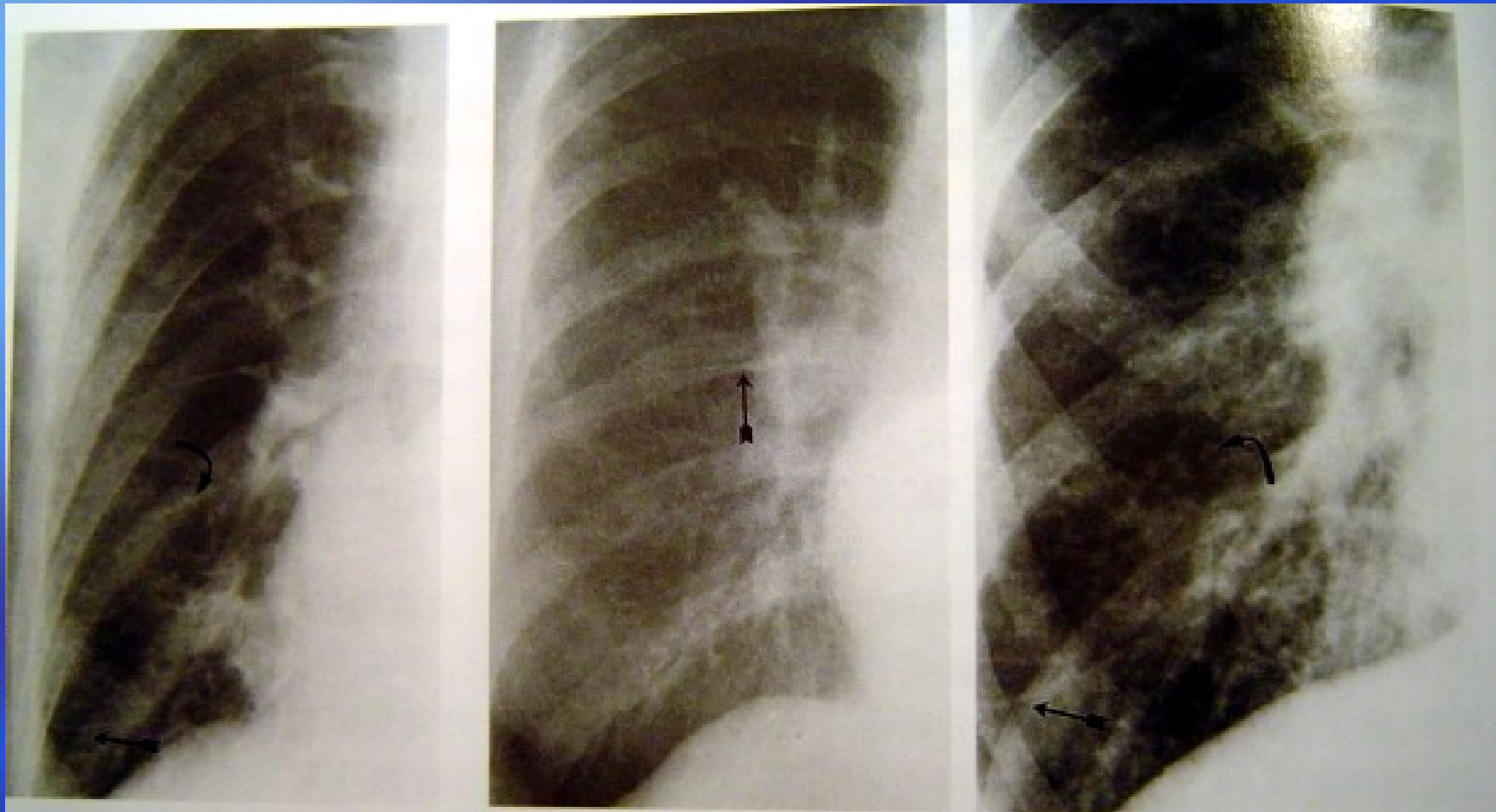
肺动脉高压

B、肺静脉高压：肺静脉压超过25mmHg时可出现上肺静脉扩张，而下肺静脉收缩，出现间质性肺水肿或肺泡性肺水肿。肺泡性肺水肿多为急性表现，多继发于急性左心衰，典型X线表现为“蝶翼型”表现。间质性肺水肿多为慢性心功能不全的X线表现，肺静脉高压时还可出现K线，含铁血黄素沉着及骨化。

肺水肿



X线表现为“蝶翼型”



A. 间质性肺水肿, 示间隔线——克氏 A(↘)B(→)线(系冠心病左心衰竭患者)

B. 间质性肺水肿, 示肺门影增大, 边缘模糊叶间胸膜少量渗液, 增厚, (↔)(系风湿性心脏病二尖瓣狭窄)

C. 间质性肺水肿, 示间隔线——克氏 B 线(→)中下野普遍呈网状结构即 C 线(↑)(系二尖瓣狭窄)

图 2-1-23 间质性肺水肿 X 线表现

③肺少血：肺循环血量减少，X线表现为肺纹理纤细，肺门影变小，右下肺动脉干变小（小于正常0.8cm），肺野透亮度可增强，在有建立侧支循环的肺少血病变时，肺野透亮度可不增强，甚至局部区域减低。



A. 肺血轻度减少
(造影诊断轻度肺动脉瓣狭窄)



B. 肺血明显减少(手术证实
重度肺动脉瓣下(膜状)狭窄,合
并轻度肺动脉狭窄)



C. 肺血少并侧支循环
(造影诊断为肺动脉闭锁)

4、心脏造影异常：

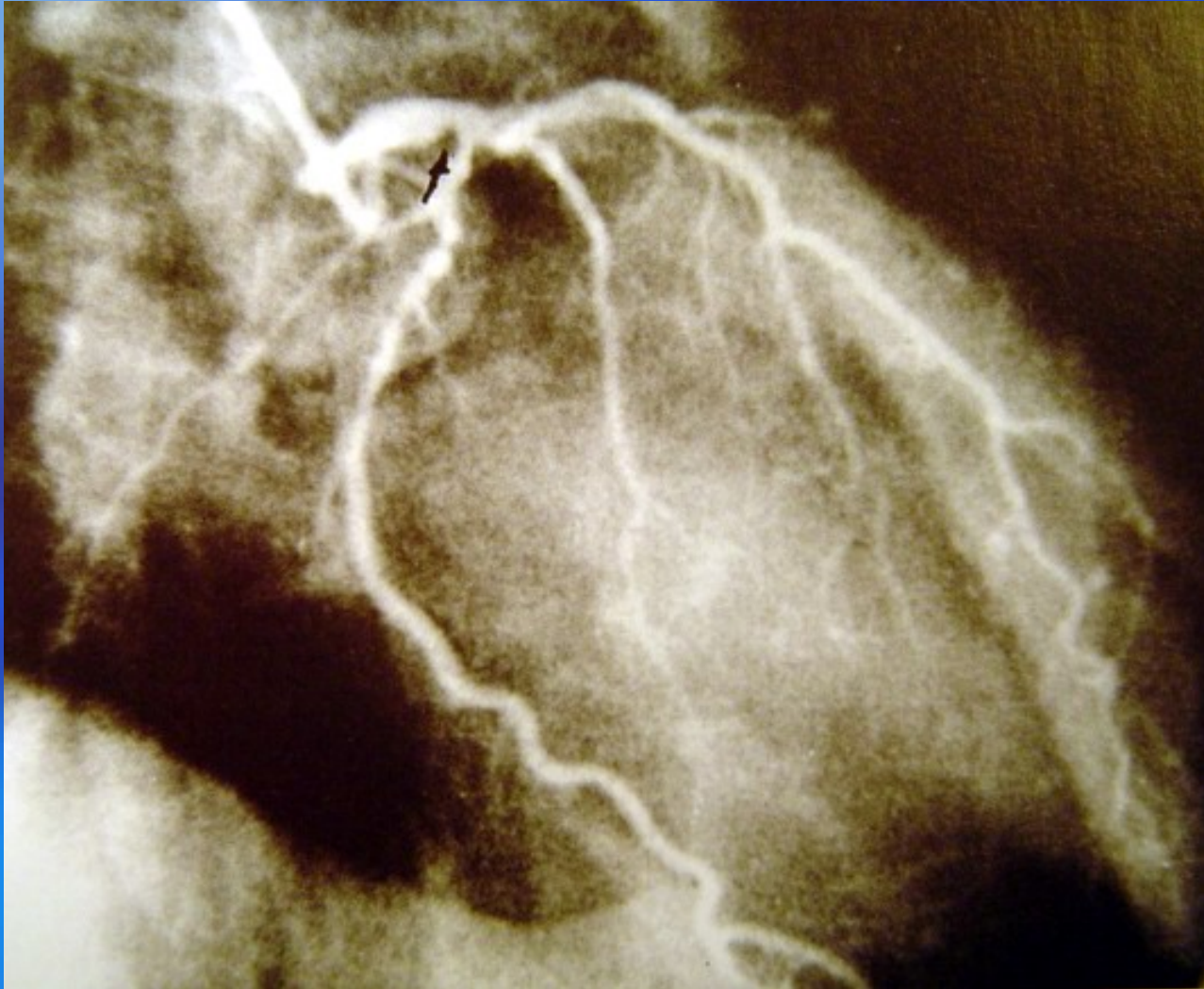
- ❖ 体积异常：即各房室的增大或缩小。
- ❖ 交通异常：异常的血液流动。
- ❖ 瓣膜异常：各瓣膜的狭窄和关闭不全。
- ❖ 形态异常：心脏各房室因病变而致正常形态的改变。

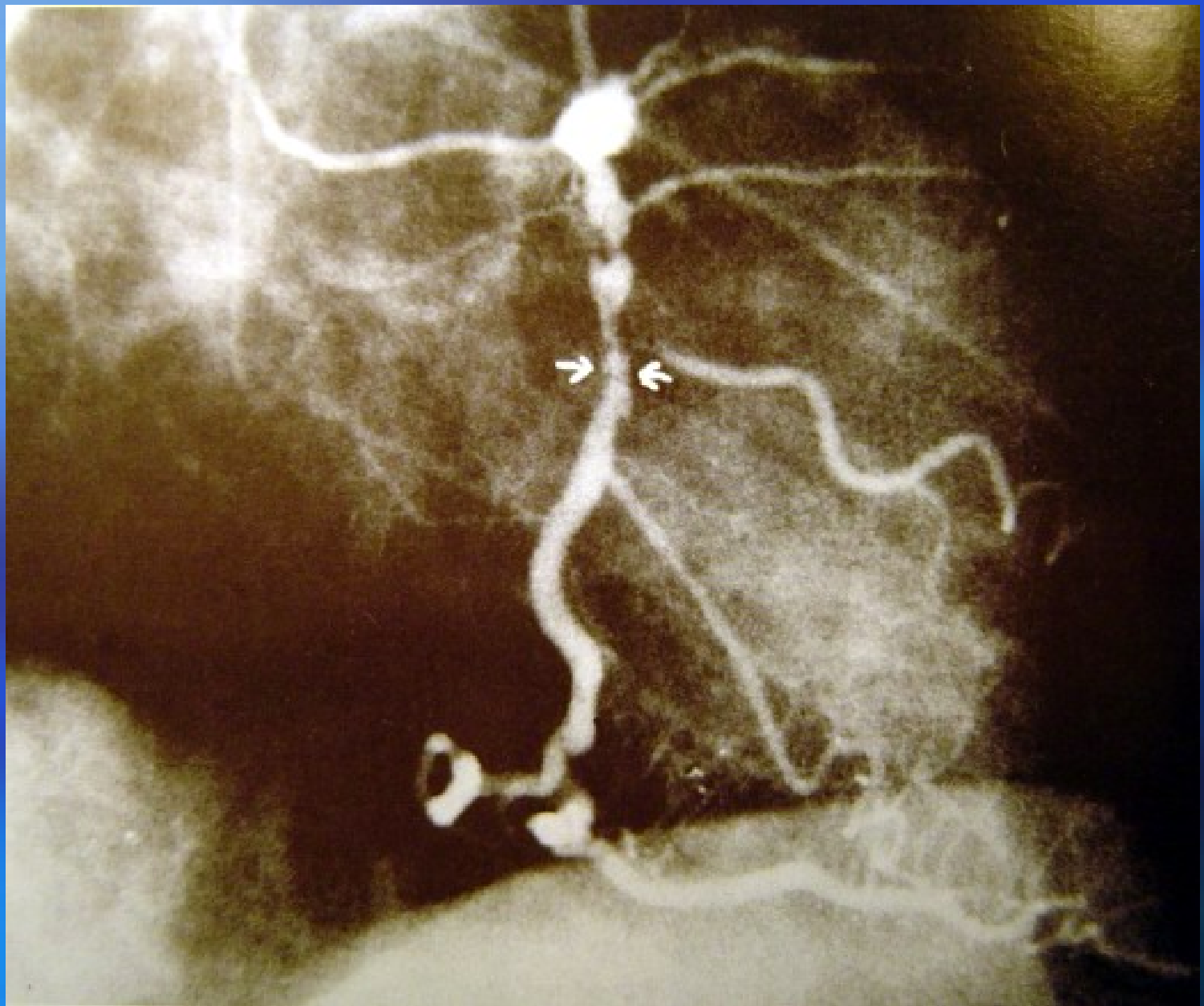


C

图 2-9-2 胸主动脉及头臂动脉

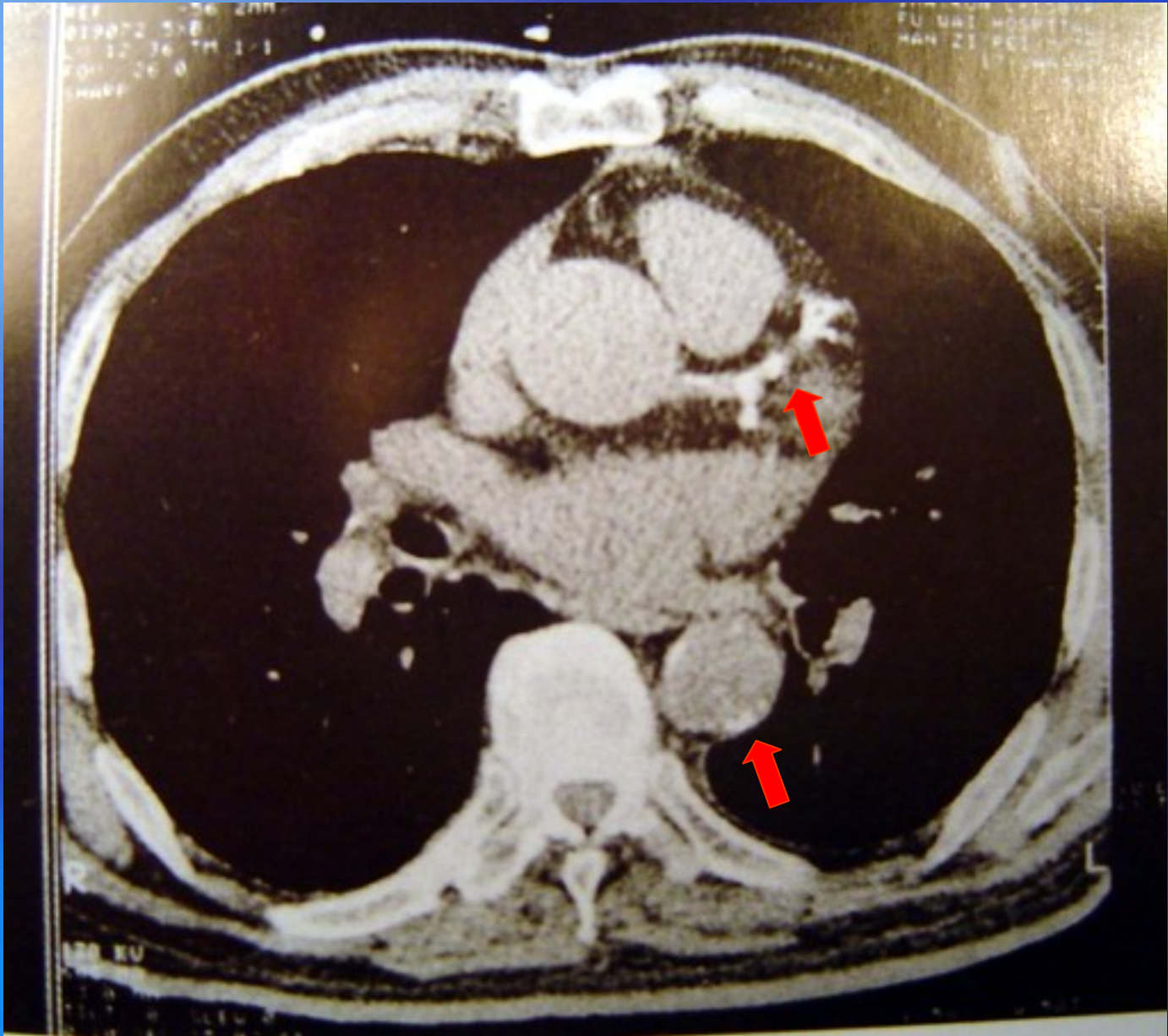
5、冠脉造影：所见异常包括开口异常、交通异常、血管的狭窄、阻塞等。





四、心血管系统的CT检查

普通CT平扫对心脏的诊断价值有限，但增强扫描及门控技术的应用和高速螺旋CT以及有关软件的应用，使CT技术得以有效地应用于心脏大血管疾病的诊断。螺旋CT的高空间分辨率和三维重建功能对胸腹主动脉瘤、主动脉夹层和狭窄能做出明确的定位和定性诊断。CT血管造影（CTA）是一项新的无创性血管成像技术，可应用于全身各大血管的成像，同时，CT对显示心脏大血管的钙化、血栓、心腔内肿瘤、陈旧心肌梗、室壁瘤、心肌肥厚、心包疾患（积液、增厚狭窄、心包缺如等）都具有良好的诊断价值。



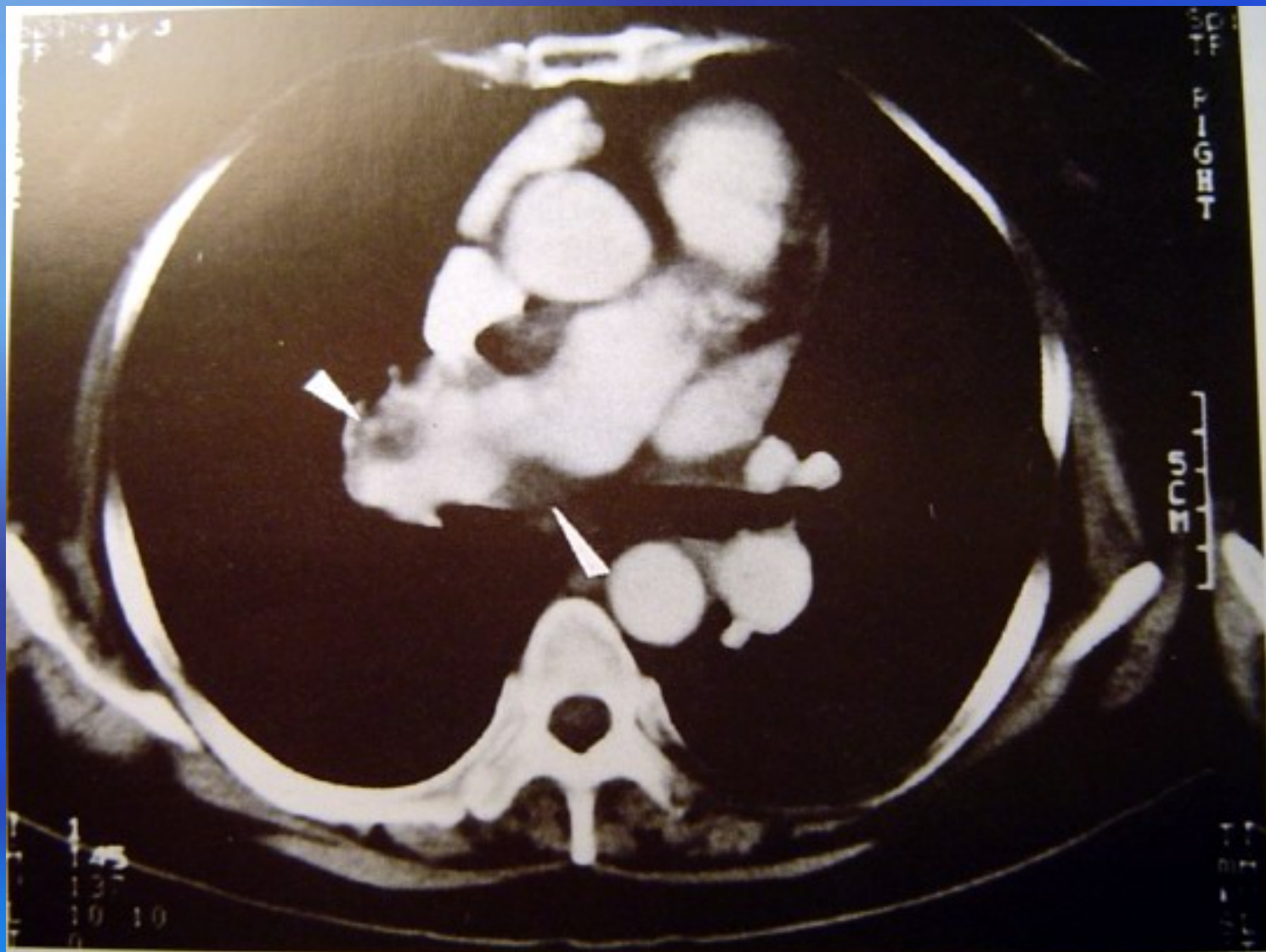


图 3-5-9 增强 CT 右肺动脉层面

五、心血管系统的MRI检查

1946年Bloch和Purcell分别发现核磁共振现象，当时主要用于化学分子结构的分析，他们获得1952年诺贝尔物理奖。

1971年，Damadian提出以核磁共振诊断肿瘤的设想，1973年，Lauterbur等用影像重建法获得核磁共振体层图像，1978年，摄取了人体第一份头部和体部核磁共振图像，1980年推出首台磁共振商用机并适用于临床，从此，核磁共振成像（MRI）开始成为现代医学影像学重要组成部分。

MRI具有无射线，无创伤性，软组织对比分辨率高，具有任何方向直接切层能力，可获得不同断面和不同角度和斜断面图像，可从不同角度直观立体地分析组织结构及病变，而且，MRI有多个成像参数，可根据不同组织结构、病变和诊断要求选择成像参数以提高诊断效果。此外，自旋回波脉冲序列在不用对比剂的情况下，由于流空效应，能显示心脏大血管内腔。

MRI的缺点在于成像速度较慢，扫描速度一般不及螺旋**CT**，对钙化灶和骨质结构不敏感，装有心脏起搏器、体内金属物者不能进行**MRI**检查。

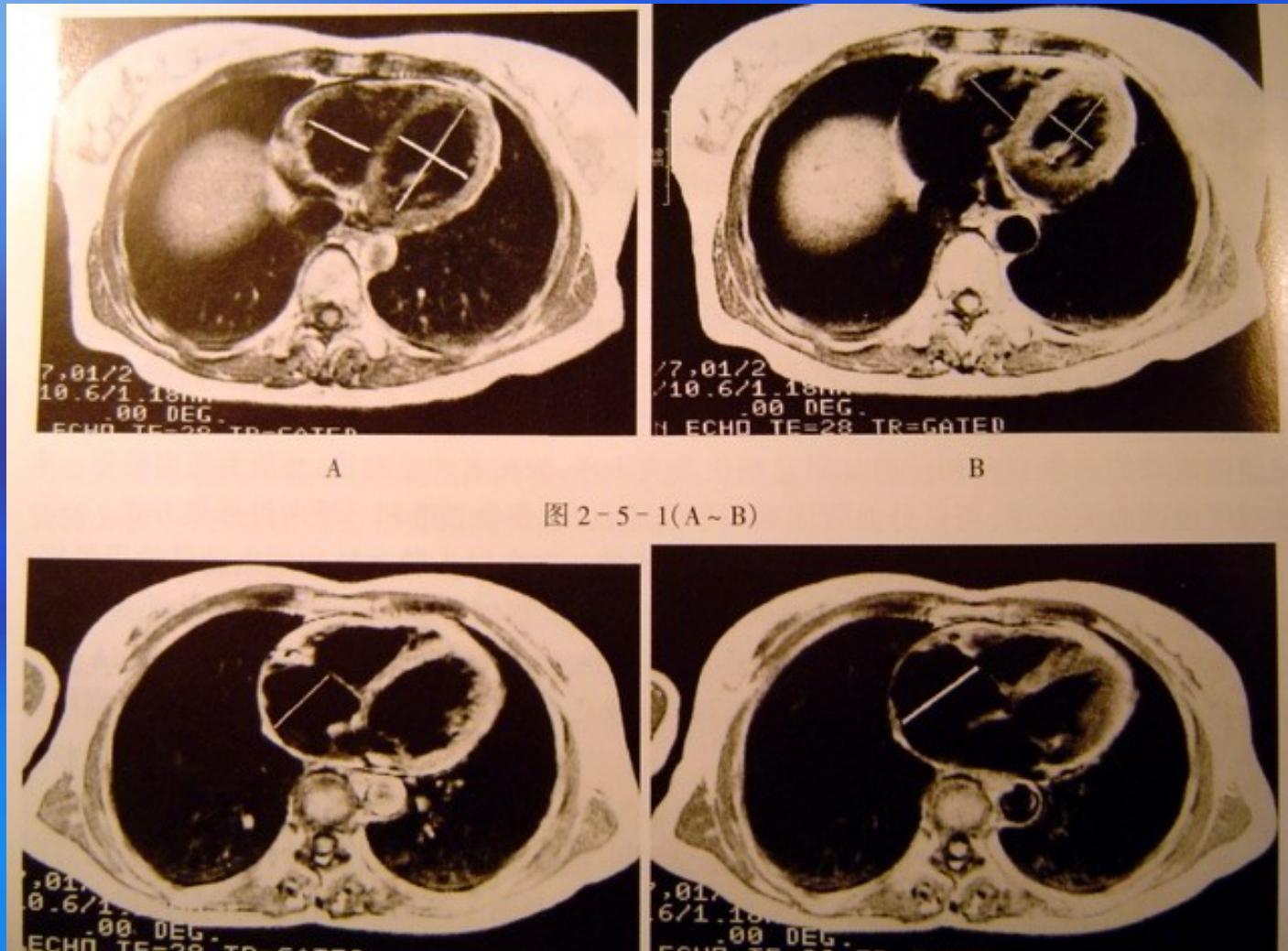
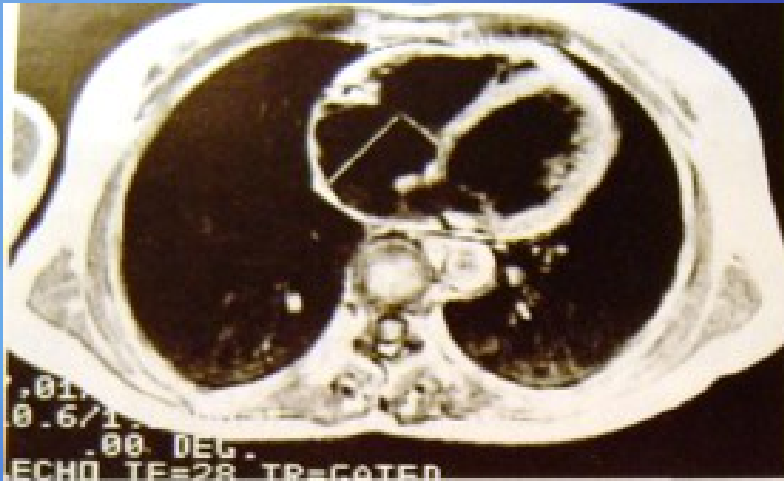
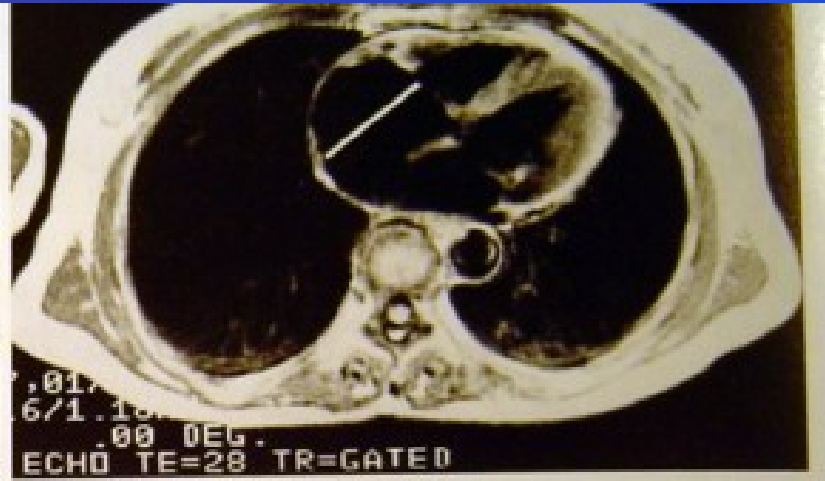


图 2-5-1(A~B)



C



D

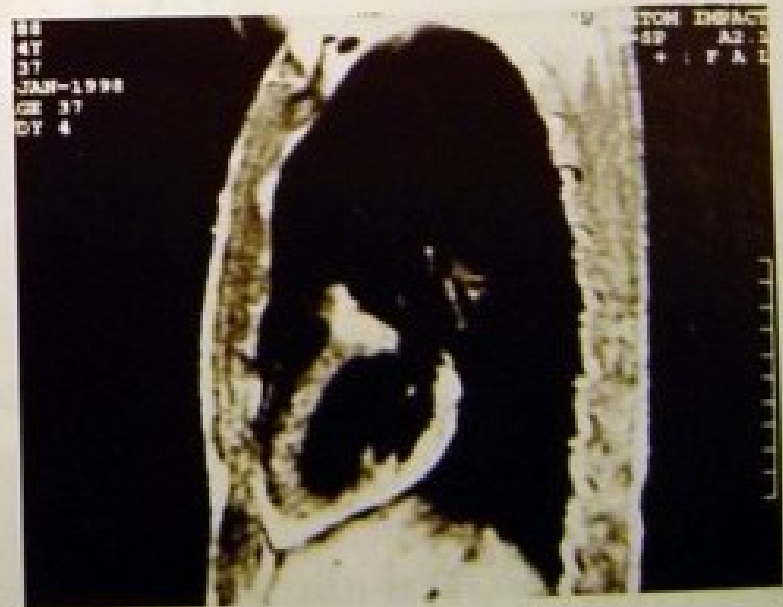
图 2-5-1(C~D)



E



F



MRI在心脏大血管方面的应用主要通过各个不同体位的断（切）面解剖变化，包括

- ①心脏及各心腔的大小。
- ②各房室及大血管壁的厚度。
- ③房室连接和相互位置关系。
- ④上述解剖结构以及腔内血流的信号强度变化。

前三者与X线及CT的诊断相似，第4点随不同的成像参数（如质子密度， T_1 、 T_2 弛豫时间以及MRI造影剂的应用）有明显改变，信号强度与扫描组织内的质子密度正相关，一般是质子密度越高，信号强度越强。但在自由水如尿液、脑脊液和胃液等质子密度高， T_1 和 T_2 均长，在 T_1 WI上呈黑色低信号，在 T_2 WI上呈白色高信号，说明同类组织在不同图像上可呈不同信号强度。

MRI在心脏大血管的诊断主要应用于

- ①主动脉疾病及畸型，如主动脉瘤、主动脉夹层、主动脉缩窄等。
- ②心脏和心房肿瘤。
- ③原发性心肌病，尤其是肥厚型。
- ④心包疾病如心包积液、心包缺损、心包缩窄等。
- ⑤缺血性心脏病，如心肌梗塞、室壁瘤等。
- ⑥先天性心脏病的各类畸型，尤其复杂畸型和术后复查。
- ⑦心脏瓣膜病需与MRI电影结合应用诊断（动态观察）。

MRI也能进行增强造影，**MRI**造影剂主要是顺磁性物质，多为金属离子，如钆（**Gd**），因毒性较大，通常使用其螯合物，临床应用最广的是钆一二乙烯三胺五醋酸（**Gd-DTPA**）。**MRI**造影剂本身并不产生**MRI**信号，仅是通过改变质子周围环境，缩短质子弛豫时间，改变信号强度，达到增强目的，故称为质子弛豫增强，一般通过缩短 T_1 时间而产生高信号，对 T_2 时间影响较小，所以增强选用 T_1 加权像。

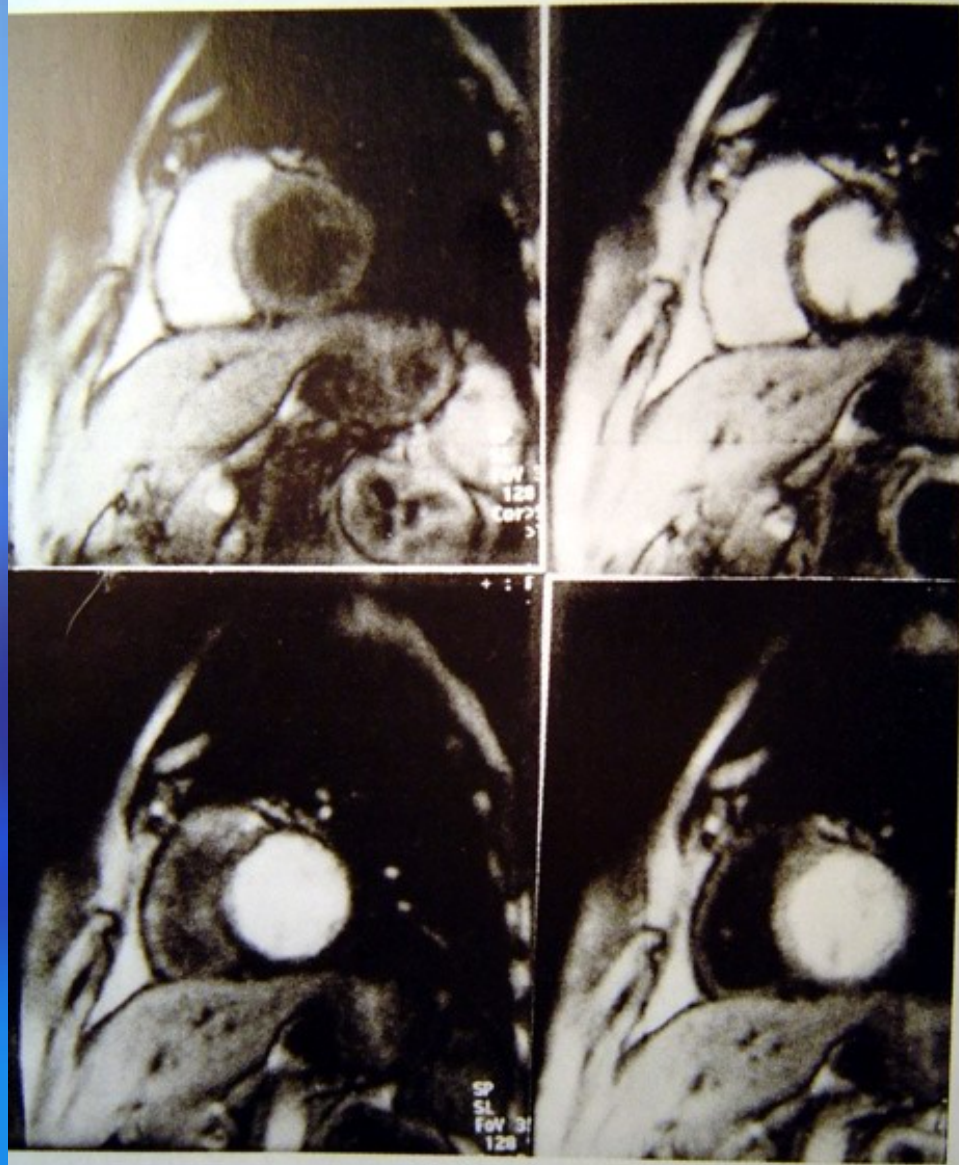


图 2-5-6 静脉快速团注