

总论

影像诊断学：是利用成像设备使人体内部结构或功能变化形成影像，反应人体的解剖结构、生理功能、病理改变甚至细胞分子水平的变化，以诊断为目的

X-ray

1、X-ray 的发现：1895 年德国物理学家伦琴发现 X 线，X 线又称为伦琴射线

2、X-ray 的特性：属于电磁波，波长比可见光波长短，肉眼不可见，主要特性：

1.穿透性：穿透可见光无法穿透物质，有能量衰减

2.荧光效应：照射到荧光物质发光

3.感光效应：使胶片感光形成显影（显影基础），以 Ag+ 浓度表示光线强度

4.电离效应：可破坏大分子结构，①对正常人体组织伤害、②对异常组织破坏（放疗）

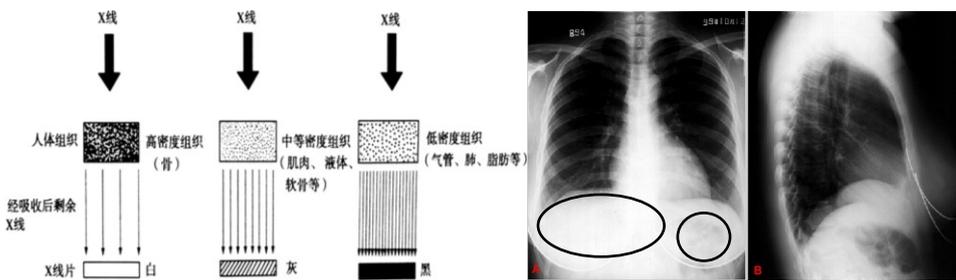
5.荧光效应：为透视基础

3、X-ray 的成像原理：骨骼密度大→消耗 X 线多→Ag+析出少（白、亮）

空气密度低→消耗 X 线少→Ag+析出多（黑）

Eg.正侧位胸片：黑色低密度→胃泡、白色高密度→肝脏（受距离、厚度影响也为白色）

侧位片在膈肌后钙化明显，但炎症不可见，需多角度拍片



4、X-ray 图像的特点

1.灰度成像：X 线图像由自黑到白不同灰度的影像组成，属于灰度成像，这种灰度成像是通过密度及其变化来反映人体组织结构解剖和病理状态

2.人体组织结构密度与 X 线图像密度：这是两个不同的概念，前者是指人体组织单位体积物质的质量；后者则指 X 线图像上所示影像的黑白程度，两者之间有一定的关系，即物质的密度高，比重大，吸收的 X 线量多，在图像上呈白影；反之，物质的密度低，比重小，吸收的 X 线量少，在图像上呈黑影

3.叠加效应：X 线图像是 X 线束穿透某一部位内不同密度和厚度组织结构后的投影总和，是该穿透路径上各个结构影像的相互叠加；这种叠加的结果，可使一些组织结构或病灶的投影因累积增益而得到很好的显示，但也可使一些组织或病灶的投影被覆盖而较难或不能显示（应多体位拍照）

5、X-ray 的检查技术

普通检查：包括透视、摄影

透视：利用荧光效应，动态图实时观察

特殊检查：体层摄影、软线摄影、高压电摄影、放大摄影等

软线摄影：钼靶容量小（正常钨靶容量大）用于检查乳房（区分纤维、脂肪组织）

造影检查：把对比剂引入组织内或周围间隙后进行检查

6、CR/DR 的优势

1.传统的 X 线成像为模拟成像，定影后需要于暗室冲洗胶片，图像上的影像灰度和对比度与摄片参数、冲洗条件密切相关，基本已经淘汰

2.电子计算机辅助 X 线成像 (CR)：数字版

全数字化 X 线成像 (DR)：集成可随时调节亮度、对比度

特点：图像处理与储存方便，由于是数字化成像，通过灰阶处理和窗显示技术，可改变影像的灰度和对比度，从而使组织结构及病灶得到最佳显示，从而能提供更多的诊断证据

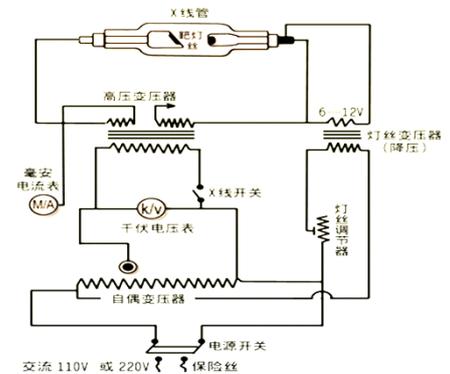
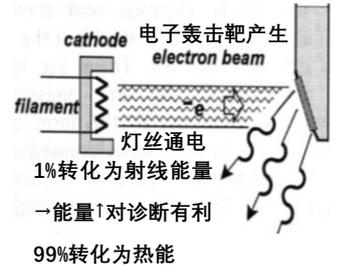
【附】X 线设备：管球装置，高压 100kv~140kv

X 线强度影响因素：管电压（为主） e^- 速度 $\uparrow \rightarrow e^-$ 能量 \uparrow 、强度 \uparrow ，管电流

7、X-ray 的临床应用：在乳腺、关节英里位检查有优势性

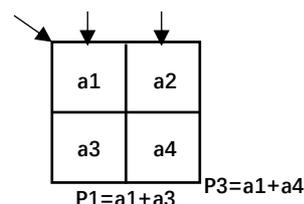
优势：价格低廉，应用普遍，尽管现代成像技术如超声、CT 和 MRI 对疾病诊断显示出很大的优越性，但并不能完全取代 X 线检查，一些特殊部位如胃肠道、乳腺仍主要使用 X 线检查；而骨骼系统和胸部也多首选 X 线检查

限制：中枢神经系统、肝、胆、胰（实质性器官）和生殖系统等疾病的诊断主要靠现代成像技术，而 X 线检查的价值有限，由于有放射性临床上如孕妇禁止检查



CT

- 1、CT的发明：1963年美国科学家科迈克发现了用X线投影数据重建图象的原理
1969年英国工程师亨斯菲尔德设计了第一台CT
1972年4月在英国放射学年会上首次公布，正式宣告了CT的诞生
CT描述中的CT值使用Hu来做单位



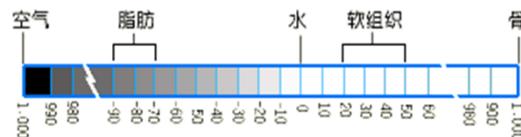
2、CT成像原理：电子计算机辅助断层扫描技术

3、CT图像特点

1.像素与CT值：

①体素：将人体选定的某一层面分割成若干个大小相等的立体基本单元
像素按矩阵排列，构成CT图像

②像素：体素吸收X线后，经探测器及转换器转换成一定数目的，从黑到白不同灰度的平面图像



像素反映的是相应体素的X线吸收系数，像素越小，数目越多，则构成的图像越细致、光滑

③CT图像：显示为黑白图像，黑表示低吸收区（低密度区）、白表示高吸收区（高密度区）

组织对X线的吸收系数说明其密度高低的程度（CT值）

CT值：代表X线穿过组织被吸收后的衰减值 计算公式：某物质的CT值= $(\mu_{物} - \mu_{水}) / \mu_{水} \times 1000$

μ 为X线衰减系数，是固定值，水的系数为1.0000，骨骼为2.0000，空气为0.0013，近似0

→水CT值=0，空气CT值=-1000，骨CT值=1000

意义：人体所有组织CT值在-1000~1000之间，CT值↑→组织密度↑

应用：①脂肪肝被脂肪填充密度↓，CT值↓；②出血、钙化高密度影区别，出血CT值不高于94

2.窗宽与窗位：

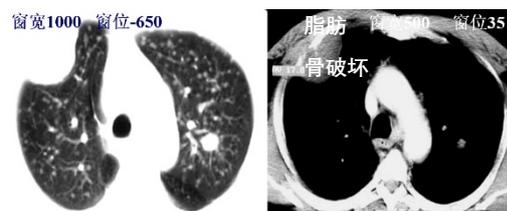
①人眼一般只能分辨出16个灰度，CT值在2000 $(1000 - (-1000)) / 16 = 125\text{Hu}$ 以内的两种组织人眼不能分辨

②引入了窗口技术，利用窗宽与窗位参数进行调整：

窗宽：指在此图像上所包含的CT值范围（绝对值之和），在此CT值范围内的组织结构，按其密度高低从白到黑强制分为16个灰阶，供人眼观察对比，超过此范围的组织就仅有白色（高密度）、黑色（低密度）两种颜色，窗宽的宽窄直接影响到图像的对比度和细致度

窗位：在固定窗宽下，窗位表示在窗宽这一CT值浮动范围的中心值，通常欲观察某组织的结构或者病变时，最好以此组织的CT值作为窗位，再适当调整窗宽来观察，窗位的高低直接影响到图像的明亮度和清晰度

方法：选择看什么？→对应窗位→选择窗宽



3.影响图像的其他因素：

①层厚、层距：越↓对诊断越有利

②部分容积效应：宽度分辨率

③图像伪影与噪声：运动、金属物体（衣物挂钩、假牙等），可加快速门速度、扫描速度消除运动伪影

4、CT检查技术

1.普通CT扫描：

平扫：是指不使用任何造影剂的普通CT扫描方法，一般分为断层扫描（某一平面）、螺旋扫描（任一平面）

无造影剂：可见肿块边缘

打造影剂：肿块影像强化

延时期：肿块强度↓，肝脏影像强化

增强扫描：是经血管内注入水溶性含碘造影剂后再进行CT扫描的检查方法，目的是提高病变组织同正常组织的密度差，以显示平扫上未被显示或显示不清的病变；通过病变有无强化和强化类型，对病变组织性质做出判断

【注】阳性对比剂：高密度，如碘、阴性对比剂：空气、水

造影扫描：先注入造影剂后，再对某一器官或结构进行普通CT扫描，后再行2D或3D造影技术

2.高分辨率CT（HRCT）扫描：指在较短时间内，取得良好空间分辨率CT图像的扫描技术

对CT机有要求：①固有空间分辨率小于0.5mm；②图象重建用高空间分辨力算法；薄层扫描，层厚为1~1.5mm或更低；③矩阵用512×512或更高（使层厚↓、矩阵↑，提高算法）

优点：HRCT可清楚显示微小的结构及密度差大的组织，如肺间质、听骨链等，效果明显优于普通CT扫描

5、CT的一些后处理技术



- 1.多层面重建技术及曲面重建技术，属于二维重建技术
- 2.多层面容积重建技术：包括最大强度投影，最小强度投影和平均强度投影
- 3.表面覆盖法重建技术
- 4.仿真内窥镜技术
- 5.容积重建术（2~5 属于三维重建技术）

【附】血管追踪技术：区分血栓、钙化

活动性：斑块出血→血凝块附着、脱落，可以使其转为非活动性、取出

非活动性：药物支持即可

6、CT 诊断的临床应用：掌握优势，合理应用

- 1.中枢神经系统疾病的 CT 诊断价值较高，应用普遍
- 2.头颈部疾病的 CT 诊断也很有价值，应用较普遍
- 3.胸部疾病的 CT 诊断，随着高分辨率 CT 的应用，日益显示出它的优越性
- 4.心脏及大血管 CT 诊断价值的大小取决于 CT 装置。多层螺旋 CT 及电子束 CT 有独到之处

【附】①对胸部小结节有诊断价值、②对外伤隐匿性骨折、颅脑损伤有诊断价值

5.腹部及盆腔疾病的 CT 检查，应用日益广泛。螺旋 CT 对急腹症检查既快捷、无痛苦，敏感性又高，但个别器官或疾患其他检查更简便，如 B 超

6.骨骼肌肉系统疾病，多可通过简便、经济的 X 线检查确诊，使用 CT 检查较少，但 CT 对显示骨变化的细节、软组织变化及关节等均较 X 线为优

7.能谱 CT 的应用：不同电压→不同强度射线→对无机物进行分析 Eg.胆结石、痛风石



MRI 的基本原理

一、相关历史

1、高斯：计算磁场的量，首次测量了地球的磁场

1 高斯 (G) 定义：为距离 5 安培电流的直导线 1 厘米处检测到的磁场强度

2、特斯拉：旋转磁场原理及其应用的先驱者之一 (1T=10000G, 医用 MRI1.5T~3T)

3、伊西多·拉比：发现再次行中的原子核会沿磁场方向呈正向或反向有序平行排列，而施加无线电波之后，原子核的自转方向发生翻转，于 1944 年获得诺贝尔物理学奖

4、布洛赫和珀塞尔：发现将具有奇数个核子（质子+中子）的原子核置于磁场中，再施加以特定频率的射频场，就会发生原子核吸收射频场能量的现象，于 1952 年获得诺贝尔物理学奖

5、1980 年 12 月得到了第一幅人类头部核磁共振图像，1981 年获取到世界上第一张二维傅里叶变换后的图像

有磁体 MRI：场强低 (0.3T 左右)
常导 MRI：1T, 产热
超导 MRI：1.5~3T (产生大电流、磁场)
场强 ↑ → 图像清晰度 ↑

二、自旋与核磁

1、自旋：原子核的质子带正电荷，其自旋产生的磁场称为核磁 (【注】磁场：有大小方向，可合并分解)

条件：奇数个核子 (质子+中子) 的原子核

2、用于人体 MR 成像原子核：用于人体 MRI 的为 1H (氢质子)，原因有：①1H 的磁化率很高；②1H 占人体原子的绝大多数

3、没有外加磁场的情况下，质子自旋产生核磁，由于排列杂乱无章，磁场相互抵消，宏观磁化矢量为 0

4、在主磁场中质子的磁化矢量方向绝对同向平行、逆向平行

1.高能质子：抵抗 → 平行且反向

2.低能质子：不抵抗 → 平行且同向

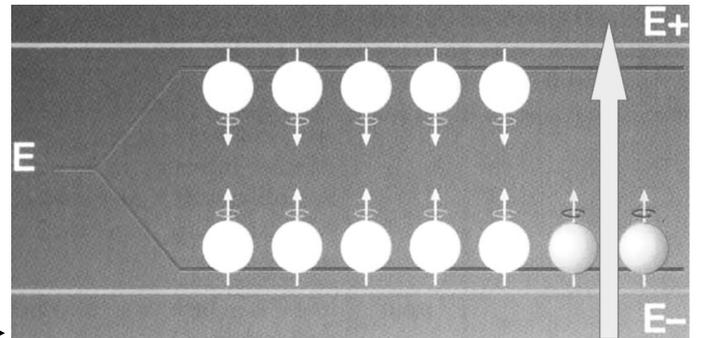
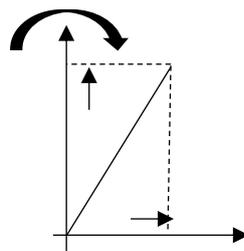
三、进动：核磁 (小磁场) 与主磁场相互作用的结果

特点：

①围绕主磁场旋转，①分子热运动、②主磁场力 (平行)

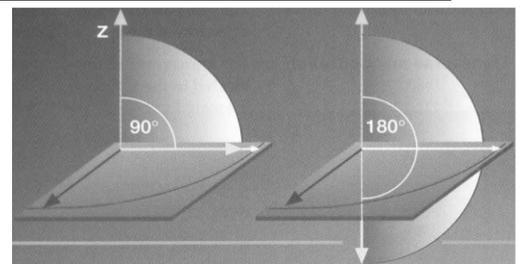
②进动的频率明显低于质子的自旋频率 (用进动频率)

③处于低能状态的质子略多于处于高能状态的质子，因而产生纵向宏观磁化矢量 (与磁场平行方向一致)



④相位不同，每个质子的横向磁化分量相抵消，因而并无宏观横向磁化矢量产生，只有宏观纵向磁化矢量产生

⑤MR 不能检测到纵向磁化矢量，但能检测到旋转的横向磁化矢量



四、共振：能量从一个震动着的物体传递到另一个物体，而后者以前者相同的频率震动

核磁共振：给低能的氢质子能量，氢质子获得能量进入高能状态

①射频脉冲激发后的效应是使宏观磁化矢量发生偏转

1H 含量高 → 发生偏转多 → 横向矢量 ↑ → 信号 ↑

②射频脉冲的强度和持续时间决定射频脉冲激发后的效应

总结：①无线电波激发后，人体内宏观磁场偏转了 90 度，MRI 可以检测到人体发出的信号；②氢质子含量高的组织纵向磁化矢量大，90 度脉冲后磁化矢量偏转，产生的旋转的宏观横向矢量越大，MR 信号强度越高，此时的 MR 图像可区分质子密度不同的两种组织；③总是在 90 度脉冲关闭后过一定时间进行 MR 信号采集

五、核磁弛豫：射频脉冲停止后，在主磁场的的作用下，横向宏观磁化矢量逐渐缩小到零，纵向宏观磁化矢量从零逐渐回到平衡状态，T1、T2 为终止射频脉冲，同时、独立存在的两个过程

分解为两个部分：T2 横向弛豫：低能级 → 高能级 (横向磁化矢量 ↓ 的过程)

T1 纵向弛豫：→ 释放能量 → 回到初始 (纵向磁化矢量 → 初始状态过程)

T2 弛豫：自旋质子磁场暴露在大磁场与临近自旋周围的小磁场不断波动每个质子感受的磁场不均

磁场高：质子进动快

磁场低：质子进动慢

质子的小磁场中，由于分子的运动，质子匀

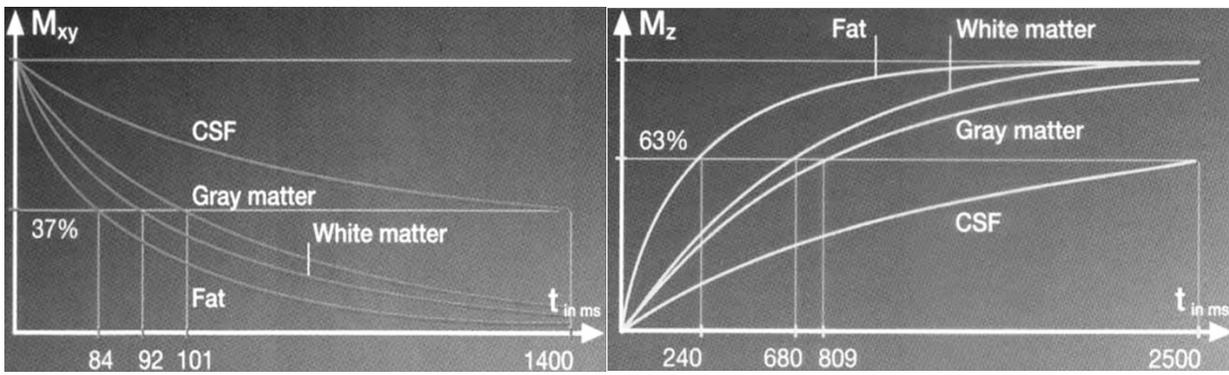
T2 值描述组织 T2 弛豫的快慢：不同组织、病变组织

与正常组织不同

T1 弛豫：指 90 度脉冲关闭后，在主磁场的的作用下，纵向磁化矢量开始恢复，直至恢复到平衡状态的过程

高能质子把能量释放给周围的晶格 (分子)，晶格震动频率接近于质子进动频率能量传递快，如脂肪、含中小分子蛋白质 (释放快、恢复快 → 弛豫短)

T1 值描述组织 T1 弛豫的快慢：人体各种组织的 T2 弛豫要比 T1 弛豫快得多 (T2 << T1)



原理：不同组织有着不同①质子密度、②横向(T2)弛豫速度、③纵向(T1)弛豫速度，是 MRI 显示解剖结构和病变的基础
 六、磁共振加权成像：任何序列图像上，信号采集时刻旋转横向的磁化矢量越大，MR 信号越强（越亮）

T1 加权成像 (T1WI)：突出组织 T1 弛豫 (纵向弛豫) 差别

T2 加权成像 (T2WI)：突出组织 T2 弛豫 (横向弛豫) 差别

质子密度加权成像 (PD)：突出组织氢质子含量差别 (【注】内外表密度相同，可以弛豫不同区分)

1、T2 加权成像 (T2WI)：反映组织横向弛豫的快慢

T2 值小：横向磁化矢量减少快→残留的横向磁化矢量小→MR 信号低 (黑)

T2 值大：横向磁化矢量减少慢→残留的横向磁化矢量大→MR 信号高 (白)

如：水 T2 值约为 1600 毫秒：MR 信号相对高

脑 T2 值约为 100 毫秒：MR 信号相对低

2、T1 加权成像 (T1WI)：反映组织纵向弛豫的快慢

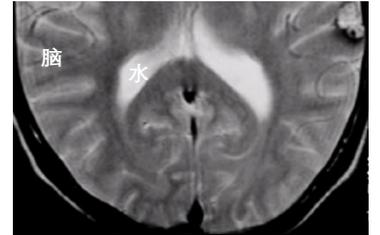
T1 值越小：纵向磁化矢量恢复越快→已经恢复的纵向磁化矢量大→MR 信号强度越高 (白)

T1 值越大：纵向磁化矢量恢复越慢→已经恢复的纵向磁化矢量小→MR 信号强度越低 (黑)

如：脂肪的 T1 值约为 250 毫秒：MR 信号高 (白)

水的 T1 值约为 3000 毫秒：MR 信号低 (黑)

长 T1: 低信号 Eg. 短 T1: 高信号
 长 T2: 高信号 长 T2: 高信号



【附】临床：多数病变组织 T1、T2 均应比正常组织大 (有水存在)

在 T1WI 上比正常组织黑，在 T2WI 上比正常组织白

Eg. 炎症、肿瘤，以 T2 (白) 观察病变形态、T1 (黑) 观察解剖结构

七、MRI 空间定位

1、层面层厚选择

1. 决定层厚的因素：梯度场强、射频带宽，射频带宽不变，梯度场强 ↑ → 层越薄

2. 调整梯度场强的位置和强度可随意选的层面的位置和层厚

2、K 空间及其特性

K 空间：为 MR 图像原始数据的填充储存空间格式，填充后的资料经傅立叶转换，重建出 MR 图像

过程：不同填充方法有不同作用，亮 (图像本身) + 暗 (图像细节) → 转换

八、自旋回波序列 (SE 序列)：用 180 度复相脉冲采集回波 (MR 信号) 序列

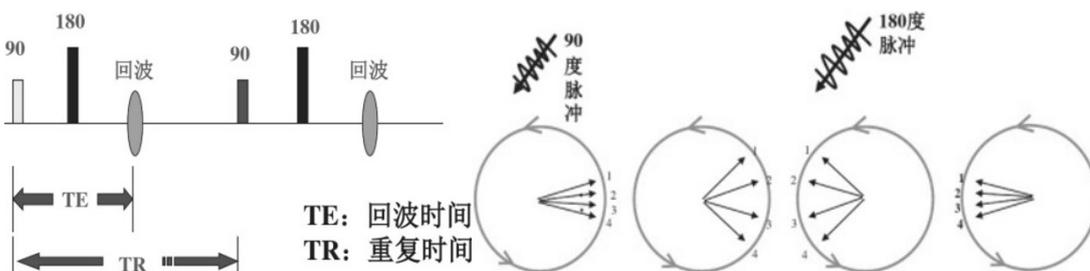
质子失相位的原因：

1. 质子小磁场的相互作用造成磁场不均匀 (随机) - 真正的 T2 弛豫

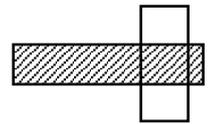
2. 主磁场的均匀 (恒定)，后者是造成质子失相位的主要原因

→ 180 度复相脉冲可以抵消主磁场恒定不均匀造成的信号衰减，从而获得真正的 T2 弛豫图像

→ 180 度脉冲可使因主磁场恒定不均匀造成失相质子的相位重聚，产生自旋回波



加 T2 场: T2 场
 强 ↑ → 越薄



TR 决定图像的 T1 成分：很长的 TR → 所有的组织 T1 完全弛豫 (恢复初始) (剔除图像的 T1 弛豫差别)

TE 决定图像的 T2 成分：很短的 TE 可基本剔除图像的 T2 成分

T163%、T237% 确定：T2W1: 长 TR (>2000ms)、长 TE (>50ms)

T1W1: 短 TR (200-500ms)、短 TE (<20ms)

MRI 图像的特点和临床应用

一、MRI 图像的特点

是数字化模拟灰度图像

具有多个成像参数

具有多种成像序列

为直接获取的多方位断层图像

具有高的软组织分辨力

受流动效应影响

可显示组织磁敏感性差异

可直接显示含水的管道系统

可进行功能成像: MRS (弥散、灌注……)、DWI、DTI、PWI、fMRI

1、水抑制: ↓水的信号, T2 水信号高→经抑制→低信号

特点: 抑制自由水, 不抑制结合水 (如细胞水肿时)

意义: 区别新旧病灶, 细胞毒性/血管源性水肿→软化灶

老病灶-脑脊液 (自由水)、新病灶-水肿 (结合水)

2、MRA 唯一可三位、无创观察血管方法

流出效应: 流出-低信号→流入-高信号 (再弛豫中流向下一层), 血流快→信号强

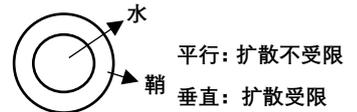
3、组织磁敏感性: 提示血管、小出血灶

4、弥散加权: 唯一能观察细胞毒性水肿方法

原理: 水分子布朗运动受抑制程度, 体现于受限扩散、运动方向

5、波谱成像: 有机物 (代谢产物) 分析

Eg.腺体检查: 前列腺为例, 正常腺体峰值高, 无正常腺体峰值偏低



二、MRI 的临床应用

1、广泛用于人体各系统和各部位疾病的检查和诊断

2、对病变的检出更为敏感

3、对病变的诊断更为准确

4、多种功能成像有利于病变的诊断和鉴别诊断

5、合理选用多种成像方法是做出准确诊断的关键

6、MRI 不足之处

禁忌: 幽闭恐怖症, 体内移植金属物等

伪影: 运动伪影、磁敏感伪影等影响诊断

气体: 肺, 消化道 (空腔) 等不适合应用 MRI

三、MRI 的临床应用 (功能成像的应用)

1、MRS: 检测代谢物, 脑梗死和脑肿瘤等的诊断和鉴别诊断

2、PWI: 评价脑梗死和脑肿瘤等疾病的血供情况

3、脑功能定位成像: 脑功能区检测, 指导手术路径选择

4、DTT: 病变与白质神经纤维束的解剖关系确定, 指导手术

5、SWI: 评价中枢神经系统的静脉血管、微出血及铁沉积

四、常用成像方法的选择原则与综合应用

1、不同成像技术和方法的比较

X 线检查的应用价值有限, 但仍是乳腺首选和主要的检查技术

超声检查的能力亦有很大限度, 目前广泛应用的是 CT 和 MRI

各种技术各有优缺点, 要根据具体情况选择检查技术和方法

2、不同成像技术和方法的综合应用

不同成像技术的综合应用

同一成像技术中不同成像方法的综合应用

Eg.急性脑期出血: CT 高密度影, T1、T2 等信号

超急性期脑出血: CT、T1 表现正常, 弥散可见出血灶



呼吸系统与纵隔

呼吸系统与纵隔位于胸部，胸部具有良好的自然对比，影像学检查可以充分显示其正常解剖和疾病的病理变化

第一节 影像学检查方法

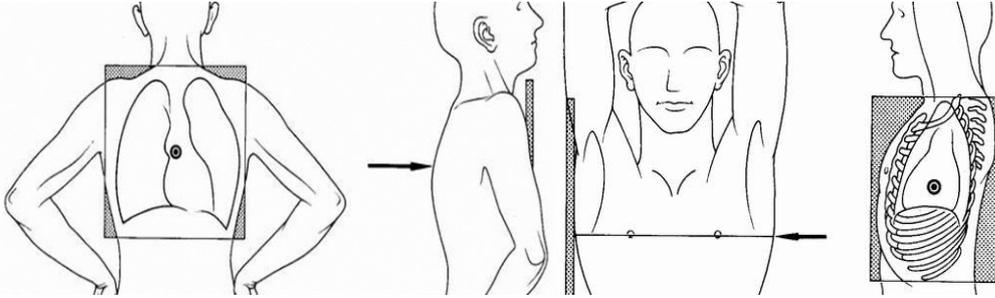
一、X线检查：首选检查方法

透视：胸部透视方法简单、价格便宜，可作为必要时的辅助检查，能确定病变的部位及观察心脏、大血管的搏动及膈肌运动等（【注】优点：动态检查心脏、血管、膈肌，缺点：辐射量大）

摄影：摄影临床应用广泛，是胸部疾病的诊断、早期发现、随诊观察及普查等不可缺少的检查方法，主要应用于健康普查、疾病初诊（Eg.结核初筛）、病例随访（Eg.肺炎前后对比）等（【注】现代DR：效率高，像素、分辨率高）

体位：胸部立式后前位（后方入射）、侧位（常规右侧），如左肺有炎症等用后前位、左侧位

年轻患者可能一体位即可，年龄较大、有基础病患者可能正侧位对疾病准确判断、定位



二、CT检查：发现早期病变及显示病变的细微结构

1、常规平扫：扫描范围包括从肺尖到肺底（先定位相选择范围），常用肺窗（肺、气管）、纵隔窗（大血管、软组织）、骨窗（【注】①初步检查，怀疑占位等；②区分结节、钙化需多窗结合）

2、增强扫描：主要用于了解病变的血供情况及良恶性病变鉴别；明确肺门增大的原因，鉴别肺门或纵隔淋巴结与血管断面；判断纵隔病变及心脏大血管关系

3、低剂量扫描：不改变图像质量下人为改变毫安秒（如50→5），主要用于早期肺癌的筛查

4、高分辨率CT扫描：观察病灶的细微结构，在肺间质病变、占位性病变、支气管扩张的诊断中应用较多

5、CT血管成像：利用多方位、多成像方法观察血管病变，对血管壁、血管腔内外病变的诊断具有重要价值

6、CT引导下穿刺活检：用于病变的活检，以便于病理性诊断

三、MRI检查：用于软组织（肌肉、肌腱、韧带）、纵隔（胸腺、淋巴结）、心脏大血管、胸壁病变的诊断

四、DSA检查：兼备诊断与治疗功能，用于肺内血管性病变的诊断、肺癌供血动脉的灌注化疗、咳血患者的栓塞治疗

五、超声检查：心脏、大血管广泛应用，用于胸腔积液的诊断（【注】对液性敏感）

案例：胸部X线平片未见任何异常征象 提示：平片正常，有盲区（如心影后），但CT可能异常（3mm以上即可见）

CT扫描示右肺门影后方见两处斑片状磨玻璃影（箭头），肺结核

案例：胸部X线平片，右肋膈角区未见异常

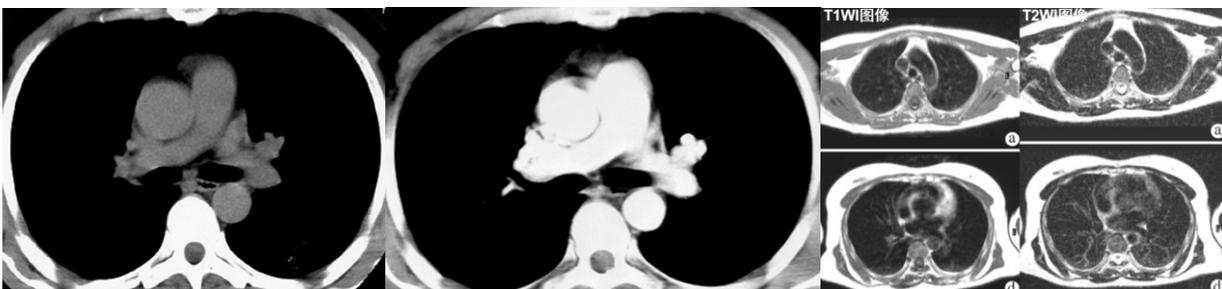
【注】膈顶下区，后有肺易漏诊

HRCT示右肋膈角区胸膜下可见致密小结节影



案例：强化后，可显示出异常密度

案例：MRI不能检查肺，但脂肪、大血管效果好



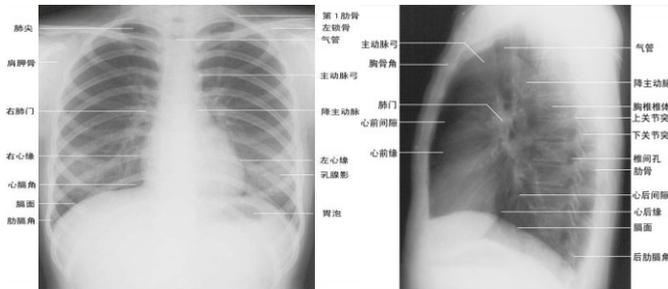
第二节 正常影像学表现

一、正常胸部 X 线表现：正常胸片是胸廓、双肺、纵隔及膈肌等相互重叠的综合投影，应熟悉后前位及侧位片上各种影像的正常及变异表现

顺序 { 胸廓：软组织、骨性，胸廓对称，气管居中，双侧肋骨走行规整，排列规则
肺：肺门（结构清晰？）、肺野（纹理走行规整？、肺纹理、结节/肿块、气胸）
纵隔：有无增宽、心脏（粗略判断大小、形态）、膈肌 【注】准确诊断应检查超声心动等

心脏大小评判方法：心胸比例，心脏横径：胸廓内径 > 0.5 即增大

心脏形态评判方法 { 心脏左缘：主动脉弓→肺动脉段→左心室段
心脏右缘：右心房段→上腔静脉/升主动脉（迂曲）



（一）胸廓

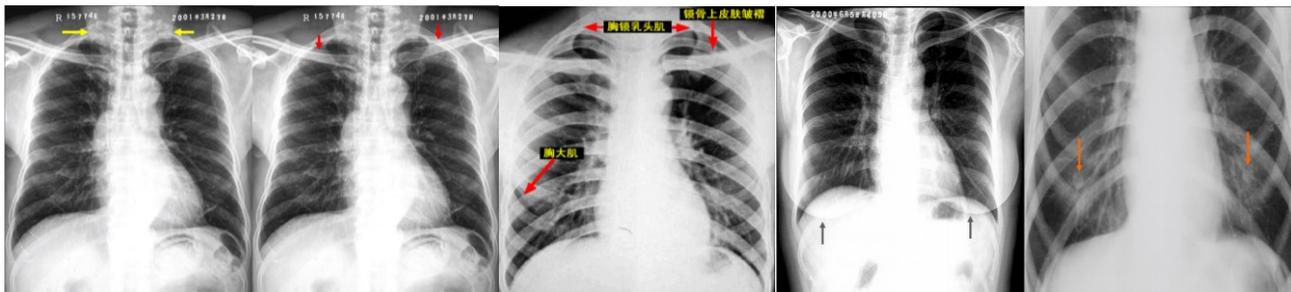
1、胸壁软组织：根据是否对称、位置确定

1.胸锁乳突肌：两肺尖内侧自胸骨柄向上的带状阴影，边缘清晰，密度均匀

2.锁骨上皮肤皱褶：锁骨上缘与锁骨平行的 3~5mm 宽的薄层软组织密度影，其内侧与胸锁乳突肌相连

3.胸大肌：位于两肺中野外侧斜向腋窝的扇形密度增高影（【注】应当与炎症密度↑区别）

4.女性乳房与乳头：两下肺野呈对称性、半圆形的密度增高影，下缘清晰；在第 5 前肋间附近可见乳头呈小圆形致密影，一般左右对称



2、骨性胸廓：包括胸骨、肋骨、胸椎、锁骨、肩胛骨

1.肋骨：12 对肋骨左右对称，1-10 肋骨前端以肋软骨与胸骨相连；肋骨的先天变异：颈肋、叉状肋、肋骨联合

【注】区分前肋、后肋：较平-后肋、较陡-前肋

2.锁骨：左右对称，内端下缘半圆形凹陷为菱形韧带附着窝

3.肩胛骨：位于胸片外上部，正常肩胛骨应当投影于肺野之外，青春期其下角处可出现二次骨化中心

【注】肺野之内要求不能有肩胛骨内缘重叠

4.胸骨：正位片与纵隔影重叠，侧位片有助于显示其各个部分

5.胸椎：标准后前位胸片上第 1~4 胸椎清楚可见，正位片胸椎横突可突出于纵隔影之外，勿误认为肺内病变，侧位片易于显示胸椎椎体

肋软骨钙化：①25~30 岁开始，第 1 肋软骨头钙化后，从第 12 肋开始向上

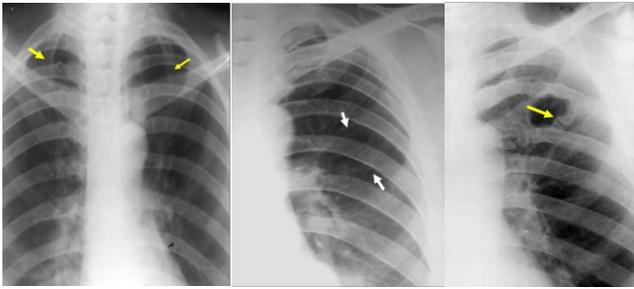
②胸部正位像显示肋骨内缘内侧的肋软骨内可见条状钙化影，可能不对称、形态不规则（注意区分）



颈肋（图 1）：双侧颈肋起自第七颈椎横突

叉状肋（图 2）：左侧第三肋前端呈分叉状

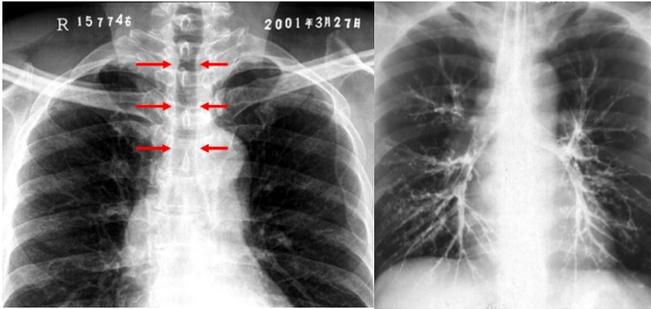
肋骨联合（图 3）：左侧后 4-5 肋骨联合



(二) 气管与支气管：气管起于环状软骨下缘，至第 5~6 胸椎水平为气管隆突，分为左右主支气管，进一步分为叶支气管、段支气管，向下呈树状分布，最后形成终末细支气管，共分支 23~25 级，在胸片上气管及较大支气管因含气可显示为连续的管状低密度影

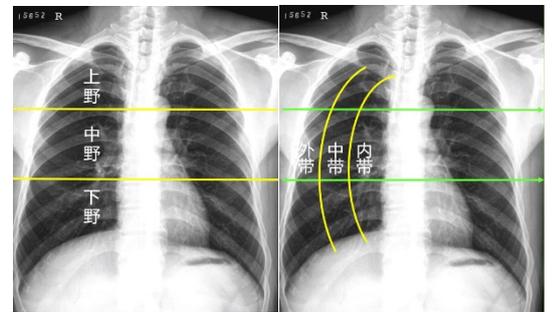
X 线表现：气管壁相对密度较高，气管内含气为低密度

支气管造影（被 CT 取代）：显示正常气管、支气管及其分支的形态、走行方向



(三) 肺

1、肺野：影像学术语，胸壁之内与纵隔之间的区域称为肺野，是含有空气的肺在胸片上的所显示的透明区域，将一侧肺野纵行分为三等分，称内、中、外带，又分别在第 2、4 肋骨前端下缘画一水平线，将其分为上、中、下野（【注】描述：右下肺野外侧带见结节）



2、肺门：肺门是肺动脉、肺静脉、支气管及淋巴组织的总和投影，肺动脉和肺静脉及其大分支为主要组成部分

X 线表现：

1.正位片肺门位于两肺中野内带第 2~4 前肋间处，左侧比右侧高 1~2cm，右肺门分上下两部分，呈竖起的八字型，上下部相交形成一钝角为肺门角（两血管形成），左肺门上部呈边缘光滑的半圆形影，下部呈分支状影

2.侧位两肺门影大部分重叠，影像中结构不清，呈现为逗号状影

3.在肺门附近血管丰富，轴位往往可见到肺血管的断面，呈圆点状致密阴影，边缘光滑，其直径一般约 2~3mm，同支气管的环形断面并列，大小相等

与结节鉴别：肺血管在不同层面连续，结节可能仅 1~2 层面 【注】肺动脉 < 15mm，肺动脉高压等可见（残根征）

4.肺门异常 多种肺部疾病可引起肺门大小、位置和密度的改变；肺门增大常见于肺门血管扩张、肺门淋巴结增大和支气管腔内或腔外的肿瘤等

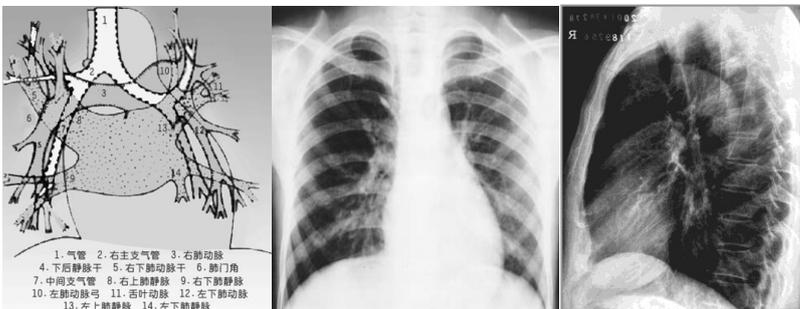
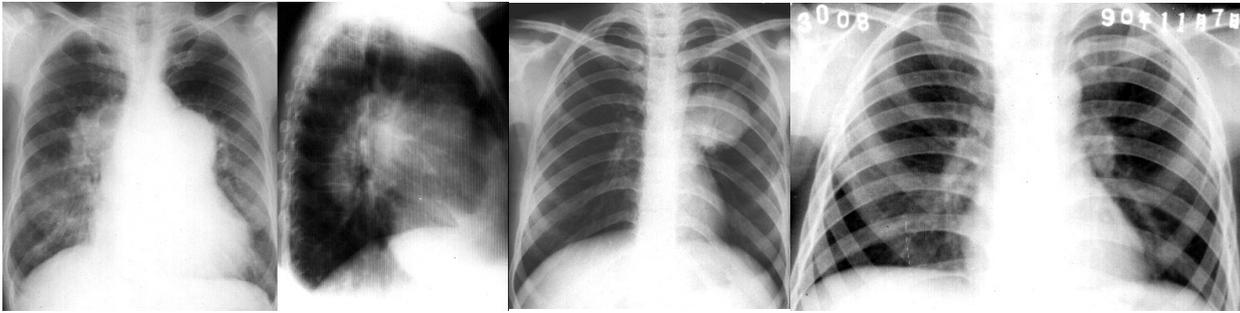


图 1、2：肺动脉扩张所致肺门增大

图 3：左肺门旁见一较大球形病灶，其内密度尚均匀，边缘较清晰、锐利，呈分叶状

图 4：原发性肺结核，使肺门淋巴结增生所致肺门增大



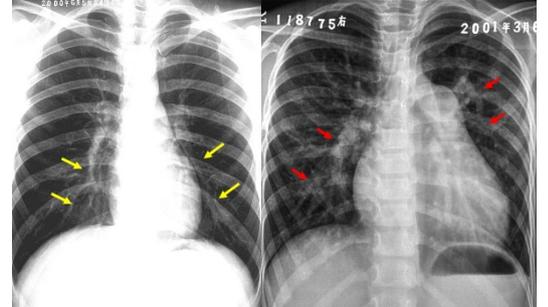


3、肺纹理：为自肺门向肺野呈放射状分布的树枝状影，由肺动脉、肺静脉、支气管及淋巴管组成，主要成分是肺动脉；肺纹理自肺门向外围延伸，逐渐变细；肺纹理在下肺野较上肺野多且粗、右下肺野较左下肺野多而粗（血管越多→纹理越丰富）

正常情况下：中带、内带肺纹理较多，外带少几乎不可见 疾病情况下：外带肺纹理可见、明显，表明肺纹理增多

X线表现 正常肺纹理：两中下肺野可见自肺门向外下走行树枝状影

异常肺纹理：两肺门区及其周围肺野肺纹理增多、增粗、不规整

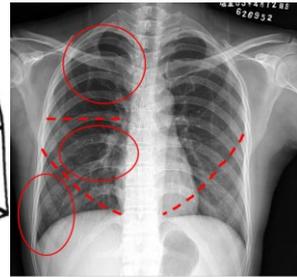
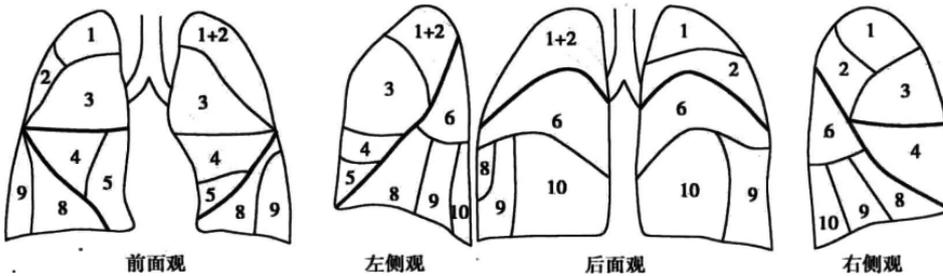


4、肺叶与肺段：

肺叶：解剖学术语，由叶间胸膜分隔而成，右肺含上、中、下三个肺叶，左肺含为上、下两个肺叶

肺段：肺叶由2~5个肺段组成，肺段之间无胸膜分隔，但各有其单独的支气管和血管供应，正常时不能显示肺段界限，只有当病变单独累及肺段时，才能看到肺段的轮廓；一般右肺分为10个段，左肺分为8个段

1. 右上叶尖段;2. 右上叶后段;1+2. 左上叶尖后段;3. 上叶前段;4. 右中叶外段(上舌段);5. 右中叶内段(下舌段);6. 下叶背段;8. 下叶右前基底段(左前内基底段);9. 下叶外基底段;10. 下叶后基底段



5、肺实质和肺间质：

肺实质：为肺部具有气体交换功能的含气间隙及结构，包括肺泡和肺泡壁

肺间质：指支气管和血管周围，肺泡间隔及脏层胸膜下由结缔组织所组成的支架和间隙

(四) 胸膜

1.脏、壁层：包裹肺和叶间的部分为脏层胸膜；与胸壁、纵隔及横膈相贴者为壁层胸膜，两层胸膜之间为潜在的胸膜腔；正常时不显影，只有在胸膜反褶处X线与胸膜走行方向平行时，才在X线平片上显示线状致密影

2.斜裂：右侧起于第5后肋端水平，向前下斜行止于距膈面前缘约2~3cm处，与膈面约成50°角；左侧起自第3~4后肋端平面，前下端抵达肺的前下缘，与膈面约成60°角，斜裂只能侧位片上显示

3.横裂（水平裂）：位于右肺上叶与中叶之间；正位片上由肺外缘至肺门外侧，接近水平走行，约平第4前肋或第4前肋间；侧位片上横裂后端起自斜裂中部，向前行走至肺的前缘，正位片上有时可以显示

(五) 膈肌

1.形态：呈圆顶状，其圆顶偏内侧及前方，呈内高外低，前高后低状

2.位置：一般右膈顶在第5肋前端至第6前肋间水平，相当于第9或第10后肋骨平面；通常右膈较左膈高1~2cm

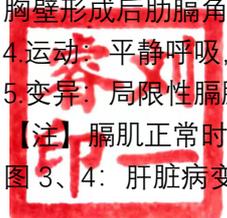
3.膈角：正位片上，膈内侧与心脏形成心膈角，与胸壁间形成肋膈角；侧位片上，膈前端与前胸壁形成前肋膈角，与后胸壁形成后肋膈角（最低，最先积液）

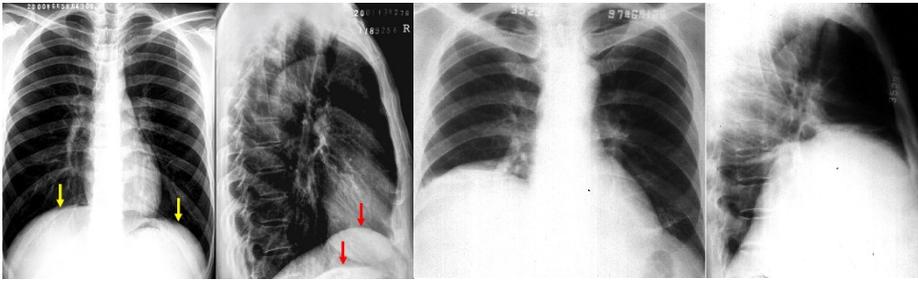
4.运动：平静呼吸，膈运动幅度约为1~2.5cm；深呼吸可达3~6cm，膈运动大致两侧对称

5.变异：局限性膈膨升与波浪膈等

【注】膈肌正常时光滑，胸膜病变导致粘连，老年患者可增生（张力不均→局部突出）

图3、4：肝脏病变/陈旧损伤，导致右侧膈肌明显升高，最高点外移，侧位像显示后肋膈角变深





(六) 纵隔

1. 位于两肺中间，为纵隔胸膜所包绕的结构

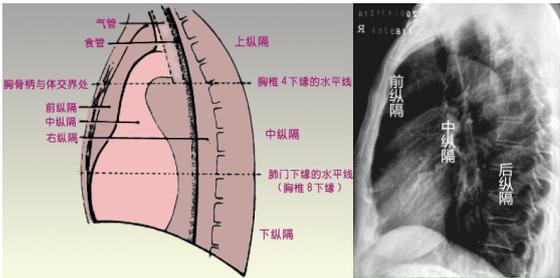
主要结构：心脏、大血管、气管、主支气管、食管、淋巴、神经、脂肪及胸腺等结构和组织

2. 分区：在侧位胸片上，主要将纵隔纵向划分为前、中、后三部分

前纵隔：即胸骨后，心脏、升主动脉和气管前的狭长三角形区域

中纵隔：相当于心脏、主动脉弓、气管和肺门所占据的区域

后纵隔：食管前壁为中、后纵隔的分界限，即食管及胸椎旁的区域为后纵隔

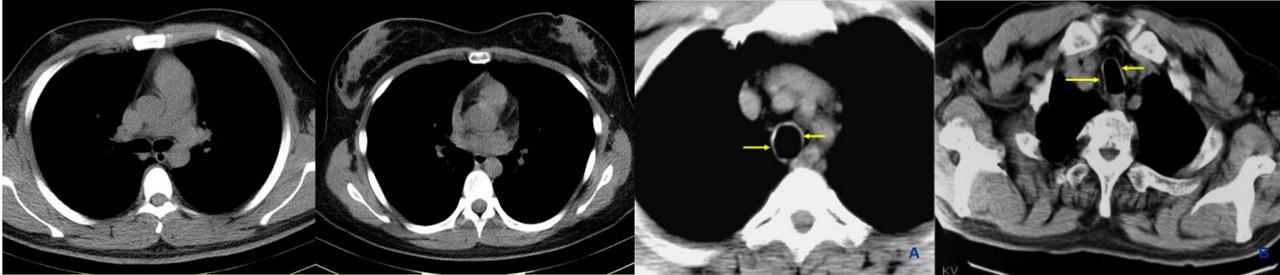


二、正常胸部 CT 表现

(一) 胸廓：肺窗显示肺、气管，纵隔窗显示胸壁肌肉、脂肪、乳房等，骨窗显示胸骨、肋骨、肩胛骨、胸椎等

纵隔窗：显示肌肉、大血管（升主动脉、降主动脉、上腔静脉、肺动脉干、右肺动脉）、乳腺

气管（纵隔窗、肺窗）均可见，正常气管为圆形、长椭圆形



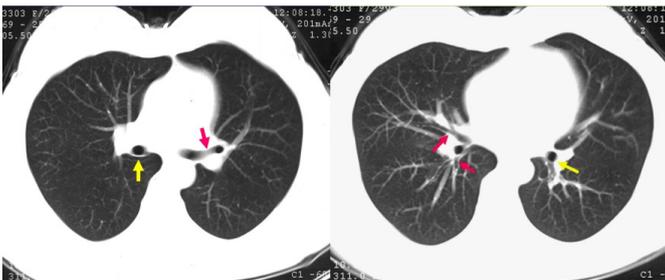
(二) 气管与支气管

1. 气管：胸段气管在 CT 上位于中线位置，多呈圆形或椭圆形；气管后壁为纤维膜，多呈均匀的线状影；气管软骨 40 岁以后可发生钙化

2. 支气管：右主支气管较左侧短而粗，多平面重组或三维重组可显示主支气管的长轴形态
常规 CT 检查的层厚能显示肺叶支气管和肺段支气管，薄层扫描可显示亚段支气管

肺窗：右侧中间段支气管为椭圆形（黄箭头），左主及上叶支气管呈长条形（红箭头）

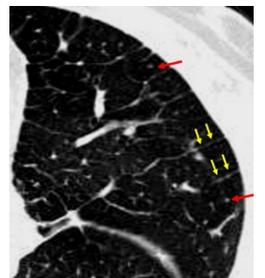
右中叶及下叶背段支气管呈分枝状（红箭头），左下叶支气管主干呈圆形（黄箭头）



(三) 肺叶、肺段与肺小叶

1. 定位：依据相应支气管及伴随血管的分布及一般解剖位置来进行肺叶与肺段定位的判断，支气管及其伴随的肺段动脉位于肺叶及肺段中心，而叶间裂和肺段静脉主支构成肺叶、肺段的边缘

2. 肺小叶：又称次级肺小叶，呈多边形或截头锥体形，包括三部分



消化系统概述

1、造影检查：增加引入对比

对比剂：阳性对比剂→吸收 X 线，如医用 BaSO₄ 悬浊液

阴性对比剂→不吸收 X 线

优点：观察整体、细节，动态观察，检查功能

2、X 线检查：对特殊疾病快速检查，如急腹症、泌尿系结石

3、CT/MRI：用于占位疾病，癌症分期

4、介入：观察血管，偏向于治疗，如封闭肿瘤血供、放置支架

5、上下消化道造影区别：上消化道造影口服造影剂，下消化道造影肛门灌药，因通过时间不一、肠管稀释

6、下消化道造影：给药→可见走行，细微结构不可见；给气→可见完整的粘膜下结构

7、消化道造影：给肌松药可见黏膜结构，观察小溃疡、小占位

8、胃穿孔腹平片投照方法：立位腹平片（长期卧床病人用侧卧位）

食管与胃肠道

一、检查方法

X 线（腹部平片）：急腹症

消化道造影：上消化道/钡灌肠

二、正常 X 线表现

临床：解剖结构有特点部位①用于定位、②易发生病变

1、咽部：①正位相示两侧会厌谿和其外下方的梨状窝 (a)，②侧位相示会厌谿在前上方，梨状窝在后下方 (b)；③此处发生占位可见不对称；④常见异物梗阻（棉絮蘸造影剂吞下摄影）

2、食管：

1.分部和狭窄：分颈、胸、腹三部，胸部最长 18~20cm、腹部最短 1~2cm

第一生理性狭窄：为咽与食管相接的部位，第六颈椎体下缘，距中切牙 15cm

第二生理性狭窄：为食管与左主支气管交叉的部位，第 4、5 胸椎之间，距中切牙 25cm

第三生理性狭窄：为食管穿过食管裂孔的部位，平对第 10 胸椎平面，距中切牙 40cm

2.正常食管钡餐：

A 充盈像：①轮廓光整、柔软；②箭头所指为膈壶腹，为食管下端膈上一段长约 4~5cm 的一过性扩张，呼气时消失

B 粘膜像：为数条纤细纵行而平行的条纹状影（【注】白线为粘膜皱襞沟，白线相间的黑条纹影为粘膜皱襞）

3、胃：

1.分型：张力大→小，牛角型、钩型、瀑布型、长型

临床意义：食物不易排出，易发生胃炎

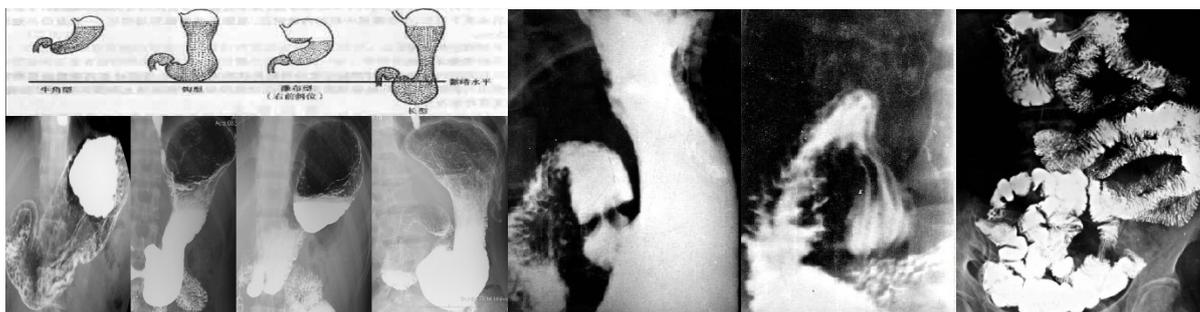
2.黏膜：

胃底黏膜：排列不规则，呈花纹状或网状

胃小弯侧黏膜：光滑与小弯平行

胃大弯侧黏膜：锯齿状横行或斜行

3.临床：角切迹、一头一尾（贲门、幽门）易发生病变



4、小肠全长 5-6m，分为空肠和回肠，左上腹为空肠，右下腹和盆腔为回肠

消化系统

包括消化管和消化腺两大部分

消化管

口腔→咽→食管→胃→小肠（十二指肠、空肠和回肠）→大肠（盲肠、阑尾、结肠、直肠和肛管）→肛门

上消化道—口腔→十二指肠，
下消化道—空肠以下

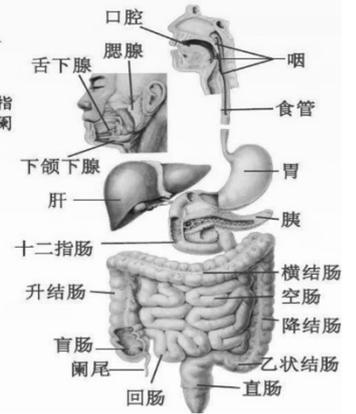
消化腺

大消化腺：大唾液腺、肝、胰

小消化腺：消化管黏膜内的小腺体

功能：

摄食，消化
吸收，排泄
内分泌



血管造影（介入）：消化道出血

CT/MR 检查：口服造影剂，用于占位



胃窦黏膜：光滑包括纵行、斜行和横行

收缩时皆为纵行，舒张时横行较多

空肠：管径大、壁厚、皱襞明显（羽毛状、雪花状）

回肠：管径小、壁薄、皱襞不明显（充盈像/弹簧状）

服钡 2-6 小时到达回盲部

1.十二指肠：呈 C 型包绕胰头

分四部：球部、降部、水平部、升部

球部粘膜：纵行、彼此平行

球后：羽毛状

2.十二指肠球部：

5、结肠与直肠：盲肠、阑尾、升结肠、横结肠、降结肠、乙状结肠、肝曲和脾曲

结肠袋：横结肠以上明显，降结肠以下逐渐变浅，乙状结肠接近消失，直肠无结肠袋，充盈过满时可造成结肠袋消失

正常回盲部：①回肠第六组及回盲部清楚显示，回盲部区末端回肠显示平行状粘膜皱襞；②盲肠及升结肠充盈相，回盲瓣呈透亮影位于末端回肠周围，结肠内有肠内容物

三、基本病变：位置改变、管腔大小改变、轮廓改变、粘膜皱襞改变、功能性改变

1、压迫：胆囊压迫十二指肠为例

影像学表现：十二指肠降段上部外侧受压变窄，局部轮廓线光整柔软

2、狭窄：贲门失弛缓症为例

3、龛影与憩室

1.龛影是消化道壁的溃烂，憩室是消化道壁的局限性突出，病理不同

2.龛影内无粘膜伸入，憩室内可见粘膜（全层突出）

3.龛影形态不能变化，憩室可有收缩和扩张

4、充盈缺损：充钡胃肠道轮廓的局部向腔内突入而未被钡剂充盈

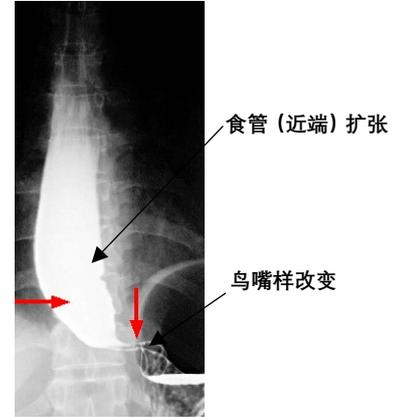
良性肿瘤：以食道平滑肌瘤为例，食道中段后部局限性内陷，为充盈缺损（边缘光滑）

恶性肿瘤：以胃癌为例，胃充盈相，胃窦小弯见一半月形钡剂未充盈区（边缘呈锯齿样）

充盈像：球部呈三角形，顶角为球尖，两底角为穹窿，球尖与十二指肠降部相连，二者交界处为球后部

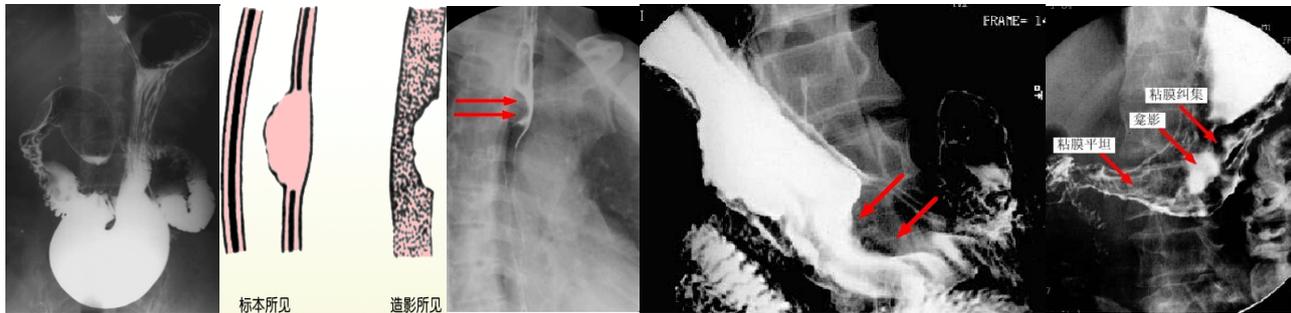
粘膜像：球内纵行条纹，相互彼此平行

2.Treitz 韧带：肠道运动时不动，可用于定位



4.龛影一般不大，憩室

一般较大，尤其是壁较薄的器官（食管、小肠）容易出现憩室，而胃、十二指肠球部较容易见龛影（【注】龛影不能有形变）



粘膜皱襞改变：破坏、平坦、迂曲增宽、纠集、微皱襞（胃小区）改变

影像学表现：以胃癌为例，胃窦部管腔变窄，轮廓僵直，胃黏膜皱襞沟变浅（黏膜平坦）

5、功能性改变

张力的改变：张力增高与减低

蠕动的改变：频率、深浅、速度与方向

四、食管与胃肠道常见疾病的影像诊断

1、食管静脉曲张：门脉高压的重要并发症，常见于肝硬化

机理：食管下半段的静脉网（来源于上腔静脉系）和门脉系统的胃冠状静脉、胃短静脉之间存在着丰富的吻合，当门脉高压（肝硬化）时，大量的血液进入食管粘膜下静脉和食管周围静脉从经奇静脉入上腔静脉（【注】肝门静脉无瓣膜易发生高压）

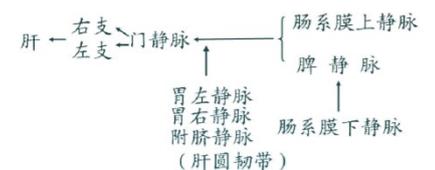
①轻度：局限于食管下段，粘膜皱襞略增粗迂曲，管腔边缘轻微锯齿样改变，管壁张力正常

②中度：累及食道中段，粘膜皱襞明显增粗呈串珠状或蚯蚓状，食管边缘呈明显的锯齿状，管壁张力欠佳，钡剂通

2、食管癌

流行病学：好发于 40~70 岁，男性

主要症状：进行性吞咽困难，侵犯喉返神经时出现声带麻痹、侵犯食管造成食管气管瘘，引发呛咳、纵隔炎和肺脓肿等



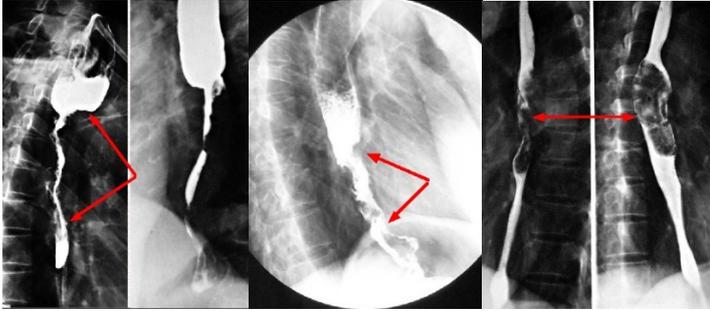
分型:

- ①浸润型: 管壁环状增厚, 管腔狭窄
- ②增生型: 肿瘤向腔内生长形成肿块
- ③溃疡型: 肿块形成一个局限性大溃疡, 深达肌层

X线表现: 管腔狭窄、粘膜破坏、龛影、充盈缺损、僵硬

示例 1 (食管中下段浸润型癌): ①食管中段长约 5cm, 呈鼠尾样狭窄; ②黏膜中断; ③失去正常管腔形态; ④狭窄以上扩张

示例 2 (浸润型食管癌): 食道下段管腔不规则形狭窄, 相



以上各型可混合存在

早期食管癌: 仅累及粘膜及粘膜下层

应部位粘膜皱襞中断破坏

示例 3 (食管中段增生型癌): ①食管腔内巨大充盈缺损; ②食管壁不光整



鉴别诊断-贲门失弛缓症
长期停留食物, 存在炎症

CT表现: 显示食管与邻近组织的关系; 有无 淋巴结与远处脏器转移; 对食管癌做出正确分期

表现: 食管壁增厚、管腔内肿块、偏心性或向心性狭窄, 其上段食管扩张、侵犯邻近组织、淋巴结转移

3、消化性溃疡: 胃溃疡和十二指肠溃疡

一般情况: ①反复性、周期性、节律性上腹部疼痛; ②十二指肠溃疡为胃溃疡的 5 倍; ③胃溃疡可以恶变; ④十二指肠溃疡 90%以上发生在球部

特殊类型:

- ①穿透性溃疡: 慢性溃疡深达浆膜层
- ②胛胝性溃疡: 溃疡周围具有坚实的纤维结缔组织增生
- ③复合性溃疡: 胃和十二指肠同时发生溃疡

直接征象-龛影: 在正位像呈圆形或类圆形钡斑, 切线位龛影突出于胃轮廓之外, (呈乳头状、半圆形、锥形、方形) 边缘光滑, 底部平整

溃疡口部粘膜水肿是良性病变的特征 (龛影特点): ①狭颈征: 龛影口部明显狭小, 使龛影犹如具有 一个狭长的颈; ②项圈征: 狭颈征的颈部密度较低, 呈一圈 0.5~1.0cm 的透光带, 形似项圈; ③粘膜线: 又称 Hampton 氏线, 在切线位上可见, 为溃疡口部宽约 1~2mm 光滑整齐的透光线影; ④粘膜皱襞纠集: 如车轮状向龛影口部均匀性纠集, 到达口部边缘逐渐变窄

间接征象: ①压痛; ②分泌增加; ③胃小弯缩短; ④胃大弯指状切迹; ⑤幽门梗阻和狭窄; ⑥蠕动和排空的变化

引起功能性改变: ①痉挛; ②分泌增加; ③蠕动增强或减弱

恶变: ①溃疡龛影增大; ②龛影边缘不规则或出现尖角征; ③溃疡周围出现小结节状充盈缺损 (指压迹)

良恶性溃疡鉴别

	良性溃疡	恶性溃疡
龛影形状	圆形或椭圆形, 边缘光滑整齐	不规则, 扁平, 有多个尖角
龛影位置	突出于胃轮廓外	位于胃轮廓之内
龛影周围和口部	粘膜水肿的表现如粘膜线、项圈征、狭颈征等, 黏膜皱襞向龛影集中直达龛口	指压迹样充盈缺损, 有不规则环堤, 皱襞中断、破坏
附近胃壁	柔软, 有蠕动波	僵硬, 峭直, 蠕动消失

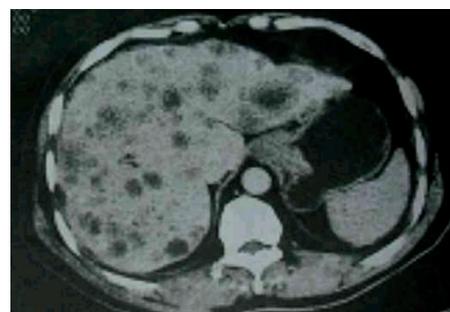
十二指肠溃疡:

①90%发生在球部, 直径 4~12mm, 多位于前或后壁, 表现为类圆形或米粒样密度增高影

②许多球溃疡不易出现龛影但有恒久变形也可确诊变形的原因: 瘢痕收缩、粘膜水肿、痉挛

③球部外形可呈山字形、三叶形、葫芦形

④同时还可出现其他一些征象: ①激惹征; ②幽门痉挛; ③开放延迟; ④胃潴留液增多及张力, 蠕动方面的改变; ⑤球部有固定压痛



多发转移癌: 肠系膜上 V 转移
贲门处占位: 呈菜花样
胃黏膜

4、胃癌

一般情况：胃肠道最常见肿瘤，好发于40~60岁，男性，可发生在胃的任何部位，以胃窦、小弯和贲门最常见

临床表现：上腹疼痛，不易缓解，吐陈旧血，柏油样便，上腹肿块，或发生梗阻症状

1.早期胃癌：无论大小及转移，仅限于粘膜或粘膜下层

形态学：隆起型、浅表型、凹陷型、混合型

2.进展期胃癌：

①蕈伞型：以不规则充盈缺损为主，其表面有不规则龛影，粘膜皱襞破坏，胃壁僵硬

②浸润型：局限型多见于胃窦，粘膜皱襞增粗、不规则僵硬状或消失，胃腔局限性狭窄
弥漫型导致胃大部受侵，粘膜破坏消失，胃壁僵硬呈革袋状，幽门功能丧失，胃排空快

③溃疡型：以不规则龛影为特征，龛影位于胃轮廓之内

龛影周围粘膜中断呈杵状或结节状，并有不规则纠集，形态固定

环堤征：龛影外围环绕以宽窄不等的透明带形成

5、肠结核

感染方式：多继发于肺结核

好发年龄：青壮年

好发部位：回盲部，其次升结肠，再次为空回肠

常见症状：长期低热、腹痛、腹泻、消瘦和乏力

溃疡型肠结核X线表现：

①跳跃征：炎症及溃疡的刺激产生激惹现象，造成钡剂到达病变肠管时不能正常停留，呈细线状或完全没有钡剂充盈，其上下肠管则充盈正常，这种现象为跳跃征

增殖型肠结核X线表现：

①盲肠和升结肠的狭窄、缩短和僵直

②粘膜紊乱、消失及多发小息肉样充盈缺损

6、小肠克罗恩病

一般情况：①好发于青壮年的胃肠道非特异性节段性肉芽肿性炎性病变；②病因不明；③末端小肠和结肠常见；④腹泻、腹痛、低热、体重下降

病理特征：肠壁纵行溃疡、非干酪性肉芽肿性全层肠壁炎、纤维化和淋巴管阻塞

7、结肠癌

病变部位：好发于直肠与乙状结肠，位置不固定，不侵犯小肠

临床表现：便血、腹泻或便秘、脓血便或粘液样便，可触及腹部肿块

分型：浸润、增生、溃疡

通常做双重对比造影，表现为：①肠内肿块，伴该处肠壁僵直、结肠袋消失；②肠腔狭窄，偏心性或环形，易伴梗阻；

③充盈缺损及龛影通常合并存在

浸润型结肠癌：①结肠气钡双重造影示乙状结肠不规则环形狭窄，边缘僵硬；②注意有假象

增生型结肠癌：①结肠处靠外侧局限性充盈缺损；②表面不光滑，粘膜中断

8、急腹症

1.胃肠道穿孔：①继发于消化道溃疡、外伤、炎性及肿瘤；②造成气腹和腹膜炎；③突发剧烈腹痛；④X线征象：膈下游离气体；⑤CT表现：大量积液、积气

2.肠梗阻：痛呕胀闭；机械动力血运属，急忙高低完全部

临床与病理：

①典型临床表现：腹痛、呕吐、腹胀、停止排气

②X-ray检查对明确有无梗阻、梗阻部位、原因、程度、是否合并绞窄，需要保守治疗还是手术治疗

③X线诊断要点：气液平面

分类：

①机械性：最常见，由于肠腔部分或完全闭塞导致，分为单纯性、绞窄性，根据部位又分为小肠、结肠梗阻

②动力性：由于胃肠道动力丧失导致，分为麻痹性、痉挛性

③血运性：肠系膜血栓形成或栓塞，有血障和肠肌运动功能失调

病理分型：

①溃疡型：最多见，多位于回盲部，干酪样坏死

②增殖型：多见于盲肠和升结肠，结核性肉芽组织和纤维组织增生

②粘膜皱襞紊乱、破坏小点刺状龛影

③患病肠管痉挛收缩，无器质性狭窄

③回盲瓣增生肥厚，盲肠内侧壁凹陷变形，末端回肠扩大，小肠排空延迟

【注】纵行溃疡易深长方向发展，形成穿孔

铺路石样改变：结节状隆起

X线表现：①粘膜变平、肠壁毛糙；②肠管狭窄，呈长短不一、宽窄不等线样征；③深而长纵行线样溃疡；④卵石征；⑤节段性/跳跃性；⑥瘘管或窦道形成

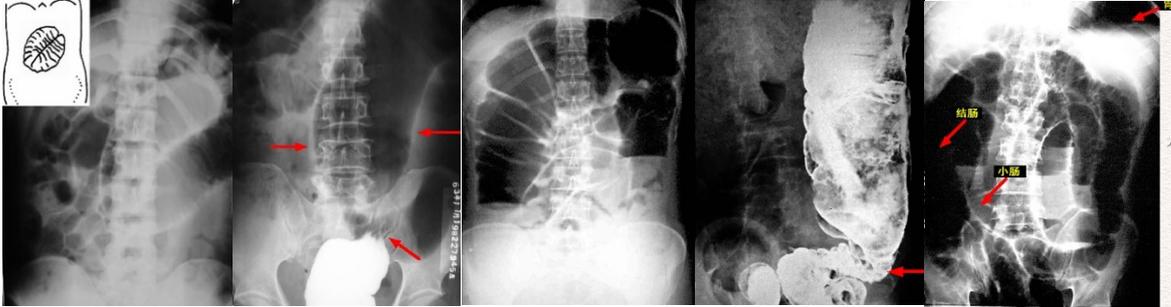
1) 单纯性肠梗阻

- ① 梗阻发生后 3~4h 可出现近端肠曲胀气扩大
- ② 梗阻近端肠曲扩张呈弓形，液面高低不等，呈阶梯状排列
- ③ 肠壁和肠粘膜皱襞一般无明显增厚
- ④ 梗阻早期蠕动快，晚期蠕动慢
- ⑤ 可根据胀气扩大肠曲来估计梗阻位置
- ⑥ CT 扫描可见位于扩张肠管与塌陷或属于正常管径的远侧肠管之间的移行带

2) 绞窄性肠梗阻-咖啡豆征：闭攀肠管内充气扩张形成+气液平面

3) 低位肠梗阻（结肠）：①结肠胀气扩张，可见结肠袋+气液平面；②钡灌肠可见结肠梗阻

麻痹性肠梗阻：①见于老年人、恶液质、电解质紊乱；②整个胃肠道普遍胀气扩大，气多液少，液面较低



9、实质脏器闭合性损伤：CT 首选

肠套叠：①图像断面与套入肠管垂直时，肠套叠呈靶环状肿块，各层密度高低相间

②图像断面与套入肠管平行时，肠套叠呈高低密度相间的香肠状肿块，套叠的各层肠壁、肠系膜及肠内容物构成高低密度相间的多层状肿块



骨肌系统

第一节 检查方法

一、X线检查

1、透视：取异物时用，一般不用，辐射剂量大

2、摄片：为临床首选检查方法，最常用、最基本的检查方法，辐射剂量小

注意：①任何部位一般都要照正侧位，必要时加照斜位、切线位、轴位；②投照的范围应包括周围软组织，四肢长骨摄片须包括邻近的一个关节，照腰椎时应包括下部胸椎；③两侧对称部位病变较轻或可疑时加照对侧

【注】多体位：增加检出率，防止漏诊，斜位意义可能大于正位

二、CT检查：①X线检查发现骨关节病变，为进一步明确诊断可行CT检查；②对骨骼解剖较复杂的部位（如脊柱、骨盆、四肢关节）可进行CT后处理重建；③对软组织病变可行增强扫描，确定病变的性质（Eg良恶性）和范围

【注】X线-空间分辨率高、CT-密度分辨率高，MRI目前认为无辐射

三、MRI检查：MRI能很好的显示软组织如肌肉、肌腱、韧带、脂肪、骨髓、软骨等，对水肿、出血、坏死、肿块等病变能清晰显示，但对钙化、细小骨化的显示不如X线平片及CT。是观察软组织、骨关节内结构最好的检查方式

【注】对显示软组织、骨关节病变最好

四、成像技术的优选和综合应用：对临床怀疑的病变，有针对性地选择不同的影像检查技术

1、膝关节外伤：①怀疑骨折，首选X线平片；②怀疑韧带或半月板损伤，首选MRI（X线不可见）

2、骨皮质：CT和X线平片是最佳成像方法

3、骨隐匿性骨折（骨挫伤）：X线平片及CT无法诊断或诊断困难时，MRI是唯一的选择

4、恶性骨肿瘤：①X线平片和CT对于显示骨质改变较佳；②MRI对骨髓腔受累及其范围的确定具有独特的价值

【附】借助增强CT扫描技术及计算机三维立体软件图像处理技术，可以拥有丰富的后处理方法，常用的图像处理方法有二维：MPR CMPR、三维：SSD VRT等，隐匿骨折、移位不明显骨折应用，必要性不大

第二节 正常影像学表现

一、骨的结构和发育

1、骨的结构：按形态分为长骨、短骨、扁骨、不规则骨

骨质结构：分为密质骨和松质骨，密质骨构成长骨的骨皮质和扁平骨的内外板

骨的结构：由外向内包括骨外膜、骨皮质与骨松质、骨内膜、骨髓腔、骨髓

1.骨膜：骨外膜内层有丰富的血管、神经（损伤后疼痛）与成骨细胞，骨内膜有破骨细胞，正常时均不显影

2.骨皮质：由哈氏系统构成，中心为哈氏管，周围为同心圆状的哈氏骨板，①X线平片显示密度高而均匀的影像；②CT表现为高密度线状或带状影

3.松质：由骨小梁交叉排列组成，构成长骨的骨松质及扁骨的板障，骨小梁间充以骨髓，X线平片显示为海绵状或网状结构

4.骨髓腔：①X线平片显示中等密度，②MRI表现为中等或高信号

2、骨的正常X线表现

1.胫腓骨边缘可见致密带状骨皮质（箭），中央较低密度区为骨松质（星）

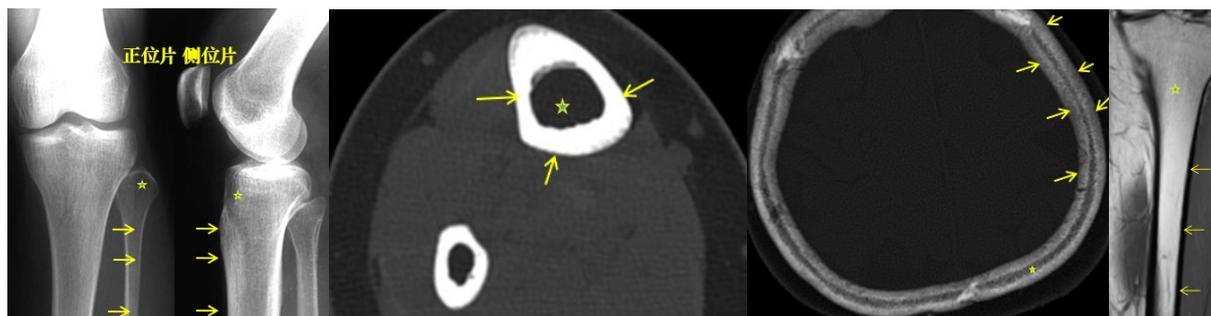
3、骨的正常CT表现

1.胫腓骨边缘可见环状致密骨皮质（箭），中央较低密度区为骨松质（星）

2.颅骨内、外板为环状致密骨皮质（箭），内、外板之间较低密度区为骨松质（星）

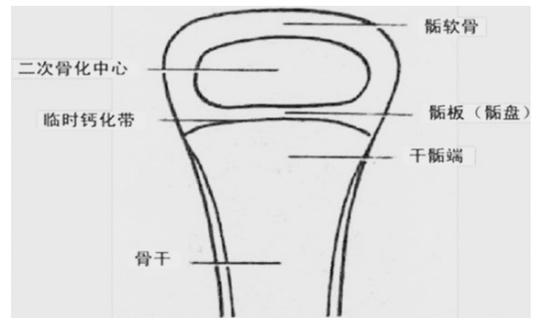
4、骨正常MRI表现 【注】含水、含脂肪↑→信号↑，如骨皮质-极低信号，髓腔-高信号

1.胫骨边缘可见带状低信号影（箭），为骨皮质，中央高信号区为骨松质（星）



5、骨的发育：骨由透明软骨发育而成，包括骨组织的形成（成骨）过程、骨组织的吸收（破骨）过程，成骨有两种方式：①膜内化骨，如颅盖骨、面骨等；②软骨内化骨，如四肢管状骨、躯干骨、颅底骨等（锁骨、下颌骨兼有）

儿童骨骼的影像学特点：儿童长骨一般有 3 个以上的骨化中心：骨干的原始骨化中心、骨两端的继发骨化中心（二次骨化中心）；儿童长骨分为骨干、干骺端、骨骺、骺板（宽-骺板、窄-骺线）；在骨的发育过程中，原始骨化中心和二次骨化中心的出现时间、骨骺与干骺端骨性融合及形态变化都是按照一定时间顺序进行的，由此来推算的年龄称为骨龄，根据骨龄与实际年龄相比较，判断骨发育是否正常，过早或过迟



成人长骨：长骨的骨骺线已消失，骨骺与干骺端完全融合，X 线显示骨干、骨端、骨性关节面（【注】关节附近致密影像为骨骺线愈合高密影像

6、骨的血供：一般有两套供血系统，哈氏系统中心的哈氏管内滋养动脉供血、骨膜下动脉（位于骨外膜内层）供血

临床意义：缺乏骨外膜的骨如股骨头、股骨颈、髌骨等出现外伤或病理损害时，易致血供中断停止而出现骨质坏死

7、骨的新陈代谢 骨的钙磷代谢也需要适应生长发育的需要，某些疾病如肾功能损害或胃肠功能紊乱、维生素 D 缺乏等都将影响钙磷代谢，从而影响骨的生长，出现如佝偻病的骨发育异常

二、关节：骨与骨的连接，由两骨或数骨组成，分活动关节、微动关节、固定关节，脊椎椎间盘、骶髂关节、耻骨联合、胸骨联合等为微动关节，无关节囊，主要靠纤维软骨、纤维化、韧带连接

1、影像学特点：

X 线、CT 表现：骨性关节面、关节间隙、关节囊等结构，CT 图像有的关节软骨可显影

MRI：可显示关节内及周围的细微结构，骨性关节面 T1WI、T2WI 呈低信号，关节软骨 T1WI 呈低信号，T2WI 呈略高信号，韧带和关节囊 T1WI、T2WI 呈低信号，脂肪 T1WI、T2WI 呈高信号



【注】软骨、关节内结构以 MRI 效果好，对组织层次显示清，多体位观察

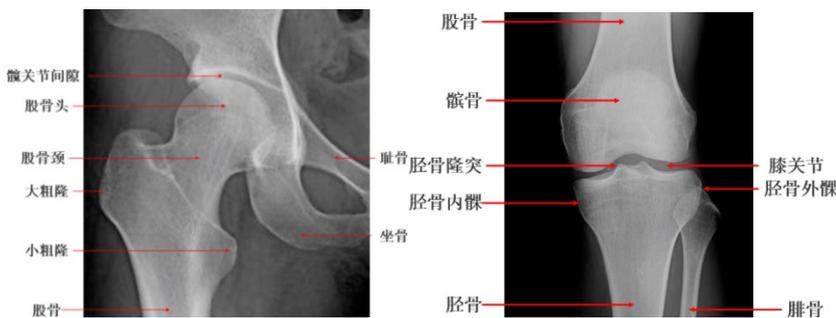
注意：关节软骨在 X 线不显影，关节间隙大于解剖关节间隙

2、正常 X 线解剖：



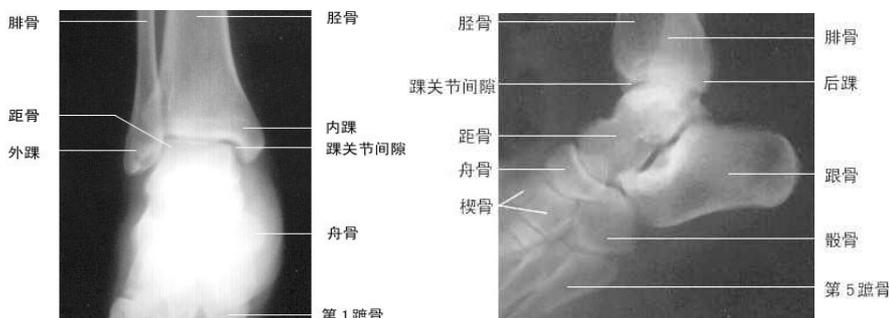
【注】图 1：外科颈：肱骨上端骨折好发部位、肱骨大结节：易发撕脱骨折

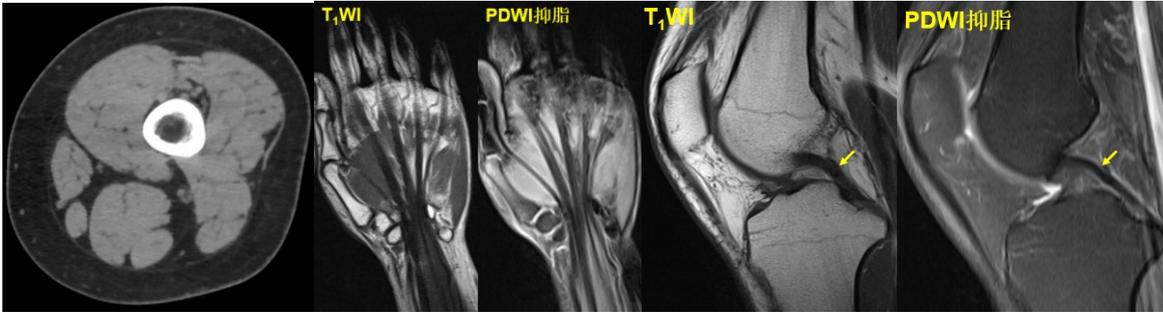
图 2：①儿童易发桡骨上骨折、成人易发桡骨小头骨折，②尺骨鹰嘴易骨折；③儿童桡骨小头韧带松弛易半脱位



【注】图 1：怀疑骨折时，可检查骨盆骨折、耻骨联合分离……

图 2：①髌骨骨折，上有韧带可造成分离；②胫骨平台骨折常见





第三节 基本病变的影像学表现

一、骨质疏松：单位体积内正常骨组织含量减少，骨组织有机成分和无机成分的比例仍正常

分广泛性和局限性骨质疏松。发生于局部见于肢体失用，如骨折后、炎症、恶性骨肿瘤、关节功能障碍等引起的继发性骨质疏松，发生于全身见于老年人、绝经期妇女或营养不良、代谢或内分泌障碍等疾病

X线、CT表现：①骨密度减低；②骨小梁变细、减少，骨小梁间隙增宽；③骨皮质变薄，骨髓腔扩大；④疏松的骨骼易发生骨折

脆骨症：腰椎骨质疏松，多个椎体压缩性骨折

骨质疏松：腰椎骨质密度减低，骨皮质变薄，椎体结构消失，椎体楔形变



骨质疏松 CT表现：腰椎皮质变薄，横行骨小梁减少，纵行骨小梁相对明显，其中一椎体上缘内凹



X线平片优势：简单易行，是首选检查手段

阳性 X线征，出现骨质疏松征象延迟，且不能准确衡量骨量丢失的程度

X线平片限度：骨内钙盐丢失达 30%~50%时，才能显出

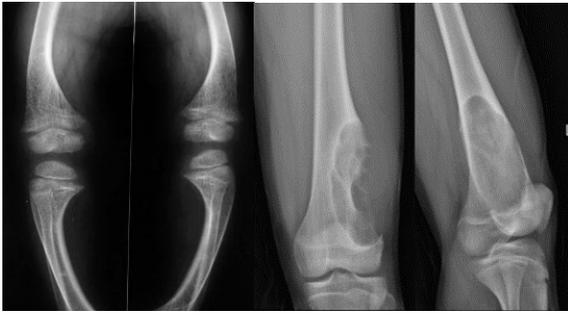
骨矿物质定量的方法：早期诊断和定量检测骨质疏松

二、骨质软化：单位体积内骨组织的矿物质含量减少，有机成份仍正常，见于佝偻病、骨软化症、多种代谢性骨疾病

X线、CT表现：①骨密度减低；②骨小梁变细，边缘毛糙；③骨皮质变薄，干骺端边缘不规整；④常出现承重骨骼变形，可出现假骨折线；⑤骨骺未闭合前，表现为骺板增宽，临时钙化带不规则或消失，干骺端呈杯口状，骨骺发育较小，边缘模糊；与骨质疏松的区别在于骨小梁和骨皮质边缘模糊如佝偻病

骨质软化 X线表现：双侧股骨及胫腓骨变形弯曲，骨密度降低，骨小梁和骨皮质边缘模糊





三、骨质破坏：局部正常骨组织为病理组织代替而造成的骨组织消失。常见于炎症、结核、肿瘤或肿瘤样病变、神经营养性障碍

1、X 线表现：①骨质局部密度减低，骨质缺损，其内无骨质结构；②早期破坏表现为斑片状骨小梁中断或消失，骨皮质呈筛孔状、虫蚀状改变；骨质破坏到一定程度可出现骨皮质和骨松质的大片缺失；③破坏区骨容易出现病理性骨折

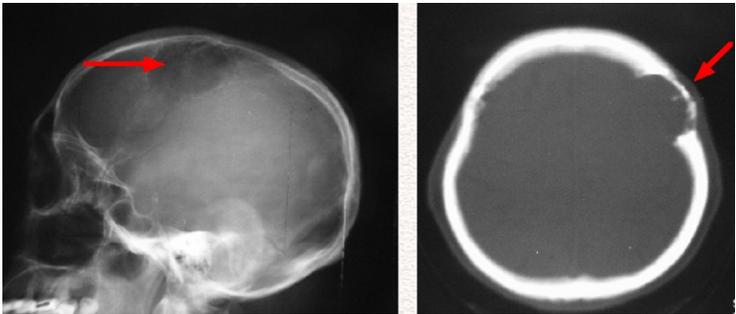
亚急性骨髓炎：胫骨近段骨质破坏（箭）及死骨形成，见较多骨膜反应及少量的骨质增生

骨肉瘤：股骨下端见不规则骨质缺损区，骨皮质连续性中断

骨囊肿：膨胀性骨破坏，肱骨骨干髓腔内类圆形透光，皮质受压变薄，向外膨隆

头颅侧位平片：示额顶骨交界部见大片状骨质破坏区，略呈分叶状，其内密度不均匀，周围有不规则硬化边

颅 CT：骨窗示破坏区边缘锐利，颅骨内板及板障不连续，外板变薄



2、CT 表现

骨松质破坏 早期：局部骨小梁稀疏，CT 值常在软组织范围内
进展：斑片状、大片状骨松质缺损

骨皮质破坏 骨皮质内出现小透亮区（此为扩大的哈氏管）
骨皮质内外面不规则虫蚀样改变、骨皮质变薄
范围不等的全层骨皮质缺损

四、骨质增生硬化：单位体积内骨量的增多，包括局限性、全身性骨质增生硬化，局限性见于慢性炎症、退行性骨关节炎、外伤后修复、成骨性骨肿瘤或见于老年性改变，全身性骨质增生硬化少见，见于代谢、内分泌障碍或中毒性疾病，如肾性骨硬化、氟中毒、铅中毒

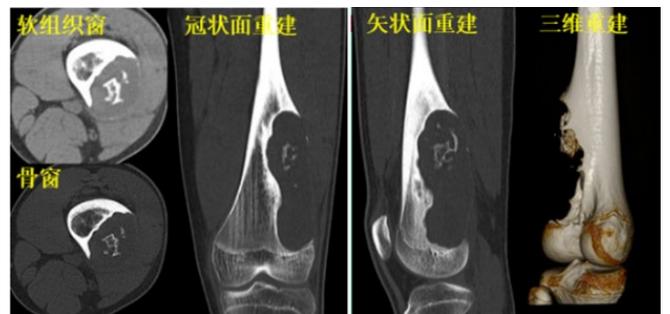
1、X 线、CT 表现：①骨密度增高；②骨小梁增粗、增多、扭曲，或骨小梁间隙变窄、消失；③骨皮质增厚，边缘不规整，呈波浪状，骨髓腔变窄或消失；④骨质增生可以表现为骨刺、骨桥（骨刺严重时）、骨赘或骨唇（唇样变）等

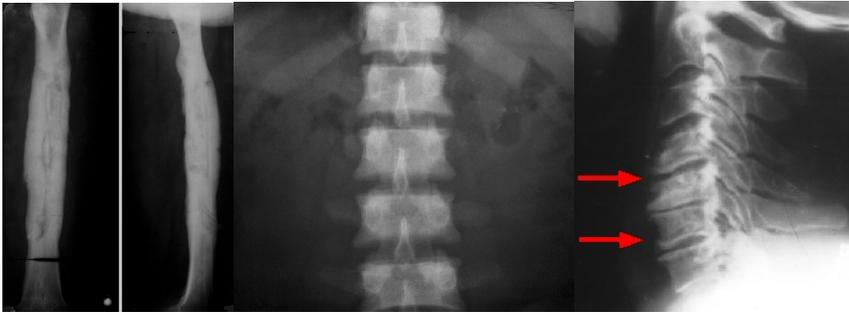
骨髓炎：股骨密度增高，皮质增厚，髓腔变窄，股骨干增粗变形；髓腔内见有大块死骨

石骨症：椎体骨质密度增高，骨小梁增粗，增多，密集，难于分清皮质、松质-

颈椎退行性病变：椎体边缘及终板部骨质增生硬化，椎间隙变窄；颈椎 CT 示颈椎椎体边缘骨质增生硬化（不光滑）

股骨 X 线 CT 表现：右侧股骨远段增粗，骨密度增高，骨小梁增粗、增多、密集，骨皮质增厚，周围骨膜反应



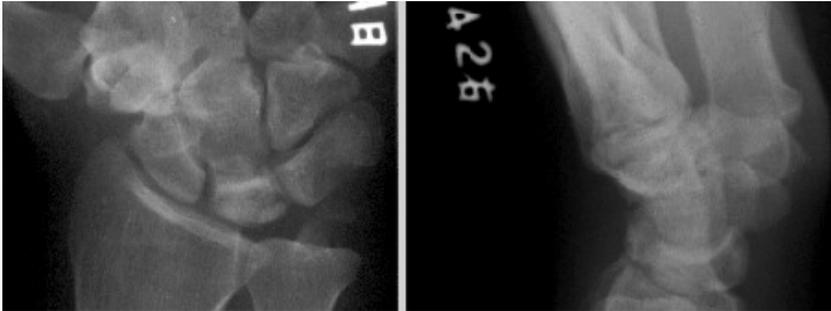


五、骨质坏死：骨组织血供中断、局部代谢的停止，坏死的骨质称死骨

常见于慢性化脓性骨髓炎，骨缺血坏死后、外伤骨折后、服用激素类药物后、放射性损伤等

1、X线、CT表现：①早期骨小梁和骨钙质含量无变化，X线上无异常表现；②中期死骨表现为相对骨密度增高；③随后坏死骨组织被压缩，新生肉芽组织侵入并清除死骨，死骨周围出现骨质疏松区和囊变区；④晚期，当死骨被清除，新骨形成，表现为骨密度绝对增高；⑤CT检查能更早发现骨质坏死，更易发现细小的死骨

月状骨无菌坏死：月状骨密度增浓，间有减低改变，且见小骨碎裂片，月状骨体积变小，桡腕关节间隙轻度变窄
慢性骨髓炎：股骨中段见一长条状骨块，与周围骨组织分离，其密度较高（死骨），边缘不规则，周围为低密度带



六、骨膜增生（骨膜反应）：骨膜受到刺激，骨外膜内层成骨细胞活动增加形成骨膜新生骨，多见于外伤、炎症、肿瘤、骨膜下出血等

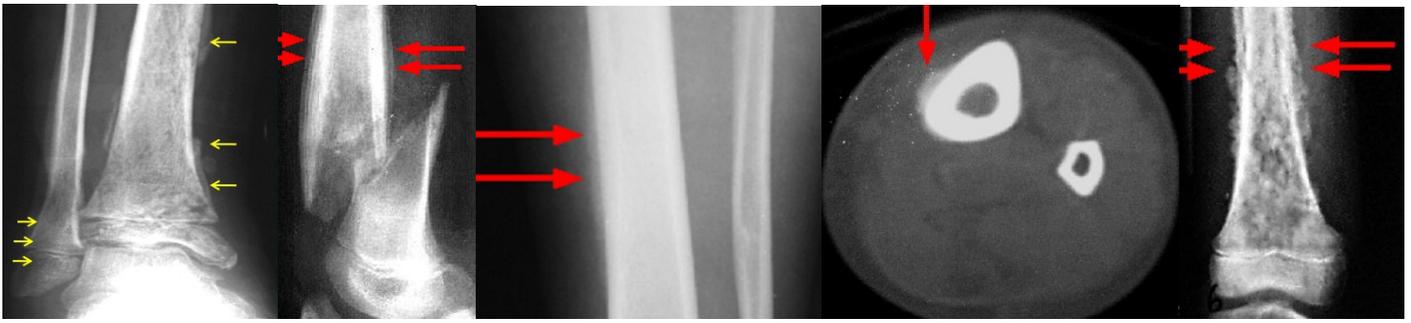
1、X线、CT表现：骨皮质外新生骨，形式多样，常见的有与骨皮质平行的细线状、层状、花边状、针状和放射状致密影；CT显示重叠部位的骨骼、扁平骨、不规则骨的骨膜反应优于X线

骨折：股骨下段骨质破坏，并病理性骨折，骨折远端向后上方移位，骨折处近段股骨见明显层状骨膜反应（箭头）

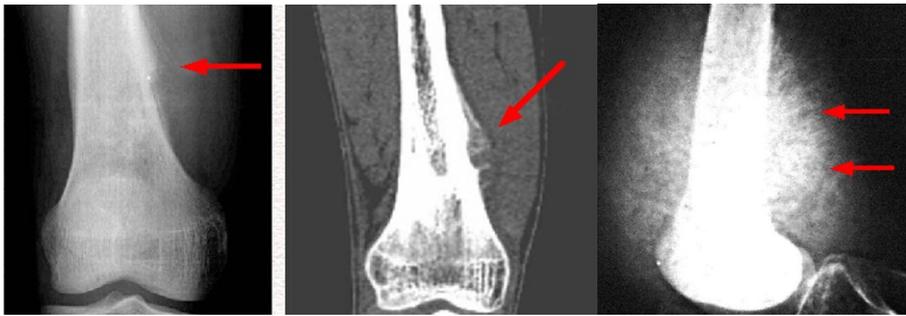
骨髓炎：正位片：示胫骨中段内侧缘示层状骨膜反应，与骨皮质之间有低密度透亮线

CT：示胫骨中段内侧缘层状骨膜反应呈高密度影





骨膜三角（骨肉瘤）：CT 冠状面重组像示股骨下段不均匀骨质硬化及内侧骨膜增生并中断，形成骨膜三角（特异性）放射状骨膜反应（骨肉瘤）：股骨下端周围软组织内见放射状排列的致密影，形如骨针



七、骨内矿物质沉积：铅、磷、铋导致

生长期：干骺端多条横行的相互平行厚薄不一的致密带

成年：不易显示

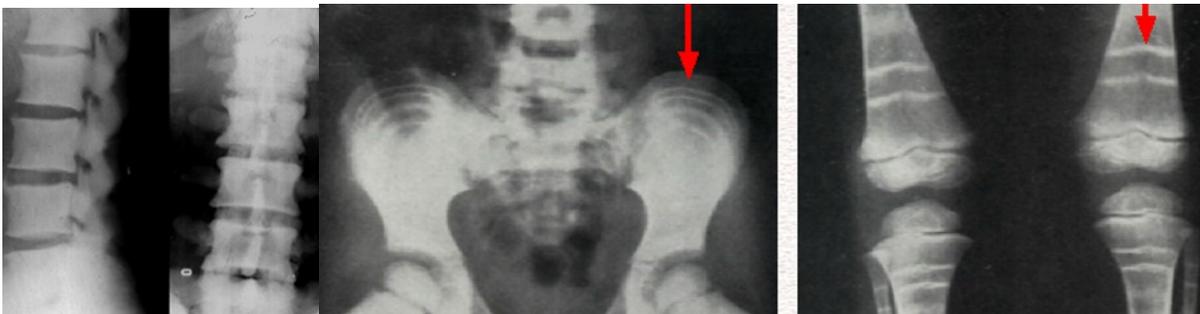
氟骨症：氟与骨基质中的钙质结合称为氟骨症，骨质结构变化以躯干骨明显，X 线及 CT 表现为骨小梁粗糙、紊乱而骨密度增高

骨增生硬化：成骨活跃，骨量增多

磷中毒：①骨盆正位示髂骨翼多层硬化带（磷环）；②双下肢正位示胫腓骨、股骨干骺端多条密度增高粗线带（磷线）

骨质疏松或软化：破骨活动增加，骨样组织增多

矿物质沉积：脊柱椎骨、骨盆诸骨、股骨上段，普遍性骨质密度增高，骨皮质骨松质同时受累，一些韧带起始部骨质增生、钙化



八、关节基本病变

1、关节肿胀：关节积液、关节囊及其周围软组织的充血、水肿。常见于关节炎症、外伤、出血性疾病。

1.X 线表现：无特异性，①关节周围软组织影肿胀，密度增高，软组织层次不清；

②大量关节积液可见关节间隙增宽

2.CT 表现：①关节囊肿胀、增厚；②关节腔内水样密度影，合并出血或积脓时密度可较高；③关节附近的滑液囊积液表现为关节邻近含液的囊状影

3.MRI 表现：①关节囊增厚，T2WI 可见关节囊滑膜层的高信号；②关节周围软组织肿胀 T1WI 呈低信号，T2WI 呈高信号，合并出血时均为高信号，对关节周围软组织肿胀、关节腔内的液体、关节囊增厚的显示优于 CT

关节肿胀 X 线表现：膝关节周围软组织影膨隆，脂肪垫和肌肉间脂肪层模糊消失，整个关节区密度增高

外伤：周围软组织肿胀

2、关节破坏：关节软骨及其下方的骨性关节面骨质为病理组织侵犯、代替所



致，常见于各种关节感染、肿瘤及痛风等疾病，病理变化包括关节软骨破坏和骨质破坏

1.X 线、CT 表现：①（早期）关节软骨破坏时，仅见关节间隙狭窄；②骨性关节炎破坏时，可见相应区的骨破坏和缺损；③严重时可引起关节脱位、半脱位和变形；④CT 检查可发现关节软骨下细微的骨质破坏

2.部位和进程因疾病而异

急性化脓性关节炎：关节软骨破坏开始于关节持重面，逐渐侵及软骨下骨质，软骨与骨的破坏进展迅速，破坏范围可很广泛

滑膜关节结核：软骨破坏常开始于关节的边缘，进展缓慢

图 1：肩关节结核，关节面骨质破坏，关节间隙消失

图 2：强脊炎，①X 线平片示双侧骶髂关节间隙狭窄、消

慢，逐渐累及软骨下骨质，表现为关节边缘的虫蚀状骨破坏

类风湿关节炎：晚期才引起关节破坏，从边缘开始，多呈小囊状骨破坏

失，②CT 显示关节间隙狭窄更清晰，且能显示关节面下小片骨质破坏



3、关节退行性变：关节软骨变性、坏死、溶解，被纤维组织代替，继发一系列病理变化

1.进展过程：软骨→软骨下骨质→关节间隙狭窄，骨性关节炎骨质增生硬化、关节边缘骨赘形成，骨端增大变形，关节囊肥厚及韧带骨化

2.病因学：生理性组织老化退变：以脊柱、髌、膝关节为明显，老年人

慢性创伤和长期关节负担过度：运动员和搬运工人

继发于其他关节病变：累及关节骨端的骨折使关节软骨过早受损

3.X 线平片：早期：无明显改变；中晚期：关节间隙狭窄，骨性关节炎面不光滑，关节面下骨质增生硬化及囊变，关节面边缘骨赘形成；单纯关节退变：无明显的骨质破坏，亦无骨质疏松

CT：与 X 线表现大致相仿，对椎间小关节的退行性变，CT 显示更好

第二节 常见疾病的影像诊断

一、骨关节先天畸形：是骨关节形成或生长障碍引起的异常，主要表现为骨关节发育异常与分节异常

(1) 脊柱畸形

1、阻滞椎、移行椎、脊柱裂

阻滞椎：又称椎体融合（融合椎），是发育过程中脊椎分节不良所致，最常见于颈椎和腰椎

移行椎：常见脊柱先天性异常，由脊柱错误分节所致，腰椎骶化、骶椎腰化 【注】可见游离棘突

脊柱裂：常见为隐性脊柱裂，两侧椎板未愈合但无脊膜、脊髓膨出，显性脊柱裂并有脊膜和（或）脊髓膨出

【注】一般情况下无症状，活动量大时可见腰骶部疼痛，部分患者可见表面毛发丛生

图 1：C2 和 C3 椎体及附件（椎小关节）融合，椎间隙消失，椎体高度正常，前后径稍变小

图 2：正常腰椎分节清晰，可见椎体融合

脊柱侧弯：a.胸椎侧弯，胸 6 椎体呈楔形改变（半椎体）

b.胸椎侧弯，胸椎多发椎体呈左右两个三角块，似蝴蝶的两翼（蝴蝶椎）

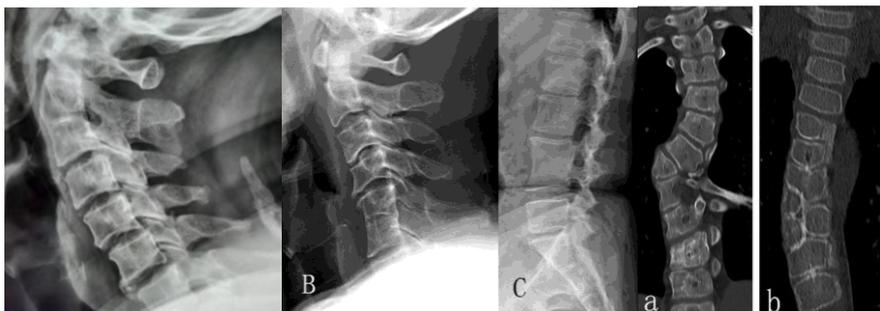
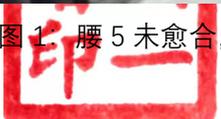
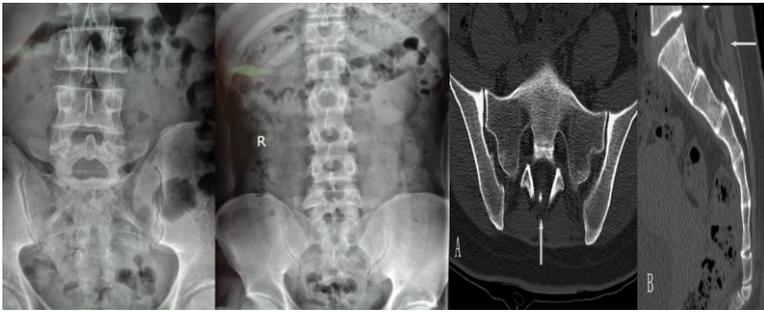


图 1：腰 5 未愈合，呈低密度影缝隙，缝隙中央高密度影为棘突





2、脊柱滑脱症：相邻两个椎体的位置异常，一般指上一椎体相对于下一椎体的移位

X线表现：

侧位：显示脊柱的生理弧线不连续，呈阶梯状改变，判断滑脱程度一般采用 Meyerding 测量方法：将滑脱椎体下位椎体的上缘纵行分为四等分，根据其与其上位椎体的位置依次分为 I 度~IV 度，即滑脱在 1/4 椎体以内为 I 度滑脱，在 1/4~2/4 为 II 度滑脱，在 2/4~3/4 为 III 度滑脱，大于 3/4 为 IV 度滑脱（【注】轻度无明显症状无需干预）

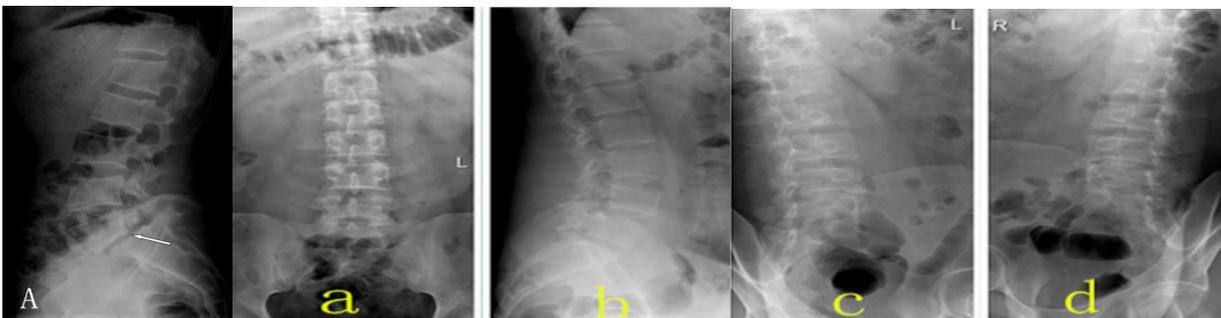
左右斜位片：椎弓峡部显示最清楚、最可靠，可伴有峡部不连续

CT 表现：CT 扫描和重建是最佳的显示和诊断的方法，对于附件异常容易发现并清晰显示

图 1：腰 5 椎体向前 II°滑脱伴腰 5 峡部不连（峡部有断面）

图 2：a.b.正侧位平片，示腰椎序列不齐，L4 椎体向前移位（I 度）、c.d.双斜位平片，示 L4 双侧椎弓峡部不连

【附】狗征：正常椎弓投影似猎狗形，若有椎弓峡部裂，狗颈部见一带状透亮裂隙，犹如颈圈



二、骨关节创伤：骨科常见病，包括骨折、关节脱位和软组织创伤（Eg 肌腱断裂）等，X 线平片是骨关节创伤首选检查方法，CT 和 MRI 检查能进一步判断骨折的细节、类型，评价其功能与确定有无并发症

影像学检查的目的：①明确有无骨折、脱位、骨质的损伤情况、肌腱韧带有无损伤与断裂；②了解骨折、脱位的详情，包括骨折脱位的类型、断端的对位对线情况；③摄片可记录骨关节创伤，并有利于治疗后的复查对比，需要时可进行透视下复位；④定期复查了解愈合情况及有无并发症、后遗症发生；⑤判断有无病理性骨折

（一）创伤骨折：因外力作用，致骨的完整性和连续性中断，包括骨小梁和（或）骨皮质的断裂

1、X 线表现

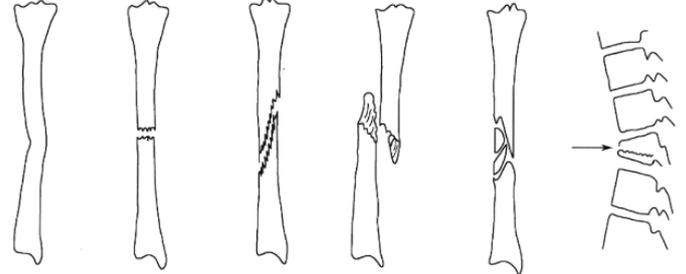
1.骨折线：是诊断骨折的直接征象，一般表现为锐利的透明线，此外还有特殊的表现形式：

①致密线（带）：见于嵌入性或压缩性骨折，断端间有骨小梁嵌插（【注】椎体常见压缩性，股骨颈由于韧带牵拉常见嵌入性）

②骨皮质皱折、成角、凹折、裂痕：见于不完全骨折及青枝骨折（【注】儿童常见青枝骨折）

③骨骺分离（骺离骨折）：儿童长骨发生骨折时，由于骨骺尚未与干骺端愈合，外力可经过骺板，从而使骨骺分离
青枝骨折和骨骺分离为儿童骨折特点

青枝骨折 横形骨折 斜形骨折 螺旋骨折 粉碎性骨折 压缩骨折



2.骨折的类型：

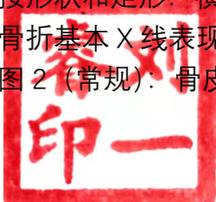
按程度不同分：完全骨折和不完全骨折

据骨片情况：撕脱性，嵌入性，粉碎性（骨块≥3）

按形状和走形：横行、斜行、纵行、螺旋形

骨折基本 X 线表现（图 1）：骨皮质断裂（侧位不连续），骨小梁不连续，并可见不规则的透明线

图 2（常规）：骨皮质断裂，骨小梁不连续，并可见骨折线贯穿胫骨全径



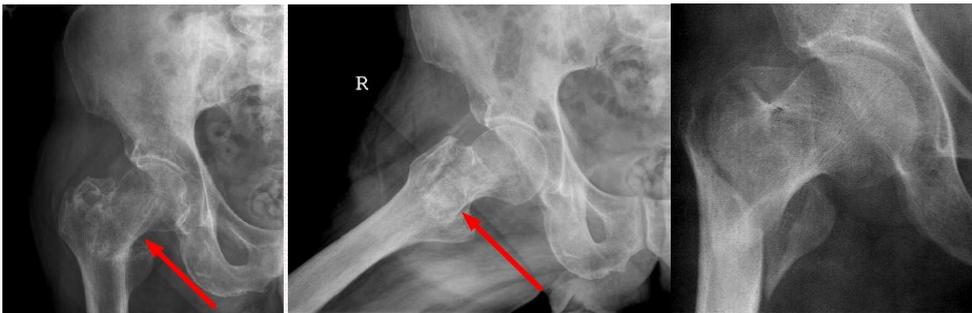


青枝骨折 (图 1): 侧位片示桡骨远侧干骺端背侧皮质凹陷、皱折; 正位示骨折线两侧皮质隆突
 髌离骨折 (图 2): 左肱骨内髌分离并移位 (右侧正常) (【注】怀疑骨折不确定照对侧)



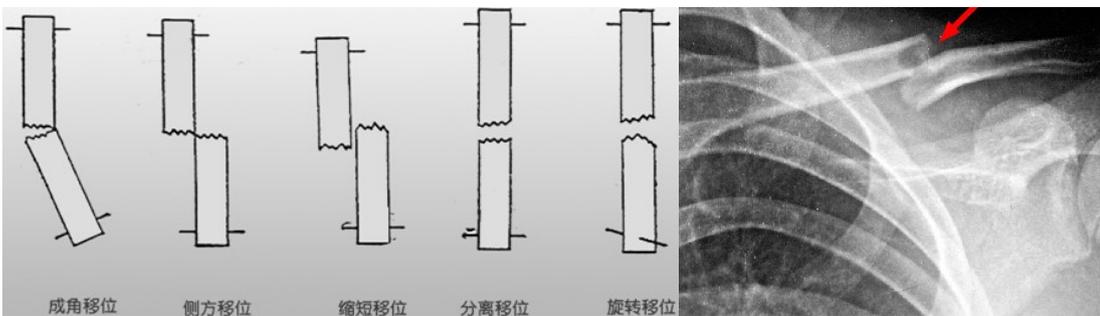
嵌入性骨折 (图 1): 正位及外展位 X 线平片未显示透亮骨折线, 只显示不规则带状密度增高影

粗隆间骨折 (图 2): 股骨大小转子间骨皮质断裂, 见不规则骨折线, 远侧断端向外上方移位, 并向内成角畸形, 小转子有撕脱



(二) 骨折的对位对线: 以长骨为例, 以骨折的近断端为参考端, 描述远断端的情况, ①对位: 两断端位置的关系, 包括上下的重叠与分离、左右与前后的移位情况, ②对线: 骨折端轴线的关系, 包括纵轴成角和纵轴旋转两个方面 (【注】对位、对线不好需复位)

锁骨骨折: 两断端肌肉韧带牵拉, 导致重叠缩短骨折 (【注】愈合后可能发生畸形, 可切开复位)



粉碎性骨折: 图 1: 肱骨外科颈粉碎性骨折, 骨折端对位好, 对线不良 (骨折断端轴线成角)

图 2: 左股骨粗隆间粉碎性骨折, 轴位旋转, 骨折端对位、对线均不良





桡骨远端骨折：指发生于桡骨远端 3cm 范围内横行或粉碎性骨折

Colles 骨折：跌倒时，前臂旋前，手掌着地，引起伸展型桡骨下端骨折，骨折移位明显者手部呈典型的餐叉样畸形

Smith 骨折：跌倒时，手背着地，腕关节急剧掌曲，引起屈曲型桡骨远端骨折，典型病例可出现工兵铲样畸形



(三) 骨折的愈合：是一个连续的过程，先形成肉芽组织，成骨细胞在其上产生新骨依靠骨痂使骨折断端连接并固定
 血肿→纤维性骨痂→骨样骨痂→骨性骨痂 陈旧骨折：3 周以上 新鲜骨折：3 周之内

X 先不显影

骨折愈合期：骨折端模糊，见骨痂生长

骨折骨痂形成：前臂骨折后，骨折端模糊，其周围见较多骨痂生长



(四) 骨折的并发症：骨折延迟愈合或不愈合或形成假关节、骨折畸形愈合、骨质疏松、骨关节感染、骨缺血性坏死、关节强直、关节退行性变、骨化性肌炎

骨折不愈合 (图 1)：尺骨中段骨折线清晰，骨折断端清晰锐利，对位对线稍欠佳，局部大量骨痂形成，周围骨膜增生

图 2：骨折不愈合，长期慢性修复可形成假关节 (【注】正常骨折线密度低、锐利)



骨缺血性坏死：图 1：月骨外伤变形，骨折碎裂，轻微塌陷

图 2：外形改变，体积缩小，密度不均，骨折碎片间距加大，密度增高，失去原来形态

关节强直 (图 3、4)：外伤导致并发症，关节结构消失 (强直)





1、创伤骨折

1.CT 表现：CT 不作为常规的检查方法，是 X 线平片的重要补充，可以显示平片不能显示的隐匿骨折、骨性重叠及结构复杂部位的骨折

2.MRI 表现：能清晰显示骨折断端和周围软组织血肿、水肿和软组织损伤情况，能清晰显示关节软骨、关节周围的肌肉、肌腱、韧带的损伤，脊髓的损伤，能更敏感地发现隐匿骨折、骨挫伤和骨髓损伤

2、疲劳骨折：长期、反复的外力作用于正常骨的某一部位，可逐渐发生慢性骨折，到临床诊断时常已有骨痂形成，称为疲劳骨折，是应力骨折的一种；战士、运动员、舞蹈演员、劳动者发生率高；好发于胫腓骨、第 2 及第 3 跖骨、股骨颈等部位

X 线、CT 表现：骨折线呈横行，多发于一侧骨皮质，不贯穿整个骨干，骨折线周围可有骨膜反应，皮质增厚，局部增生硬化；CT 检查更易在不规则硬化中发现骨折线

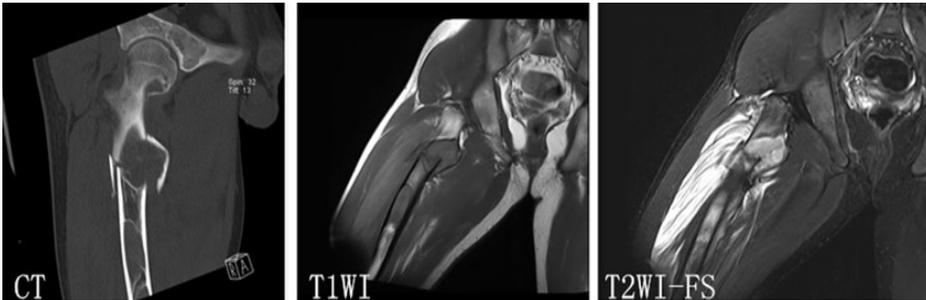
疲劳骨折：胫骨骨干上段后内侧骨皮质局限性增厚，其内可见透光线影，周边层状骨膜反应



3、病理性骨折：由于已存在骨的病变使其强度下降，即使轻微的外力或无明显的外力也可发生的骨折，包括骨质破坏、骨质疏松等基本病变，根据骨质病变和轻微外伤史，可以诊断为病理骨折

【注】如何与外伤骨折鉴别：①外伤不明确，根据病史；②断端非锐利、清晰而模糊

1.X 线、CT 表现：见局部骨骼的病变和不规则的骨折线，良性病变局部为囊状骨破坏、边界多清晰，骨皮质变薄或筛孔状破坏；恶性病变表现为骨折部位骨的变形、溶骨性破坏、边界模糊，骨折线模糊；CT 显示骨质破坏比 X 线敏感
股骨病理骨折：股骨上段可见骨质破坏可见骨质断裂，MRI 平扫示多发骨质破坏，局部骨质断裂，周围软组织肿胀



三、骨关节感染

(一) 急性化脓性骨髓炎：常由金黄色葡萄球菌经血行感染、直接蔓延、外伤火器伤后开放性伤口进入，好发于儿童和青少年，好发于四肢长骨干骺端

临床与病理：早期仅表现为软组织肿胀，约两周后出现原发于干骺端继而蔓延至全骨干的小片状、分散的、边缘模糊的骨质破坏区，并可见死骨

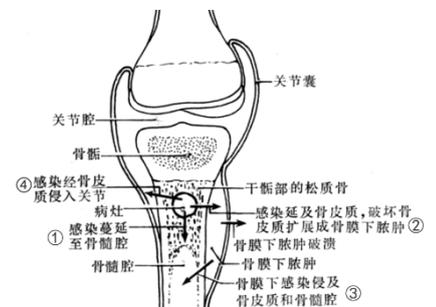
影像学表现

1.X 线表现：①软组织肿胀，发病 2-3 天后出现；②骨质破坏：发病约 10 天后，干骺端松质骨中出现局限性骨质疏松，逐渐形成不规则的骨质破坏区，边缘模糊；③骨膜增生：可为单层、多层或花边状；④死骨形成：常呈长条状，甚至整个骨干；⑤窦道形成；⑥骨质增生硬化；⑦可引起病理性骨折

2.CT 表现：CT 检查能发现较小的骨质破坏、死骨、骨髓腔内脓液、软组织脓肿，还能清晰显示骨质增生硬化、骨瘘、软组织窦道

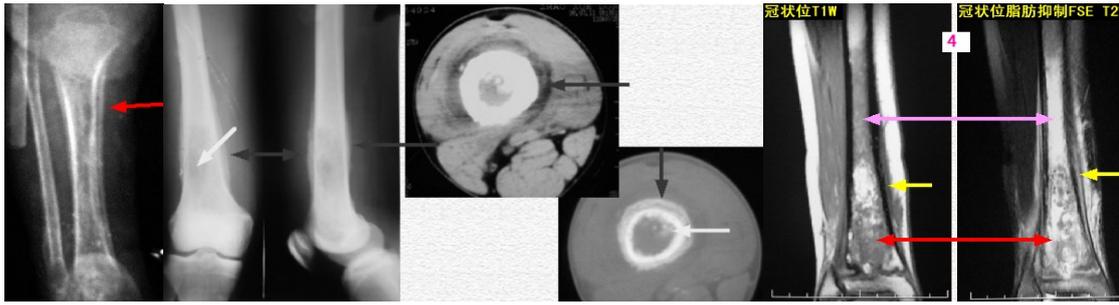
早期急性化脓性骨髓炎：软组织层次消失，密度增高

图 1：①胫骨全段见散在分布骨质破坏，边界不清；②周围见层状骨膜增生；③骨质增生不明显；④周围软组织肿胀
图 2：①股骨下段髓腔内斑片状浸润性破坏（白箭）和层状骨膜增生（黑箭）；②CT 软组织窗：骨膜反应外侧的软组织



织水肿区呈低密度改变（黑箭）；③CT 骨窗：髓腔内骨质破坏及小死骨（白箭），皮质内缘不规整侵蚀，花边状骨膜增生绕骨干一周（黑箭）

MR（图3）SE T1WI 和脂肪抑制 FSE T2WI：胫骨远侧干骺端呈不均匀长 T1 长 T2 信号，边缘不清（红箭），外侧皮质不连续，内外侧皮质旁层状骨膜反应呈等 T1 略长 T2 信号（黄箭），骨干水肿区呈长 T1 长 T2 异常信号（紫箭）



（二）慢性化脓性骨髓炎：多由急性转变而来

1.X 线、CT 表现：①骨质增生硬化：在骨质破坏区周围有明显的、广泛的骨质增生硬化，骨的正常结构消失，骨皮质增厚，髓腔变窄、闭塞；②骨膜反应：呈层状或花边状，部分与骨皮质融合，骨干轮廓增粗，外形不规则；③死骨形成：骨质破坏区内可见密度增高的长条形或方形死骨，长轴与骨干平行，死骨周围环形密度减低，为隔离死骨与正常骨质间的肉芽组织或脓液，CT 表现比 X 线平片敏感（【注】怀疑骨髓炎在平片不明显用 CT）

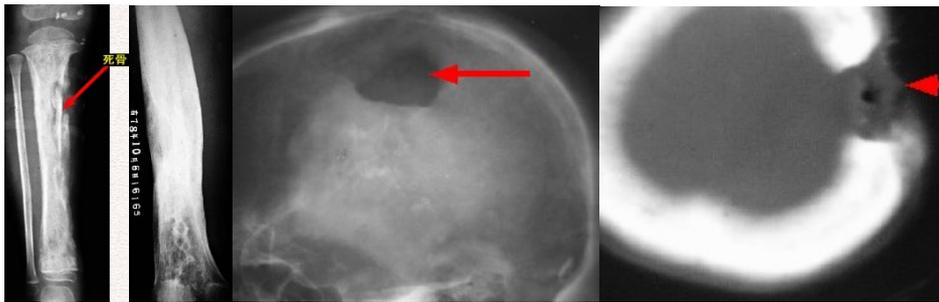
2.急性与慢性鉴别：骨髓炎增生、破坏，急性以破坏为主，慢性以增生硬化（密度↑）为主

图 1：①胫骨全段较广泛的骨质增生及骨膜增生；②部分骨质破坏，并见明显死骨

图 2：股骨全段广泛骨质增生、硬化、骨膜增生、骨干增粗、骨髓腔消失

图 3、4：侧位：顶骨见类圆形骨质破坏区，直径约 4cm，边缘光滑，周围颅板稍增厚

CT 平扫骨窗：左顶骨局限性骨质破坏，破坏区内含气，周围颅板增厚



（三）化脓性关节炎：多继发于化脓性骨髓炎或细菌经血直接到滑膜而发病（多由金葡球菌引起）

X 线、CT 表现：①早期关节软组织肿胀；②关节面下局限性骨质疏松，骨的细微结构减少或消失；③骨性关节面模糊，逐渐出现广泛的虫蚀状或小片状骨质破坏，边缘模糊，以承重关节面出现早而明显；④早期关节间隙由于积液增宽，关节软骨破坏时，关节间隙变窄；⑤关节破坏，关节脱位；⑥愈合期可出现骨质增生硬化、严重时造成关节强直；⑦CT 检查能较早显示关节肿胀、关节积液及关节破坏

图 1：①膝关节肿胀，间隙增宽，局部密度增高；②软组织及肌肉束模糊

图 2：股骨头及髌臼处关节面骨质明显破坏（箭头 1），关节间隙变窄

髌关节骨质融合（骨性强直），关节完全消失，功能完全缺失



（四）管状骨结核：是一种常见的骨关节慢性疾病，进展缓慢，病程较长，多继发于肺结核；包括长骨结核与短骨结核，长骨结核以骨骺、干骺端结核最多见，短骨结核好发于近节指（趾）骨骨干

1.骨骺、干骺端结核发生于儿童、青少年，股骨上端、尺骨、桡骨远端多见

2.短骨结核，多见于 5 岁以下儿童，病变常为双侧，局部可见肿胀，大多可自愈，或形成窦道

X线、CT表现：CT较X线平片显示骨质破坏、死骨等更加敏感

I 骨骺、干骺端结核：①早期出现局限性骨质疏松，继而出现骨质破坏，周围无明显增生硬化、无骨膜反应；低密度破坏区内可见稍高密度的斑点状死骨；②病变可见骨骺和关节方向发展，穿过骨骺板侵及骨骺，或侵入关节内，很少向骨干方向发展；③后期病灶可突破骨皮质，早周围软组织内形成干酪样坏死，或穿破皮肤形成窦道

II 短骨骨干结核：常累及多骨，早期软组织肿胀，局部骨质疏松，骨干出现圆形或卵圆形囊状骨质破坏，病灶位于中央，骨皮质变薄，骨干膨胀，形成骨气鼓，其中可见斑点状死骨

图 1：股骨干骺端类圆形透光区，边缘清楚，硬化缘不明显

图 2：股骨远侧干骺端圆形透光区，边缘光整稍硬化，中央高密度影，内有小骨屑，骨骺不规整形透光区，边缘清楚，关节周围软组织明显肿胀，累及关节



(五) 关节结核：常见于儿童和青年，局部肿痛等局部症状为主，多见于髋关节、膝关节

临床分型：骨型和滑膜型，前者为继发，后者多见，结核杆菌首先侵犯关节滑膜；晚期无法分型，统称为关节结核

X线、CT表现：

- 1、滑膜型：早期：关节软组织肿胀、密度增高，渗液较多时可见关节间隙增宽
进展期：关节边缘非承重部位出现不规则的虫蚀状骨质破坏，周围骨质疏松
晚期：关节软骨及骨性关节面大部分破坏，关节间隙变窄，可见关节脱位
愈合期：骨质破坏停止，骨性关节面边缘锐利，可导致关节纤维性强直

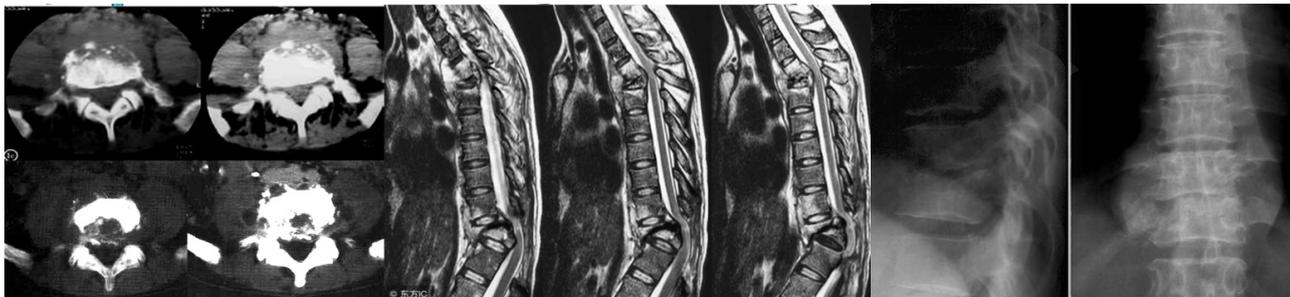
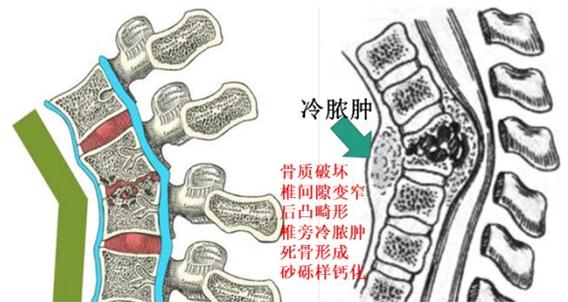
2、骨型：以骨骺、干骺端结核为基础；关节周围软组织肿胀；关节间隙不对称狭窄；关节软骨和骨质的破坏

图 1：髋膝关局限局性圆形、长条形透光和密度增浓，关节间隙宽窄不一

(六) 脊柱结核：最常见的骨关节结核，好发部位顺次为：腰、胸、颈、骶尾

X线、CT表现：①骨质破坏：中央型多见于胸椎，椎体内骨质破坏；边缘型为椎体上下缘局部骨质破坏，继而累及椎体和椎间盘；韧带下型表现为椎体前缘骨质破坏，为病变主要在前纵韧带下内蔓延；附件型主要累及附件；②椎间隙变窄或消失；③脊柱后突畸形；④椎旁脓肿形成；⑤CT表现可较早、较清楚显示较小的骨质破坏和较小的死骨

椎旁脓肿：椎间隙上下两侧椎体边缘部骨质破坏，椎间隙变窄，病变区椎体两侧见梭形软组织影，上窄下宽，止于膈上，为典型椎旁冷脓肿所见



四、骨肿瘤和肿瘤样病变

骨肿瘤影像诊断的目的：①确定有无肿瘤；②明确肿瘤的大小、部位、毗邻关系；③定性诊断：良恶性，原发或转移，注意临床、影像、病理三结合

	良性	恶性
生长情况	缓慢，不侵及邻近组织，无转移	迅速，易侵及邻近组织、器官，有转移

局部骨破坏	膨胀性骨质破坏，界限清楚，边缘锐利	浸润性骨质破坏，界限模糊，边缘不整
骨皮质	完整、变薄	中断，破坏缺损
骨膜增生	无	有，针状，放射状，可被肿瘤破坏
软组织改变	正常或移位	软组织肿块，分界不清

(一) 骨软骨瘤

1. 临床与病理

年龄：儿童和少年多见

症状：一般无症状

部位：长骨干骺端，股骨远端和胫骨近端

病理：骨性基底 + 软骨帽 + 纤维包膜

特点：单发性早期一般无症状，多为意外发现，①生长缓慢、长期休眠无需特殊处理，②生长迅速需手术

2. X线表现：干骺端，背离关节生长；细蒂或宽基底与骨相连；顶部软骨帽钙化

图 1：双侧胫骨近侧干骺端骨性肿块向骨外突起，临近骺线，背向骨骺生长；瘤内含骨松质，外缘与正常骨皮质延续；左侧者带蒂，右侧者广基与骨相连（【注】尖向背离关节方向）

图 2：多发，较单发少见



(二) 骨巨细胞瘤

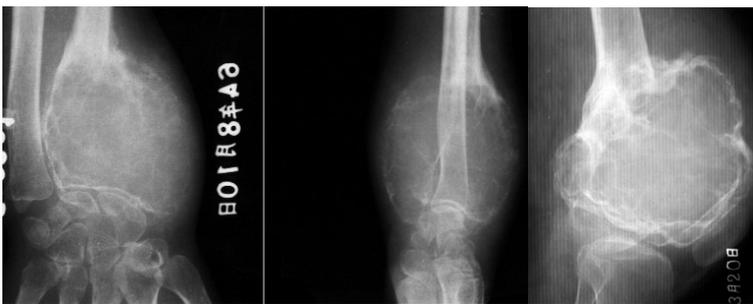
临床与病理：起源于非成骨性结缔组织的骨肿瘤，可恶变，多见于 20~40 岁；四肢长骨，以股骨远端、肱骨近端与远端、胫骨近端最多见

临床表现：肿胀，局部疼痛，压痛，较大时皮肤发热，静脉曲张

X线、CT 表现：①长骨端的偏心性、膨胀性、囊性骨质破坏区；②破坏区可有分房型，内可见骨嵴，也可为溶骨型，为单一破坏区，无骨嵴；③肿瘤呈偏侧性膨胀性生长，骨皮质变薄，横向生长大于纵向，并抵达骨性关节面；④易出现病理性骨折

图 1：桡骨远端偏在性膨胀性骨破坏，破坏区内许多纤细骨嵴，将病变分隔为无数个小分房

图 2：股骨远端见膨胀性病变，直达骨性关节面，偏向前方，边界清楚，病变区内见多数骨嵴分隔肿瘤内部为大小不等皂泡样分房，中心部较大，周边部较小



(三) 骨肉瘤（原发性恶性骨组织肿瘤）：原发于骨组织的最常见的恶性肿瘤，好发于 15-25 岁青年人，男>女，好发于长骨干骺端（股骨远端、胫骨及肱骨近端）

临床症状：局部进行性剧烈疼痛、肿胀和功能障碍

组织学：恶性肿瘤细胞能直接生成肿瘤类骨组织，主要成分为瘤性成骨细胞、瘤性骨样组织和肿瘤骨

骨肉瘤分为溶骨型、成骨型、混合型，各自影像特点为：

溶骨型：①骨质溶解破坏：骨松质的斑片状缺损，骨皮质的虫蚀样、大块状缺损或变薄，呈低密度影，边界不清；②软组织肿块形成：可见外形不规则，位于骨破坏区和骨外软组织内，密度多低于正常肌肉组织，增强扫描可见不均匀强化；③肿瘤骨形成：溶骨性骨肉瘤成骨不全，多呈少量、不规则状，无正常骨小梁等结构的高密度影；④骨膜反应：增生骨膜易被肿瘤破坏，边缘部分残留，形成骨膜三角，X线切线位易观察，而 CT 则呈平行于骨皮质的弧线样高密度影

成骨型：肿瘤以成骨为主，形态多样，可呈点状、斑片象牙质地状、针状、放射状高密度影，软组织肿块内部成骨也

比较明显

混合型：成骨与溶骨同时并存，可见多种肿瘤骨形态及软组织肿块

图 1：以溶骨为主要特点，密度↓

图 2：以肩胛盂为主向内侧发展的瘤骨形成，密度增浓如象牙质（密度↑）



(五) 骨转移瘤：指骨外其他组织、器官的恶性肿瘤直接或经血行、淋巴侵蚀骨骼而发生，常见于前列腺癌（成骨性）、甲状腺癌、肾癌、乳腺癌及肺癌等，好发于脊柱、骨盆、肋骨，包括溶骨性、成骨性和混合性三种

特点：大部分呈溶骨性（密度↓）、前列腺癌为成骨性（密度↑）

图 1：椎体骨质内高密度大片状影，几乎累及椎体全部，皮质完整

图 2：颅骨骨板多发虫蚀状骨质破坏，一些病灶融合扩大形成大片骨质破坏区，病变以板障为中心，累及内外板

图 3：胫骨中上段局限性溶骨性破坏区，边界不整，骨皮质也被破坏，骨膜反应轻微（易发病理骨折）

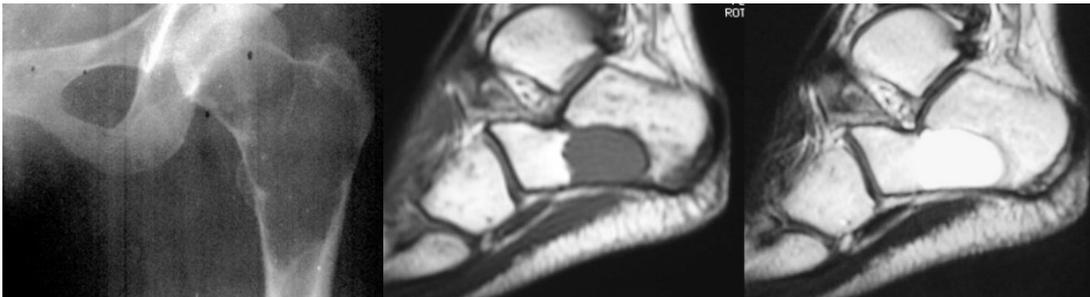


(五) 骨囊肿

X 线表现：①卵圆形或圆形、边界清晰的均匀囊状病灶；②膨胀性，沿骨干长轴发展；③病理性骨折

图 1：股骨颈下部股骨干上端可见膨胀性透光区，边缘清晰锐利，骨皮质受压变薄

图 2：囊肿为水样变，T1 呈低信号，T2 呈高信号



五、股骨头缺血性坏死：在无菌状态下，由于血供不足或中断，股骨头发生坏死多由于创伤、皮质激素治疗和酗酒等因素所致，临床与病理：①男>女；②病理过程分为坏死早期、坏死期、修复期

影像学表现

1.X 线表现 ①早期：股骨头骨质、髋关节间隙无异常，仅示坏死区密度相对增高；②中期：股骨头内出现斑片状增生硬化、骨质吸收带或囊变，股骨头皮质下骨折，出现新月状透亮影，称为新月征；③晚期：股骨头变形变扁，增生硬化与囊变同时存在，大块骨碎裂、塌陷，关节间隙变窄

2.CT 表现：能够清晰显示骨小梁变模糊呈磨玻璃样改变，局限性骨质疏松、囊变，周围密度增高，股骨头塌陷及变扁

3.MRI 表现：股骨头前上部边缘的异常条带影，T1WI 为低信号、T2WI 呈低信号或内高外低两条平行信号带，早期骨髓呈正常信号，晚期骨髓呈低信号，提示骨髓脂肪被纤维增生组织或骨质增生硬化替代

图 1：股骨头塌陷、密度不均，同时有骨折、修复产生

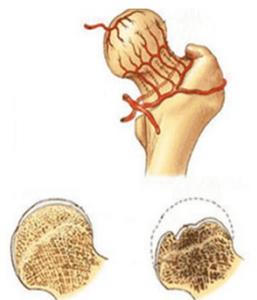


图 2：可见囊变、股骨头变形，HR 信号不均、异常信号



六、退行性骨关节病：关节软骨退化变性或损伤后所引起的一种关节病变，临床极为常见，好发于活动度较大的承重关节

1.主要病理改变：早期的关节软骨退化变性，进而出现关节囊、韧带附着处骨质增生硬化、骨赘形成和韧带钙化，关节间隙变窄；还可出现软骨剥脱、骨赘碎裂形成游离体，甚至造成关节对应关系的紊乱改变

2.临床主要表现：相应关节疼痛不适，活动时加重，重症者出现关节畸形、功能受限等

X线、CT表现：①关节间隙不对称狭窄；②骨性关节面硬化，关节骨端边缘骨赘形成；③关节面下囊肿或假囊肿形成；

④少数可见软骨剥脱、骨赘碎裂形成游离体；⑤严重者甚至出现关节对应关系的紊乱畸形

【附】关节鼠：好发于膝关节，半月板退变碎裂，游离体在运动时发生韧带卡索



循环系统

第一节 影像学检查方法

一、检查技术

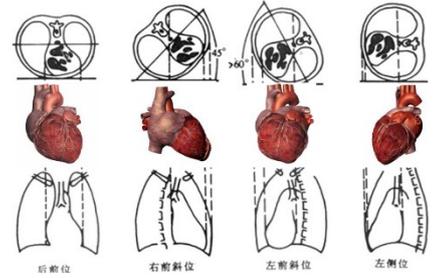
1、X线检查：常规检查：透视、摄影 特殊检查：选择性造影+DSA（介入）

【附】核素检查：从股动脉下管，选择造影冠脉，但对心脏的功能及代谢可提供有价值的资料（金标准）

优势：常规筛查手段、价格低廉，评估心脏、肺血比较直接

【注】透视辐射量大，但可观察搏动

劣势：只能根据心影外形及大小来判断疾病，不能观察到心内的结构，DSA 虽然可以弥补，但属有创检查



2、CT 检查：常规检查：平扫、增强 特殊检查：CTA+三维重建（无创）

优势：解剖结构及空间方位、分辨率好，心包、大血管、畸形、冠心病观察优势明显，MSCT、CTA 可三维显示

劣势：依赖形态，无法观察功能及血流，增强检查及 CTA 依赖造影剂，有禁忌，机器要求也很高，易出现伪影

3、MRI 检查：常规检查：平扫、增强 特殊检查：MRA、电影 MRI、PWI 等

优势：软组织分辨率高，显示大血管、心包、心肌、肿瘤、脂肪浸润、组织变性、囊肿、积液效果好、多方位成像显示心脏各轴、无需造影剂，电影成像、功能性成像、灌注成像可以有效评估功能及心肌活性

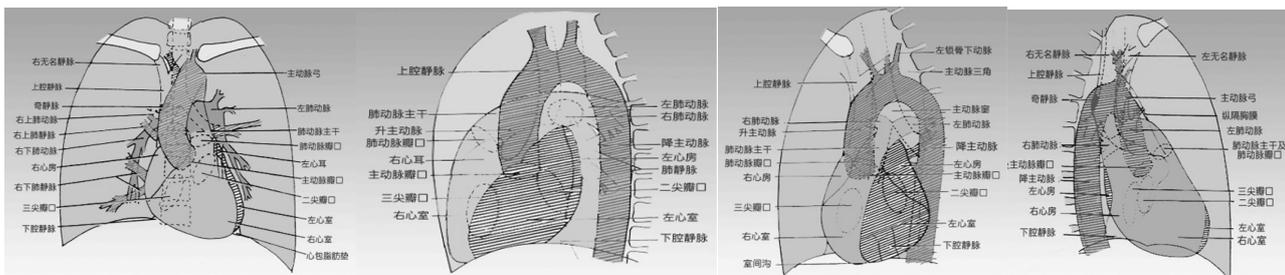
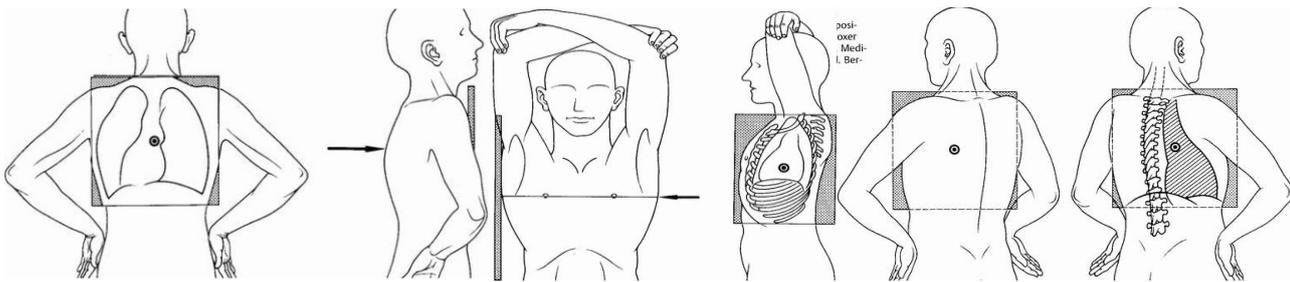
劣势：空间分辨率差，冠脉显示差，检查时间长，禁忌太多，比较昂贵

4、USG 检查：首选检查，二维超声心动图（M+B 超）、CDFI、P/CW-Doppler

优势：简便经济，容易观察心脏大血管的形态结构与搏动，测量心腔前后径及厚度，了解心脏收缩舒张功能和瓣膜活动，又能实时显示心血管内血流状态，评估心动功能

劣势：分辨率较差，冠脉无法显示，肺血无法显示，肥胖者显示较差，受技师水平因素影响

5、平片检查体位：后前位、侧位、右前斜位 45°、左前斜位 60°



右前斜位：心前缘自上而下分别是主动脉弓及升主动脉、肺动脉、右心室前壁和左室下部

心前缘与前胸壁之间尖端朝下的三角形透明区为心前间隙

心后缘上部为左房，下部为右房

心后缘和脊柱之间的透明区为心后间隙，食管在其中通过，左房食管压迹浅

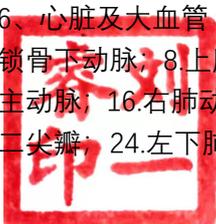
左前斜位：心前缘上段为右房，下段为右室

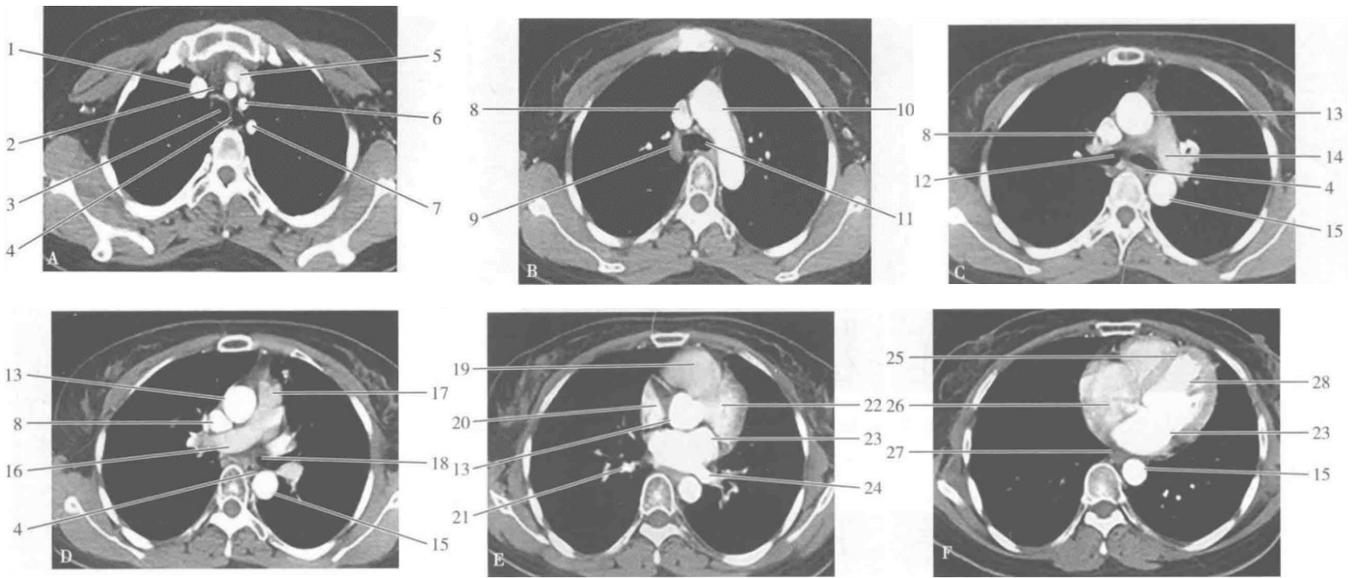
心后缘上段为左房，下段为左室

胸主动脉各部均清楚显示，血管影的下部为肺动脉，上部为主动脉弓

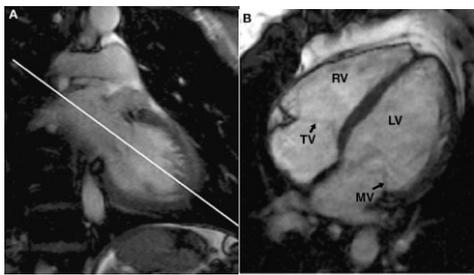
主动脉弓下缘的下方，可见一透亮间隙，称主动脉窗

6、心脏及大血管 CT 平扫及增强：1.右头臂静脉；2.气管前间隙；3.气管；4.食管；5.左头臂静脉；6.左颈总动脉；7.左锁骨下动脉；8.上腔静脉；9.奇静脉弓；10.主动脉弓；11.气管分叉；12.右主支气管；13.升主动脉；14.左肺动脉；15.降主动脉；16.右肺动脉；17.肺动脉干；18.左主支气管；19.右心室；20.右心房耳部；21.右下肺静脉；22.左心流出道；23.二尖瓣；24.左下肺静脉；25.室间隔；26.右心房；27.胸导管；28.左心室





7、心脏 MRI 常规检查：平行于室间隔的长轴位（左心两腔位）、垂直于室间隔的长轴位（心脏四腔位）



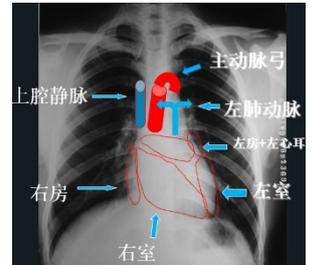
8、正常心脏形态及位置

- 1.心脏居胸腔中线偏左，膈肌的上方，二肺之间，约三分之二在中线左侧
- 2.心脏如一倒置的，前后略扁的圆锥体，像一个桃子
体积约相当于一个拳头大小，重量约 250 克
心尖部钝圆，朝向左前下方

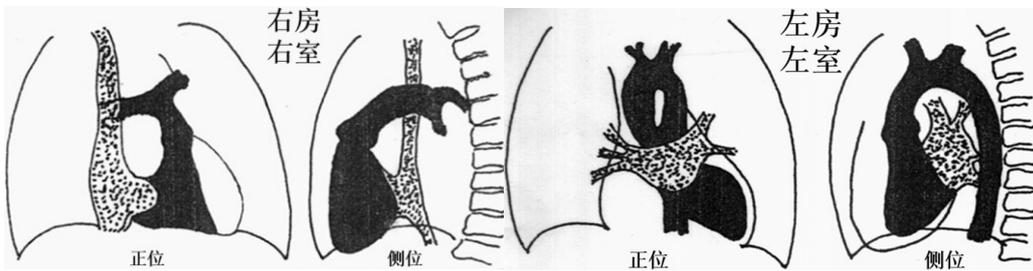
- 3.各个心腔的位置大致是：右心房居心脏的右侧稍偏后，右心室位于前方偏右，左心房居于后上部正中央，左心室居左侧及后下方
- 4.心腔之上为大血管，包括上腔静脉及主动脉，构成上纵隔的主要内容

正位胸片上心脏与主要大血管影像：

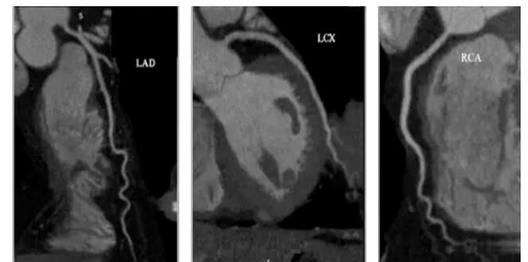
- ①后前位：心影三分之二位于中线左侧，三分之一位于右侧
- ②右心缘：上段代表主动脉与上腔静脉；下段为右心房，呈弧形突出
- ③左心缘：上段为主动脉弓，呈弓形隆起；中段为肺动脉段，低平或略突，下段为左室，明显向左突出



心脏各腔室造影的真实形态与位置：



- 冠状动脉 右优势型：占 80%，右冠分出后降支
 均衡型：10%左右，2 个后降支，可互相融合
 左优势型：5%左右，左冠的回旋支分出后降支



【注】规律：哪侧血管多，哪侧有优势

心脏形态与大小的正常变化：正常情况下，多种因素例如人体形态、年龄、呼吸运动、投射体位均可以影响心影形态

体型：按心纵轴与水平面夹角的大小分为 横位心、斜位心和垂位心

年龄：小儿与成人的区别

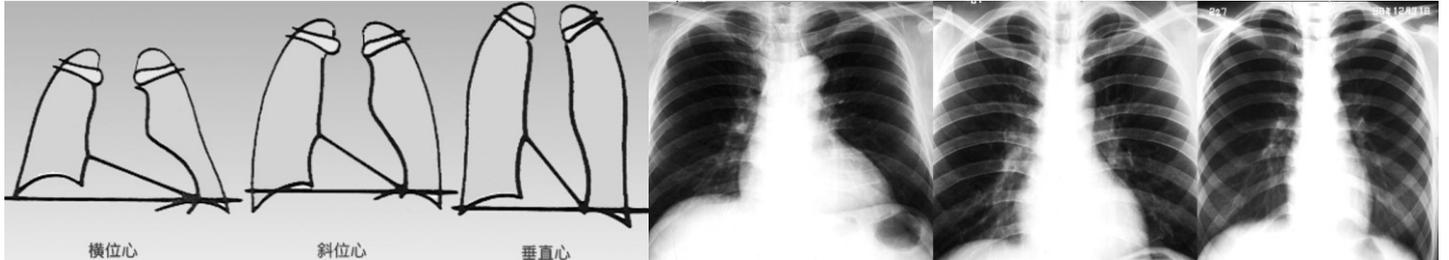
呼吸：吸气相与呼气相的区别

横位型心：多见于矮胖型个体。胸廓短而宽，膈的位置较高，心和大血管阴影较短；因胸廓内有过多脂肪，心影轮廓较模糊不清，心尖也不能清晰显示；心脏长径与水平面的夹角小于 45° ，心胸比例大于等于 0.5

斜位型心：见于一般体型个体，介于垂直型心和横位型心之间。心影偏于左侧， $1/3$ 位于脊柱中线的右侧， $2/3$ 位于左侧；心脏长径与水平面的夹角约 45° ，心胸比例约 0.5；大血管的长度大致与心影长度相等。膈的位置高低居中，心尖在左膈影的下方，常不易看到，胃泡内有多量气体时则能清晰显示

垂直型心：又称滴状心，见于瘦长体型或狭长胸廓的个体。心脏的位置比较居中，大血管较长，主动脉弓较凸出，肺门血管影较细长，且下垂；膈的位置较低，心尖位于膈影的上方，右心房与膈之间有一较宽的空隙；心脏长径与水平面的夹角大于 45° ，心胸比例也常小于 0.5，甚至可达 0.3 左右

婴儿：因肝较大和胃泡，膈的位置上升，心脏呈横位型或球形，心横径较大，心胸比例也较大



第二节 基本病变的影像表现

一、心脏的位置与大小的异常变化：正常位置为左位心

位置异常：右位心（分为心脏右移位、右旋心、镜像右位心），镜像内脏伴左旋/位心

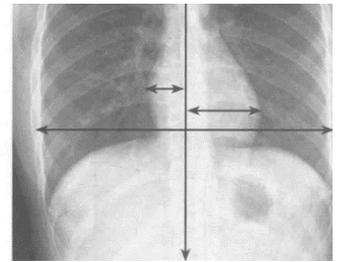
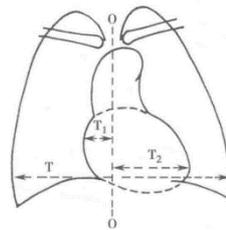
【注】内脏转位+右位心=镜像右位心

大小异常：心胸比率的概念—心影最大横径与胸廓最大横径之比，正常人心胸比应小于 0.5，即心：胸 $< 1:2$ ，异常：大于 0.5，提示心脏增大

男性： 0.43 ± 0.04 女性： 0.45 ± 0.03

轻度增大：0.51~0.55 中度增大：0.56~0.60 重度增大： > 0.61

方法：T₁、T₂：心横径，取心缘最突出部垂直于中线；T：胸廓横径，右膈顶取水平线达两侧胸廓内缘；oo：胸廓中线



二、心脏腔室增大与异常形态：病理状态下，疾病如累及心脏，则会引起心各腔室大小形态的变化，这种变化可以是单一的，也可以是综合变化的表现，心脏形态因此出现异常

心脏异常形态的分型：二尖瓣型（梨形）、主动脉型（靴形）、普大型（球形）、混合型等

1、左室增大：标准应左前斜、右前斜、左侧、后前位

后前位：左室段延长向左膨凸，心尖左下延伸

左侧位：心后缘向后下膨隆，心后-食管前下间隙消失

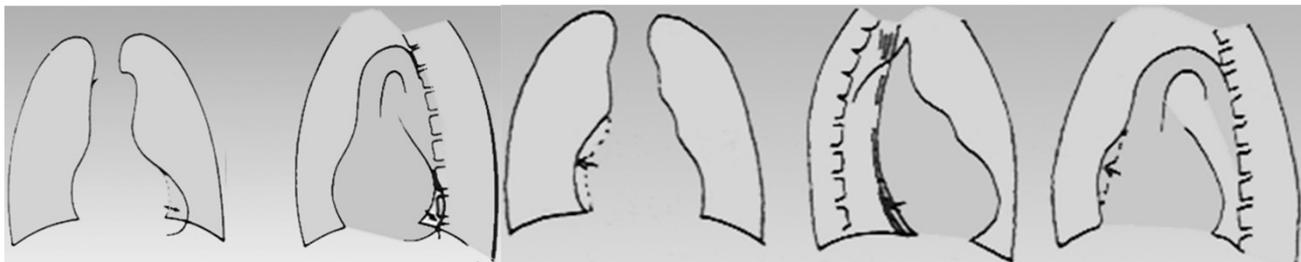
左前斜位：心后缘下段膨凸与脊柱重叠，室间沟向前下移位

2、右房增大：

后前位：右下心缘向右上膨凸，最突点位置变高，与升主动脉交接点上移，右心房高 $>$ 心高 $1/2$

右前斜位：心后缘下部向后膨隆；心后缘和脊柱之间的心后间隙消失，食管右房压迹加深、移位

左前斜位：右房段膨隆，成角，长度大于心前缘 $1/2$



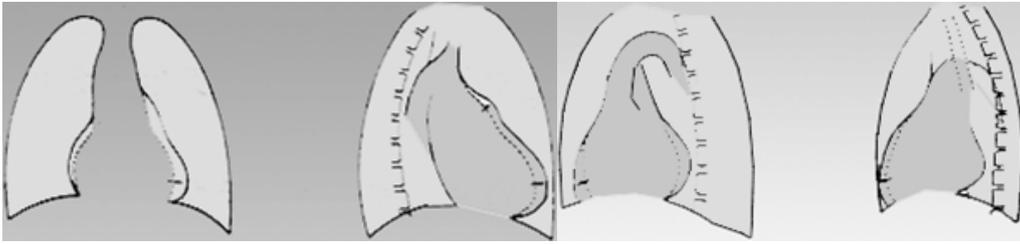
3、右室增大：

后前位：肺动脉段饱满，平直，心尖上翘，圆凸

右前斜位：心前缘圆锥部膨隆，主要是前缘中、下段向前膨隆，心前间隙变窄

左前斜位：心膈面延长，室间沟后上移

左侧位：心前缘下段前凸，与胸的接触面增大超过胸骨体高度的 $1/2$ ，心前间隙变窄

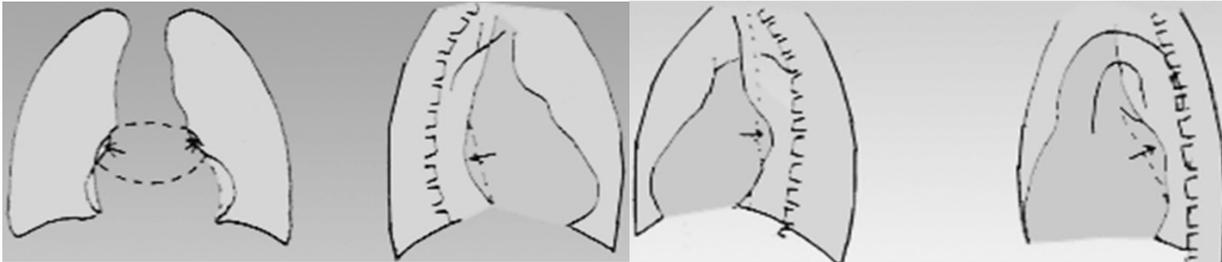


4、左房增大：

后前位：左心缘第三弓出现，心右下缘双心房影，降主动脉左移，支气管分叉角加大，心底部双密度

右前斜位及左侧位：食管左心房压迹加深、移位与脊柱重叠，分为三度，仅食道前缘压迹加深为轻度增大，压迹加深伴后移为中度，后移超过胸椎前缘为重度

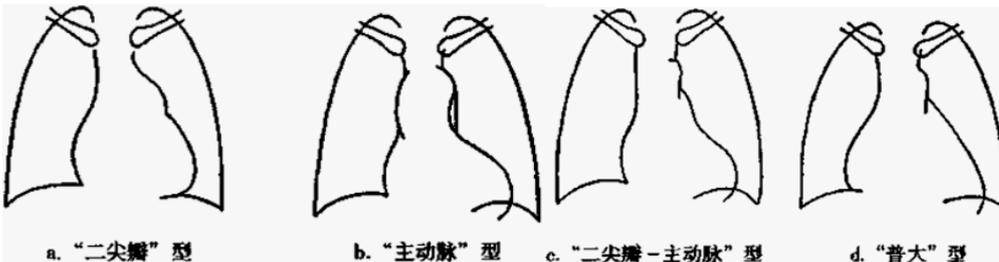
左前斜位：主动脉窗变小



二尖瓣型心：后前位呈梨形，心腰丰满或弧形突出，左心缘下段圆钝，心右缘下段较膨隆，主动脉球较小，常见于二尖瓣病变、慢性肺原性心脏病、房间隔缺损等的心脏病，例如风心、房缺等

主动脉型心：左心室段延长，心尖下移、隆突并向左增大，代表左心室扩大；主动脉球凸出区延伸，心腰较凹陷，心形态略呈靴状（心呈左旋转所致）。此心形多见于主动脉瓣病变、高血压性心脏病、主动脉缩窄等

普大型心：代表多个房室大一类心脏病或心包病，例如心肌病或心包炎



三、心包异常

心包积液：不同原因（感染性、非感染性）引起心包腔内出现不同性质的液体积聚增多，X线可显示中等量以上（大于300ml）的心包积液，呈烧瓶心，腔静脉增宽，肺少血，合并左心衰则肺淤血，CT、MRI 均可显示少量积液，可直接显示心包积液为液体密度影，CT值一般为12~40 Hu

影像表现：心脏呈烧瓶状扩大，向两下侧扩大，心膈角变锐利，与膈面接触面扩大，心搏动减弱或消失，心尖显示不清

心包增厚：心包增厚粘连，心缘变直，各弓影分界不清，心脏外形呈三角形或球形，腔静脉增宽，肺淤血，CT、MRI 可直接显示，大于4mm

心包钙化：可呈蛋壳状、带状、斑片状或结节状，沿心包走形的线样、蛋壳样均匀高密度影，边缘清晰，伴有腔静脉扩张、心房扩大、心室舒张功能受限

影像表现：①心脏形态怪异；②心壁见广泛的蛋壳状钙状，为心包膜的钙化；③肺淤血

心包肿物：通常是肺部、纵隔肿块侵犯

四、体循环异常

1、肺循环异常

肺充血：多见于左向右分流的先心病如室缺，肺动脉内血量增多，心腰明显凸出，肺门明显增大，肺血管扩张，表现为肺野血管纹理成比例增粗，透视可见肺门舞蹈征

肺少血：多见于右心排血受阻的先心病如法四，多数病例肺动脉段凹陷，两肺门缩影小，肺纹理细、少而稀疏，肺透明、清晰；肺少血严重病例可见侧支循环形成、出现网状肺纹理



肺静脉高压：常见于各种疾病引起的左心衰、尿毒症等，从轻到重为肺淤血→间质性肺水肿→肺泡性肺水肿（左心衰）

肺动脉高压：常见于肺心病、先心病中导致肺血增多时以及肺动脉栓塞，中心肺动脉段明显突出，肺门肺动脉及大分支明显扩张，而肺动脉中外带分支骤然变细，称为肺门截断现象（残根征），右心室扩大
 鉴别：动脉高压：肺纹理增多增粗，边缘清晰；静脉高压：肺纹理增多增粗，紊乱模糊
 肺动脉栓塞：体循环栓子脱落、心脏血栓脱落

第三节 常见疾病的影像诊断

一、冠状动脉硬化性心脏病

1、临床与病理：冠脉阻塞和/或痉挛→心肌缺血、缺氧引起的心脏病

由于脂质代谢不正常，血液中的脂质沉着在原本光滑的动脉内膜上

分型：隐匿型

心力衰竭、心律失常型

心绞痛型

原发性猝死型

心肌梗死及梗死后并发症

【注】可发生演变

【附】心力衰竭：多影响左冠状动脉主要分支（Eg.前降支）

猝死：多影响冠状动脉，如左冠状动脉

2、检查方法

X线：仅用于判断是否有并发症及观察肺血变化，心肌梗死型可有室增大为主的靴形心、肺淤血等，心功能不全可有左房和右室增大，而隐型和心绞痛型X线平片可无异常

冠状动脉 DSA：是评估冠脉狭窄的金标准，病变段狭窄、闭塞，管腔不规则或瘤样扩张，诊断兼治疗作用

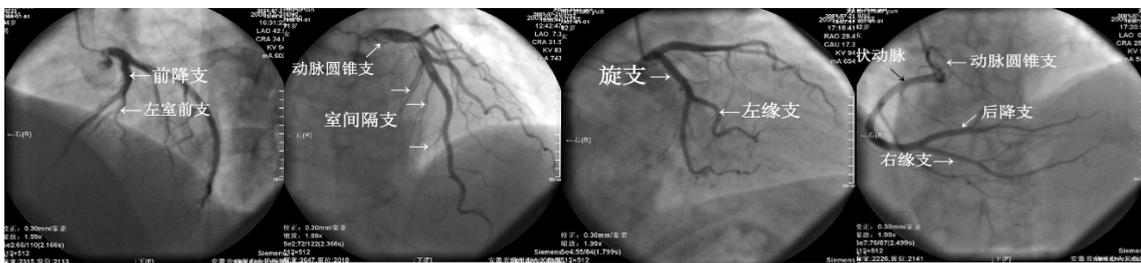
【注】方法：斑块不能被造影剂充填→充盈缺损

MS/EBCT 冠状动脉 CTA：可测量冠状动脉的直径，显示管腔狭窄、粥样斑块及钙化有优势，对于心梗后的室壁瘤、腔内附壁血栓、心肌缺血及变薄，室壁运动功能的观测明显优于X线，还可定量分析钙化积分，进行预测与评估，由于其无创性，对于术后随访也比较有优势（【注】为无创性但效果差，所见狭窄非全是狭窄）

MRI：观察心室壁、功能、心肌灌注及心肌存活力，可以综合性评估（【注】评价冠心病并发症有一定价值）

3、冠状动脉解剖

正位+头位 30°（图1）：血管不对称，左室后支也可从右冠分出 【注】细小血管变异较多



4、冠心病X线平片：

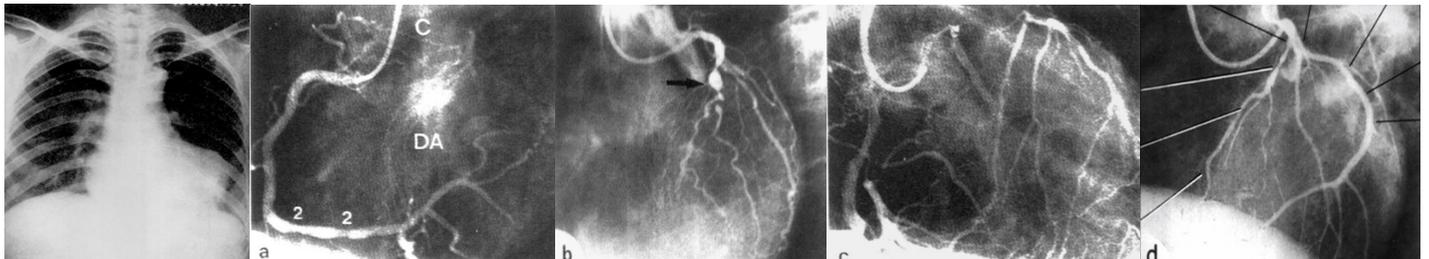
室壁瘤形成：心悸梗死→局部失去功能→心脏收缩向外膨隆，易破裂

5、选择性冠状动脉造影：粗细不同、跳跃性、球状、狭窄

a：右冠状动脉粗细不均，圆锥动脉及间隔动脉侧支循环形成

b+d：冠脉狭窄、或闭塞、瘤样扩张、龛影或痉挛，侧支循环形成等

c：左冠状动脉主干闭塞及侧支循环



5、CTA 对冠状动脉软斑块的评估：

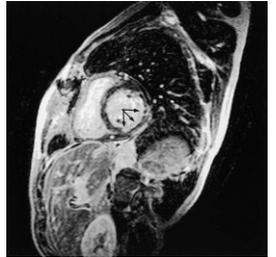
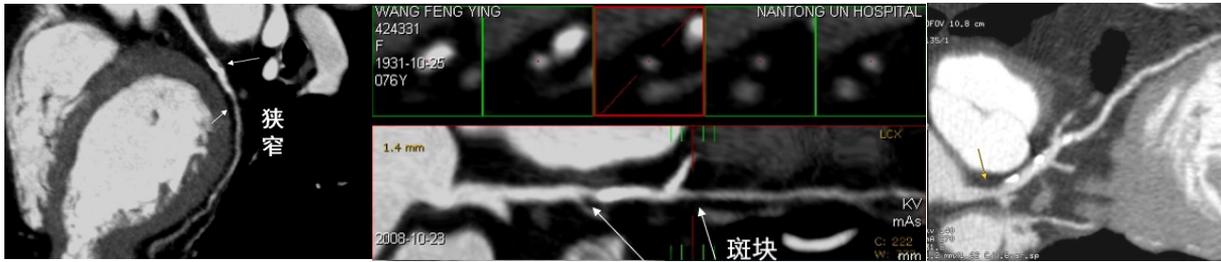
常规冠脉 DSA 造影可显示血管成像的狭窄程度，但不能显示血管壁

MS/MDCT 可发现冠脉壁上的病变，且可以分析狭窄程度与钙化斑块

成分分析：根据冠脉病灶的形态和密度评估斑块的成分与稳定程度，钙化-稳定、脂质-不稳定

①早期冠脉粥样硬化常为非钙化的或混合性斑块，由细胞外脂质和纤维组织积聚组成

②钙化是粥样硬化最终结果，常常是斑块破裂的结局，钙化不能完全代表斑块稳定，广泛钙化存在是稳定性 CAD 特征



6、MRI：通常用于显示并发症，评估收缩功能及心肌活性

MRI 增强：显示冠心病患者外侧壁心内膜下心肌梗死

大面积心肌梗死后梗死区域出现室壁扩张、变薄、心肌全层坏死，延迟强化代表无活力的心肌

【注】可表现为：心壁密度不均、成分不均

二、主动脉瘤

临床与病理：主动脉壁局部或弥漫性的异常扩张（内径大于正常管腔 1.5 倍）

分类：真性动脉瘤、假性动脉瘤、主动脉夹层

症状：临床上胸、腹主动脉好发，患者可出现局部疼痛（阵发或持续、突发撕裂样、刀割样疼痛），也可出现压迫周围器官而引起的症状，瘤破裂为其主要危险，患者可出现失血性休克、死亡，也可继发附壁血栓、感染

诊断：CT、MRI 及各造影均可直接测量内径，直接诊断，现代影像学主要还用于鉴别真性及假性、评估危险性、筛查并发症及了解有无其他脏器受损

正常成人各大动脉直径范围（cm）：

升主动脉根部：3.7±0.3

腹主动脉：1.8~3.0

升主动脉：3.2±0.5

肺动脉干：2.4±0.2

主动脉弓：1.5±1.2

警戒线为：胸 4，腹 3

降主动脉：2.5±0.4

【注】多见局部性扩张、弥漫性扩张少见

真性动脉瘤：瘤壁具有全层动脉结构（血管壁结构），虽然组织学上有破坏，但可辨认出三层组织结构

假性动脉瘤：是指动脉壁全层结构破坏，血液溢出血管腔外，被周围组织包裹，其瘤壁无动脉结构（不具血管壁结构，可有腔与血管相通）

鉴别：增强扫描时，显影的假性动脉瘤腔与主动脉之间有一狭颈相通为其特征性表现，部分病例可显示破口，MPR 及 CMPR 可显示真腔、假腔的形态、大小以及假腔的瘤颈等

马凡氏综合征：主要表现为心血管、骨骼和眼系统受累，升主动脉明显瘤样扩张，主动脉窦成梨形，长身长头长指（趾）

1、胸主动脉瘤：

左侧位平片显示降主动脉管腔局限性扩张（箭头），动脉壁见钙化点

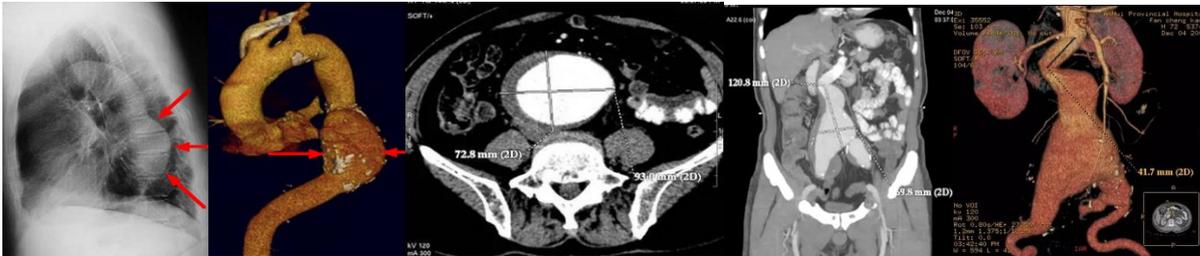
CTA 三维重建示降主动脉局限性囊状扩张，可见钙化斑，病变近端及远端主动脉管壁较规则

2、腹主动脉真性动脉瘤：

轴位增强后动脉瘤显示动脉瘤腔明显扩张，为全层结构，右侧可见附壁血栓

冠状面 MPR 显示腹主动脉瘤冠状剖面，动脉瘤两侧可见附壁血栓和钙化斑块

冠状面 VR 重组显示腹主动脉腔明显扩张，与近端腹主动脉成角，远侧累及到两侧髂总动脉



外科治疗方法：

开放手术：开胸或腹，行动脉瘤切除、人工血管置管，为传统方法

手术创伤大、风险高，对患者的身体条件相应要求较高

腔内修复术（介入）：经动脉穿刺或小切口，在主动脉内植入覆膜支架，隔绝瘤腔并原位重建血流通路

无需开胸腹，创伤小、恢复快

三、主动脉夹层

临床与病理：主动脉内膜撕裂→血液进入主动脉中膜内→撕裂的主动脉中膜形成管套状假腔

内膜→中间层→外膜

→常见 →危险



发病：90%病例伴发高血压病和动脉粥样硬化，男 > 女

部位：升主动脉根部和主动脉峡部为内膜撕裂的常见部位

多发于内膜、中膜之间，外膜、中膜之间可致猝死

A 型：夹层动脉瘤，假腔内充盈血栓，升主动脉可见内膜瓣

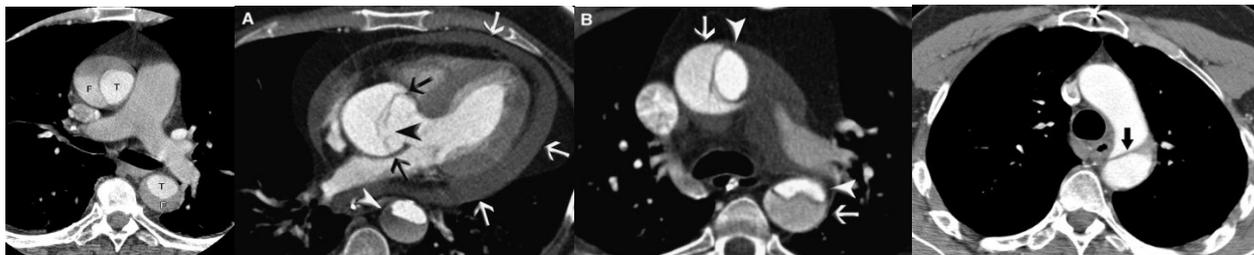
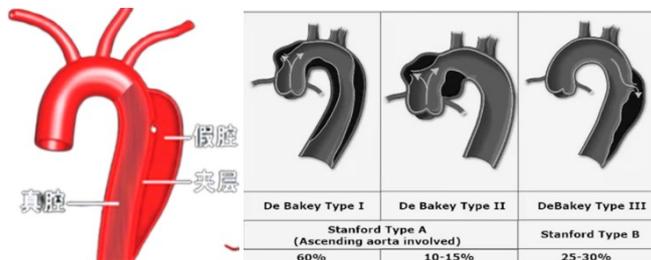
A、B 型区别：开口在哪里

显示内膜瓣和撕裂处，累及降主动脉，显示真假腔，SSD 可进一步显示夹层的范围

平扫：最可靠的诊断依据是看到分隔真假腔的内膜瓣，可在假腔内见到高密度血凝块及钙化的主动脉内膜移位

【注】易形成附壁血栓（假腔），可排出形成栓塞

B 型：夹层动脉瘤，显示内膜瓣和真假腔交通



假腔：最特异的征象是假腔内可看到不规则的束带影，是由于破口，血流冲击内膜所致

真腔：常位于降主动脉与腹主动脉的左外后侧方，由于真腔压力大，动脉腔内的间隔受压凹陷，偏向假腔，使假腔成为新月形，当夹层瓣表现为环形或卵圆形时，则中心为真腔

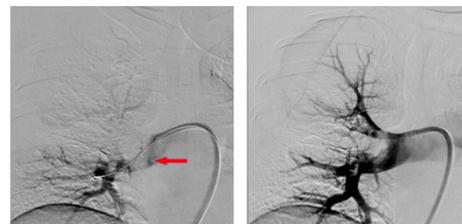
四、肺栓塞

1、临床与病理：指体循环的各种栓子脱落或其他物质阻塞肺动脉及其分支引起肺循环障碍，栓子多为深静脉血栓，来源于静脉系统与右心，右肺较左肺多见，下肺多于上肺

2、症状：可以很轻，也可以严重至猝死，通常伴有呼吸困难、胸痛、咳嗽、咯血等不典型的类似于心梗症状，症状程度取决于栓子大小及肺动脉循环受损程度

【注】可能无基础病发生/有基础病但发病不同往常，体征与症状不符

3、诊断方法：肺栓塞常症状不典型，诊断十分依靠现代影像学检查，其金标准是肺动脉 DSA 造影，但是由于其有创、不便捷性，仅仅在一些疑难、危重患者使用，临床上常选择胸部增强 CT 肺动脉成像检查 (CTPA)，能直接观察血管腔内的充盈缺损和血栓形成



机械血栓前，箭头为血栓

机械血栓后，肺动脉恢复血流

4、影像表现：肺动脉管腔内充盈缺损及血栓形成

1.急性肺栓塞：直接征象为发现血凝块，临床肺动脉部分、完全充盈缺损，强化的肺动脉内部分、完全充盈缺损，形成轨道征和血管截断征

部分充盈缺损：指血管中心和边缘存在低密度影，周围由造影剂包绕

完全充盈缺损：指整个血管断面被低密度影占据

急性 PE：肺实质和胸膜异常表现为楔形、基底朝向胸膜的肺实变及线样带状影和中央动脉、段动脉的扩张

2.慢性肺栓塞：右中叶动脉腔内血栓，左叶间动脉前部血栓 【注】有发病过程、可见大血管栓塞

冠状位重建显示右侧叶间肺动脉截断，肺动脉严重狭窄和阻塞

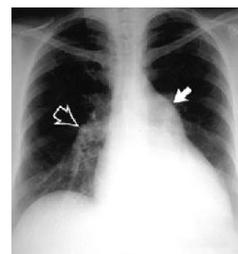
五、慢性肺源性心脏病（肺心病）

1、临床与病理：由于肺部、胸廓或肺动脉慢性疾病导致肺动脉高血压和右心室肥厚增大，导致右心衰竭的一类心脏病，患者除了有原本肺部疾病症状以外，可出现心、肺衰竭的相应症状

影诊：包括肺动脉高压及右心室增大的征象，肺门血管增粗，肺动脉段明显突出，心脏向前、左增大，呈二尖瓣型，肺 2、动脉段突出，心尖圆钝向上抬；肺部改变为支气管病变及肺纤维化

4、影响表现：①肺门血管增粗，肺动脉段明显突出，可见肺门截断；②心脏呈二尖瓣型，向前、左增大，肺动脉段突出，心尖圆钝向上抬（【注】左心室↑，有时可见右心室↑）

肺动脉高压：表现为肺动脉段明显突出，肺动脉主干、分支明显增粗；在右肺门，增粗的右下肺动脉分支突然变细，形成所谓的肺门截断征



六、外周动脉粥样硬化

1、临床与病理：主动脉分支以远的周围动脉的病变，以下肢动脉的粥样硬化引起的动脉狭窄及闭塞最为常见

发病：临床上常常伴随糖尿病、高脂血症，患者出现跛行、疼痛、溃疡或坏疽形成，患者可能面临截肢

2、分类：动脉粥样硬化的斑块可分为光滑的内膜斑块、溃疡性斑块、钙化斑块、血栓和动脉内壁突出的脂肪沉积等，当斑块厚度 > 4 mm，提示中风的危险增加

3、影诊：检查下肢动脉 CTA、MRA 效果最好，配合三维重建，显示受累血管狭窄、闭塞、钙化的范围、程度均比较直接、准确

七、风湿性心瓣膜病

1、临床与病理：为慢性风湿性炎症侵犯心脏瓣膜，各瓣膜均可受累，但以二尖瓣最为常见，主动脉瓣次之，其中又以二尖瓣狭窄最为常见

2、病理：由于炎症导致瓣叶的增厚、粘连、融合、收缩变形以及腱索和乳头肌的缩短，最终产生瓣膜狭窄或（和）关闭不全，血液动力学改变为：二尖瓣口狭窄→左房压↑→肺静脉压↑→肺顺应性下降（劳力性呼吸困难）→肺水肿（左心衰）、小动脉硬化、肺小动脉压力↑→肺动脉压↑→右室压↑→右心衰

3、影像学表现：

1.心脏增大，呈二尖瓣型心（梨形），左心房、右心室增大，肺动脉段突出，主动脉结、左心室缩小、心尖位置上移，可见二尖瓣瓣膜钙化（有时可见钙化）

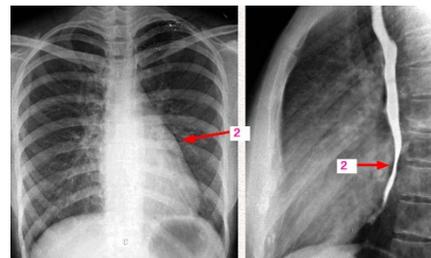
2.肺瘀血和间质性水肿，可见 KerleyB 线（严重时肺淤血）

3.CT：常规胸 CT 平扫可见二尖瓣瓣膜钙化、左心房和右心室增大及左心房血栓；

强化 CT、超速 CT 可见瓣膜同相运动、二尖瓣口面积缩小程度及测量数据

例：肺淤血，肺血重新分布，肺野模糊

左心房增大，可见病理性第三弓及食管压迹加深（压迫食道）



中枢神经系统

第一节 颅脑

一、影像学检查方法

X线检查：很少，骨质改变

超声检查：经颅多普勒获得脑动脉血流动力信息
经婴幼儿未闭合的颅囟

CT检查：密度分辨率高、首选、主要影像检查技术

1、X线检查

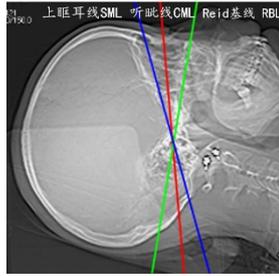
体位：常规正侧位

观察：骨性结构（大小、形态、骨折）、钙化（生理/病理）

应用：颅内病变及颅骨的细微结构不能显示，目前较少使用

2、CT检查：平扫、增强扫描、CT血管成像（CTA）、CT灌注成像

1.平扫：①基线为听眦线或听眶线；②范围：颅底至颅顶（5mm一层面，20层），垂体检查多采用冠状位；③特点：颅骨厚薄不均形成伪影+亨氏暗区，观察颅底、脑干困难



2.增强扫描：①经静脉注射含碘

的对比剂后进行CT扫描；②正常脑组织有血脑屏障，对比剂无法通过，无强化表现；③垂体、脉络膜无血脑屏障，

3、MRI检查：平扫、增强扫描、MR血管成像（MRA）、MR灌注加权成像（PWI）、MR波普（MRS）、脑功能成像（fMRI）、磁敏感加权成像（SWI）

特点：对伪影抑制好，观察脑实质、脑神经结构

1.平扫：①基线：连合间线（AC-PC线）；②横断位为主，冠状位/矢状位；③常规序列：SE-T1WI、FSE-T2WI、FLAIR；④MR弥散加权成像（DWI）

2.增强扫描：对比剂钆喷酸葡甲胺（Gd-DTPA）T1WI

3.MR血管成像（MRA）：①非创伤性血管造影；②常用时间飞跃法TOF、相位对比法PC、对比增强法CE-MRA

4.MR灌注加权成像（PWI）：①对比剂首次通过法；②动脉自旋标记法（ASL）标记血液质子

5.MR波普（MRS）：①是对活体组织进行化学物质检测的方法；②可提供代谢信息；③有助于早期诊断；④主要应

4、脑血管造影（DSA）：①通过动脉插管技术，经对比剂注入颈内动脉或椎动脉；②显示颅内血管及分支；③主要用于脑血管性疾病的诊断和介入治疗

二、正常影像学表现

1、脑实质

大脑半球(端脑)：额、顶、颞、枕叶及岛叶

间脑：丘脑、丘脑下部，丘脑底部和丘脑上部四部分

小脑：小脑半球、小脑蚓部及小脑扁桃体

脑干：包括中脑、桥脑及延髓

1.大脑半球

额叶：位于大脑半球的前上部，其内侧以大脑纵裂和大脑镰与对侧分开，后方由中央沟与顶叶分开，外下方经外侧裂与颞叶分开，前下方为额骨、眶顶

颞叶：经外侧裂的垂直部及水平部与额叶分开，顶枕裂与枕前切迹（枕极前4cm）的连线为颞叶与枕叶分界

2.基底核

尾状核：由前向后弯曲的圆柱体，分头、体、尾三部分，

出血、钙化、骨折

MRI检查：主要影像检查技术

组织分辨率高、多参数、多方位、功能成像
椎管内病变

强化；④当病灶破坏血脑屏障，可有强化

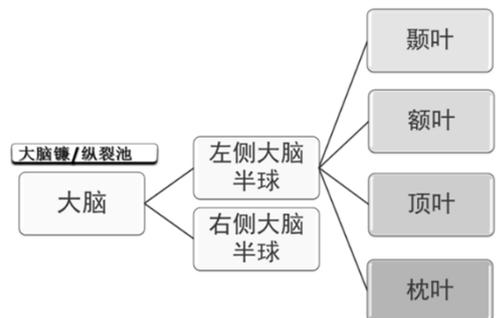
3.CT血管成像（CTA）：①主要用于脑血管性疾病（脑动脉瘤/脑血管狭窄及闭塞），脑血管与周围组织和病灶的关系；②诊断准确性/空间分辨率/时间分辨率不如DSA

4.CT灌注成像：①静脉注射对比剂后，动态CT扫描局部或全脑，测定脑组织血流灌注量；②计算和描绘病变组织灌注量和灌注曲线；③主要用于急性或超急性脑缺血，帮助肿瘤良恶性鉴别

用¹H-MRS和³¹P-MRS；⑤¹H-MRS常用，用化合物的化学位移值来反映不同的代谢产物

6.脑功能成像（fMRI）：①通常指基于血氧合水平依赖效应的脑功能成像技术；②受刺激后脑皮层特定区域被激活，脑组织耗氧增加，血流灌注增加，氧合血红蛋白/脱氧血红蛋白增加，T2信号增高，从而反映大脑皮质功能变化

7.磁敏感加权成像（SWI）：①显示组织之间内在磁敏感特性的差别，如静脉血/出血/铁离子；②主要用于中枢神经系统



顶叶：经中央沟与前方的额叶分开，下方与颞叶的分界线为外侧裂与枕叶的分界线为顶枕沟

枕叶：经顶枕沟与顶叶分开，与颞叶分界为顶枕裂与枕前切迹的连线

岛叶：隐藏于外侧裂的深部，四周有环形沟

位于丘脑背外侧，伸延于侧脑室前角、中央部和下角

豆状核：位于岛叶深部，分三部，外侧部称壳，内侧两部称苍白球

屏状核：位于岛叶皮质与壳之间

杏仁体：与尾状核末端相连，CT不可分辨

2、脑室系统

侧脑室（额角、颞角、枕角、体部和三角区）

第三脑室、中脑水管和第四脑室

第五、六脑室亦有一定意义

均匀的水样密度，边界锐利

3、颅内血管

动脉系统：颈内动脉虹吸段、大脑前动脉、大脑中动脉、双侧椎动脉、基底动脉、大脑后动脉

Willis 环：颈内动脉虹吸段、大脑前动脉、大脑后动脉、前交通动脉和后交通动脉

静脉系统：脑内静脉、大脑大静脉、矢状窦、直窦、窦汇、海绵窦、横窦及乙状窦

4、颅内腔隙

蛛网膜下腔：指蛛网膜与软脑膜之间的腔隙，内为脑脊液，充填脑沟、脑裂，生理学扩大形成脑池

硬膜外间隙及硬膜下腔：分别为颅骨与硬脑膜、硬脑膜与蛛网膜构成的腔隙

5、重要的脑池

大脑纵裂池：位于两侧大脑半球之间的大脑纵裂内，被大脑镰分为左右两部

外侧裂池：位于外侧沟内

交叉池：位于视交叉周围

桥池：位于枕骨斜坡与脑桥腹侧间

桥小脑角池：位于脑桥、延髓与小脑交界处，为桥池向两侧的延伸

脚间池：位于中脑脚间窝部

环池：围绕中脑大脑脚两侧，连接于四叠体池和脚间池

四叠体池：位于四叠体后与小脑蚓部前缘间

大脑大静脉池：位于四叠体和松果体的上方，松果体是该池的重要标志

小脑延髓池：最大的脑池，被矢状位的小脑镰分为左右两部的延伸

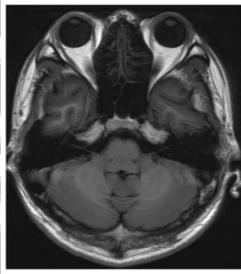
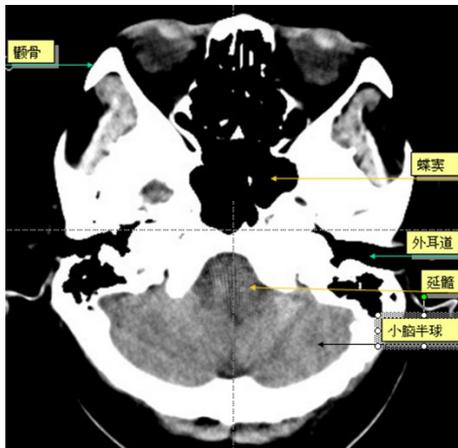
5、颅内生理性钙化：正常情况下随年龄增长颅内某些结构可以钙化，常见松果体、缰联合、脉络丛、大脑镰、苍白球

6、头颅 CT 常见伪影

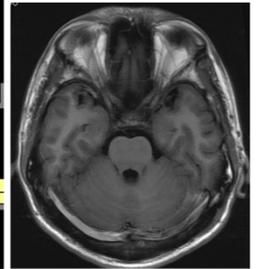
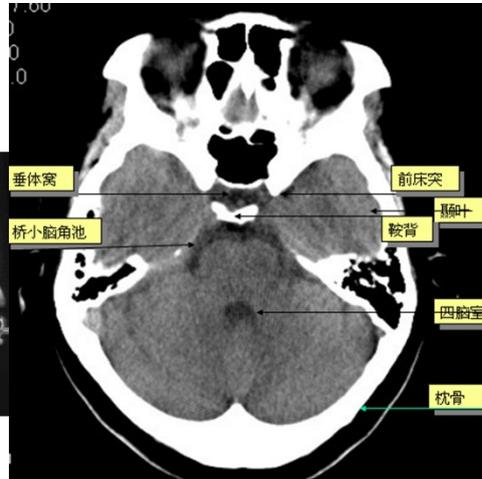
亨氏暗区：脑桥低密度区伪影呈横行带状低密度影，位于两侧颞骨岩部之间

7、颅脑 CT、MRI 正常表现

1.后颅窝层面

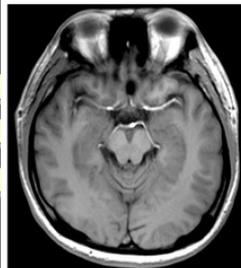
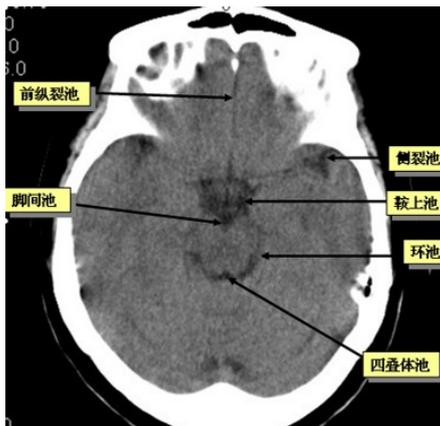


2.鞍背层面

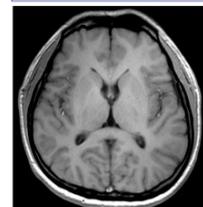
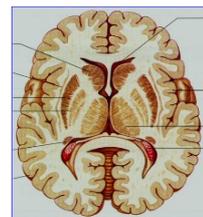
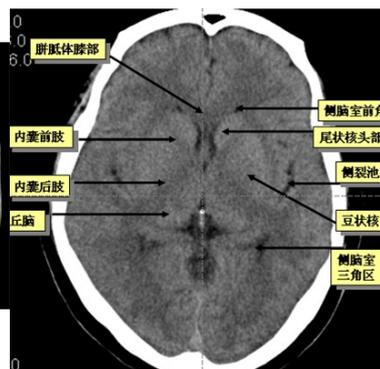


【注】垂体窝有脑脊液填充，密度↑影考虑是否有垂体瘤

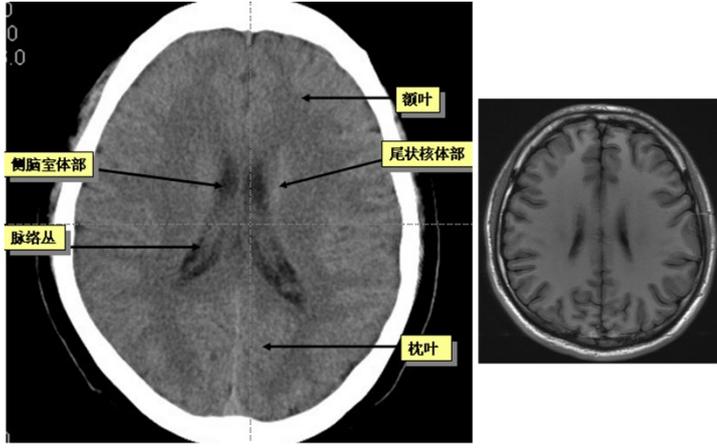
3.鞍上池层面



4.基底节层面



5.侧脑室体部层面



正常 MRI 表现:

①脑实质

T1 皮质信号低于髓质 (水高脂少)
T2 皮质信号高于髓质
苍白球、红核、黑质及齿状核等因铁质沉积, T2WI 低信号

②脑脊液腔隙, T1 低, T2 高信号

③脑血管流空信号

④颅神经, II、V、VII、VIII、IX

⑤颅骨与头皮软组织

	T1WI	T2WI	
脑灰质	稍低	稍高	
脑白质	稍高	稍低	脑髓质比皮质氢质子数目少
脑脊液	低	高	
脂肪	高	高	
骨皮质	低	低	含水量及氢质子很少
血管	低	低	血管流空效应

【注】半卵圆中心: 脑白质, 由投射纤维、联络纤维、联合纤维构成

8、颅脑 CTA、MRA 正常表现: MRA 无需注射对比剂, CTA 必须注射对比剂

1.颈内动脉系: 端脑外侧面, 内侧面顶枕沟以前部分
颈总动脉, 甲状软骨上缘→颈动脉管外口→颈动脉管→颈动脉管内口→海绵窦→出海绵窦→分支

①大脑前动脉: 入大脑纵裂达大脑内侧面至胼胝体上缘 (前交通动脉连接两侧)

②大脑中动脉: 入大脑外侧沟达大脑上外侧面, 相当于颈内动脉的直接延续

③后交通支: 向后连大脑后动脉

2.椎动脉系: 端脑下面, 内侧面顶枕沟以后, 小脑、脑干

Willis 环: 大脑后动脉、后交通支、颈内动脉、大脑前动脉、前交通动脉在脑底环绕视交叉、灰结节及乳头体吻合而成

锁骨下动脉→椎动脉→C6~1 横突孔→枕骨大孔→入颅
基底动脉: 两侧椎动脉在桥延沟处汇合而成 (走行于基底动脉沟)

①小脑后下动脉: 小脑下面后部 (椎动脉发出)

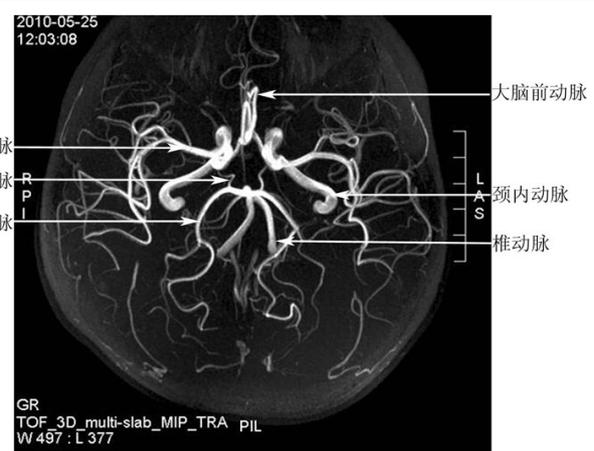
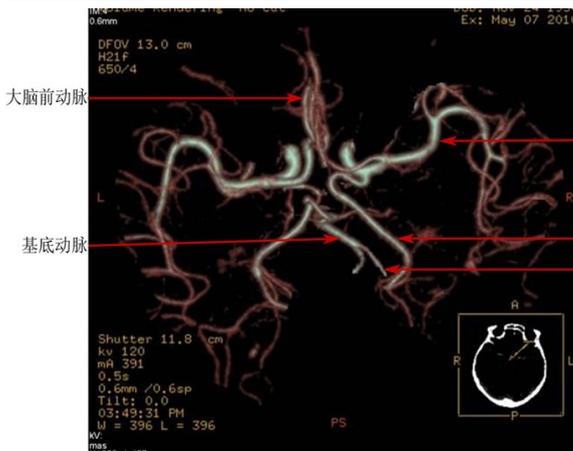
②小脑下前动脉: 小脑下面前部

③小脑上动脉: 小脑上面

④脑桥动脉: 脑桥

⑤迷路动脉

⑥大脑后动脉: 颞叶下面, 内侧面顶枕沟以后



三、基本病变的影像表现

1、脑实质异常-CT 表现: 平扫密度改变, 与周围组织相比

1.高密度病灶: 见于新鲜血肿、钙化和富血管性肿瘤等

【注】钙化: 苍白球对人体代谢较敏感, 酮中毒等可致双侧受累

稍高密度病灶: 海绵状血管瘤、脑膜瘤、动脉瘤

2.等密度病灶: 见于某些肿瘤、血肿、血管性病变等

3.低密度病灶: 见于炎症、梗死、水肿、囊肿、脓肿等

4.混合密度病灶: 为各种密度混合存在病灶, 见于某些肿瘤、血管性病变、脓肿等

5.间接征象-占位效应：相邻脑实质结构的受压推移、相邻脑室脑池的受压推移

6.脑灌注成像：平均通过时间↑→血管狭窄/侧枝循环↑

2、脑实质异常-MRI 表现：

1.肿块：

一般含水量高：呈长 T1、长 T2 信号改变

脂肪类肿块：呈短 T1、长 T2 信号改变

含顺磁性物质肿块（黑色素瘤）：呈短 T1、短 T2 信号改变

骨化性肿块：呈长 T1、短 T2 信号改变

2.囊肿

含液囊肿：呈长 T1、长 T2 信号改变

含粘液蛋白和类脂性囊肿：呈短 T1、长 T2 信号改变

3.水肿

脑组织发生水肿时：T1WI 呈低信号，T2WI 呈高信号

3、脑室大小异常

①脑室扩大：

脑室内压力↑→向蛛网膜下渗出

脑积水：梗阻性脑积水、交通性脑积水

一侧侧脑室扩大

局限性脑萎缩

②脑室缩小

【注】区别：脑积水脑沟变浅、脑萎缩脑沟增宽

③弥漫性脑肿胀、占位性病变

4、脑结构异常：发育畸形（胼胝体发育不良、脑裂畸形）

5、异常强化

均匀性强化：脑膜瘤、动脉瘤、神经鞘瘤

环形强化：脑脓肿、部分肿瘤

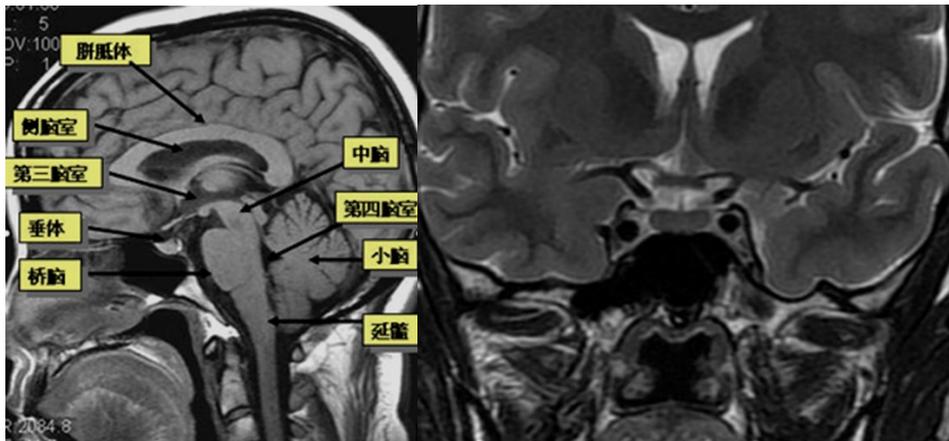
非均匀性强化：脑胶质瘤、转移瘤

无强化：蛛网膜囊肿、脑水肿

6、颅骨病变：骨折、肿瘤

7、MRI 体位：矢状位可见完整脑干结构、垂体柄、完整胼胝体

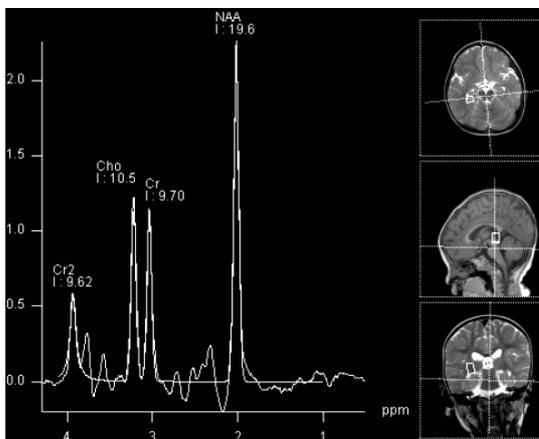
冠状位可见垂体柄是否偏移、形态是否正常



8、弥散加权成像 (DWI)：若弥散受限 DWI 呈高信号 (ADC 图可测出每一点扩散系数)

脑梗死 (水肿)、脑脓肿 (粘稠脓液)、脑肿瘤 (DWI ↑→排列越无序→影响↑→恶性↑)

9、脑波普成像 (MRS)：



NAA：标志脑神经完整

Cho、Cr：象征细胞增殖活动

Cho	胆碱	Lac	乳酸
Cr	肌酸	Lip	脂质
NAA	乙酰天门冬氨酸	Ins	肌醇



10、磁敏感加权成像 (SWI): 常用于出血, T2↓, 对磁场不均匀性敏感
四、常见疾病的影像诊断

1、颅脑先天畸形

1.胼胝体发育不全:

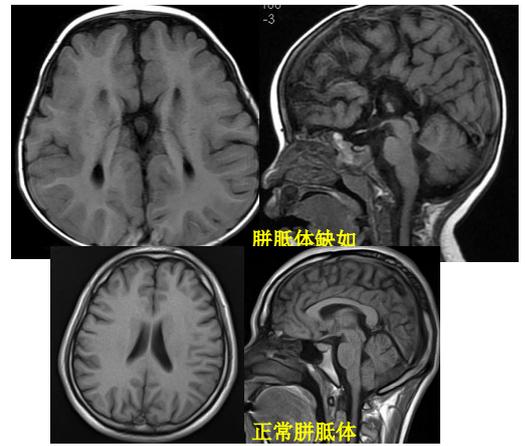
胼胝体是连接双侧半球最大的连合纤维, 构成侧脑室顶部

若发生在早期, 造成胼胝体缺如

如发生在较晚的时候, 导致胼胝体部分缺如, 往往是胼胝体压部缺如

患儿常常伴有其他畸形, 如脂肪瘤

- MRI 表现: ①矢状位 T1WI 是显示的最佳方位; ②胼胝体完全或部分缺如;
③双侧脑室分离, 枕角扩大; ④第三脑室升高、嵌入双侧侧脑室体部之间;
⑤常伴有脂肪瘤



2.小脑扁桃体下疝畸形

小脑扁桃体向下移位, 程度不等地疝入椎管内

根据扁桃体下疝的程度分为 4 种类型: 临床以 II 型最常见, I 型次之

I 型: 仅有为小脑扁桃体向下疝入椎管, 小脑扁桃体下端低于枕骨大孔平面 5mm

II 型: 小脑扁桃体疝入椎管外, 伴有脑桥、延髓和第四脑室部分下移, 多伴腰骶部脊髓脊膜膨出

III 型: 在 II 型基础上伴有颈或枕部脑膜脑膨出

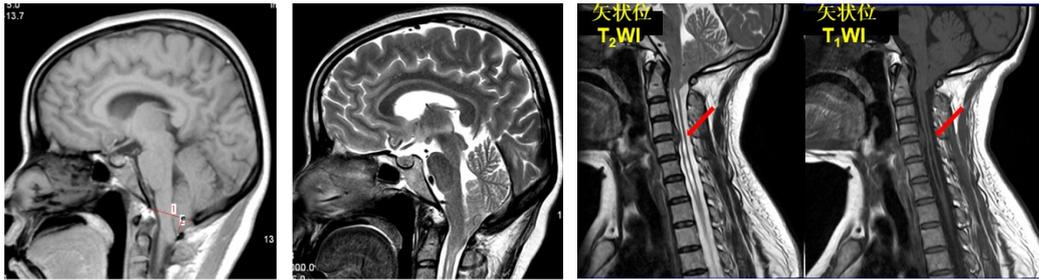
IV 型: 伴有严重的小脑发育不良

延髓与第四脑室位置正常或延长

可伴脑积水 (0%~40%), 常合并脊髓空洞症等

CT: 主要是为幕上脑积水, 颈椎椎管上端后补可见类圆形软组织-下疝的小脑扁桃体

MRI: 小脑扁桃体变尖下移, 紧贴延髓及上颈段脊髓后方脊髓内见脊髓空洞异常信号影, 呈长 T1 和长 T2 样改变



2、颅脑外伤

1.颅骨骨折: 外伤后常见, 首选 CT, 显示骨折直接征象、间接征象及周围组织结构损伤情况

区别骨折、颅缝: 颅缝有硬化缘 (存在骨皮质), 骨折边缘锐利、板障结构间和外界相通

2.硬膜外血肿: 加速性脑损伤导致脑膜血管损伤, 位于硬脑膜与颅骨内板之间, 血肿较局限

CT 表现:

①多位于受力部位, 常伴有颅骨骨折

②位于颅板下, 呈梭形均匀高密度, 边界光滑, 一般不跨越颅缝, 可跨中线

③临近脑组织受压, 一般无脑水肿

④可迟发

MRI: 形态同 CT, 信号同血肿不同时期

3.硬膜下血肿: 减速性脑损伤所致桥静脉或静脉窦损伤, 位于硬脑膜和蛛网膜之间

区别: 无正常脑沟结构, 有占位征象

分期:

急性期 3 天

亚急性期 4 天~3 周

慢性期 3 周以上

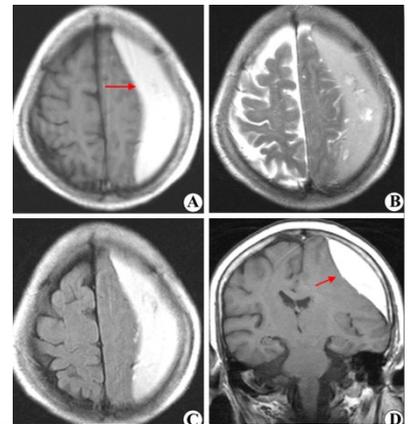
CT 表现:

①急性期: 颅板下新月形或半月形高密度影, 可跨越颅缝, 但不跨过中线和天幕

②亚急性期: 呈稍高、等、低或混杂密度影

③慢性期: 低密度影 (高于脑脊液)

MRI 表现: 形态同 CT, 信号同血肿不同时期



硬膜外血肿	硬膜下血肿
由脑膜血管撕裂引起, 颞叶多发 (脑膜中动脉) 颅板下高密度区域: 凸透镜型、梭形、半圆形	由桥静脉损伤出血所致, 血液聚集于硬膜下隙, 沿脑表面广泛分布

多位于颅骨骨折附近，不跨越颅缝	新月型或半月形高密度影 伴有脑挫伤或颅内血肿 脑水肿和占位效应明显
-----------------	---

3.脑挫裂伤：头颅受加速或减速作用，脑组织撞击颅板或硬膜皱褶而产生，包括脑挫伤和脑裂伤两种

脑挫伤：外伤引起的皮质和深层的散发小出血灶、脑水肿和脑肿胀
脑裂伤：脑及软脑膜血管的断裂，两者多同时发生，故称脑挫裂伤

CT: 低密度脑水肿区内，散布斑点状高密度

MRI: T1WI 呈等或稍低信号，T2WI 呈高信号

部位：着力点、对冲部位，对冲部位往往更重

4.蛛网膜下腔出血：见于脑外伤、动脉瘤与血管畸形破裂、颅内出血破入，位于蛛网膜与软脑膜之间

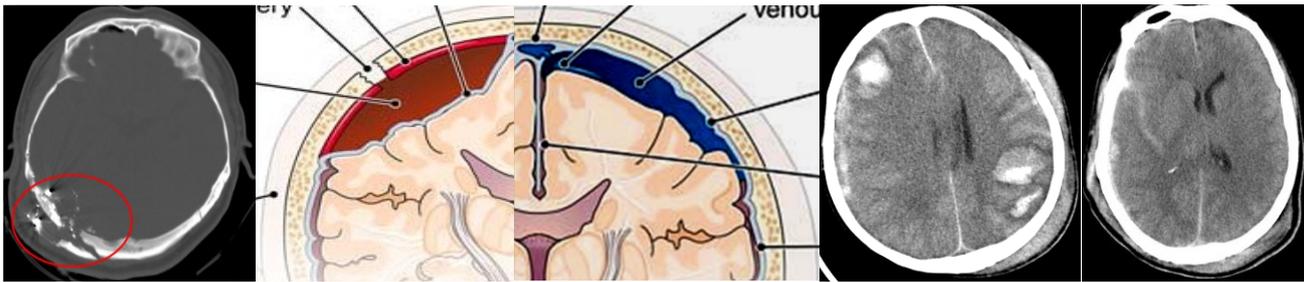
CT 表现：

③一般 7 天左右吸收，CT 阴性

①脑沟、脑池内密度增高（直接征象），较多时形成铸型

MR 表现：急性期难显示，吸收期 CT 阴性，仍可见高信号

②纵裂池多见



5.弥漫性轴索损伤：旋转暴力导致皮层、白质间的剪切伤，纤维束断裂、点状出血、水肿

意义：症状较重，与断裂纤维多少有关，可见 CT、MRI 均正常但仍昏迷不醒

3、脑感染性疾病

1.脑脓肿：化脓性细菌进入颅内引起炎性改变，可形成化脓性脑炎、脑脓肿，两者是脑部感染发生和发展的连续过程；亦可引起脑膜炎

①急性脑炎期：1 周内，呈大片低密度灶，边缘模糊，伴占位效应，增强无强化；II 脑灰质血供丰富抵抗力强，炎症发生在白质，表现为白质水肿，白细胞渗出，点状出血和小的软化灶

②化脓期：I 1~2 周，低密度区内出现更低密度坏死灶，增强呈轻度不均匀性强化；II 病情发展，坏死区扩大而融合为脓腔，多中心脓腔可有分隔，周围可见不规则炎性肉芽组织增生（血供充分），水肿减轻

③胞膜形成期：2~3 周，平扫见等密度环，内为低密度，增强呈环形强化，光滑、均匀，部分脓肿可为多房分隔状
影像学表现：

①急性脑炎期：位于皮层或皮髓质交界处

CT 表现为低密度，MRI T1WI 为低信号，T2WI 为高信号

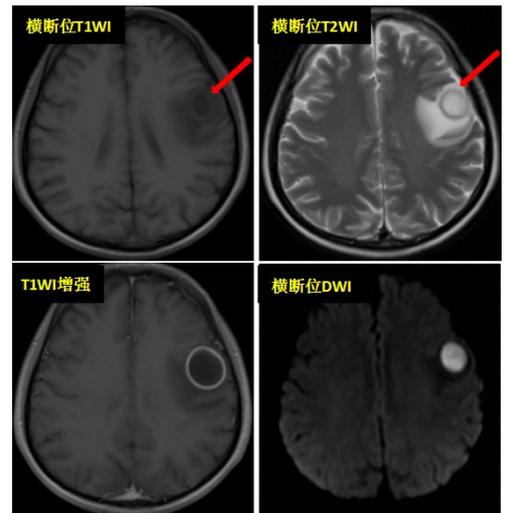
增强无强化或斑点状强化，有占位效应

②化脓期和包膜形成期：

CT 脓肿壁为等密度，脓腔为低或略低密度

MRI 脓肿壁为等 T1、等或短 T2 信号；脓腔为长 T1、长 T2 信号；DWI 呈明显高信号

增强扫描脓腔不强化；脓肿壁轻度或明显环形强化



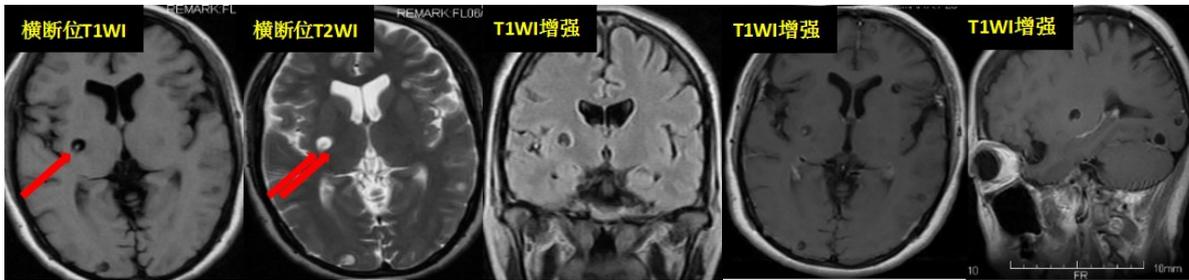
	脓腔	脓肿壁	水肿
CT	低密度	等密度	低密度
T ₁ WI	低信号	等信号	低信号
T ₂ WI	高信号	等/低信号	高信号
DWI	高信号	等高信号	低信号
增强扫描	不强化	显著强化	不强化

2.脑囊虫病：中枢神经系统最常见的寄生虫感染性疾病，是猪绦虫的幼虫寄生于人脑内引起的疾病

分类：发生于任何部位，在脑分为脑实质型（最常见）、脑室型、脑膜型、混合型

影像学表现：可见头节，可单发、多发，易于诊断





4、脑血管疾病

1.脑梗死：脑血管闭塞导致脑组织缺血性坏死

病因：I 脑血栓形成，继发于动脉硬化、动脉瘤、炎性或非炎性动脉炎等；II 脑栓塞，如血栓、空气、脂肪栓塞；III 低血压和异常凝血状态

分型：

1) 缺血性脑梗死：是指因血管阻塞引起的供血区域内脑组织缺血性坏死

①缺血性脑梗死 CT 表现：

发病后 24 小时内，大多数病例 CT 平扫为阴性

24 小时后梗死灶呈低密度，皮髓质同时受累，与闭塞血管区一致，呈扇形

早期 CT 灌注成像病变区脑血流量明显减低

CT 增强扫描见脑回样强化

1~2 个月后形成边界清楚的低密度囊腔

②缺血性脑梗死 MR 表现：

发病后 1 小时内，脑回肿胀，脑沟变浅，长 T1、长 T2 信号

DWI 检查呈高信号，更早

【注】半暗带：可通过改善血供恢复

MRA 显示脑动脉较大分支闭塞

【注】区别 T1 和压水：脑室旁边缘高信号为压水

模糊效应：2~3 周时出现，为梗死区因脑水肿消失和吞噬细胞浸润，密度相对增高而成为等密度

2) 出血性脑梗死：最初均为缺血性脑梗死，部分病例继发性梗死区出血（再灌注损伤），常在缺血性脑梗死一周后

CT 表现：为低密度梗死灶内有斑片状高密度出血灶，占位效应明显

MR 表现：梗死区出显短 T1 信号

3) 腔隙性脑梗死：是指发生于脑深部（基底核、内囊、丘脑、放射冠及脑干）的小梗死，范围在 5~15mm

主要由脑穿支动脉阻塞引起深部髓质梗死

穿支动脉是脑动脉大分支的终动脉

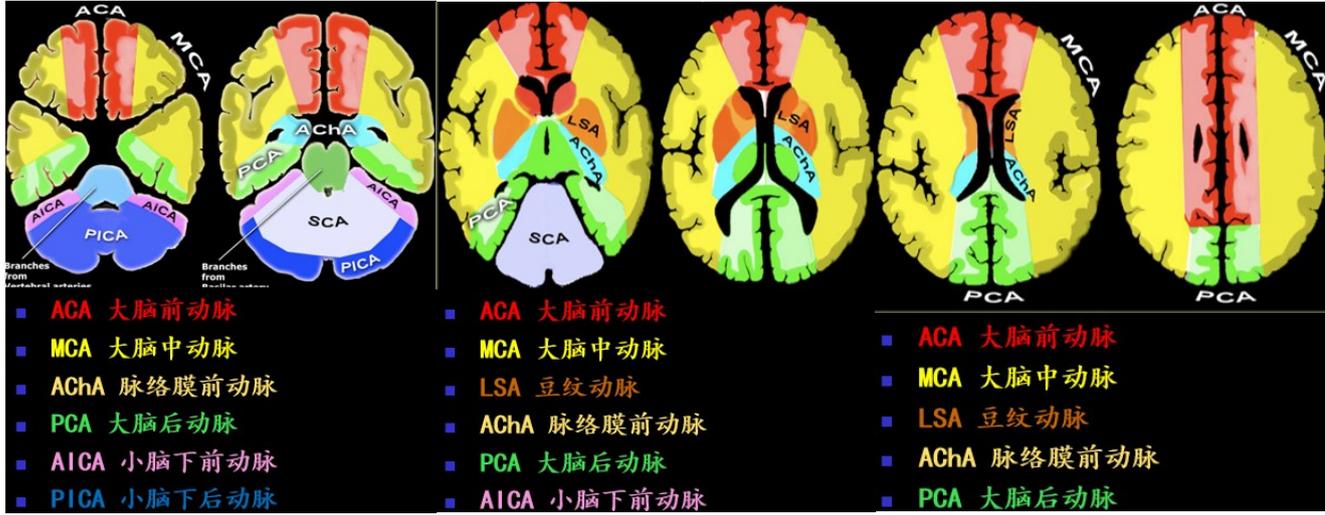
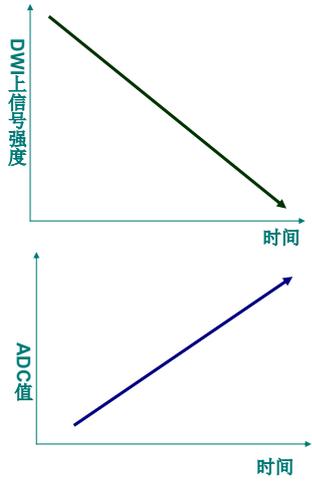
5~15mm，多在 7mm 以下

好发于基底节、丘脑、小脑和脑干

4) 软化灶：慢性期脑组织坏死液化吸收，脑脊液填充

影像学表现：边缘锐利，T1WI 低信号、T2WI 高信号；FLAIR 低信号，周边见高信号

脑梗死分期	DWI	ADC值
超急性 <6小时	高 T1、T2正常	低
急性 6小时~3天	明显高	低
亚急性 3天~3周	高→稍高	等
慢性 3周~3月	等→低	高



- ACA 大脑前动脉
- MCA 大脑中动脉
- AChA 脉络膜前动脉
- PCA 大脑后动脉
- AICA 小脑下前动脉
- PICA 小脑下后动脉

- ACA 大脑前动脉
- MCA 大脑中动脉
- LSA 豆纹动脉
- AChA 脉络膜前动脉
- PCA 大脑后动脉
- AICA 小脑下前动脉

- ACA 大脑前动脉
- MCA 大脑中动脉
- LSA 豆纹动脉
- AChA 脉络膜前动脉
- PCA 大脑后动脉

2.自发性脑出血：多原因致脑内血管破裂出血/血肿、压迫相邻组织、颅内压增高、破入脑室系统、周围水肿引起坏死
脑出血的原因：高血压（最常见）、脑血管畸形、动脉瘤、血液病及脑肿瘤等

好发部位：基底节区、丘脑、脑干和小脑

CT 表现：

①急性期（<3天）：边界清楚的肾形、类圆形高密度影（CT 值 60~90），周围有低密度水肿带（2周高峰），相应部位脑室受压变窄，破入脑室（【注】急性期血肿周围水肿应为窄带状，若为爪样水肿应怀疑肿瘤合并出血）

②吸收期（3-7天开始）：血肿缩小、密度减低、周边模糊、水肿带增宽

【注】血肿的吸收从周边开始：吸收期血肿周围低密度影=吸收的血肿+周边水中带

③囊变期（>2个月）：较大血肿吸收后可遗留低密度裂隙状囊腔，伴局部脑萎缩



MRI 表现：

①超急性期（脑出血后 24h 之内）：T1WI 略低信号，T2WI 高信号

②急性期（出血 2-7d）：T1WI 上信号变化不明显，常表现为略低信号或等信号，T2WI 或 T2*WI 上表现为低信号

③亚急性期（出血 1-4 周）：T1WI、T2WI 上表现血肿从周边向中央逐渐出现高信号

④慢性期（出血 1 个月以后）：T1WI 低信号，T2WI 高信号，边缘环形信号，T2WI 低信号，T1WI 等信号或略高信号

	T1WI 信号		T2WI		病理
超急性期	等		等		氧合血红蛋白不影响 T1、T2 时间
急性期	等或稍低		低		脱氧血红蛋白可缩短 T2 时间
亚急性期	高，外周向中心扩散		早期	低	正铁血红蛋白可缩短 T1 时间
			晚期	高	正铁血红蛋白释放到细胞外
慢性期	早期	高	高		出血周围低信号环为含铁血黄素沉积
	晚期	低	高		

【注】脑出血软化灶有周围含铁血黄素沉积 T1、T2 低信号，未见为脑梗软化灶

3.脑动脉瘤：动脉局限性异常扩张，任何年龄，女性略多，好发于脑底动脉环及附近分支，是自发性蛛网膜下腔出血常见病因；多呈囊状，大小不一，可伴血栓形成

①CT 表现：类圆形高密度，均一强化

圆形高密度灶，增强后均匀强化

中心或偏心高密度区，增强后血栓无强化

呈等密度或伴钙化，环形强化

②MRI 表现：动脉瘤瘤腔留空低信号

T1WI 和 T2WI 均表现圆形留空无信号

T1WI 和 T2WI 均表现为混杂信号

4.脑动静脉畸形：血管畸形系胚胎期脑血管发育异常

包括：脑动静脉畸形、静脉畸形、毛细血管畸形、大脑大静脉瘤和海绵状血管瘤等，AVM 最常见

影像学表现：CT 片状高密度血管影像，典型表现为供血动脉+畸形血管团+引流静脉

5.皮质下动脉硬化性脑病：

发生于动脉硬化基础上形成的，可因退行性变、脑梗死、营养缺乏等导致的脑白质继发脱髓鞘改变
脑白质呈斑块状或弥漫性变性，枕叶和额叶深部脑白质最严重，常合并多发腔隙性脑梗死、脑萎缩

5、颅内肿瘤

1.星形细胞瘤：最常见的胶质瘤类型，属于神经上皮组织肿瘤，多位于脑白质

胶质瘤起源于神经间质细胞成分，占全部颅内肿瘤 40%-50%

星形细胞肿瘤按肿瘤组织学分为 6 种类型：

毛细胞型星形细胞瘤（I 级）

多形性黄色星形细胞瘤（II 级）

室管膜下巨细胞星形细胞瘤（I 级）

间变性星形细胞瘤（III 级）

弥漫性星形细胞瘤（II 级）

胶质母细胞瘤（IV 级）

I 级分化最好，IV 级分化最差，I 低度恶性，III~IV 高度恶性，II 介于前者之间

CT 表现：

I 级肿瘤:

髓质内低密度病灶

边界清楚, 占位效应轻

增强: 无明显强化 (毛细胞型和室管膜下巨细胞型星形细胞瘤除外)

II-IV 级肿瘤:

MRI 表现:

平扫: 病变 T1WI 呈稍低或混杂信号, T2WI 呈均匀或不均匀性高信号

增强: 强化改变与 CT 增强类似

2. 脑膜瘤: 为颅内脑外肿瘤, 有完整包膜, 与硬脑膜粘连

CT 表现:

①以宽基与颅骨或硬脑膜相连, 可有颅骨的增厚、破坏或变薄

②平扫肿瘤多为略高密度或等密度, 密度均匀, 边界清楚, 部分有瘤周水肿和钙化

【注】发生于额叶, 压迫静脉窦→回流受阻→水肿明显

③增强扫描为均匀显著强化, 边缘锐利

MRI 表现:

①T1WI 上多数为等信号, T2WI 肿瘤信号多样, 可有流空血管

②增强扫描明显强化, 60% 肿瘤邻近脑膜发生鼠尾状强化, 称为硬膜尾征或脑膜尾征

3. 转移瘤: 原发肿瘤多为肺癌

CT 平扫:

①皮质及皮质下区类圆形等或低密度病灶, 也可有略高密度或囊性, 囊内可有结节

②肿瘤易出血、坏死、囊变

③瘤周水肿明显

④病灶常多发, 为特征性表现

⑤硬脑膜转移为硬膜局限性增厚、硬脑膜结节

⑥颅骨转移为局部骨破坏区伴软组织肿块

②CT 增强:

①脑实质转移瘤多呈均一或环状强化

②室管膜下转移则为沿脑室周围出现带状强化影

③柔脑膜转移为脑池、脑沟弥漫强化和皮质结节

④硬脑膜转移多为硬膜局限性增厚并明显强化或呈结节

4. 垂体腺瘤:

①病理学:

直径 $\leq 10\text{mm}$ 者为微腺瘤

直径 $> 40\text{mm}$ 者为巨腺瘤

可有囊变、坏死、出血

②临床表现: 垂体功能异常和视野缺损

③CT 平扫:

微腺瘤多难以显示

巨腺瘤为鞍内鞍上等或稍高密度影, 囊变、坏死、出血使密度不均

蝶鞍扩大, 鞍背变薄、倾斜, 鞍底下陷; 向下突入蝶窦、向上累及鞍上池、向两侧侵及鞍旁及海绵窦

④CT 增强:

微腺瘤需呈冠状薄层扫描, 可见垂体内低密度病变, 且造成垂体上缘局部上凸

5. 听神经瘤: 多起自内耳道前庭神经, 可为实性、囊性

CT 平扫: 桥小脑角池内类圆形等或囊性低密度肿块, 少数为高密度; 70%~90% 内耳道锥状或漏斗状扩大; 占位效应明

多呈高、低或混杂密度肿块, 可伴斑点钙化和斑片状高密度出血

肿块形态不规则, 边界不清, 占位效应和瘤周水肿明显

增强: 不规则花环状强化和附壁结节强化、呈不均匀强化、无明显强化

DWI: 恶性度越高, ADC 值越低

DTI: 白质纤维束成像显示皮质脊髓束的破坏

状强化, 少数可表现为与硬脑膜广基相连的异常强化的肿块, 类似脑膜瘤

⑤颅骨转移为骨破坏区内异常强化的肿块, 可突破颅骨达头皮下

MRI 平扫:

①多数 T1WI 为低、T2WI 为高信号

②恶性黑色素瘤转移在 T1WI 和 T2WI 均呈高信号

③胃肠道肿瘤、分泌粘蛋白转移瘤、富含细胞成分, 核浆比例高的转移瘤在 T2WI 上呈低信号

MRI 增强:

①为均一结节状和/或环状强化

② $0.2\sim 0.3\text{mmol/kg Gd-DTPA}$ 增强可显示小的转移灶, 利于转移瘤的发现和诊断

垂体柄偏移和鞍底局部首先破坏下陷

巨腺瘤为均一或不均一强化

⑤平扫:

微腺瘤常使垂体上缘上凸, 垂体柄偏移, 肿瘤多在 T1WI 为低、T2WI 为高信号

巨腺瘤在 T1WI 和 T2WI 均与脑皮质等信号, 合并囊变、坏死、出血时信号不均。肿瘤可突入蝶窦、侵及鞍上池、向上压迫视交叉, 也可累及鞍旁及两侧海绵窦, 侵犯鞍背使正常脂肪信号消失

增强:

微腺瘤强化较正常垂体慢, 增强早期为低信号区, 延迟后逐渐强化, 晚期可与正常垂体等信号

巨腺瘤呈均一或不均一强化, 并能清楚显示海绵窦受累情况

显，脑干、四脑室受压变形

CT增强：半数均一，其次为不均一，少数环状强化

MRI平扫：T1WI为等或低信号，T2WI为高信号；囊变坏死呈T1低T2高信号；能发现微小听神经瘤

MRI增强：均一或不均一强化，少数环状强化

第二节 脊髓

一、影像检查方法

1、X线检查：仅能观察脊柱骨性结构变化，介入诊断和治疗中透视观察

2、CT检查：脊髓与周围软组织或结构无密度差，CT脊髓造影

3、MR检查：能区分脊髓和蛛网膜下腔、脊髓内灰白质；矢状位为主；磁共振脊髓造影MRM，是利用脂肪抑制加重T2，无需造影剂

二、正常影像学表现

CT表现：软组织窗-硬膜囊（硬脊膜、硬膜囊下腔、蛛网膜、蛛网膜下腔、软脊膜、脊髓—无密度差），类圆形，均匀密度，略低于软组织

MR表现：轴位-脊髓（脊髓内灰白质，脊髓圆锥，终丝）、脊神经

矢状位-脊髓，T1WI、T2WI中等信号

蛛网膜下腔，T1WI低信号、T2WI高信号

三、基本病变的影像表现

1、脊髓形态改变：

增粗：脊髓内肿瘤、炎症、损伤、梗死急性期

变细：脊髓萎缩、受压

断裂：外伤

2.脊髓密度和信号异常：

CT：高密度，钙化；低密度，脂肪

MR：多为T1低信号，T2高信号；T1高信号（脂肪瘤、海绵状血管瘤、皮样囊肿或表皮样囊肿）

四、常见疾病

1、脊髓内肿瘤-室管膜瘤、星形细胞瘤

X线：椎管扩大，椎弓根间距增宽

CT：脊髓不规则膨大，密度不均，边缘模糊，轻度或不均匀强化

MR：脊髓增粗，形态不规则，T1等/稍低信号，T2高信号；室管膜瘤（纵椭圆形，边界清，伴小囊变，不均匀强化）；星形细胞瘤（脊髓增粗，形态不规则，边界不清，斑片状强化）；血管母细胞瘤（大囊套小结节，结节明显强化，囊壁不强化）

2、脊髓外肿瘤-神经鞘瘤（椎管内最常见，起源于神经鞘膜的Schwann细胞）、脊膜瘤

X线：椎弓根骨质吸收，侵蚀性破坏，椎间孔增大

CT：椭圆形或卵圆形，稍高密度，脊髓受压移位。神经鞘瘤椎旁哑铃状软组织肿块，椎间孔扩大，有强化

MR：肿块凸向椎管外，分界清，可合并囊变坏死，信号不均，T1稍低/等信号，T2高信号。明显强化

2、脊髓外伤：见于脊柱外伤，椎体压缩骨折、脱位、骨碎块压迫脊髓

X线：椎体及附件骨折，椎体滑脱及继发性椎管狭窄，椎间孔变形

CT：椎管内骨碎片、狭窄、变形，硬膜囊内血肿

MR：脊髓挫裂伤（局部膨大、信号不均，合并T1、T2高信号出血灶）

脊髓水肿（T1低信号、T2高信号）



超声部分

超声成像 (US): 是利用超声波的物理特性, 获得人体组织或器官的声学物理信息, 达到诊断及治疗目的的无损伤性检查方法

特点: 便宜, 没辐射, 动态实时, 检查范围广, 怕气怕骨头、最喜水, 图像清晰、分辨率高

声: 一种机械振动, 分为可闻声, 超声、次声, 声的单位赫兹 (Hz)

超声波: 声波特殊类型, 振动频率超过 20000Hz, 能成束发射, 以纵波向远方传导

可闻声频率 20~20000Hz

超声诊断常用的频率为 1~15MHz

超声的频率大于 20000Hz

范围: 超声诊断学、超声治疗学 (Eg. 引导穿刺、活检、电针消融)、生物医学超声工程

探头:

低频探头 (弧形): 看的深、宽, 深层发散为扇形, 浅层分辨率低

高频探头 (平头): 看的浅、窄, 浅层分辨率高, 不能看深层

超高频探头: 一般最深 3cm (高频最高 6cm), 可达 24MHz

腔内探头: 检查子宫、前列腺, 距离器官最近, 看得清, 远处不清 (如卵巢)

超声波的物理特性:

1. 指向性 (束射性): 超声对人体器官定向探测的基础, 频率越高, 指向性越佳

频率与分辨力、穿透力关系:

① 频率越高指向性、分辨力越佳, 但穿透力越差 应用: 浅表器官用高频探头, 取分辨率高

② 频率越低指向性、分辨力越差, 但穿透力越佳 应用: 内脏用低频探头, 取穿透性强

2. 伪像: 指附加的、扭曲变形或缺失的不真实图像, 不可避免能尽量减少

应用: 伪像可被利用, 如结实后方的声影 (衰减, 前亮线后黑环)

3. 增强效应: 透过水后不衰减反增强, 如结节后方回声增强 (为囊性)

4. 多普勒效应: 声源遇到与其相对运动的平面时, 造成反射频率不同于发射频率的现象

多普勒顿移: 发射频率与反射频率之差

彩超多普勒: 规定朝向探头血流为红色血流, 远离探头血流为蓝色血流

① 由红, 蓝, 绿三种基本颜色组成

③ 血流速度越快血流信号颜色越明亮

② 绿色表示有湍流 (流速不均, 方向不一的紊乱血流)

【附】反射与折射: 超声遇到大界面时产生反射和折射

散射与绕射: 当超声波在人体中传播遇到声阻抗不同的声学小界面时, 一部分声波将分散到各个方向, 称为散射; 一部分声波则绕过该界面后继续向原来方向传播, 称为绕射

人体组织的声学分型: 人体组织衰减程度一般规律

1. 骨 > 软骨 > 肌腱 > 肝、肾 > 血液 > 尿液、胆汁

2. 组织、体液中蛋白成分尤其胶原蛋白成分越高, 衰减越高; 组织中钙质成分越多, 衰减也越多

超声仪器的分类: A、B、M、D 型四种

B 超: 显示人体组织二维解剖断面, 回声越强光点越亮, 反之越暗

C 超: 提取二维切面内所有差频回声, 以彩色方式显示, 并叠加在相匹配的二维声像图上, 由红蓝绿三种基本颜色组成
朝向探头的血流以红色表示, 背向探头者以蓝色表示-红迎蓝离
血流速度快者, 色彩鲜亮, 慢者则暗淡

应用: 便于观察血流的方向、速度、范围, 有无分流或返流, 程度如何

D 超: 频谱多普勒, 回声形式是频移形成的示波曲线, 分 PW、CW

1. PW: 主要测流速, 定位准确, 有方向性, 可测的最大血流速度受限

2. CW: 定位不准确, 无方向性, 可测的最大血流速度不受限

E 超: 弹性成像, 根据组织硬度, 组织越硬越蓝, 越软越绿

F 超: 功能成像, 注射造影剂 (微气泡, 直径 < RBC), 在超声作用下破裂气体释放, 反射更强

通过气泡进入组织方式: 位置、快慢、全部退出/部分退出

Eg. 反映肿瘤功能状态: 快速进入、快速退出, 完全吸收 → 供血充足 → 恶性程度高

M 超: 超声光点扫描诊断法, 回声形式是曲线, 用于心脏探查

三维超声: 在胎儿和心脏检查中应用多, 三维诊断分为计算机三维重建和实时三维

腔内超声: 经食管、阴道、直肠超声

内镜超声：胃镜超声，腹腔镜超声

体内血液流动的形式：层流、湍流、涡流、旋流

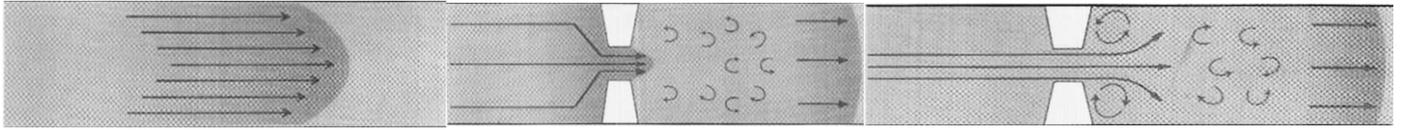
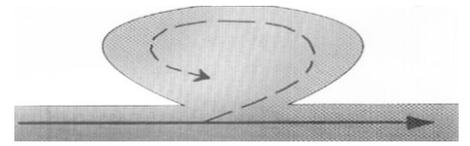
1.层流：当流体里的质点（在人体血管中为 RBC）以相同或相近的速度沿相同的方向流动的状态

图像：血液自身粘滞性、血管壁摩擦，是中央流速略快

2.湍流：与涡流性质相同，一般出现在狭窄后扩张的管腔内或较大的动脉瘤内，血流在管腔内折返流动，形成方向相反的主流血流

【附】湍流：当流体里的质点（在人体血管中为红细胞）以不同的速度沿不同的方向流动的状态称之为湍流

涡流：当流体里的质点（在人体血管中为红细胞）在某一局部以某点为中心环行方式流动的状态称之为涡流



频谱多普勒波频的意义：

1.波形的纵轴方位代表频移（速度），横轴方位代表时间

2.零位基线上方的波形血流朝向探头流动，正线下方的波形代表血流背离探头流动

3.频谱的灰阶值高，代表在取样容积内速度相同的红细胞数量多，反之则灰阶值低

频谱（频带）宽度：频移在频谱垂直方向上的宽度，表示在某一瞬间取样容积中红细胞运动速度分布范围的大小。

①红细胞运动速度相同的多（速度梯度小），称为频谱宽度窄或频带窄→层流为频谱窄

②速度不同的多（速度梯度大），称为频谱宽度宽或频带宽 →湍流为频谱宽

超声的缺点：穿透性差，①如结石、骨骼密度大，对超声传播阻力最大，回声强；深层因无声能而呈无回声条状区，称声影（用于诊断钙化、结石）；②血液、胆汁、尿液、胸水等液体密度小，回声弱，因前方声能衰减，其后方回声增强（用于诊断囊肿）

图像分析：

1.外形：脏器的外形及轮廓，有无形态失常，如肿块，则其外形为圆、椭圆或不规则形

2.边界和边缘：肿块边界光滑完整为有包膜的证据，无边界、形态不规则者为无包膜的浸润性病变

有些肿块周边环绕一圈低回声暗圈，即“暗环”征，环绕高回声的边缘，即“光环征”等

3.内部回声：根据灰阶强度可分为强回声、高回声、等回声、低回声、无回声等；根据回声的形态可以分为点状、斑片状、团状及环状等；根据回声的分布可以分为均匀或不均匀等

4.后方回声：人体各种正常和病变组织对声能的吸收衰减不同，则后方回声的增强效应或减弱形成声影；如囊肿等含液性病变的后方回声增强，结石、钙化灶等等后方形成声影

5.周围结构：如肿块系膨胀性生长，则病变周围的血管被挤压移位；如浸润性生长，则周围血管走行中断；囊肿周边与正常组织之间出现从高回声到正常回声的逐渐过渡区

6.毗邻关系：根据局部解剖的改变判断病变对周围组织有无压迫、黏连或浸润

7.量化分析：病变的数量、大小、范围等，测量径线、面积、体积、时距等，血流动力学参数

8.功能检测：应用脂餐测验观察胆囊的收缩功能，心脏的各种复杂功能的计算

超声诊断的临床应用：

1.无放射性损伤，超声检查是无创性检查，对人体无损害，简便易行，对治疗后的病灶可重复检查，动态随访

2.超声图像层次清楚，信息量丰富，接近人体解剖真实结构，能清晰显示脏器大小、边缘形态、毗邻关系和内部回声

3.超声分辨力强，对小病灶有良好的显示能力，1~2mm 的占位病变能清晰显示并准确定位和测量大小

4.可清晰显示各种管腔结构，如心脏、大血管及外周血管，有无占位、赘生物、钙化斑、血栓；胆管有无占位、结石

5.对活动界面能动态实时显示，观察心内各结构的形态和活动，有无先天畸形，心血管的病变及程度；动态观察胎儿发育，有无先天畸形，胎盘位置、功能，羊水量，脐带位置和脐带血流

6.总结：局部效果好，整体观差（不如大放），活动界面可分析更多细节信息

临床超声诊断安全应用原则：无辐射，有放热作用（高强、长时），能用于海扶刀（聚焦超声消融手术）烧肿物

1.尽可能采用最低的输出功率，尽可能减少超声扫描时间

2.对于眼部和胎儿，采用 Doppler 检查尤应严格遵循上述规定

3.照射时间短，不固定在一处即可，否则可能造成一些损伤

【附】融合导航：如靠近膈面的肝的结节，受肺气体影响，大放可以定位，将 CT 影响融合图像中，引导穿刺针

肝胆胰脾超声诊断

肝脏疾病

1、肝解剖：I 呈棕红色，质软而脆；II 镰状韧带分左、右叶，右叶大而厚、左叶小而薄

1) 肝的形态：肝呈不规则的楔形，可分上下两面（膈面、脏面）、左右两叶、前后两缘；肝门：即横沟，由前向后有肝左右管、肝固有动脉、肝门静脉和神经、淋巴管通过

2) 肝的位置和体表投影：

1. 肝的位置：肝大部分位于右季肋区和腹上区，小部分可达左季肋区

2. 肝的体表投影

A. 肝的上界：与膈穹隆一致

右腋中线	右锁骨中线	前正中线	左锁骨中线
交第 7 肋	交第 5 肋	平胸剑结合	平第 5 肋间隙

B. 肝的下界：与肝下缘一致

①在右腋中线处平第 10 肋

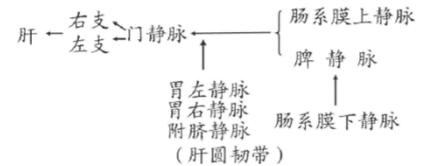
③经剑突下 3-5cm 处斜向左上

②再沿右肋弓下缘向左，至右侧第 8、9 肋软骨结合处离开肋弓

④至左肋弓第 7、8 肋软骨结合处，进入左季肋区，连于左界上端

3) 肝外胆道：包括胆囊、输胆管道

4) 肝内：肝组织和管道系统组成，管道系统分为格利森系统、肝静脉系统；①格利森系统指门静脉、胆管、肝动脉，三者被格利森鞘包裹，在肝内外走行一致；②门静脉和肝静脉走行呈十字交叉状，门静脉主干是由脾静脉和肠系膜上静脉汇合而成；



③左肝、中肝、右肝静脉在第二肝门汇入下腔静脉 【注】第一肝门有肝动脉、门静脉、胆总管等

门静脉管壁回声较强，门静脉主干内径为 1.0~1.2cm，血流方向为向肝性，肝静脉血流离肝性

【注】超过 1~1.2cm 为门静脉增宽，常见于肝硬化、门脉高压

正常的肝内胆管内径 0.2~0.3cm，肝外胆管内径 0.4~0.6cm

【注】肝外胆管 0.5cm 常见，病人切除胆囊后可代偿性增宽至 0.8cm，1cm 考虑梗阻

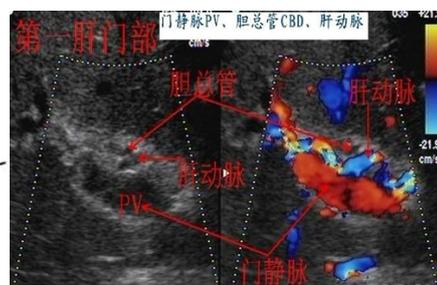
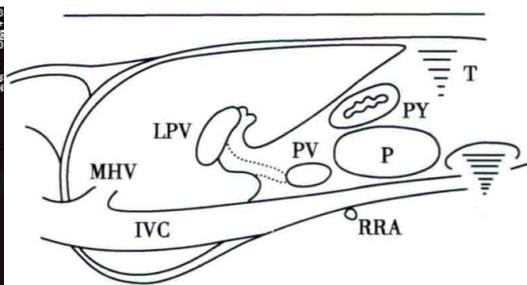
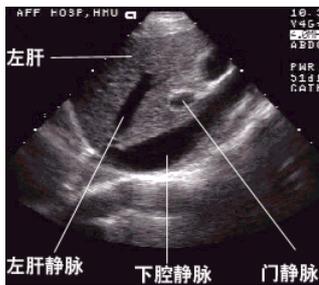
肝右叶最大斜径正常值为 12~14cm，肝右叶前后径正常值 < 11cm，肝右叶横径正常值 < 10cm

常人在平稳呼吸时肋缘下无肝脏回声

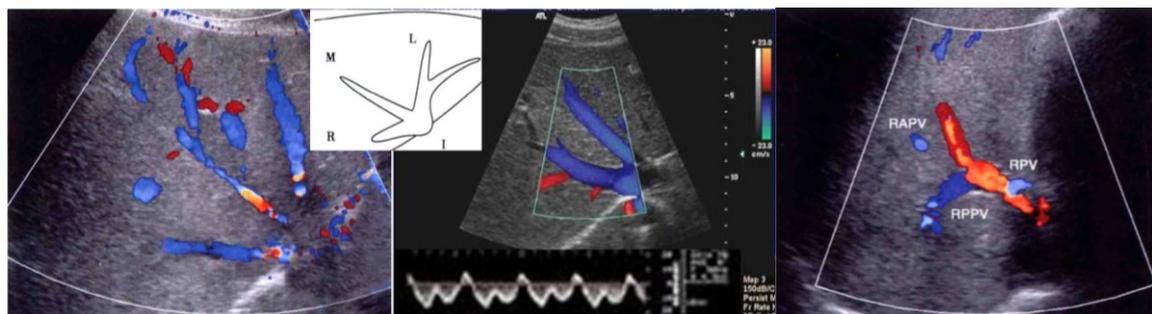
最有利于肝脏扫查的呼吸阶段是深吸气后屏气

2、正常声像图：①肝包膜光滑，光点呈中等回声，分布均匀；②肝静脉显示清晰，肝门静脉为管壁回声较强的管状结构

③第一肝门的胆总管、门静脉-双管征



3、肝内血管：①3 支肝静脉在彩色超声血流中呈蓝色，示血流从肝周围实质汇流流至第二肝门汇入下腔静脉，波平缓；②门静脉右支较短，约 2cm 长度，之后分成斜向上方向门静脉右前支及右后支、右后支，右后支斜向下后，血流背离探头故呈蓝色



1、原发性肝癌

1、分型-声像图：

1. 巨块型：癌瘤直径大于 5cm

3. 弥漫型：癌瘤直径小于 2cm，弥漫分布于全肝

2. 结节型：癌瘤直径大于 2cm，小于 5cm

4. 混合型：以上任意几种同时存在

2、超声诊断要点

1.直接征象：①肝内见一个或多个光团，回声可强可弱；②周边可见声晕或靶环征（为癌肿推开周围小血管，形成的血管围绕征/新生阻滞）（【注】形态规则、边缘清楚、内部回声欠均匀，周边可见声晕）；③生长迅速，血供不足可见中央缺血坏死

2.间接征象

肝肿大：压迫后导致炎症（水肿肝）

压迫征象：如门静脉、肝静脉受压变形，第一肝门处肝癌可压迫胆管造成肝内胆管扩张，产生阻塞性黄疸

转移征象：门静脉、肝静脉、下腔静脉内癌栓；腹水，腹腔淋巴结转移

彩色多普勒：CDFI显示癌瘤光团周边和光团内见丰富的动脉血流信号

【附】转移性肝肿瘤：结节数量多，圆，黑，常见胃肠肿瘤转移

结肠癌：边界清晰的高回声结节在声像图上无特异性，但亦可呈现钙化养结节，后方具清晰声影，较有特异性

【附】肝血管瘤：常见的肝脏良性肿瘤，需与肝癌鉴别诊断

超声诊断：良性实性结节，多数较小（1~2cm）-强回声，大血管瘤-低回声（区别肝癌），血流慢内部无血流信号



2、肝囊肿、多囊肝

1.肝囊肿：一个-单发，两个及以上-多发，有压迫状况应进行治疗

病理和临床表现：①肝囊肿在肝内呈局限性缓慢生长；②患者女性多于男性。大多数为先天性；③肝囊肿的临床表现根据囊肿的大小，生长部位和合并症的不同而有很大区别；小的肝囊肿多无明显症状，大的肝囊肿尤其是位于肝包膜附近时可出现右上腹胀痛或隐痛，个别囊肿可能自行消失或缩小

声像图：见肝内有一个或多个类圆形（圆/类圆）无回声暗区，壁纤细，光滑，暗区内清亮

【注】有后方增强效应，诊断囊性病变更特征表现

2.多囊肝

病理和临床表现：①多囊肝因先天性肝发育异常而发生，具有家族性和遗传性；②约二分之一的多囊肝合并多囊肾（预后不良），三分之一的多囊肾合并多囊肝；②多数病人有消化道受压症状，如上腹胀满和腹痛；腹部体检可发现肝肿大，或右上腹扪及囊性肿块

超声诊断要点：①可大可小，数量多，可见3~4cm（如囊泡）、1~2cm；②肝内布满无数大小不等的无回声暗区，正常肝组织被挤压变薄或显示不清，常合并多脏器多囊改变，如多囊脾，多囊肾

【注】鉴别多囊肾、多囊肝：深吸气，肝脾间相对移动，随肝运动-多囊肝，随肾运动-多囊肾

3、肝脓肿

声像图特点：肝内见一个或数个无回声暗区，壁厚，内壁毛糙呈虫蚀样，无回声暗区内见细小光点，不全液化时暗区内可见部分实质回声（【附】脓肿灶血供丰富，显影一般快于周围正常组织，回声更强更亮）

【注】早期脓肿尚未形成类似肝癌，症状有高热、肝区疼痛、炎性指标↑可鉴别



4、肝硬化

1.主要临床表现

①代偿期：多数无明显不适或有身体倦怠，易疲劳和腹胀等症状；肝脏几乎都有不同程度的肿大，边缘变钝，硬度增

加；患者出现蜘蛛痣，肝掌和男性乳房发育，脾脏轻度肿大或正常

②失代偿期：肝表面凸凹不平，肝脏逐渐缩小，失代偿期肝硬化最有特征性的临床表现是腹水，脾肿大，食道静脉曲张等；晚期有进行性黄疸，食道静脉破裂出血和肝昏迷（【注】门脉高压、腹壁静脉曲张、脐周静脉开放）

2.病理和临床表现：肝硬化由多种原因引起肝细胞变性，坏死，继而出现纤维组织增生和肝细胞的结节状再生，这三种改变反复交错进行，结果导致肝脏的小叶结构和血液循环体系逐渐改建，形成假小叶，随之肝脏质地变硬；肝硬化是一种常见慢性疾病，根据病因病变和临床表现的不同有多种临床分型

3.超声诊断要点

①肝体积缩小，逐步向右上移行

④胆囊壁增厚粗糙

②肝包膜回声增强，呈锯齿样改变，肝内光点增粗增强，分布紊乱

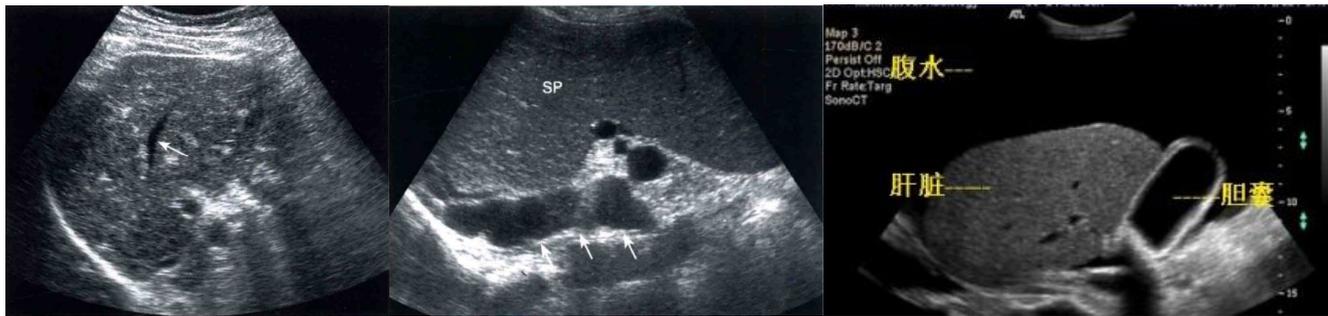
⑤腹水

③脾肿大

⑥门静脉内径增宽 > 1.3cm，门静脉高压

⑦癌变时在肝硬化基础上出现肝癌声像图特征

【附】①肝内实质回声增强增粗，分布不均匀，见散在分布的稍高回声结节，边界不清（硬化结节），肝静脉变细；②肿大的脾脏伴脾静脉曲张，内径大于 15mm



胆道系统

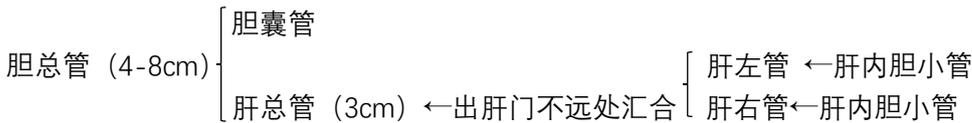
1、胆道解剖

1.胆囊：Ⅰ位于肝右叶下面的胆囊窝内；Ⅱ呈长梨形，分为底、体、颈、管四部分；Ⅲ胆囊底的体表投影相当于右腹直肌外侧缘（或右锁骨中线）与右肋弓相交处（【注】当胆囊发炎时，此处可有压痛）；Ⅳ胆囊管是胆囊颈的延续，并与肝总管汇合成胆总管；Ⅴ螺旋瓣可控制胆汁的出入，胆结石也常嵌顿于此

功能：贮存和浓缩胆汁，胆囊收缩可促进胆汁的排出

【注】肝分泌的胆汁为弱碱性（黄）→胆囊内浓缩后呈弱酸性（绿）

2.输胆管道：Ⅰ包括肝左管、肝右管、肝总管、胆囊管、胆总管；Ⅱ肝胰壶腹开口于十二指肠大乳头，管壁内有环形平滑肌（肝胰壶腹平滑肌），打开时胆囊自动收缩，胆汁排出，可控制胆汁的排出和防止十二指肠的内容物逆流



【附】胆汁的途径：

【注】出现黄疸的可能原因：胆管堵塞、胰腺癌压迫大乳头

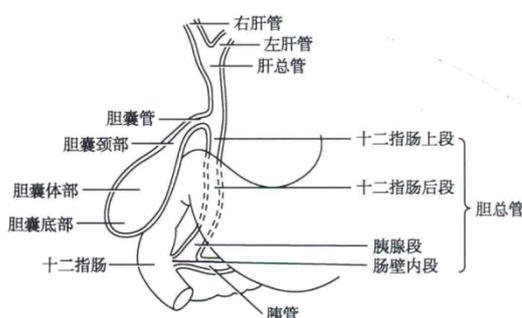
①平时：括约肌收缩，封闭开口，胆囊舒张；肝细胞分泌的胆汁经肝左、右管→肝总管，再经胆囊管如胆囊内储存和浓缩



②进食：括约肌松弛，胆囊收缩；浓缩的胆汁经胆囊管→胆总管→十二指肠大乳头开口→排入十二指肠腔
胆囊大小为长 4~9cm，前后径 2~3cm，壁厚小于 2mm

行胆囊超声检查的病人在检查前应禁食 8~12 小时

2、正常声像图：①胆囊轮廓清楚，壁薄光滑，囊内无回声；②肝内外胆管不扩张



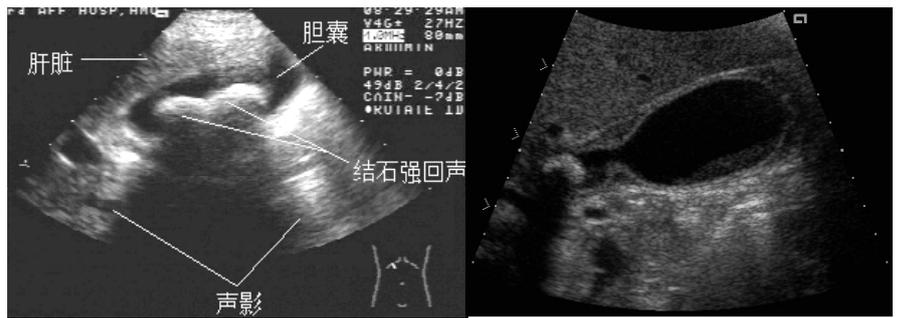
1、胆囊结石

1.病理与临床表现： 胆囊结石是最常见的胆囊疾病，在引起急腹症的疾病中，仅次于阑尾炎；胆结石常与慢性胆囊炎并存，并互为因果，病人临床表现多为右上腹部疼痛；较小的结石常因阻塞胆囊管而发生胆绞痛，可导致胆囊积液或积脓，约有三分之一至二分之一的病人无自觉症状

声像图：①胆囊内见一个或数个强光团；②强光团后方伴声影；③强光团可随体位改变而依重力方向移动

【注】也可见胆泥堆积成结石，较松散，无强光，可滚动

【附】结石嵌顿于胆囊颈时，①胆囊可肿大，②结石与胆囊颈摩擦产生炎症，形成胆囊炎，严重可穿孔



2、急性胆囊炎

1.病理和临床表现：急性胆囊炎是由细菌感染，胆囊管梗阻或胰液向胆道返流等原因引起的胆囊急性炎症性疾病

2.急性胆囊炎的临床症状因其病变程度不同而有很大差别，轻者仅有低热，倦怠，消化不良，右上腹胀痛等症状以及右上腹不同程度的压痛（莫菲氏征阳性）；重者全身及局部症状都较严重，起病急骤，高热，寒战，右上腹疼痛，恶心，呕吐，有时可在右上腹部触及明显肿大的胆囊

3.急性胆囊炎超声图像特点：胆囊肿大，壁增厚，呈双边征

【注】肝硬化也可见双边征，但成因不同

双边征产生原因：浆膜下水肿、出血和炎性细胞浸润等改变所致

阻塞性黄疸的鉴别诊断：

二维声像图上：阻塞性黄疸有肝内、外胆管扩张，非梗阻性黄疸无肝内、外胆管扩张

阻塞性黄疸的原因：

1.胆道内的结石，肿瘤或蛔虫

2.胆道外的原因有：①第一肝门处肝癌压迫肝门处胆管，造成其上方的肝内胆管扩张；②胰头癌压迫胰腺后段总胆管造成胆囊肿大，肝内外胆管扩张，胰管扩张；③十二指肠乏特氏壶腹部出现梗阻时可造成胆囊肿大，胆总管全程扩张，肝内胆管扩张



胰腺疾病

1、胰腺解剖

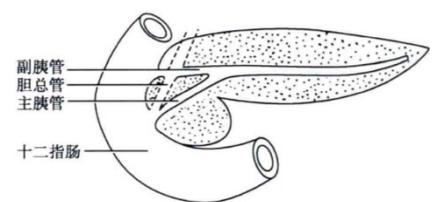
1.胰的形态：分为头、体、尾；Ⅰ胰头较宽大，在第2腰椎体右前方，被十二指肠包绕；Ⅱ胰尾是左端狭细部，抵达脾门后下方；Ⅲ胰管：胰实质内左右横贯全长的排泄管，起自胰尾，与胆总管汇合成肝胰壶腹，共同开口于十二指肠大乳头，胰腺分泌胰液，经胰管排入十二指肠（副胰管-开口于十二指肠小乳头）

2.胰的位置：位于胃的后方，位置较深，在第1、2腰椎体水平横贴于腹后壁，为腹膜外位器官

2、声像图：胰腺大小边缘形态正常，内部光点分布均匀，胰管居中，不扩张（<2mm）

3、胰腺的超声定位：①前方右侧是肝左叶，左侧是胃；②后方有脾静脉、下腔静脉、腹主动脉和肠系膜上动脉

4、超声检查技巧：腹式呼吸和肝脏透声窗的应用、双手后支撑坐卧位下检查、胃充盈后坐位检查、探头加压检查



1、急性胰腺炎

一种常见的急腹症，多见于青壮年，女性略多于男性，一般认为系由胰腺消化酶被激活后对胰腺组织自身消化所引起的化学性炎症

临床病理方面可分为：急性水肿型、急性出血坏死型前者最多见，约占90%，相当于临床上的轻型胰腺炎

急性水肿型：胰腺病变较轻，胰腺水肿，肿胀，质地结实

急性出血坏死型：后者较少见，此型相当于临床上的重型胰腺炎，胰腺病变严重，胰腺肿大变硬，死亡率达30%

临床表现：急性上腹痛恶心，呕吐，发热黄疸，腹胀，肠麻痹，腹水，胸水，肺炎，电解质紊乱，出血皮下瘀血斑及休克，甚至猝死等，伴有血清，尿淀粉酶增高

急性胰腺炎声像图特征：

①胰腺均匀弥漫性轻度肿大，胰内光点增粗，回声减低，分布欠均

②有出血坏死时，胰内见局限性低回声或无回声区，胰周边可见低回声或无回声区

③胰管可轻度扩张，内径3mm左右

【注】轻型胰腺炎超声效果差，因胃肠有气、食物

慢性胰腺炎声像图特征：

①胰腺边缘回声增强，欠光滑

②胰腺内部增粗、增强，分布紊乱

③可出现假性囊肿

④胰管壁增厚，回声增强，内径可正常或增宽

⑤胰管内有时可见一个或多个结石的强回声光团，后方伴声影



2、胰腺癌

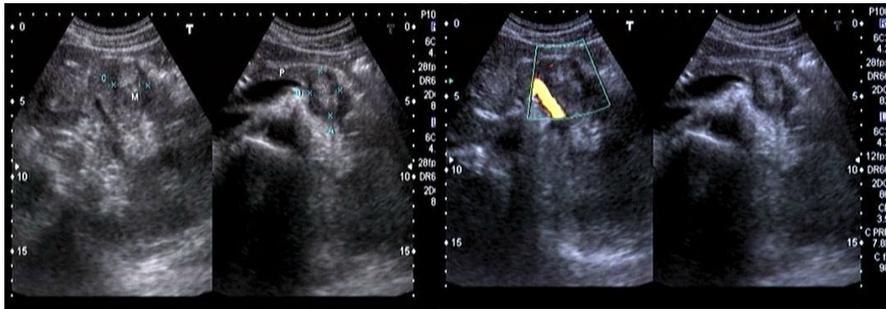
胰腺癌的超声表现：

1、直接征象：①胰腺内可见形态不规则的光团，光团边界不清，多为低回声；②内部回声不均匀，出现液化坏死时可无回声暗区；③CDFI显示周边及胰腺内血流信号较丰

【注】自身免疫性胰腺炎鉴别：胰腺癌有结节样改变，与正常组织有边界，胰腺炎分界模糊如炎症外渗

2、间接征象：①胰腺局限性肿大，边缘形态失常；②胰头癌可压迫胆总管的胰腺后段，造成肝内胆管扩张，胆囊肿大，胰管扩张，胰管汇入处以上的胆总管扩张

3、转移征象：腹主动脉旁淋巴结转移，肝转移



泌尿系统超声诊断

一、肾的解剖

1、肾的形态：豇豆形（10×5×4cm），I 两端：上端宽薄下端窄厚；II 两面：前凸后平；III 两缘：外侧隆凸，内侧中部凹陷为肾门（由前向后出入肾 A、肾 V、肾盂）（【注】肾蒂：肾门结构被结缔组织包裹成束）；IV 肾窦：由肾门伸入肾内的腔隙，窦内容纳肾盂、肾盏、肾血管、脂肪组织等

2、肾的内部结构：在肾的冠状切面上，肾实质分为皮质、髓质

1) 肾皮质：肾实质的表层；I 呈红褐色，富含血管；II 密布红色小点状颗粒；III 由肾小体和肾小管组成

2) 肾髓质：肾实质的深部；I 血管较少，呈淡红色；II 由 15~20 个呈圆锥形的肾锥体构成，底朝向皮质，尖端钝圆；III 由 2~3 个肾锥体尖端合成 1 个肾乳头；IV 伸入肾锥体之间的肾皮质称为肾柱；V 肾小盏围绕肾乳头，接受由肾乳头孔排出的尿液，每肾有 7~8 个肾小盏

总结：分为肾实质和肾窦，肾实质边缘部为皮质，深部为髓质，由 8-15 个肾锥体构成；肾中心部分为肾窦区，包括肾盂、肾盏、血管和脂肪等

3、肾的位置：I 位于腹腔的后上部，脊柱的两侧，前面有腹膜覆盖（腹膜外位器官）；II 左肾上端平 11 胸椎体下缘，下端平第 2 腰椎体下缘；III 右肾比左肾约低半个椎体的高度；IV 左侧第 12 肋斜过左肾后面的中部，右侧第 12 肋斜过右肾后面的上部；V 肾区：竖脊肌外缘与第 12 肋之间的部位，肾若有病变触击该区引起疼痛

【附】右肾上端平第 12 胸椎体下缘，下端平第 3 腰椎体下缘

①尿液生成后流经肾内的结构：肾单位→肾椎体→肾乳头→【乳头孔→肾小盏→肾大盏→肾盂（出肾）】→输尿管→膀胱→尿道

②肾小盏收集由肾乳头流出的尿液、7~8 个漏斗状、包绕肾乳头

③2~3 个肾小盏→肾大盏→2~3 个肾大盏→肾盂

④肾盂移行为输尿管

3、肾的被膜：由内向外依次为纤维囊、脂肪囊、肾筋膜

作用：固定肾，维持肾的正常位置

4、声像图：①肾包膜光滑清晰，肾皮质呈均匀的中、低回声；肾锥体呈弱回声区；肾窦区呈不规则的高回声，正常肾盂无回声区前后径 $\leq 1.5\text{cm}$ ；②彩色多普勒能清晰显示肾叶、肾段及弓形小血管的分布，CDFI显示血流信号较丰

【注】常规在腹部，左侧可见部分脾、右侧可见部分肝

二、输尿管解剖

1、输尿管的形态和走行：

1) 形态：细长肌性管道，25~30cm，起自肾盂，止于膀胱

2) 行程：沿腹后壁向内下斜行→左侧跨过左髂总动脉末端后方、右侧跨过右髂外动脉起始部前方→向下入盆腔→斜穿膀胱壁、开口于膀胱

2、输尿管的位置：

1) 位于腹膜的后方，沿腰大肌前面下降

2) 在小骨盆入口处，右输尿管越过右髂外动脉起始部的前方，左输尿管越过左髂总动脉末端的前方

3) 输尿管向内下斜穿膀胱壁，开口于膀胱内面的输尿管口

3、输尿管的分部和狭窄：

1) 分部：腹部-起始处至越过髂血管处；盆部-越过髂血管处与膀胱壁之间；壁内部-位于膀胱壁内一段

2) 生理性狭窄：

1.第一个狭窄：输尿管起始处（肾盂与输尿管移行部位）

2.第二个狭窄：位于小骨盆入口处（越过髂血管处）

3.第三个狭窄：膀胱壁内（斜穿膀胱壁处，最狭窄）

临床：为尿路结石易滞留的部位，当输尿管因此而堵塞时，可引起剧烈绞痛及尿路梗阻等病症

三、适应证

1、泌尿系结石：超声检查为首选，90%为肾产生，剧痛向会阴放射，多滞留三个狭窄处

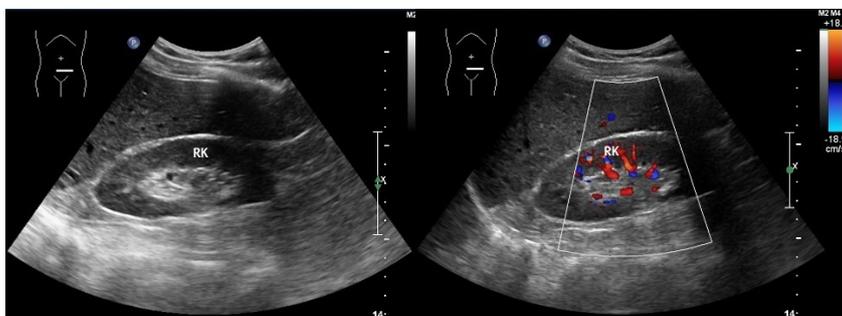
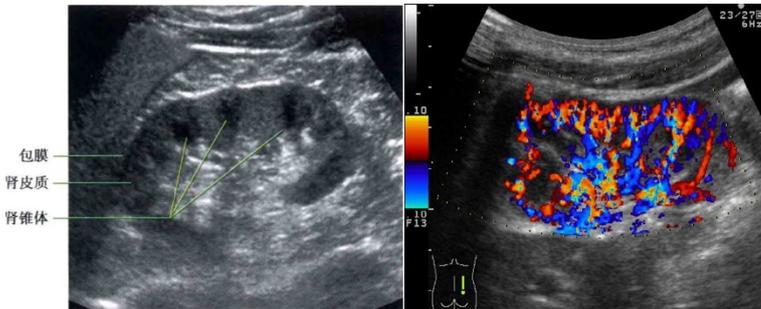
2、占位性病变 液性占位病变：肾囊肿、多囊肾 【注】分良恶性，囊性多为良性肿瘤

实质占位性病变：膀胱癌、肾癌、肾错构瘤（血管、平滑肌、脂肪瘤，以脂肪为主）

3、先天畸形：肾缺如、肾异位、马蹄肾、重复肾、双肾盂、膀胱憩室（【注】排尿后消失，区别膀胱壁囊肿）

4、移植肾：观察术后有无并发症

5、炎性病变：早期无特殊改变，晚期可见萎缩、结构不清，慢性肾功能不全可见肾纤维化表现



一、肾积水

病理和临床表现：①为尿路发生梗阻后，尿液自肾脏排出受阻，造成肾盂内压力增高和肾盂肾盏扩张，最终导致肾实质萎缩及肾功能损害；②尿路梗阻可发生在尿路的任何部位，上尿路从肾盏颈部至输尿管膀胱入口，下尿路从膀胱至尿道外口均可引起梗阻，导致肾积水

分类：分为原发性和继发性两大类

原发性肾积水（先天性肾积水）：见于小儿患者，主要原因有神经肌肉发育不全，输尿管瓣膜或皱褶，输尿管细

继发性肾积水：在上尿路梗阻疾病中，常见有肿瘤，结石（常见），炎症结核、血块等 【注】包括自身、外界压迫
 【附】胡桃夹综合征：肾静脉在穿经由腹主动脉和肠系膜上动脉形成的夹角（40~60°），某些原因致夹角变小，受压处管径：未受压处管径=3:4，出现蛋白尿、血尿等

下尿路梗阻性疾病：常见有前列腺良性增生症和前列腺肿瘤，膀胱肿瘤，结石等

生理性肾窦回声分离：①膀胱过度充盈，肾积水至轻度，排尿后约20min可恢复；②妊娠期女性（压迫输尿管）

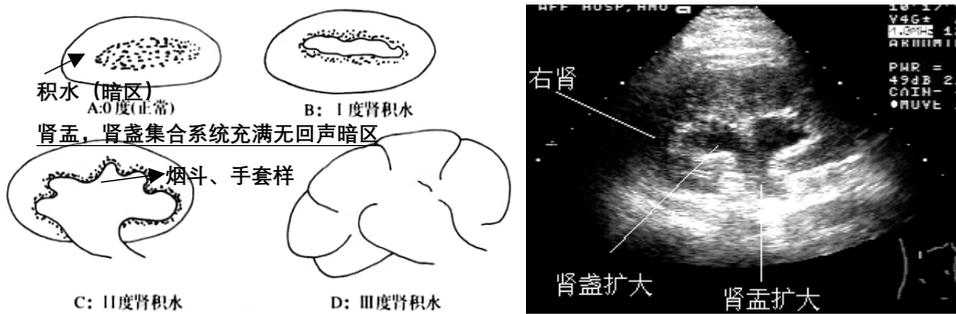
肾积水导致肾盂内压力增高，肾盂内压力增高首先引起肾盂扩张，而后引起肾盏扩张

轻度肾积水声像图：肾盂、肾盏分离，分离腔无回声暗区呈窄带状，前后径在1.0~2.0cm之间，肾形态无明显变化

中度肾积水声像图：肾脏增大，肾窦分离，无回声区前后径>2.0cm，可呈多个无回声区，形如手套状或烟斗状，积水的无回声区相互交通；当积水使输尿管扩张时，肾盂积水与输尿管积水无回声区相连续

重度肾积水声像图：无回声暗区内见分割光带，肾盏肾盂重度扩张，呈相互通连多方囊状结构或调色碟形，肾实质变薄

【注】治疗：取石，①经尿道逆行→输尿管；②捅回肾内，经皮肾穿刺，注意在肾内不能碎石



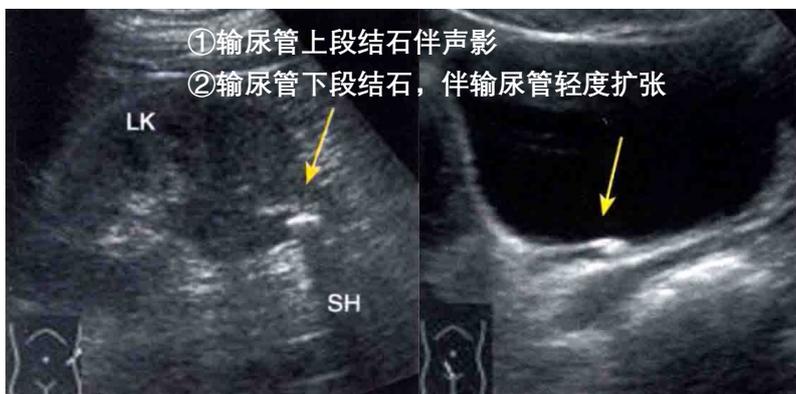
重度肾积水与多囊肾的鉴别：重度肾积水无回声暗区与肾盂相互沟通，仅因梗阻造成故与输尿管连通

临床要点：①超声检查发现肾积水时应进一步探查原因；②肾窦部轻度分离时要嘱患者排尿后复查，以排除膀胱过度充盈引起的一时性肾盂轻度扩张

2、肾结石

声像图表现：肾窦内出现点状或团块状强回声，更大结石随所在部位形态铸构，表现为表面的条带状强回声，结石后方常有声影，分类：输尿管结石、膀胱结石、肾结石

症状：单纯无梗阻性肾结石一般不产生疼痛，结石下行引起尿路阻塞，肾盂、输尿管平滑肌剧烈收缩则产生剧烈肾绞痛



3、多囊肾

基本情况：是先天发育异常疾病，有遗传倾向，双肾受累者多；肾实质内充满无数潴留性小囊肿，40~60岁时出现症状，后期出现肾功能不全

声像图表现：①肾脏完全被大小不等的囊状无回声区所取代，肾实质回声消失，集合系统显示不清；②囊肿以外的肾实

质部分回声较正常增强；③CDFI 示肾内血流信号明显减少

【附】可以大囊为主、以小囊为主，小囊呈蜂窝样，常合并结石

4、肾囊肿

基本情况：发病机制不明，患者无症状，多在体检时发现；可单发也可多发，可一个肾有，也可双肾均有；发病率高，多见于 55 岁以上人群，预后好，无遗传倾向

声像图特征：肾内见一个或多个类圆形无回声暗区，壁光滑，暗区内清亮，后方回声增强

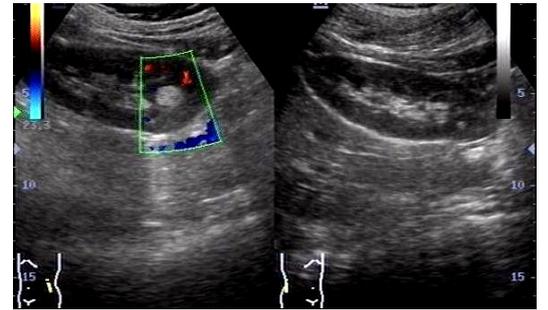


5、肾错构瘤（血管平滑肌脂肪瘤）

基本情况：肾实质性良性肿瘤中较常见的肿瘤

声像图特点：①肿瘤呈圆形，边界清晰的高回声（团），内部回声密集均匀；②CDFI：肿瘤内一般无血流信号（基本无血流），大的错构瘤偶见少许星点状血流

【附】错构瘤一般较小，大错构瘤三种组织回声可能不同，血管多-偏低、脂肪多-偏高、三种平均-不均匀回声



6、肾母细胞瘤

基本情况：多见于 2~4 岁儿童。其特点是瘤体大，生长迅速；声像图表现依肿瘤大小，是否均质出血坏死以及液化等而有很大的不同，巨大的肿瘤常将残余肾推向一边

特点：肾母细胞瘤血供极丰富

注意：扫查时，注意肾静脉和下腔静脉及局部淋巴结有无侵犯

声像图特点：①极实性肿物，引起肾盂肾盏扩张；②间质少为均质性，实性成分中常有多个含液无回声区；③少数肿瘤出现钙化引起强回声、声影；④CDFI 显示丰富的血流信号

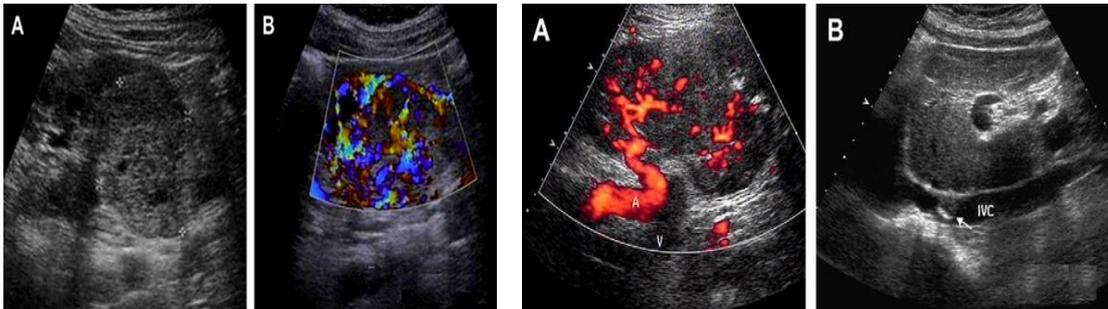
7、肾细胞癌

基本情况：儿童少见，高峰期在成人 60 岁，临床上，无痛性肉眼血尿，腰痛和可触性肿物；三分之一的肿瘤出现钙化；超声表现多样性，血流丰富 【注】出现血尿多为晚期

声像图特点：①较大肿物内部回声不均；②中央可出现钙化斑快强回声、小片低回声、无回声区；③常合并肾静脉及下腔静脉癌栓；④CDFI 血流信号增多较多见，或肿瘤局部肾血管分布紊乱

【注】区别瘤栓、血栓：瘤栓含新生血管，血栓无血流，有血流可能为血栓输送穿过

【附】超声造影：快进快退，完全充填，消退后低回声-恶性程度高（血供丰富）、消退慢-良性



8、重复肾



重复肾与双肾盂：均可见上下相互独立的肾窦回声

区别：重复肾可见两套管道系统，及上下位肾盂均可见各自的输尿管，CDFI 可见两套动静脉系统进出上下两个肾门

声像图特点：可见上下位肾肾盂扩张及各自的输尿管轻度扩张



一、膀胱解剖

1、膀胱的形态：

1) 盆腔内、肌性囊状器官、成人 300~500ml (最大 800)，空虚时三棱锥体形 (充盈时卵圆形)

2) 分为尖、底、体、颈：I 尖：细、朝前上；II 底：三角形、朝后下；III 体：尖与底之间；IV 颈：膀胱下部，内有尿道内口

2、膀胱的位置和毗邻：

位置：成人膀胱位于骨盆腔的前部、耻骨联合的后方，婴儿位于腹部

毗邻：

	前方	后方	下方
男性	耻骨联合	输精管壶腹、精囊、直肠	前列腺
女性		子宫、阴道	尿生殖膈

【附】膀胱空虚时，膀胱尖不超过耻骨联合上缘；充盈时，膀胱尖可高出耻骨联合上缘

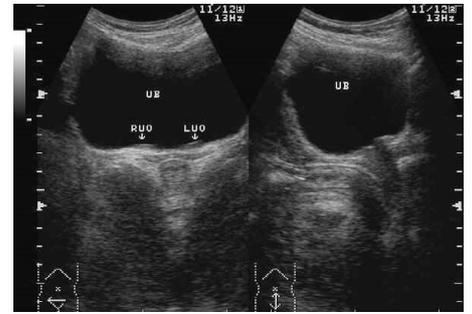
3、膀胱壁的构造：由黏膜、黏膜下层、肌层和外膜构成

膀胱三角：I 在膀胱底内面，2 个输尿管口和尿道内口之间的三角形区域；II 缺少黏膜下层，黏膜与肌层紧密结合，无论膀胱充盈与否都保持光滑

临床：膀胱三角是膀胱结核、肿瘤的好发部位

【注】膀胱底是在两个输尿管与尿道内口之间的区域，膀胱颈为尿道内口向尿道内延伸的约 1~2cm 长度的一段管状结构，包括内括约肌

4、声像图：在尿液充盈条件下，膀胱壁整齐光滑，厚薄均匀，黏膜、黏膜下、肌层很薄，层次清晰



1、膀胱肿瘤

基本情况：膀胱三角区是肿瘤的好发部位，肿瘤向膀胱凸起并向膀胱壁深方浸润；瘤体的一部分凸向膀胱，另一部分浸润肌层或向外凸起，病变的膀胱壁往往显示不清楚 【注】三角区肿瘤应与前列腺增生鉴别 (多角度)

声像图特征：①膀胱壁局限性隆起，隆起呈结节状或菜花状，向腔内突出；②肿物大小不一，形态不规则；③光团内光点分布不均匀，回声强弱不一；④CDFI 显示恶性膀胱肿瘤实质内血流较丰富

【注】鉴别：①肿瘤多发，但局限，为局部；②前列腺增生致尿潴留，刺激膀胱壁增生、慢性膀胱炎，为弥漫；③肿瘤侵犯局部膀胱壁可见凹陷



一、前列腺解剖

1) 形态：栗子形，分为底、体、尖三部分不成对的实质性器官；I 体的后面平坦，紧贴直肠；II 正中纵行浅沟为前列腺沟；III 活体直肠指诊可触及前列腺、前列腺沟，前列腺肥大时此沟消失

2) 位置：I 尿道穿前列腺实质；II 位于膀胱与尿生殖膈之间；III 后方为直肠壶腹，直肠指诊 (前列腺肥大)；IV 位于膀胱颈下方；V 前后径，上下径和横径记为 2, 3, 4cm

3) 组成：由腺组织、平滑肌、结缔组织构成，老年以后腺组织退化，结缔组织增生

4) 功能：分泌物是精液的主要成分

长径 (上下径)：在经直肠正中矢状断面测量其上下最大径

厚径 (前后径)：在经直肠正中矢状断面测量最大厚度

宽径（横径）：获得经直肠最大横断面，测量的最大横径

检查方法：常规经腹部检查，可经直肠检查，分辨率更高；必要时可穿刺引导，测 PSA

1、前列腺增生

基本情况：前列腺增生是中老年男性常见病，应结合症状综合考虑

声像图特征：前列腺增大，以内腺增生为主，外腺萎缩变薄

2、前列腺癌

基本情况：以外腺好发，前列腺结节样增生要与之鉴别

检查方法：用经直肠探头扫查可排除肠气干扰，提高检出率



妇科超声诊断

一、适应证

1、妇科

1.盆腔包块 子宫：肌瘤、腺肌瘤、子宫癌

卵巢：卵巢囊肿（囊腺瘤）、卵巢内膜样肿瘤、良恶性畸胎瘤、卵巢癌

2.炎性病变：盆腔、宫颈、子宫内膜炎，炎性包块要结合临床，治疗前后观察比较

3.先天畸形：无子宫、幼稚子宫、始基子宫、双子宫、子宫纵隔、处女膜闭锁等

2、产科：超声是监测优生优育的最佳方法

1.早期妊娠：有无孕，胚胎是否存活，宫内还是宫外孕，有无滋养细胞病变

2.中晚期妊娠：胎儿发育，有无先天畸形，胎位，羊水量，胎盘位置，有无胎盘前置或早期剥离、脐带绕颈等

二、子宫解剖

1) 形态：壁厚肌性器官，成年未孕子宫前后略扁倒置梨形；分底、体、颈，子宫底-宽而圆凸、输卵管子宫口平面上，体-底和颈之间，子宫颈-下端细长部、分为阴道上部、阴道部

子宫体部和颈部长度比例随年龄而异，幼儿期 1: 2，青春期和老年期为 1: 1，经产妇为 2: 1

1.子宫峡：子宫颈和子宫体连接的部位，稍狭细，未孕时长约 1cm、孕末期长约 7-11cm

临床：峡壁逐渐变薄，无腹膜覆盖，常在此进行剖宫取胎术

2.子宫内腔：

A.子宫腔：上部，子宫体内，前后略扁的三角形裂隙

B.子宫颈管：下部，子宫颈内，梭形、下口为子宫口，未产妇-圆形、经产妇-横裂状（前唇后唇）

2) 位置：Ⅰ位于骨盆腔的中央，膀胱和直肠之间；Ⅱ正常姿势为前倾前屈位

【注】前倾：整个子宫向前倾斜，子宫的长轴和阴道的长轴之间形成向前开放的直角（约 > 90°）

前屈：子宫体和子宫颈之间形成一个向前开放的钝角，约 170°

固定装置：主要依靠 4 对韧带维持

1.子宫阔韧带：限制子宫向侧方移位，Ⅰ由腹膜构成，外侧移行为腹膜腔的壁腹膜；Ⅱ后层包被卵巢形成卵巢系膜；Ⅲ包有输卵管、卵巢固有韧带、子宫圆韧带、血管、淋巴管、神经、结缔组织

2.子宫圆韧带：维持子宫前倾位的主要结构，止于阴阜、大阴唇的皮下

3.子宫主韧带：防止子宫向下脱垂，固定子宫颈

4.子宫骶韧带：维持子宫前屈位的主要结构，牵引子宫颈向后上

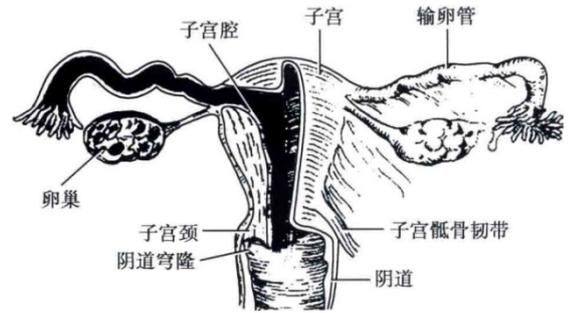
三、卵巢

1) 位置和形态：Ⅰ扁卵圆形实质器官，位于盆腔内，紧贴小骨盆侧壁的卵巢窝（髂内外 A 起始部夹角处）；Ⅱ幼年小光滑，性成熟期最大、表面瘢痕、凹凸不平；Ⅲ上端：输卵管端（卵巢悬韧带）、下端：子宫端（卵巢固有韧带）

2) 功能：产生卵子、分泌女性激素

四、输卵管

1) 位置和形态：一对细长弯曲的肌性管道，长 10~14cm；I 连于子宫底两侧和盆腔侧壁之间，包裹在子宫阔韧带上缘内；II 2 口：内侧开口于子宫腔-输卵管子宫口、末端开口于腹膜-输卵管腹腔口，女性腹腔与外界相通【附】排卵方式：卵巢表面破裂，卵子直接排至腹膜腔，两侧卵巢交替排卵



2) 分部：

1. 输卵管子官部：为位于子宫壁内的一段，直径最细
2. 输卵管峡：短而狭窄、壁厚、血管较少，结扎术位
3. 输卵管壶腹：较粗而长、壁薄、全长的 2/3，受精位
4. 输卵管漏斗：末端膨大覆盖卵巢、漏斗末端中央有输卵管腹腔口

【注】输卵管伞：漏斗周缘形成细长的指状突起，为手术识别标志

五、妇产科和盆腔应在膀胱充盈后方可进行超声检查

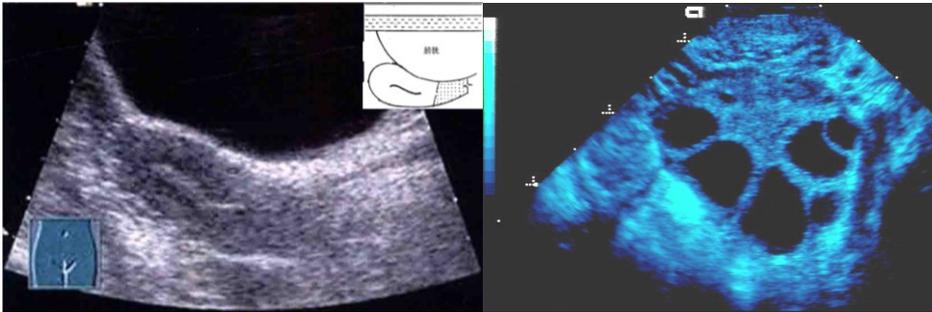
经阴道可直接接触子宫局部清晰但整体不清（子宫卵巢距离远）

六、子宫的测量：通常测量子宫体不包括宫颈，子宫厚度为子宫体的最大前后径

子宫大小：长 5.5~7.5cm，左右径 4.5~5.5cm，前后径 3.0~4.0cm

七、正常声像图：子宫边缘形态正常，肌层呈中等回声，分布均匀，内膜线居中，内膜厚度随月经周期的不同时期而变化；正常情况下双侧输卵管不显示，双侧卵巢大小约 4cm×3cm×1cm

超声可以用于观察卵泡的大小，排卵前正常卵泡的最大直径范围是 17~24mm，卵泡（3、4 个）中优势卵泡破裂排卵

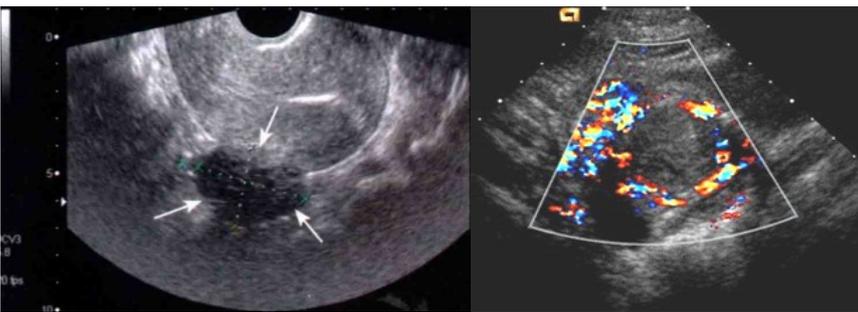


1、子宫肌瘤

基本情况：是妇科常见的良性肿瘤，与雌激素有关，主要由子宫平滑肌细胞增生形成，又称子宫平滑肌瘤

【注】粘膜下肌瘤影响月经，影响排血，导致经血过多

声像图表现：①子宫增大，形态失常；②子宫内膜回声的移位与变形；③子宫内见一个或数个低回声或高回声结节；④肌瘤内部回声不均匀，多为低回声或等回声，周围常见晕环回声；⑤CDFI 示结节周边血流丰富，内部血供较少，动脉血流阻力指数 RI > 0.50（【注】如内部血供丰富可能为恶性肉瘤）



2、卵巢肿瘤

声像图上分为囊性，实性，囊实性三种

常见：

1. 卵巢囊肿（囊腺瘤），是卵巢最常见的液性占位性病变，分为浆液性囊腺瘤、粘液性囊腺瘤

2. 卵巢内膜样肿瘤（巧克力囊肿）

3. 畸胎瘤

4. 卵巢实质占位病变

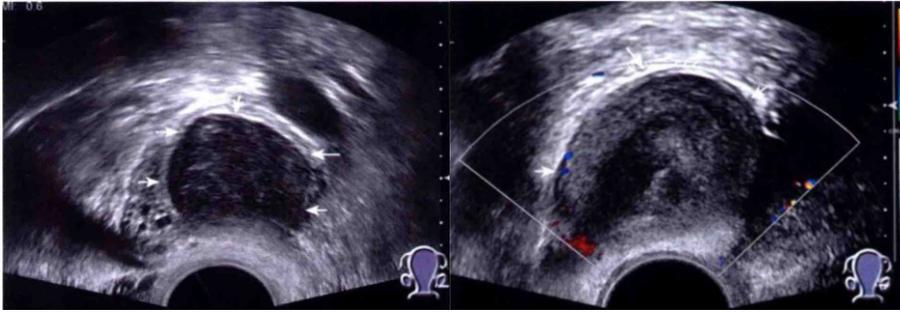
【注】尤其粘液性囊腺瘤有恶变趋势

1、卵巢内膜样囊肿（巧克力囊肿）：是子宫内膜异位到卵巢形成的，有痛经史（子宫内膜异位症）

声像图：附件区有类圆形无回声暗区，壁厚，囊内透声性差，可见细小光点（积血），动态观察月经期增大

【附】CDFI：囊内未见血流信号；可见陈旧积血分层（沉淀），上方相对清亮

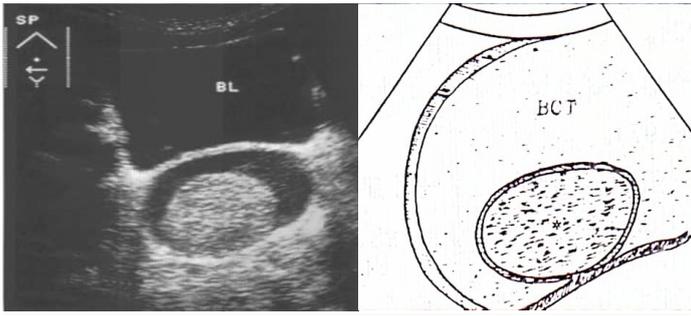




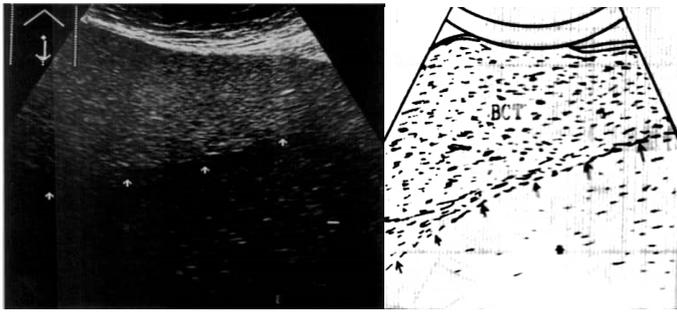
3、畸胎瘤

基本情况：是胚胎发育过程中多胚层组织进入卵巢中，以外胚层组织为主，如皮肤、皮脂腺、毛发、牙齿、骨骼等，声像图上除显现一般卵巢囊肿的特征外，尚具下列特异性征象：面团征、脂液分层征、瀑布征、壁立结节征、杂乱混合结构征（【附】不成熟畸胎瘤有恶变可能性）

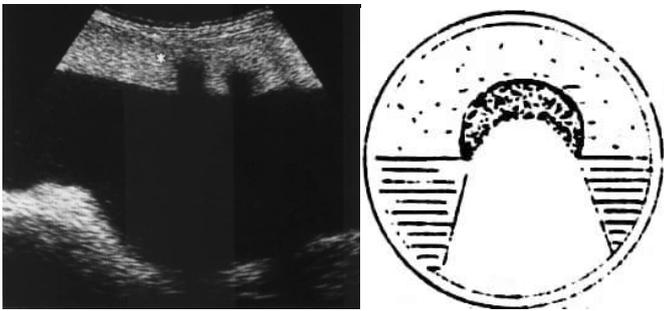
面团征：①实囊性包块，囊壁厚，囊内含一强回声团块，囊液浑浊；②无回声暗区内见一附壁强光团，是毛发、脂质等紧密相裹所致



脂液分层征：①较大的圆形囊肿，囊内上方为一层强回声结构（酷似胎盘），下方为清亮液，界面整齐；②无回声暗区内有一分界，上层为均匀密集的细小光点，是脂质回声，下层为无回声暗区



瀑布征：①较大囊肿，囊内见脂液分层，脂层内两衰减团块为发团；②无回声暗区内附壁强光团后方逐步衰减变暗，形如瀑布，是毛发与脂质呈松散结合未构成团块时的表现



4、囊腺瘤

基本情况：良性上皮瘤，具高度多能性，可形成浆液性肿瘤、黏液性肿瘤，恶变率高。

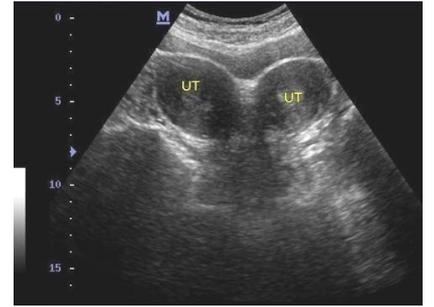
声像图表现：①子宫一侧或者两侧呈圆形或类圆形的无回声暗区，囊壁纤薄，光滑完整，形态规则；②浆液性囊腺瘤暗区内可清亮无物，可有少许小乳头状实质回声向腔内突起，暗区内可有光带分隔（壁薄光滑，内部清亮、均匀）；③黏液性囊腺瘤壁稍厚，暗区内可见散在低回声细小光点，呈多房（壁厚，内部不均匀）；④CDFI：瘤壁和瘤内无血流信号





5、子宫发育异常

- 1.先天性无子宫
- 2.幼稚子宫：子宫各径线小于正常
- 3.双子宫：盆腔内见两个子宫回声，横切时呈猫耳征



产科超声诊断

一、正常妊娠：临床分为三期，早期妊娠、中期妊娠、晚期妊娠

- 1、早期妊娠：妊娠第 12 周末前
- 2、中、晚期妊娠：妊娠第 13~27 周末
- 3、晚期妊娠：妊娠第 28 周以后

【注】检查胎盘、羊水、脐带

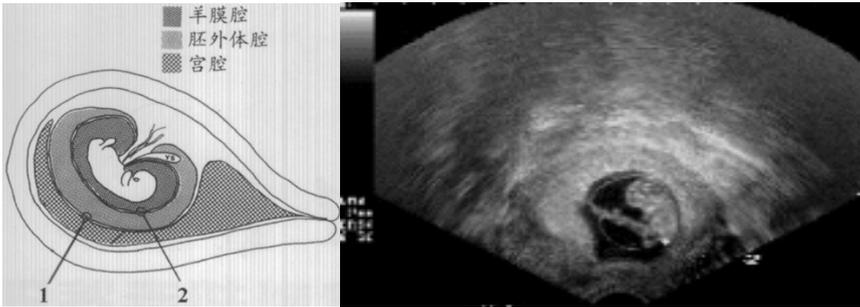
【注】检查严重畸形

经阴道超声检查，最早 4 周可显示妊娠囊结构，宫腔内孕囊为囊性圆形的无回声暗区

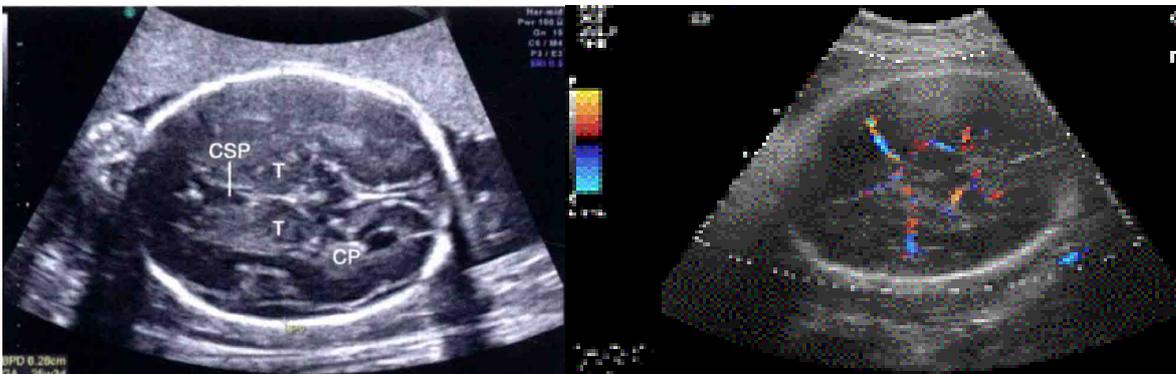
- 1、早期妊娠：子宫增大，①第 5 周宫内见孕囊，为圆形无回声暗区，壁厚回声强；②第 6-7 周，囊内可见胚芽组织；③第 7-8 周胚芽组织内可见规律有力的原始心血管搏动

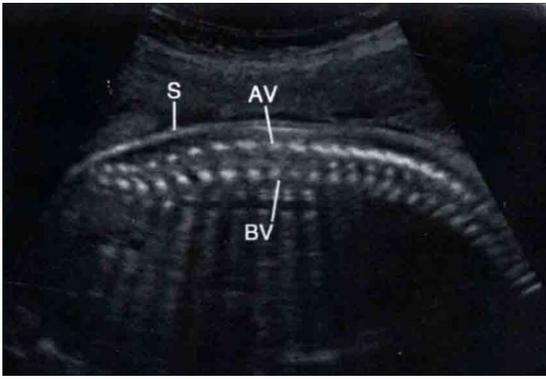
【附】孕 5 周可见卵黄囊，12 周消失，孕 9 周胎盘雏形出现

卵黄囊：呈小环状，有时见细长蒂；正常妊娠 5-10 周可见到卵黄囊，临床上表示胚胎正常，如此时未见到或 11 周后再出现，需警惕胚胎发育不佳或畸形的存在



- 2、中晚期妊娠：第 12 周出现胎头的椭圆形光环，第 15 周可见脑中线；可测胎儿双顶径、股骨长径、头围及腹围等，脊柱于 11-12 周可见，15-16 周可清晰显示；腹腔内肝、肾、胃、膀胱等组织均可清晰辨认；CDFI 可清晰显示脐带血流，测量脐动脉血流各参数，有助于了解有无胎儿宫内发育迟缓





3、晚期妊娠：看胎位，确定胎先露的部分，可观察胎儿生理功能，如呼吸样运动，胎动和肌张力；观察有无脐带绕颈；同时观察胎盘的位置、厚度、成熟度，羊水量的多少

二、病理产科

- 1.流产：先兆流产、难免流产、过期流产 【注】死胎应及时刮宫，造成炎症较深可能终身不孕
- 2.异位妊娠：输卵管妊娠、宫颈妊娠、宫角妊娠、卵巢妊娠、阔韧带妊娠及腹腔妊娠
- 3.滋养细胞疾病：良、恶性葡萄胎、绒毛膜癌
- 4.前置胎盘：孕 28 周后才作前置胎盘的诊断
- 5.胎儿先天畸形：无脑儿、脑积水、脑膜膨出、脊柱裂、脊膜膨出等

1、无脑儿

声像图表现：①胎儿的颅骨光环缺如，也看不到颅内正常结构，仅可看到眼眶；②常合并羊水过多；③常合并脊柱裂；④颅骨缺如，眼眶部上无额骨，呈蛙眼征（其他并发畸形如脑膜膨出、脊髓脊膜膨出、腭裂、脐疝、马蹄内翻足）
特点：颜面部切面显示眼眶以上颅盖骨缺失，其表面未见明显脑组织回声，双眼明显外突，呈蛙眼状改变



2、胎儿脑积水

脑室扩张：①一侧或双侧脑室扩张，内呈液性暗区，脉络丛似悬挂于脑室内；②侧脑室正常宽度 < 10mm，宽度 > 10mm 可考虑侧脑室扩张，> 15mm 为明显侧脑室扩张，可提示脑积水



3、异位妊娠

基本情况：指孕卵着床在子宫体腔以外的地方，按着床部位可分为输卵管妊娠、宫颈妊娠、宫角妊娠、卵巢妊娠、阔韧带妊娠及腹腔妊娠，输卵管妊娠最常见
宫外孕声像图特征：

①未破裂者：子宫无明显增大，宫内光点略紊乱，未见胚芽组织和原始心管搏动，而在子宫某一侧见孕囊、胚芽组织及原始心管搏动，此时超声可确诊为异位妊娠（【注】最有力证据：探查到原始胎心管搏动）

②已破裂者：子宫某一侧见一个囊实性包块，形态不规则，边界不清，包块内光点分布不均；CDFI 光团内和周边未见血流信号，子宫直肠窝见无回声暗区

【注】症状：大量出血，盆腔、腹腔大量积液，在积液内可见部分

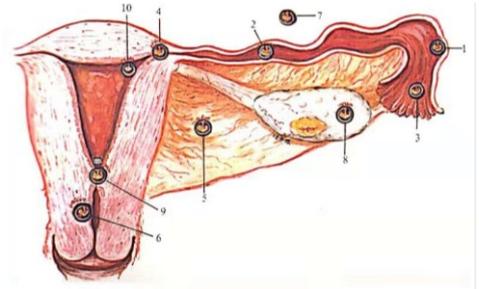
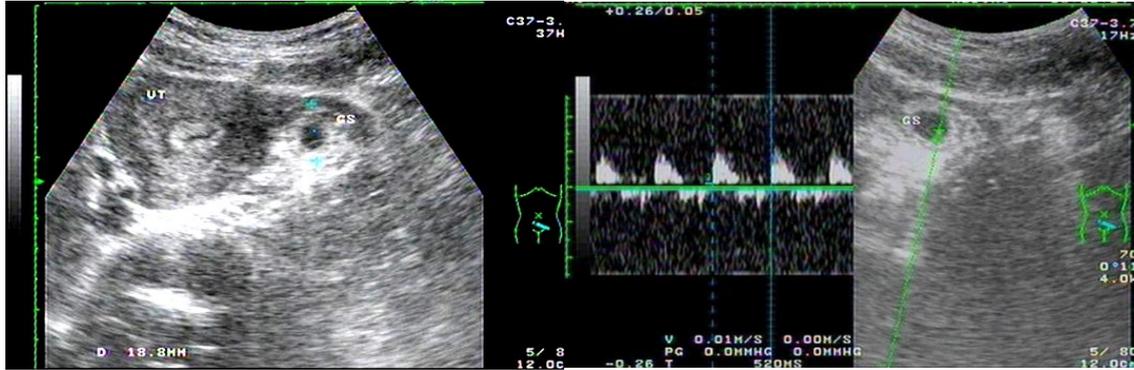


图 2-20 各部位异位妊娠示意图
1—输卵管壶腹部妊娠 2—输卵管峡部妊娠 3—输卵管伞部妊娠 4—输卵管间质部妊娠
5—残角子宫妊娠 6—子宫颈妊娠 7—腹腔妊娠 8—卵巢妊娠 9—子宫峡部妊娠
10—子宫体下段妊娠



4、葡萄胎

病理：良性滋养上皮肿瘤

特点：病变局限于子宫腔内，不侵入肌层，也不转移到远处，葡萄胎是由组成胎盘的绒毛发生水肿变性；各个绒毛的乳头变为无数个水泡，形如成串的葡萄，故称葡萄胎

完全性葡萄胎：胎盘绒毛全部变为葡萄胎组织，而胚胎早就停止发育并被吸收

部分性葡萄胎：胎盘绒毛部分发生水肿变性，胎儿和葡萄胎同时在子宫腔内发育

黄素囊肿：葡萄胎时，由于体内大量绒毛膜促性腺激素的刺激，可使双侧卵巢发生多囊性改变
声像图特点：

①子宫明显增大，超过妊娠周数

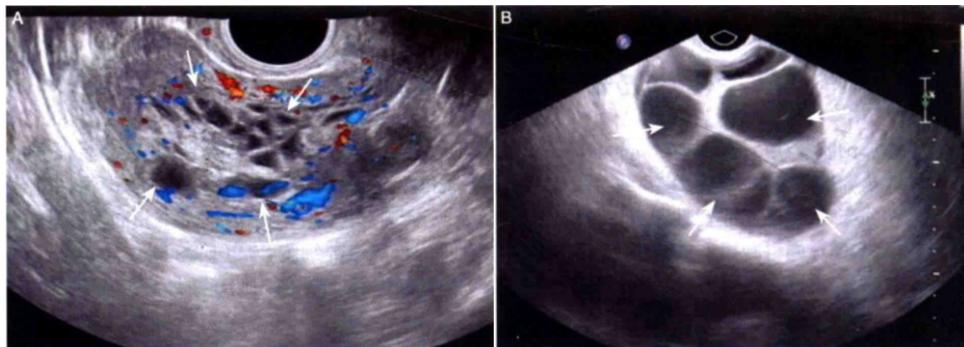
②子宫内未见孕囊、胚芽组织和原始心管搏动

③子宫内出现许多大小不等的小无回声暗区，形似蜂窝样，或出现许多强光斑，形如降雪样

④合并有出血时可见不规则无回声暗区

⑤一侧或两侧附件区可见类圆形无回声暗区，为黄素囊肿，暗区内可见光带分隔

CDFI：子宫肌壁内血流信号较非妊娠期丰富，宫腔内蜂窝状液性区通常无彩色血流显示，偶可见宫壁有细条状血流信号向宫腔内沿伸



5、前置胎盘

前置胎盘：妊娠晚期胎盘附着于子宫下段或覆盖在子宫颈内口处，称为前置胎盘

前置胎盘的分类：按胎盘分布于子宫下段的程度和覆盖内口的程度分

低置胎盘：胎盘部分分布于子宫下段，但尚未到达宫颈内口

【注】后期子宫增大，子宫向上，宫颈向下，胎盘距离宫颈增大

边缘性前置胎盘：胎盘下缘抵子宫内口边缘，但并未覆盖子宫内口

【注】孕后期可能有无痛性出血，应警惕前置胎盘

部分性前置胎盘：胎盘下缘部分覆盖子宫内口

中央性前置胎盘：在产程任何期，子宫内口均被胎盘完全覆盖



其它部位的超声诊断

1、眼部疾病

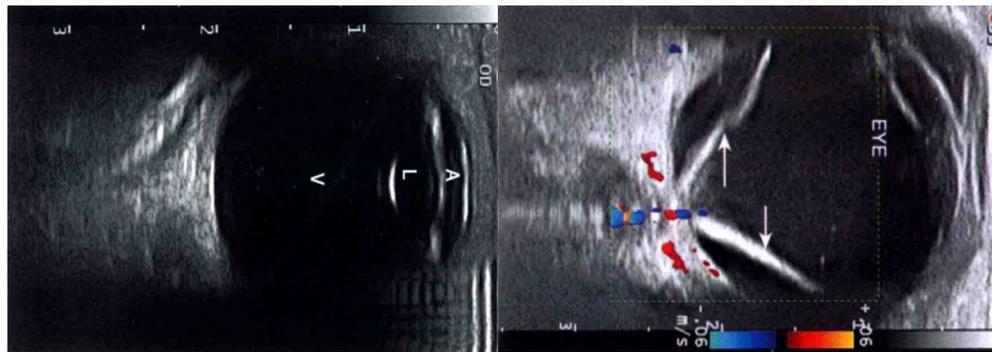
一、正常眼部声像：呈类圆形，由回声、无回声相间组成；①角膜呈弧形带状回声、②前房为半球形无回声区、③虹膜显示为对称的带状回声、④晶状体的全部均可清晰显示、⑤玻璃体表现为无回声区、⑥球壁回声为类圆形带状强回声

总结：浅层最先见到的是眼睑、角膜、前房（实际上往往显示不清），而后依次为虹膜、晶状体、玻璃体、球壁强回声

二、视网膜脱离

声像图特点：

- 1.完全性视网膜脱离：玻璃体暗区显示倒八字形光带，窗口向前，窄口向后，与视乳头相连；继发性者光带与眼球壁之间的暗区内常有异常回声，如继发于炎症，其内有强回声光点
- 2.局限性视网膜脱离：表现为与视盘回声相连的带状强回声



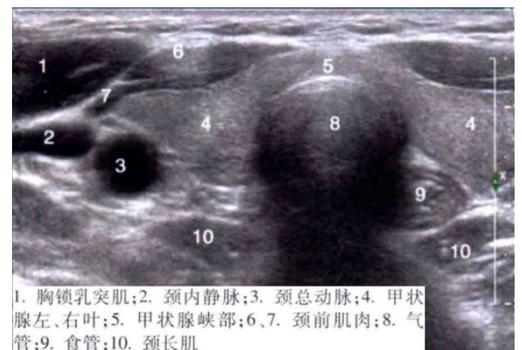
2、甲状腺疾病

一、正常甲状腺声像：正常甲状腺左右侧叶上下径4~6cm，左右径1.5~2cm，峡部前后径0.2~0.4cm；甲状腺被膜为薄而规整的高回声带，实质为分布均匀的细而密集的中等回声，CDFI显示腺体内弥漫性分布的较为丰富的点状、条状血流信号

二、甲状腺腺瘤

基本情况：甲状腺良性肿瘤，分为滤泡状腺瘤和乳头状腺瘤，有20%腺瘤可癌变

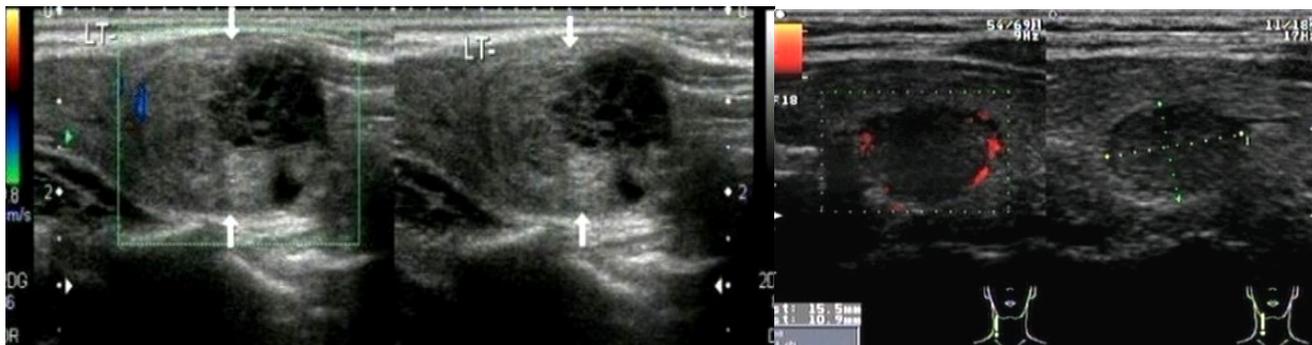
声像图特点：患侧甲状腺增大，甲状腺组织内见圆形或椭圆形低回声或稍强回声，边界清，包膜光滑，周边可见晕环征，内部可有无回声暗区；CDFI示周边见血流信号环绕（【附】部分囊性变：腺瘤较大，内部有缺血坏死）



1. 胸锁乳突肌; 2. 颈内静脉; 3. 颈总动脉; 4. 甲状腺左、右叶; 5. 甲状腺峡部; 6、7. 颈前肌肉; 8. 气管; 9. 食管; 10. 颈长肌

【注】后方回声：不改变、轻微增强-良性，衰减、不清-恶性（浸润性生长、钙化、纤维组织过多、瘢痕组织）
恶性：包膜（边界）不清，分叶，回声较良性更低（极低回声），微钙化，纵横比 >1

【附】区别良恶性规律：形态规则？、边界？、内部回声？、血供？、包膜？分叶，毛刺，蟹足样改变？
分叶：分叶越细小，恶性程度越高，如细权（蟹足样）
良恶性最终要靠病理切片证实



3、乳腺疾病

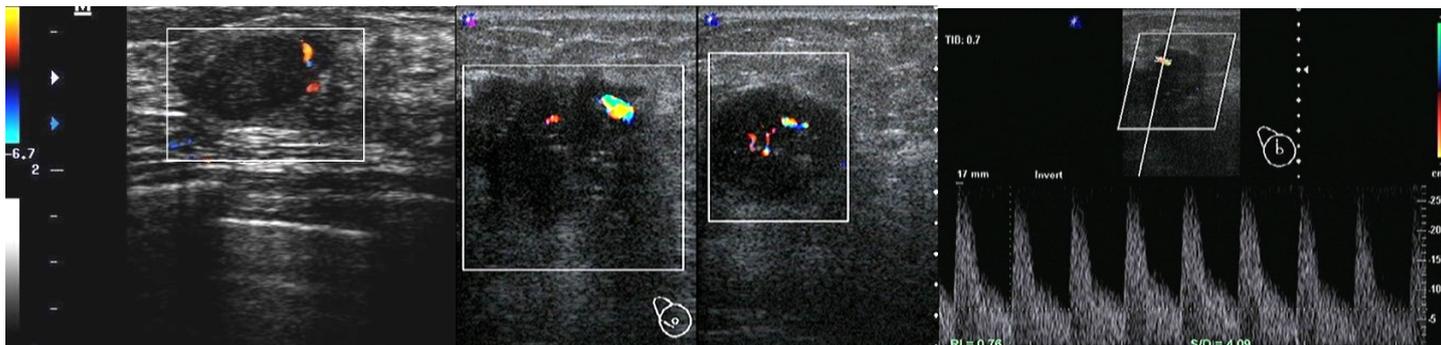
一、正常乳腺声像：皮肤呈光滑的高回声带，厚度小于2mm；皮下脂肪呈低回声伴略高细小线状反射；腺体常呈均匀高回声或略强回声

二、乳腺纤维瘤：良性肿瘤，常见于青年女性，单发多见，与女性雌激素刺激有关，活动度大，质地坚韧
声像图表现：组织内见圆形或椭圆形低回声光团，包膜完整光滑，内部回声均匀，CDFI示多数为无血流或少血流型

三、乳腺癌：乳腺组织内见边缘形态不规则的光团，多为低回声，光团内光点分布不均，后方常有衰减，伴出血或液化时光团内可见不规则无回声暗区，可伴有腋窝或锁骨上淋巴结肿大；CDFI周边及内部均可见丰富的动脉血流信号

【注】形态不规则，有微分叶、微钙化，粗大扭曲滋养血管，血流信号杂乱（形成动静脉瘘更杂乱）

注意：大钙化（1cm大声影）相对可能为良性，蛋壳样钙化同理



4、睾丸疾病

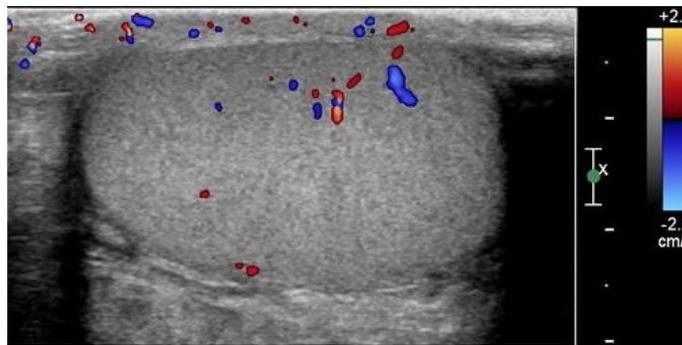
一、正常睾丸声像：卵圆形，呈中等回声，长3.5~5cm，宽2.5~3.5cm，厚1.5~2.5cm，白膜回声清晰为一条细狭的整齐环状高回声；内部呈细小、密集点状回声，分布均匀；CDFI显示睾丸内血流信号为星点状或索条状分部

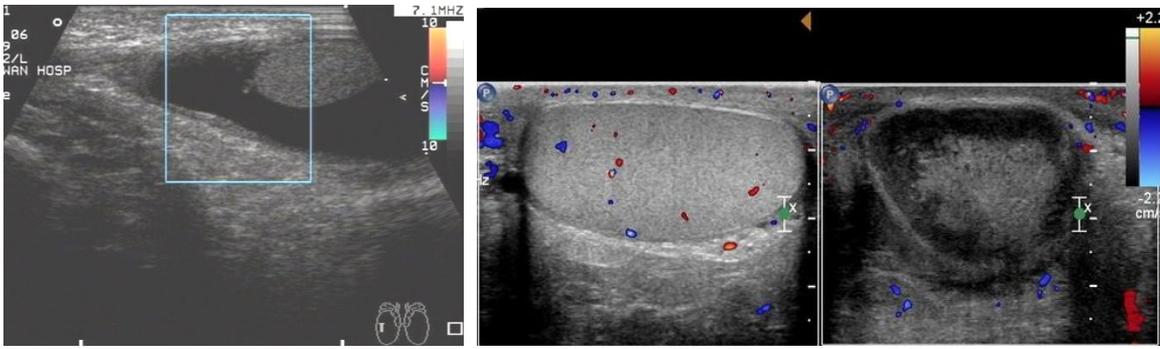
二、鞘膜积液：以睾丸鞘膜积液最多见

声像图特征：患侧阴囊内见无回声暗区包绕睾丸、附睾，当暗区内有细小光点、光带或絮状回声时提示有感染、出血或包裹；睾丸及附睾的大小、形态、内部回声，一般无异常

三、睾丸扭转坏死

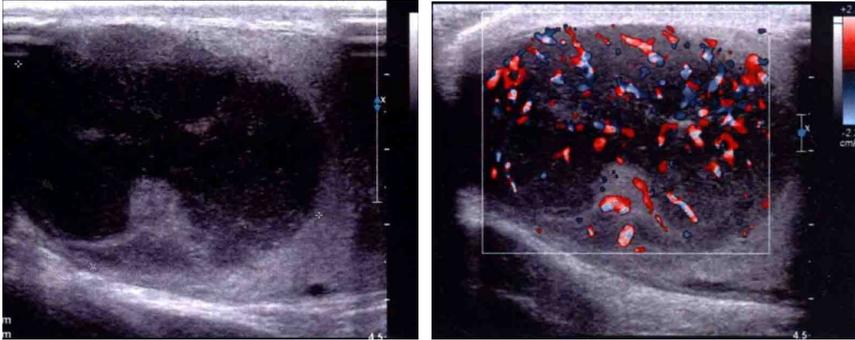
声像图特征：患侧睾丸增大，回声降低、不均，伴少量积液；CDFI显示患侧睾丸血流信号明显减少或消失





四、睾丸肿瘤：以原发性为多见，多属恶性

声像图特征：①患侧睾丸可弥漫性肿大，并伴有局部隆起和形态不规则；②低回声团或囊实性光团内部回声不均匀，周边及内部可见丰富的血流信号（【附】边界不清、内部不均匀、包膜不光滑）



超声心动

超声心动：用于检查心脏及其相连的大血管的超声技术

一、检查前准备及体位

- 1、经胸超声心动不需要特别准备，在检查之前可以正常饮食和服用药物；经食道超声检查前要求禁食 8 小时以上
- 2、胸前检查时，一般采用平卧或左侧卧位；当需要进行胸骨右缘探查时，可采用轻度的右侧卧位
- 3、常规探头位置：胸骨左缘 3、4 肋间，探测方向与右胸锁关节至左乳头连线平行

【注】肺气肿、肥胖、呼吸困难者可半坐位，探头置于剑突下（肺膨胀→压迫心脏下垂）

二、检查内容

- 1、二维超声心动可以观察心脏及大血管断面的解剖结构（大小、形态、结构、血流）、空间方位、活动特点及相互之间的毗邻关系
- 2、M 型超声心动能更清晰的观察局部组织结构细微快速的变化，准确的分析与测定组织局部的活动幅度、速率等
- 3、多普勒超声心动用于检查心脏内血流的方向、速度、性质、途径、范围及时间等，并对血流状态进行定点、定量的研究；多普勒组织成像可以观察心肌等组织结构及其运动方向

三、适应证

1、结构异常

- 1.心腔异常：心腔间隔消失或缺损如房、室间隔缺损或单心房等
- 2.心壁异常：心肌肥厚如肥厚型心肌病、横纹肌瘤（恶性：横纹肌肉瘤）、心包增厚

- 3.瓣膜异常：瓣膜增厚钙化如风湿性心脏病、老年性瓣膜退行性变等；瓣口粘连（钙化）；瓣叶异常如瓣叶撕裂、穿孔、闭锁或数目异常（2、4 瓣）

- 4.心脏结构、位置异常：心脏大血管异位和移位

2、功能异常

- 1.心肌功能异常：根据心肌收缩率、射血时间、收缩与舒张速度等参数，判定功能降低的程度；瓣膜功能异常：瓣膜开放受限、瓣膜脱垂、关闭错位、关闭时合拢不全等；心脏泵功能异常：根据计算心腔面积、容积、每搏输出量、射血分数、心脏指数等进行评价（【注】50 岁后心搏功能↓，收缩功能↓为心衰（< 50%））

- 3.血流动力学异常：瓣膜狭窄时高速前向血流；瓣膜关闭不全的反流；左向右或右向左的分流

- 4.心内科介入手术的应用：经皮二尖瓣球囊成形术、心导管封堵术、射频消融术、永久心脏起搏器安置术的术前、术后评价等

四、心脏解剖

- 1) 心的外形：形似倒置、前后稍扁的圆锥体，分为一尖、一底、两面、三缘、三沟

- 1.心尖：I 朝向左前下方，由左心室构成；II 体表投影位于左第 5 肋间隙、锁骨中线内侧 1~2cm

2.心底：朝向右后上方，主要由左心房、小部分右心房构成

3.两面：

A.胸肋面（前面）：朝向前上方，大部分由右心房、右心室构成

B.膈面（下面）：朝向后下方，邻接膈，大部分由左心室、小部分由右心室构成

4.三缘：

A.右缘：垂直向下，由右心房构成

C.下缘：接近水平位，由右心室、心尖构成

B.左缘：钝圆，斜向左下，主要由左心室构成

5.三条沟：

冠状沟：呈冠状位，近似环形，是心房与心室在心表面的分界线

前、后室间沟：在左心室肋面、膈面向下，右侧相连，前室间沟-肺动脉、左心耳起点，后室间沟-下腔静脉起点

2) 心的位置：I 位于胸腔纵隔内，外裹以心包；II 约 2/3 位于前正中线左侧，1/3 位于前正中线右侧

3) 心的各腔：

入口	右心房	右心室	左心房	左心室
	上、下腔静脉口 冠状窦口	右房室口	肺静脉口 (左上左下、右上右下)	左房室口
出口	右房室口	肺动脉口	左房室口	主动脉口
其它	右心耳-梳状肌 卵圆窝	三尖瓣复合体 肺动脉瓣	左心耳-梳状肌	二尖瓣复合体 主动脉瓣

冠状窦口：位于下腔静脉口与右房室口之间

卵圆窝：在房间隔右侧面的下部卵圆形的浅窝，胎儿时期为卵圆孔

临床：出生后 1 年左右卵圆孔未封闭，是常见的先天性心脏病（动、静脉相混→缺氧）

三尖瓣：I 右房室口周缘的纤维环附有的 3 片三角形的瓣膜；II 按位置称前尖、后尖、隔侧尖；III 三尖瓣复合体：功能上纤维环、三尖瓣、腱索、乳头肌是整体；IV 腱索牵引，瓣膜不致翻向右心房，防止血液向右心房逆流

肺动脉瓣：肺动脉口周围附有 3 个袋口向上的半月形瓣膜

三尖瓣：I 按位置称前尖、后尖；II 尖瓣复合体：功能上纤维环、三尖瓣、腱索、乳头肌是整体

主动脉瓣：主动脉口周围附有 3 个袋口向上的半月形瓣膜

【附】I 当心室收缩时，二尖瓣和三尖瓣关闭，主动脉瓣和肺动脉瓣开放，血液射入动脉；II 当心室舒张时，二尖瓣和三尖瓣开放，主动脉瓣和肺动脉瓣关闭，血液由心房流入心室

4) 心的构造：心内膜、心肌、心外膜、心包构成

1.心壁：内面的一层光滑的薄膜，心的各瓣膜由心内膜向心腔折叠并夹有一层致密结缔组织构成

2.心肌：由心肌细胞构成；I 外斜、中环、内纵（如乳头肌）；II 有房、室间隔不连续，心房、心室不同步；III 心房肌 2 层，心室肌 3 层，心房肌薄，心室肌厚

3.心外膜：心肌外面的一层光滑的浆膜

5) 心的传导系统：由特殊分化的心肌纤维构成，主要功能产生兴奋、传导冲动、维持心的正常节律性搏动，包括窦房结、房室结、房室束、左右束支、Purkinje 纤维网

1.窦房结：位于上腔静脉与右心耳之间心外膜的深面，呈椭圆形，是心的正常起搏点

2.房室结：位于冠状窦口与右房室口之间心内膜的深面，将窦房结传来的冲动传向心室，保证心房收缩后再开始心室的收缩，是重要的次级起搏点

3.房室束：是连接心房和心室的唯一通路

4.左右束支：分别沿室间隔左、右侧心内膜深面下行，在心室的心内膜深面分散成许多细小的分支，交织成网（Purkinje 纤维网）与心室的心肌细胞相连

6) 心的血管：

1.动脉：主要来自左、右冠状动脉

A.左冠状动脉：

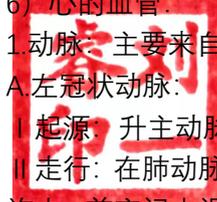
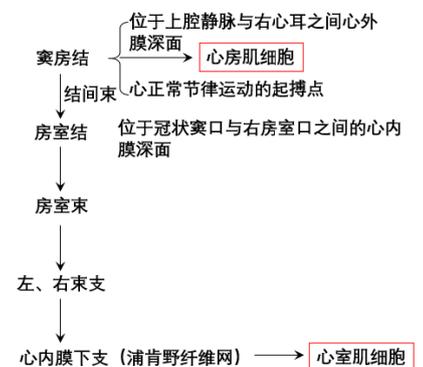
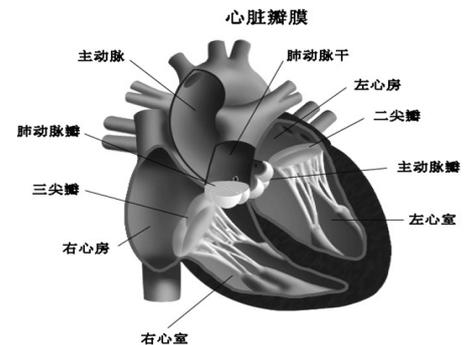
I 起源：升主动脉起始部的左侧壁

II 走行：在肺动脉干与左心耳之间左行，分为前室间支和旋支，前室间支沿前室间沟下行，与右冠状动脉的后室间

支吻合；旋支沿冠状沟左行

III 营养范围：左心房，左心室，室间隔前 2/3 和右心室前壁一部分

B.右冠状动脉：



I 起源：升主动脉起始部的右侧壁

支向左行

II 走行：经右心耳与肺动脉根部之间进入冠状沟向右行，分为后室间支和右旋支；后室间支沿后室间沟下行；右旋

III 营养范围：右心房，右心室，室间隔后 1/3 和左心室隔一部分

2. 静脉：大部分都汇集于冠状窦，再经冠状窦口注入右心房，主要属支：

A. 心大静脉：起自心尖，沿前室间沟上行至冠状沟，向左行绕至心隔面，注入冠状窦的左端

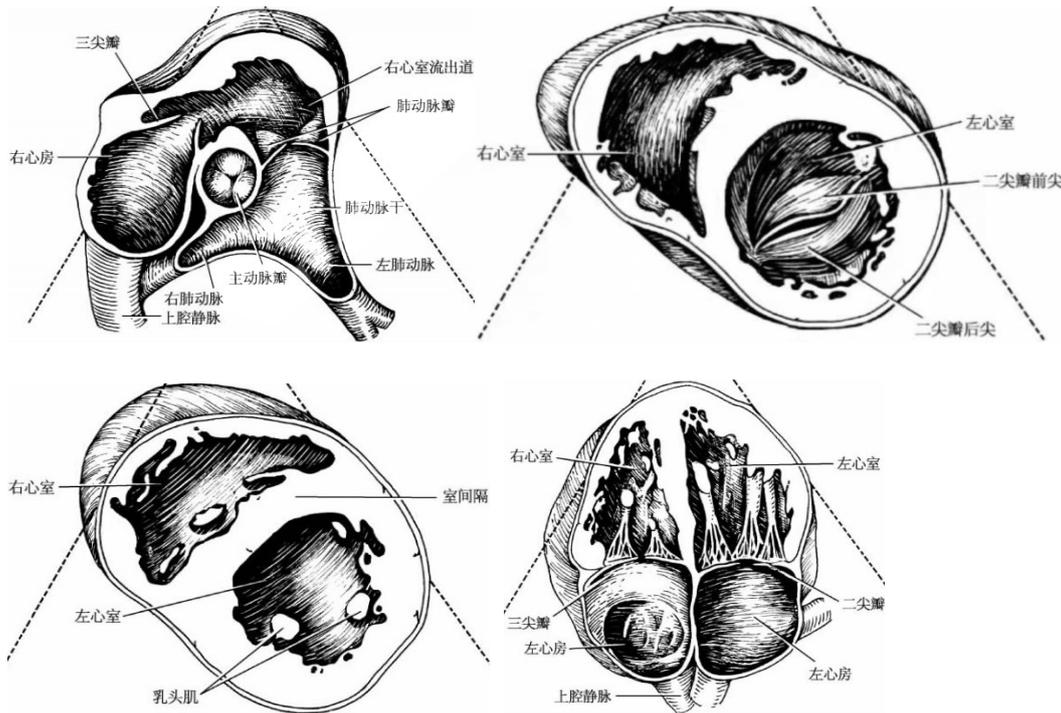
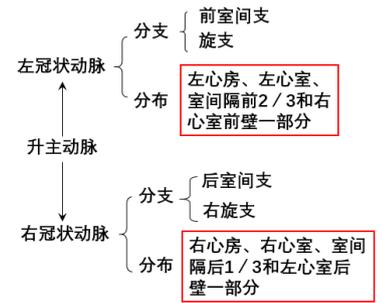
B. 心中静脉：起自心尖，沿后室间沟上行至冠状沟，注入冠状窦的右端

C. 心小静脉：在冠状沟内与右冠状动脉伴行，向左注入冠状窦的右端

7) 心包：包裹心和出入心大血管根部的纤维浆膜囊

1. 纤维心包：坚韧的结缔组织囊，上方与出入心的大血管外膜相移行，下方与膈的中心腱愈着

2. 浆膜心包：位于纤维心包的内面，分为脏、壁两层，脏层（心外膜）紧贴在心肌的表面



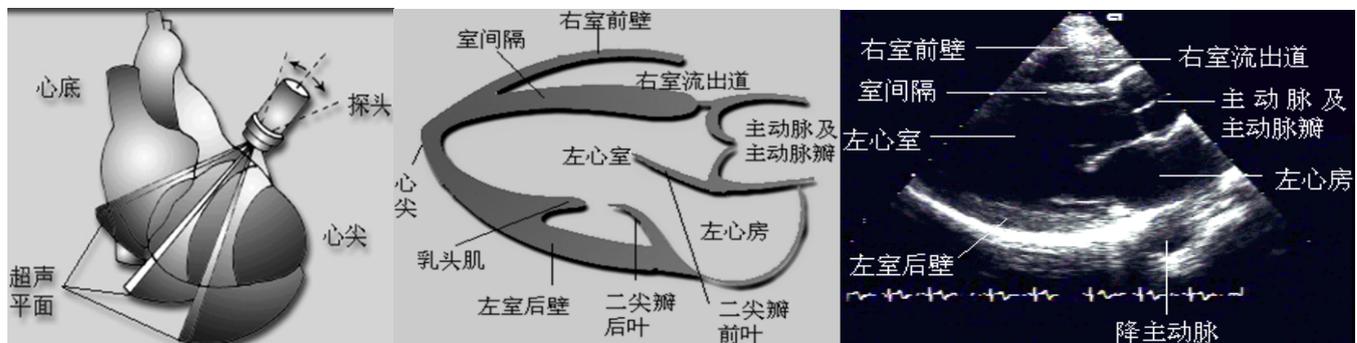
五、超声心动图的检查方法

常规方法：二维超声心动图（2DE）、M型超声心动图、多普勒超声心动图

特殊方法：经食管超声、声学造影；介入性超声、血管内超声；负荷超声、三维超声

五、二维超声心动图常用切面：左心室长轴切面、左心室系列短轴切面、心尖四腔切面

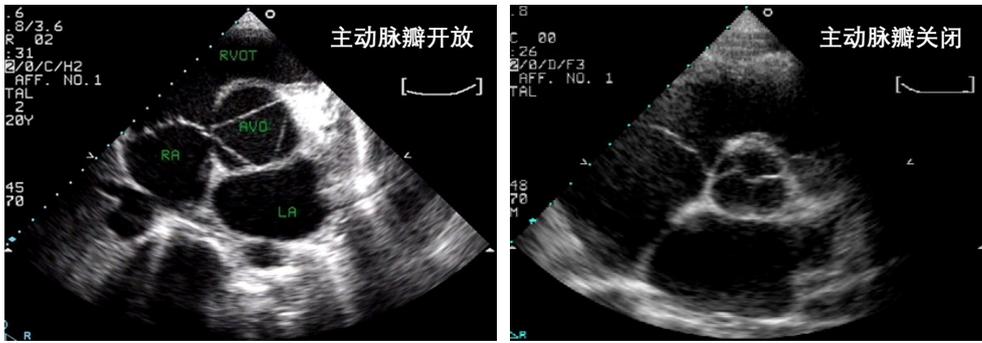
1. 胸骨旁左室长轴：探头置胸骨左缘 3、4 肋间经心尖和主动脉根部做心脏的纵切面扫查



2. 胸骨旁心脏短轴：与左室长轴垂直，由下向上可获得一系列心脏短轴：心底短轴、二尖瓣水平短轴、乳头肌水平短轴

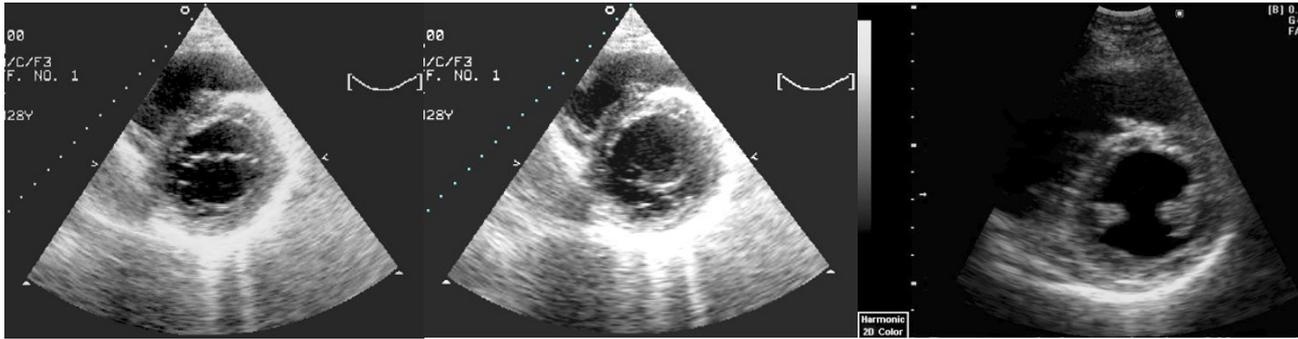
(1) 心底短轴：主动脉呈圆形显示在中央，收缩期主动脉瓣开放贴近管壁，舒张期关闭呈 Y 字形





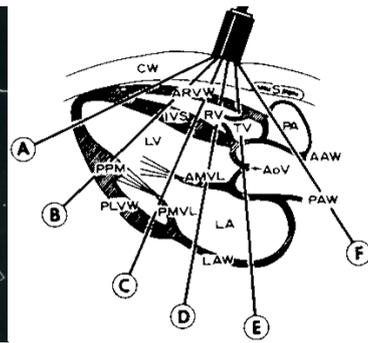
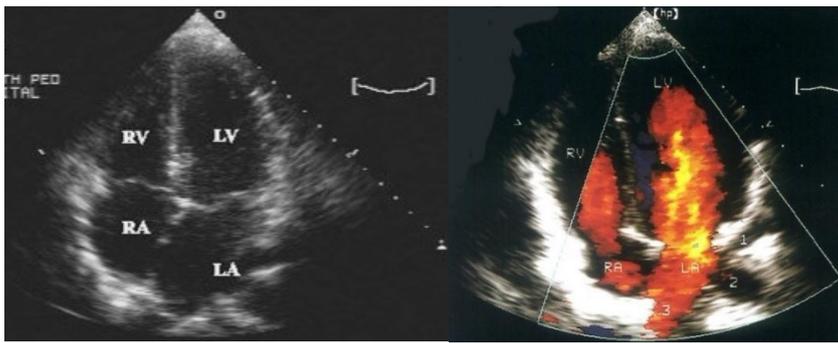
②二尖瓣口水平短轴：左室呈圆形，右室呈新月形，舒张期二尖瓣前后叶开放呈鱼口状 收缩期关闭呈一字形

③乳头肌水平短轴：①左室壁环状横断面向心性规律收缩舒张；②右心室的一部分；③前外、后内侧乳头肌横断面



3.心尖四腔心切面：探头放在心尖搏动处，使超声束由心尖向右上方指向心底

【附】五腔心：多一主动脉部分切面



六、M型超声心动图

1.心底波群 (E、F)：

探查方法：取样线经主动脉瓣水平

超声所见：主动脉壁活动呈两条同步曲线，主动脉瓣收缩期开放贴近管壁、

舒张期闭合呈一条直线

【附】主动脉根部管腔内可见主动脉瓣活动曲线，收缩期开放呈六边长方

盒型，舒张期关闭呈一线

结构：自前至后依次为右室流出道、主动脉、左房

2.二尖瓣波群 (C、D)：

探查方法：取样线经二尖瓣瓣尖

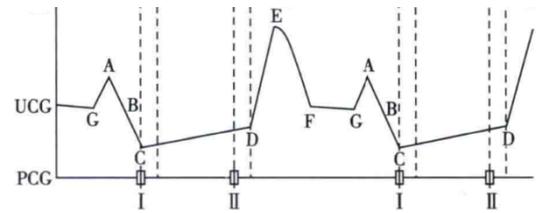
超声所见 舒张期：二尖瓣前叶曲线呈双峰 (E 峰、A 峰)，后叶与前叶呈镜向活动

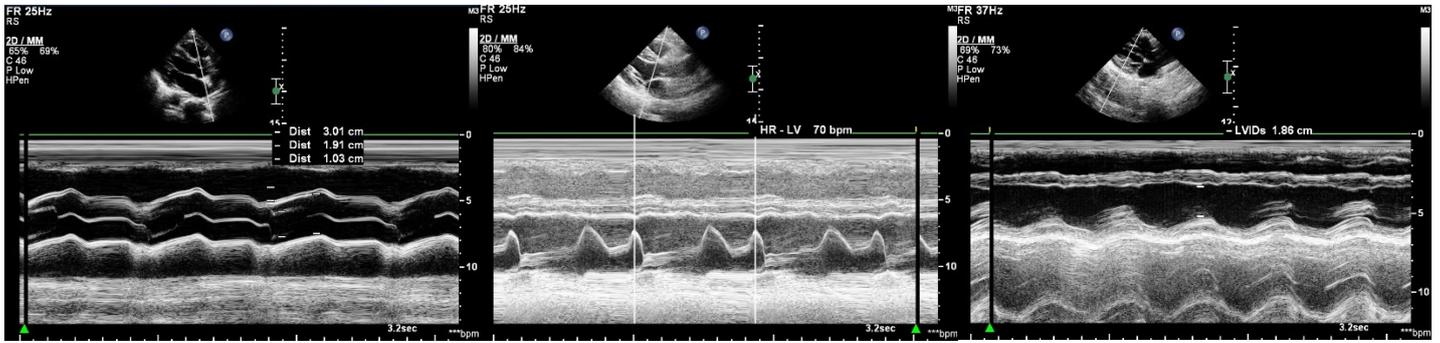
【注】二尖瓣狭窄病人：两波峰近似一波峰，呈城墙样改变 (AB 段抬高变平)

收缩期：二尖瓣前、后叶共同形成的关闭线 CD 段

结构：自前向后依次为胸壁与右室前壁、右室流出道、室间隔、二尖瓣前后叶曲线、左室后壁

3.心室波群 (A、B)：自前向后依次为右室流出道、室间隔、左室、左室后壁





七、多普勒超声

应用：①观察血流部位、方向、时限、性质；②测量血流速度；③计算流量；④估计跨瓣压差，判断返流与分流

1.彩色多普勒血流显像 (CDFI)：在切面 UCG 上实时显示血流，红迎蓝离，形象直观，直接显示分流、返流或狭窄病变

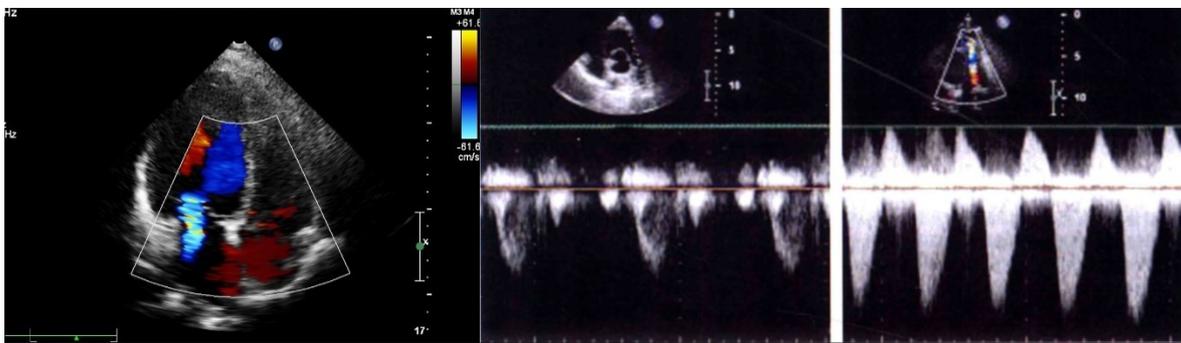
【注】正常情况下，各瓣膜口无反流信号，心内无分流信号

2.频谱多普勒 (PW+CW)：横轴代表时间，纵轴代表流速、基线上为正向频谱，下为负向频谱

①层流：频谱显示曲线较窄，光点密集，与零基线间有一空窗

②湍流：频谱上光点疏散，与基线之间的空窗消失，呈单向充填的图像

③涡流：频谱呈现双向充填的光点



1、风湿性心脏病

基本情况：简称风心病，是最常见的心脏病之一，风湿性心脏病是风湿性心内膜炎反复发作造成的瓣膜病变，可发生于任何瓣膜，以二尖瓣损害最为常见，其次为主动脉瓣、三尖瓣，可同时累及多个瓣膜（联合瓣膜损害）

二尖瓣狭窄：二尖瓣狭窄形成之后，舒张期左房血流排出受阻，左房血液凝滞，可形成血栓；左房压力增高，左房扩大（最明显特点）；左房压力增高后，导致肺循环阻力增加，右室负荷加重，后期有右室扩大；如不合并二尖瓣关闭不全，左室一般不扩大（【注】二尖瓣狭窄常合并房颤）

1.二维超声心动图：

①二尖瓣前后叶增厚，回声增强

②瓣叶活动僵硬，运动幅度减小

③前叶舒张期呈圆拱样向左心室流出道突出，后叶活动明显减低

④二尖瓣口面积缩小，正常 4cm^2 ，轻度狭窄，瓣口面积

$1.5\sim 2.0\text{cm}^2$ 、中度狭窄，瓣口面积 $1.0\sim 1.5\text{cm}^2$ 、重度狭窄，瓣口面积 $< 1.0\text{cm}^2$ 、腱索增粗缩短，乳头肌肥大

⑤左心房明显增大，肺动脉高压时则右心室增大，肺动脉增宽

2.M 型超声心动图：

①二尖瓣曲线增粗，回声增强

②二尖瓣前叶曲线双峰消失，呈城墙样改变

③前、后叶呈同向运动

④左心房增大

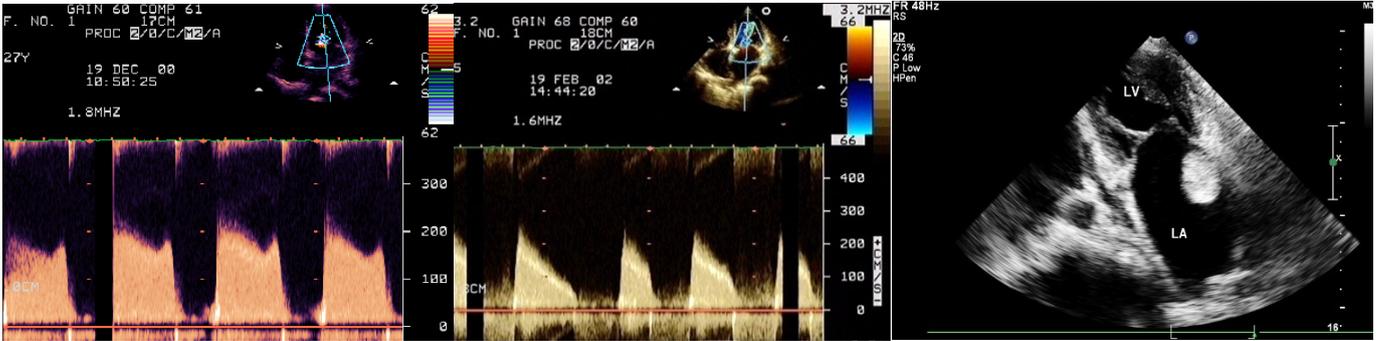
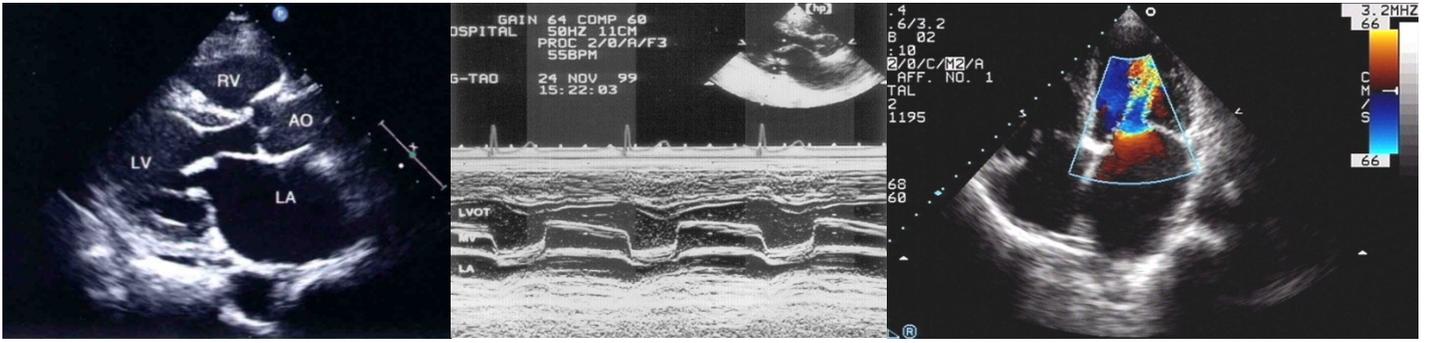
3.彩色多普勒：舒张期二尖瓣口血流加速呈（前向）花色血流（狭窄→流速↑）

4.频谱多普勒：①E 波上升速度增加，峰值高于正常，E 波下降速度明显减慢；②A 波峰值高于正常，下降速度增加；

③二尖瓣狭窄常合并房颤，可见节律不齐

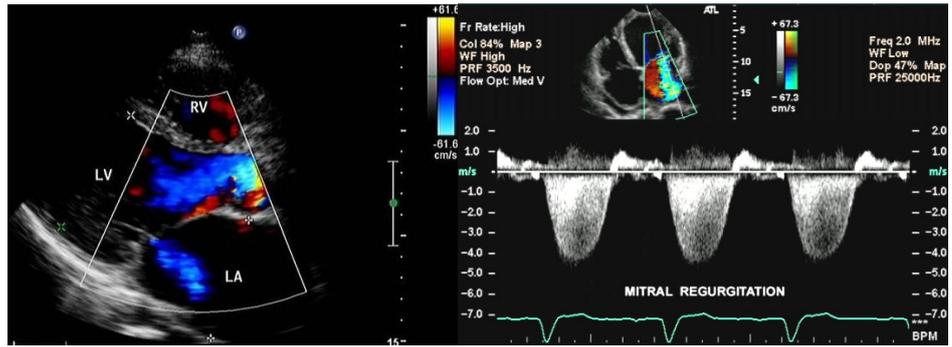
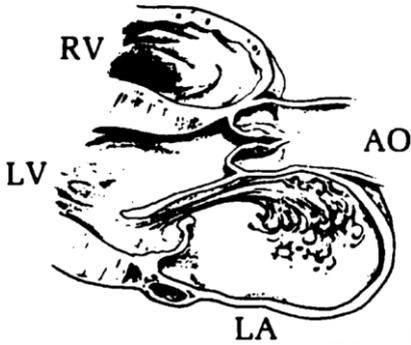
5.超声造影：左房、左心耳血栓，彩超无血流（鉴别力差）、超声造影：无造影剂-血栓、有造影剂-瘤栓





2、二尖瓣关闭不全

- 1.彩色多普勒：收缩期左心室一部分血液经关闭不全的瓣口返流回左心房（主要见于二尖瓣脱垂）
- 2.典型超声表现：①左房、左室增大；②二尖瓣关闭裂隙；③收缩期二尖瓣上蓝色为主返流血流（可见花色血流）；④CW：收缩期负向血流频谱



3、心肌病

基本情况：也称原发性心肌病，是指原因不明的心肌的疾病，可分为扩张型、肥厚型、限制型以及不能分类型，由于其他疾病累及心肌组织，或心脏本身的病变造成心肌损害和功能障碍的，病因基本明确的心肌疾病，现称为特定心肌疾病或继发性心肌病

1.扩张型心肌病：多见于中青年，以男性居多；其特征为左心室（左心扩张为主）或双心室扩张及收缩功能减低；本病由于心功能减低明显，因此TEE检查是禁忌症

2DE：是诊断本病的主要检查方法，全心扩大，以左心为主，呈球形改变；瓣膜开放幅度均减低；室壁运动呈弥漫性减弱、收缩期增厚率下降，<30%（正常人40%~60%）

ME：心腔扩大以左心扩大为主，主动脉壁运动幅度减低，瓣口开放幅度减小，室壁及间隔壁明显变薄，运动幅度减弱；二尖瓣瓣尖最大开放点距间隔壁的距离增大（二尖瓣波峰→室壁 EPSS）>15mm，形成典型的大心腔、小开口改变

2.肥厚型心肌病：多数有家族史，通常为常染色体显性遗传；青少年多见，无明显的性别差异，超声心动图是诊断该病的首选影像学检查方法

非对称性间隔肥厚：由于室间隔基部肥厚形成固定性狭窄，可引起左室流出道阻塞，排血受阻；心肌肥厚和排列异常，还可使左室顺应性降低，舒张功能受损，引起舒张期心力衰竭，多属晚期表现



分类：根据血流动力学改变，肥厚型非梗阻性心肌病对血流动力学影响不大

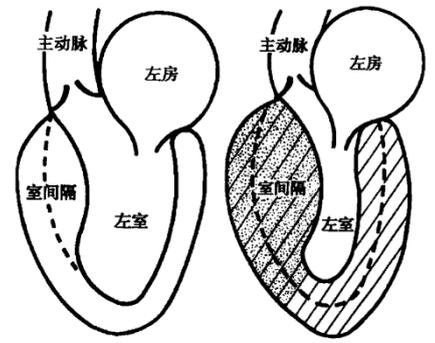
肥厚型梗阻性心肌病：静息状态或诱发条件下出现左室流出道内压差

肥厚型非梗阻性心肌病：静息状态或诱发条件下不出现左室流出道内压差

2DE：是诊断本病的首选方法，心肌不对称性增厚 $>15\text{mm}$ ，与左室后壁厚度之比大于1:3，病变心肌回声紊乱粗糙，收缩性减弱或消失；左室流出道狭窄，多数病人 $<20\text{mm}$

ME：室间隔增厚，①梗阻性肥厚型心肌病，可见二尖瓣前叶收缩期向前运动(SAM)，左心室流出道变窄，血流速度明显增高；②主动脉瓣出现收缩早、中期趋于关闭状态；③左室舒张功能异常，二尖瓣前叶EF斜率减慢

【注】SAM现象无特异性，凡左室流出道血流增快时，二尖瓣提前关闭即可出现D-Echo：左室流出道内收缩期可见五彩镶嵌的明亮血流信号，最大流速一般 $>2\text{m/s}$

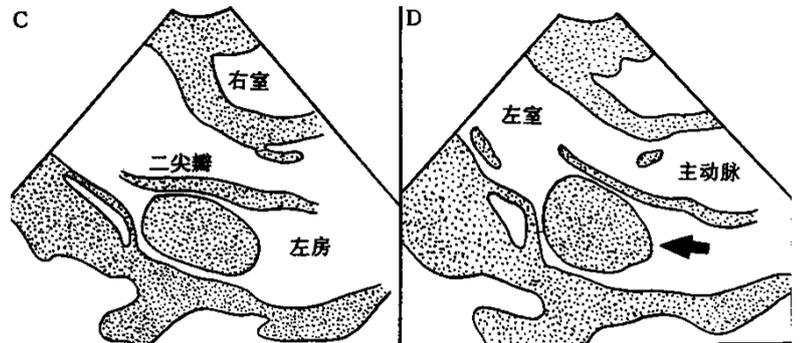


4、左心房粘液瘤

基本情况：粘液瘤是心脏良性肿瘤中最常见的一种，以左心房粘液瘤为最多见，占90%，有蒂，瘤体为半透明胶冻状，表面为大小不等的结节，临床表现酷似二尖瓣狭窄，但心脏杂音多变

左房粘液瘤的瘤体舒张期移向二尖瓣口，阻碍左房血液的排空，左室灌注不足，类似二尖瓣狭窄改变，出现左房扩大，肺瘀血等；另外左房粘液瘤可影响二尖瓣的关闭，出现二尖瓣关闭不全

二维超声心动图：①多个切面均可见左心房内低回声或者中等回声团，多附于房间隔或二尖瓣前叶的左心房面；②随舒张期二尖瓣开放，粘液瘤可达二尖瓣口，造成机械性二尖瓣口狭窄；③收缩期随二尖瓣关闭，粘液瘤返回左心房，左心房因之增大；④合并出血坏死时内部可见无回声区，二尖瓣未见异常回声

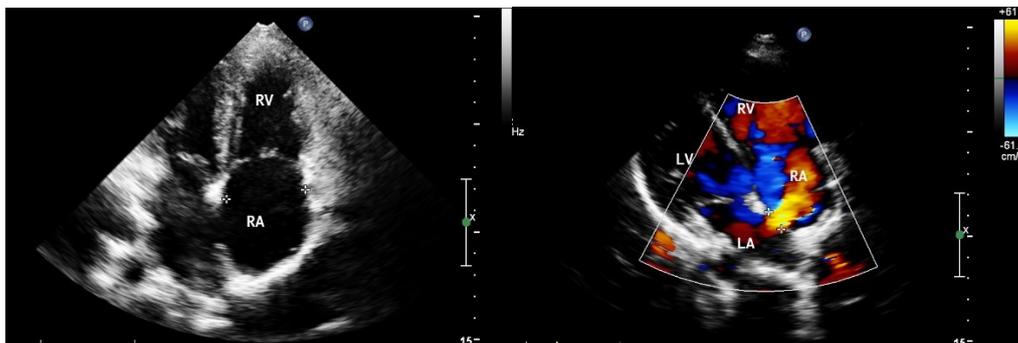


5、房间隔缺损

基本情况：房间隔缺损是左右心房之间的间隔发育不全遗留缺损造成血流可相通的先天性畸形

超声表现：①多个切面显示房间隔局部回声失落；②多普勒超声显示房水平有左向右分流或者右向左分流（关键）

【注】要多个切面诊断，有伪像可表现为房缺、室缺

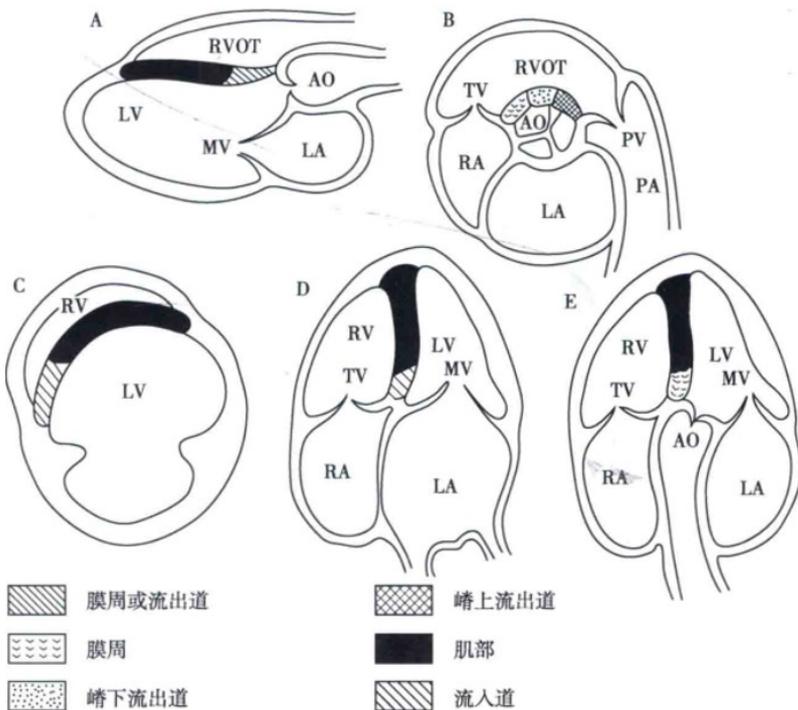
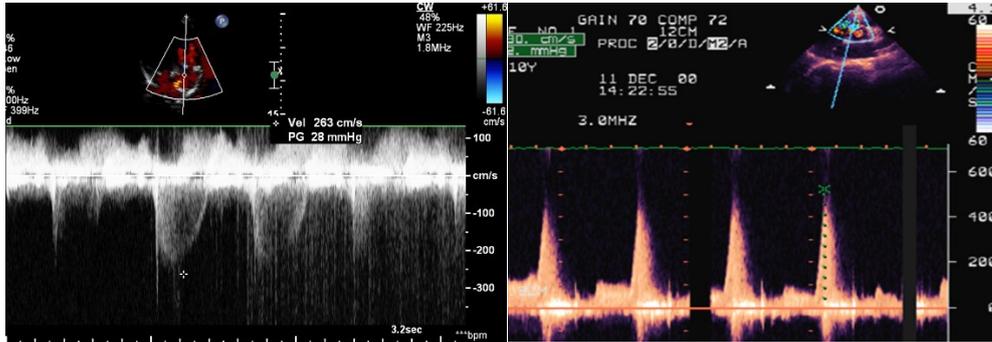
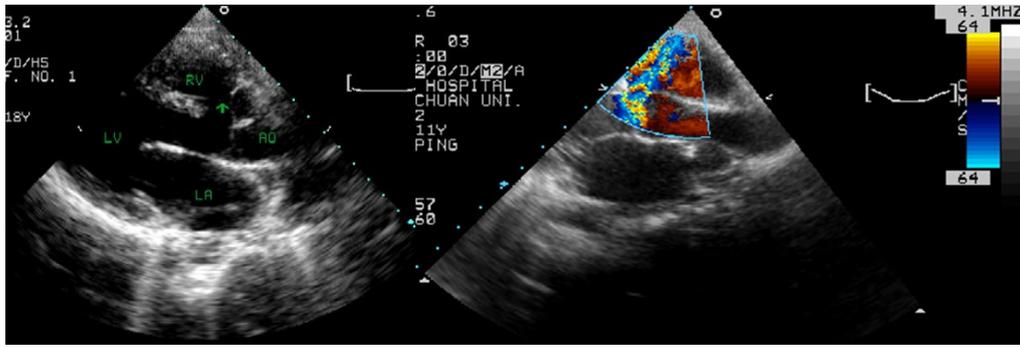


6、室间隔缺损

基本情况：室间隔在胚胎发育不全，形成异常交通，在心室水平产生左向右分流，它可单独存在，也可能是某种复杂心脏畸形的组成部分，室缺是最常见的先天性心脏病

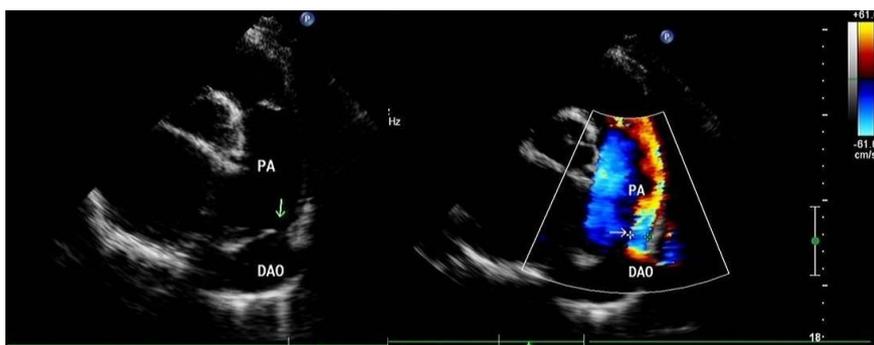
室间隔缺损的超声表现：①室间隔回声连续中断；②室水平可见过隔血流信号；③可伴有左、右心室容量负荷过重及肺

动脉高压的表现



AO:主动脉;LA:左心房;LV:左心室;RA:右心房;RV:右心室;RVOT:右室流出道;
MV:二尖瓣;TV:三尖瓣;PV:肺动脉瓣

动脉导管未闭的超声表现：①降主动脉与肺动脉间有相通的管道和分流信号（高速血流）；②左心容量负荷增大连续多普勒：导管处的分流呈连续性分流血流信号及湍流频谱



7、法洛四联症

定义：包括室间隔缺损、主动脉骑跨和肺动脉狭窄和右心室肥厚在内的一组先天性心血管畸形被称为法洛四联症
 声像图特点 左室长轴切面：主动脉增宽前移，其前壁与室间隔连续性中断，右室前壁及室间隔增厚

大动脉短轴切面：显示狭窄的肺动脉主干

连续多普勒频谱：将取样线通过狭窄的肺动脉口，可检出收缩期高速负向充填频谱

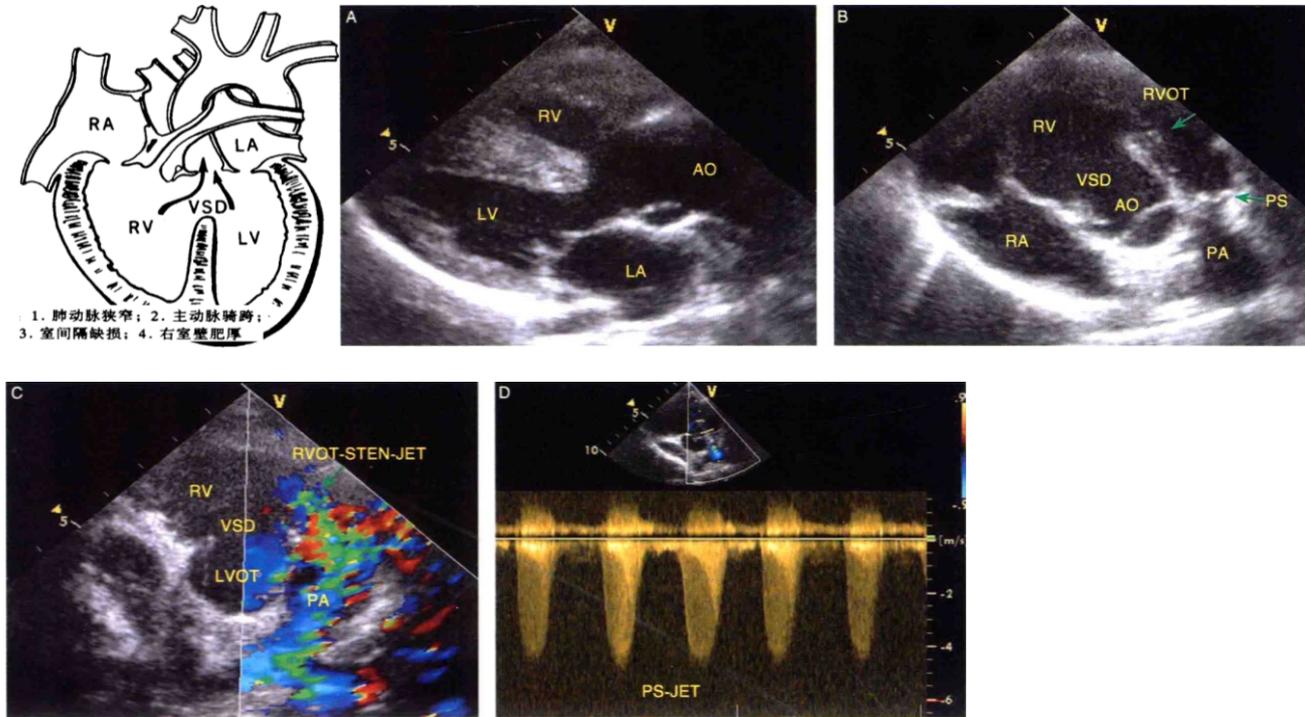
超声表现：①主动脉增宽、前移、骑跨，主肺动脉关系正常；②室间隔缺损；③肺动脉狭窄；④右心室肥厚伴扩大

【附】胸骨旁左室长轴切面二维超声显示：室间隔缺损，主动脉骑跨

胸骨旁心底短轴切面：右室流出道狭窄，肺动脉瓣增厚，回声增强，收缩期开放明显受限，右心室肥厚

彩色多普勒显像示：收缩期窄束血流通过右室流出道狭窄处和肺动脉瓣口，狭窄后为多彩湍流

连续波多普勒示：狭窄处血流为高速射流



8、冠心病

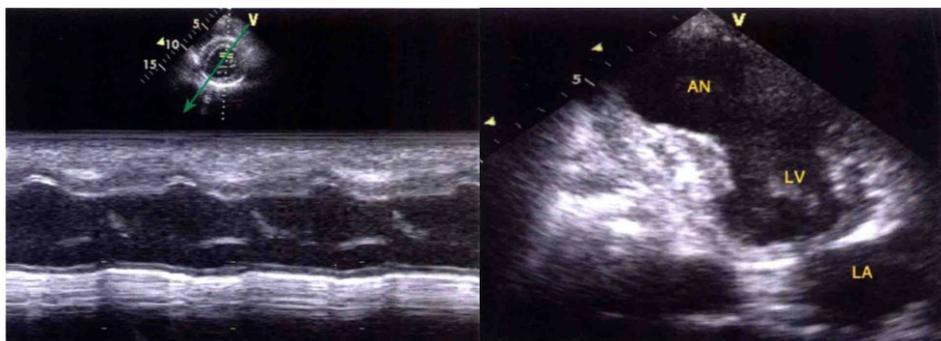
意义：超声心动图可观察室壁阶段运动有无异常，节段性室壁运动异常是心肌缺血的特异性表现

转归：①如果粥样硬化斑块出血、冠状动脉内血栓形成则导致管腔闭塞、血流中断，将引起其供血区域局部急性心肌梗死；②并发：心脏穿孔，乳头肌、腱索断裂（反流），室壁瘤

特点：局部运动幅度显著减低甚至消失，室壁瘤呈矛盾运动

急性心肌梗死 2DE：①病变部位室壁变薄，局部略向外膨出；②室壁运动明显减低或消失，甚至呈矛盾运动，正常室壁运动可代偿性增强；③右室心肌梗死表现为右室游离壁矛盾运动，室间隔与左室同向运动；④早期心肌回声减低，以后逐渐增强；⑤心梗范围较大时左室整体收缩功能降低；⑥部分患者可有少量心包积液

室壁瘤 2DE：①局部室壁呈瘤样向外膨出，常见于左室心尖部、或左室下壁；②膨出室壁明显变薄，回声增强，与正常室壁呈矛盾运动，收缩期膨出比舒张期更为显著，正常室壁与瘤体有较清楚的分界点；③膨出腔内可有附壁血栓形成



9、心包积液

少量心包积液 2DE：①胸骨旁左室长轴切面于房室沟处及左室后壁心包腔内可见液性暗区，暗区较窄；②心脏各腔室大小正常

大量心包积液 2DE：①心包上推，心房后可出现液性暗区，暗区较宽；②大量积液时，心脏受压，心脏变小，以右心室

变小为著；心房因血容量增加出现增大；④心脏摆动征，右室前壁、室间隔及左心室后壁呈同向运动，即收缩期向前，舒张期向后，右室前壁活动增强，呈波浪式运动

包积液的定量诊断：心包积液平段小于 8mm 时，积液量在 500ml 以下；液平段在 10~15mm 时，积液量为 500~1000ml；液平段超过 25mm 时，积液量超过 1000ml



腹部-胆肝胰脾

腹部 CT 基础

一、腹部检查技术

1、X线：空间分辨率高，造影检查有优势，通常用于急腹症紧急筛查与空腔脏器的造影检查

补充：用于诊断阳性结石（如胆囊、胆道，泌尿系结石）

2、B超：实质脏器的基本检查，胆系疾患如胆结石的首选检查方式

原理：①对胆囊效果好（内胆汁，不怕水）→肝→肋骨→皮下组织→皮肤；②可测量胆囊壁，对其改变敏感

3、CT：密度分辨率高，对于实质性脏器病变敏感性、准确性较高，并可以使用 CT 增强对比技术进一步定性检查

特点：适用于实质性脏器、部分空腔脏器，能够定位、定性（定性虚增加对比）

4、MR：可三维成像观察，观察胆道、尿道系统三维成像有优势

补充：①成像较慢；②不怕气、水，不打药可见头颈部血管、胆道

二、腹部 CT 平扫检查技术

1、扫描前准备：扫描前 30 分钟空腹，口服 1-2%的复方泛影葡胺（离子型单体碘造影剂）或温开水 800~1000ml，如观察盆腔、膀胱，需憋尿

2、平扫：仰卧位，扫描时屏气，腹部为从膈顶扫至双肾下缘，盆腔为从髂嵴连线扫描至耻骨联合下缘，多行螺旋扫描，层厚较大脏器一般为 8~10mm，较小脏器用 3~5mm

3、窗宽窗位：腹部 窗宽 200~300 窗位 40~60

盆腔 窗宽 300~400 窗位 30~60

三、腹部 CT 增强检查

1、必须先做碘过敏试验，阴性后方可进行

2、通常采用团注法：将 50~100ml 含碘造影剂经静脉每秒 2~5ml 大量快速注射后，根据所检查的器官不同，采用不同延迟时间进行扫描

3、各脏器推荐延迟扫描方案：

原理：肘正中静脉给药→回心血流方向→肺循环→体循环

CT 中血栓、血液密度接近→需要增加对比

双重血供脏器有：肺、肝

以肝脏为例：动脉期（→流入肝脏）、门脉期（→入门脉）、延迟期（肝细胞代谢排出）

时间的确定：①经验法：对如肺脏一类效果不好，对腹部脏器效果好；②Trigger：以肝为例，打药后先扫肝动脉 1s→再次扫肝动脉 2s→……药物到达→扫描扫描整个肝脏；③分 2 次给药：第一次少量给药测量到达时间

肝脏：动脉期-动脉增强，门脉期-门脉增强（动脉可能也增强）

肝脏生理特点：肝受双重供血，肝动脉供应的血液约占 20~25%，门静脉约占 75~80%，肝脏的大多数肿瘤仅有肝动脉供血，很少、甚至无门静脉供血，使增强扫描可检出肝肿瘤

胰腺：位置深、供血丰富，动脉期分为早晚期

肾：皮质期→髓质期→排泄期（在输尿管、肾盂，延迟最长 CTU）

四、腹腔脏器的正常影像与基本病变

1、正常腹部平片无法观察腹腔内脏器，主要依靠造影及 CT 检查，以 CT 检查为主，腹腔脏器基本病变的影像表现，在 CT 上主要有以下几个方面的异常：

1.器官本身密度、形态、大小的异常

2.病变密度异常：低、等、高、混杂密度

3.病变形态异常：圆形、类圆形、楔形、不规则

4.病变大小异常：巨大、中等、细小

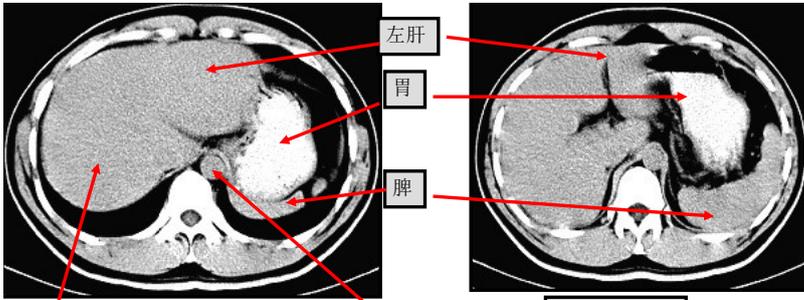
5.病变数目异常：单发、多发

6.病变增强后密度改变：不强化、明显强化、中等强化、环形强化等

总结：正常、病变组织的大小、形态、密度（包括与正常组织对比、增强）

2、正常腹部 CT 图谱





左肝

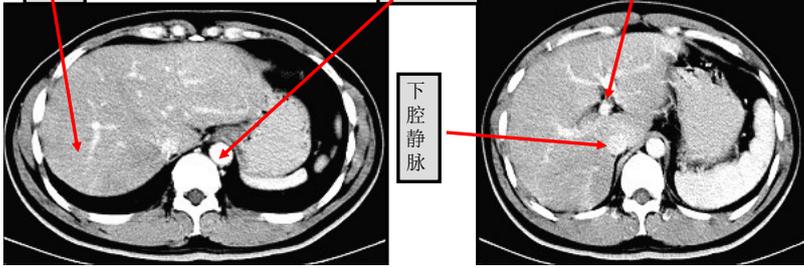
胃

脾

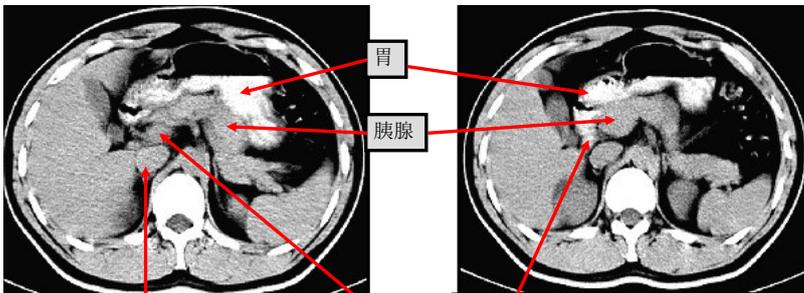
右肝

降主动脉

肝门区门静脉



下腔静脉

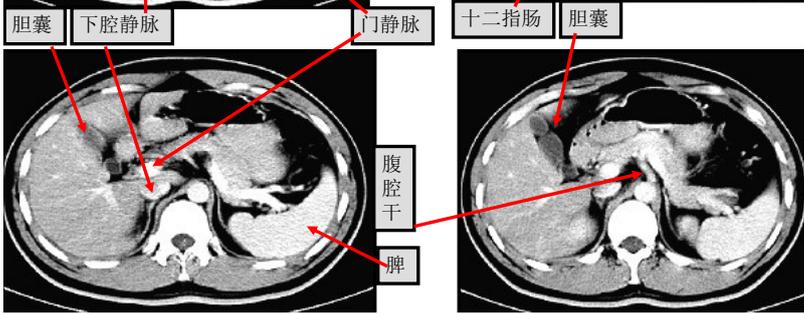


胃

胰腺

门静脉

十二指肠 胆囊

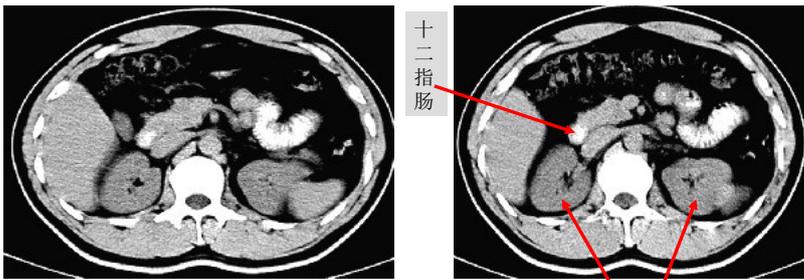


胆囊

下腔静脉

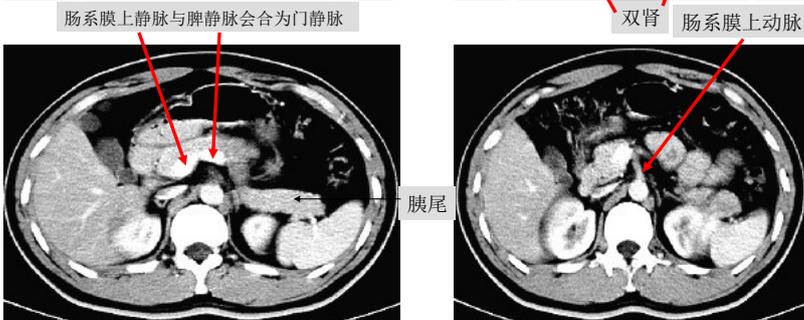
腹腔干

脾



十二指肠

双肾 肠系膜上动脉



肠系膜上静脉与脾静脉会合为门静脉

胰尾

刘睿
印一



肝脏常见疾病

一、肝囊肿

1、一般情况

分为单纯性肝囊肿及多囊肝，单纯性肝囊肿可单发、多发
 多囊肝常合并肾、胰等其他脏器囊肿

囊肿多数内衬立方上皮细胞，外被以纤维组织包膜

2、CT表现：①肝内圆形低密度区，境界清晰，密度均匀一致，CT值接近水，多为0-20Hu，囊壁菲薄而不易显示；②增强扫描后无强化，囊肿更清晰；③多囊肝与多发肝囊肿的区别：数目数得清与数不清，是否合并其他脏器囊肿

3、影像学表现：①声像图：显示类圆形的均匀无回声区；②CT平扫：可见圆形低密度肿块；③CT对比增强，肿块无强化；④MRI平扫T2WI：囊肿呈高信号

4、一般特点：①圆形/卵圆形，边缘光滑、清晰；②内部液体密度可高可低，均匀；③增强后无强化（不与外界相通）；④可单发、多发

囊肿可大可小，大小相差很大

临床一般无症状，多于体检B超时偶然发现

本病具有女性多、高龄者多倾向

2、原发性肝细胞癌

一般情况：在我国是最常见的恶性肿瘤之一，70%继发于肝炎，肝硬化，男性多于女性

根据病理分为：

1.巨块型：肿瘤直径 $\geq 5\text{cm}$ ，占肝癌总数的半数以上，瘤内可有出血坏死，有些可见到肿瘤周边的假包膜

2.结节型：肿瘤直径 $< 5\text{cm}$ ，单发或多发，分布在肝内的结节状肿块

3.弥漫型：较少见，肝内弥漫分布小结节病变

临床症状：呈多样性，早期无明显症状，一般症状有消瘦、无力、食欲减退、肝区疼痛

后期有肝大及肝脏肿块，黄疸为晚期症状、化验检查AFP常升高，阳性率 $> 70\%$

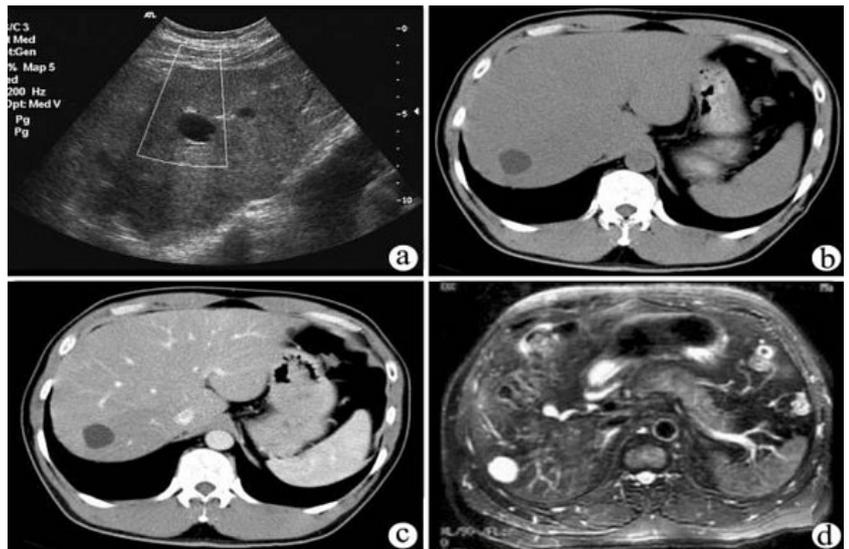
CT表现：

1.CT平扫：表现为单发或多发的边缘不规则的低密度病灶，边界不规则或呈分叶状，与正常肝组织界线模糊，合并坏死和囊变则密度更低，伴出血呈高密度改变

2.CT增强扫描3期表现：①动脉期病变明显强化，呈不均匀强化，密度高于正常肝，边界较平扫清楚，也可见花边状改变及周围低密度环；②门静脉期病灶内对比剂浓度开始下降，正常肝开始强化；③门静脉晚期病灶密度降低，相对于正常肝实质；④特点：整体呈现快进快出、游击战

整体伴发改变：癌瘤处肝体积增大，轮廓隆凸，肝门变形移位，临近器官受压浸润

肝门腹膜后淋巴结肿大，肝硬化表现，门静脉瘤栓



病理表现：①肝内广泛纤维结缔组织增生为特征的慢性肝病，肝实质细胞由于各种原因发生坏死，继而纤维结缔组织增生，肝细胞代偿性结节状再生，正常肝小叶结构被取代继而产生硬化；②晚期肝脏整体呈现硬化、萎缩，临床上以肝功能损害、门静脉梗阻及高压为主要表现

临床表现：出现不同程度的腹胀、消化不良、消瘦、乏力、贫血、黄疸、低烧，合并门静脉高压则出现腹壁静脉怒张、肝大、脾大、腹水等一系列征象

CT表现（中晚期）：

1.形态改变：肝普遍萎缩、肝叶比例失调、肝裂增宽、肝表面凹凸不整

2.密度改变：肝硬化再生结节为相对高密度；合并脂肪变性时，肝脏密度可减低

3.继发门静脉高压改变：门脉扩张变形、脾大、腹水、侧支循环形成（食道、胃底、脾门附近蚯蚓状静脉曲张）

一般表现：①肝小叶坏死，纤维增生→凹凸不平；②总体上体积↓；③脾裂增宽；④不同部位供血不同，硬化早晚不同→肝叶比例失调；③腹水；④不能接受大量初级原料、静脉血→脾动脉高压→脾大；⑤食管、肛周静脉曲张→出血

6. 肝脏转移瘤：肝脏是转移瘤的常见部位之一

肿瘤均可经血行或淋巴途径转移至肝脏，常见的肝转移肿瘤多来自消化道、肺、胰腺、肾及乳腺等转移瘤的大小、数目和形态多变，以多个结节灶较普遍，也有形成巨块的，组织学特征与原发癌相似转移灶可发生坏死、囊性变、病灶内出血以及钙化等

临床兼有原发癌症状及转移癌本身引起症状，CEA高值有一定意义

CT表现：

1.平扫：肝内单发或多发圆形或分叶状肿块，大多表现为低密度，多在低密度病变内存在更低密度区域，边界多为模糊不清。此外如大肠癌、卵巢癌等的肝转移性肿瘤可合并有钙化

2.增强：肿瘤强化，境界清楚，中央密度多低于周围部，肿瘤边缘可显示环形不规则强化，部分可见牛眼征，表现为病灶中心为低密度，边缘为高密度强化，最外层密度又低于肝实质

典型表现：①多发，软组织密度；②增强环形样、牛眼征；③中央坏死

胆囊常见疾病

一、急性胆囊炎

一般情况：常见40岁妇女，起病主因为胆囊管梗阻、胆汁滞留，70%合并存在胆结石

基本病理改变：为粘膜充血、水肿，上皮细胞变性、坏死、脱落，囊壁可见不同程度中性粒细胞浸润及脓性渗出物覆盖；胆囊呈刺激性扩张

临床表现：持续性右腹痛，阵发加剧，反射至右肩部、右肩胛骨下角区，体温升高，多不伴或伴轻度黄疸

CT表现：

1.平扫：①胆囊增大，横径大于4.5cm；②胆囊壁厚，大于3mm，边缘模糊，周围环状水肿带；③胆囊穿孔形成脓肿，正常胆囊周围脂肪间隙消失，出现局限性低密度区；④常合并胆管结石

2.增强：粘膜层由于炎症充血而增强，呈线条状致密影，浆膜层由于水肿，呈低密度带环绕胆囊壁，即晕区

一般表现：多数胆囊增大，胆囊壁增厚

二、慢性胆囊炎

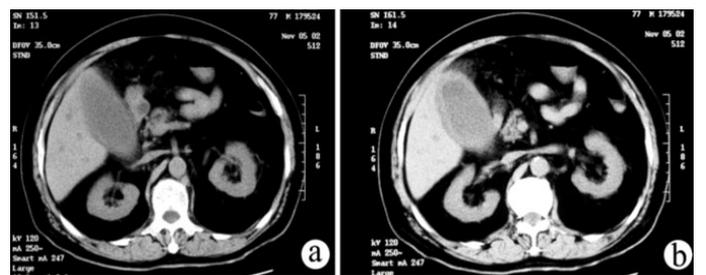
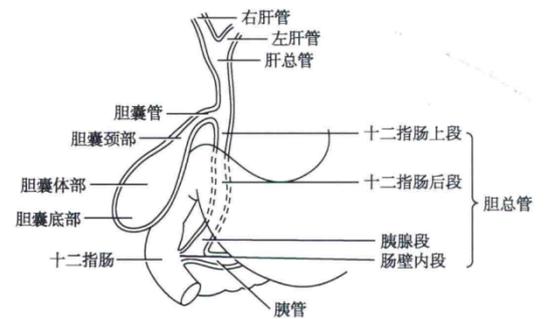
一般情况：①多为老年病人，症状为不典型消化功能减退、间歇痛、腹胀；②可由急性胆囊炎演变而成，也可以为原发的慢性炎症

基本病理：囊壁纤维组织增生，呈弥漫性增厚，肌层萎缩，可伴有钙化，囊腔变小，收缩机能减退

三、胆石症

一般情况：①胆色素结石+胆固醇结石=混合性结石；②持续疼痛、呕吐提示并发炎症或结石嵌顿；③分为胆囊结石与胆管结石；④超声检查敏感度很高，成为临床诊断胆石症的首选方法

CT表现：



CT表现：

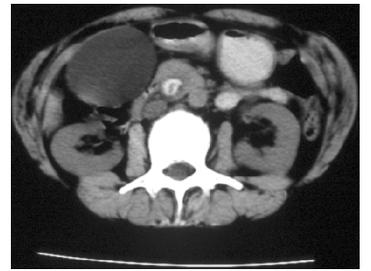
1.平扫：胆囊缩小、胆囊壁增厚、胆囊壁钙化（形成所谓瓷胆囊），常合并胆管结石

2.增强扫描：胆囊壁由于纤维组织增生而强化不明显

一般表现：壁钙化，囊变小、结石



- 1.色素性结石：成分以胆红素钙为主，含有少量胆固醇，分为泥沙样及沙粒样两种，常聚集在一起，常见于胆管内，呈块状高密度影，于胆囊内则呈分层泥沙样沉积
- 2.胆固醇结石：多呈圆形或椭圆形，表面光滑或呈球状，多见于胆囊内，常为单发，表现为圆形或椭圆形等低密度影，或环状高密度影包裹的等低密度影
- 3.我国最常见为囊内以胆红素为主的混合性结石
- 4.多合并胆囊炎，可合并胆管炎、胆管扩张



一般表现：以胆总管结石为例，胆总管扩大

四、胆囊癌
 一般情况：病理上多为腺癌，少数为鳞癌
 CT表现：

- 1.平扫：①腔内结节型：从胆囊壁突入腔内的单发或多发乳头状软组织密度结节，胆囊腔仍明显可见；②胆囊壁增厚型：胆囊壁局限性或弥漫性不规则增厚；③肿块型：表现为与肝实质密度相似的实性软组织肿块，胆囊腔大部或完全消失，此型多为晚期表现；④阻塞型：肿瘤侵犯胆囊管造成阻塞，胆囊积液扩大，肿瘤小常不易发现

2.增强扫描：病变可中度强化

一般表现：①胆囊壁增厚局部/全部；②有结节；③动脉期增强，门静脉期也可增强

胰腺常见疾病

一、胰腺癌

一般情况：①来源于胰导管上皮、腺泡或胰岛，男>女；②来源于胰导管上皮者较多，多发生于胰头，胰头癌占总数的2/3~3/4，早期即出现胆道梗阻，出现进行性梗阻性黄疸、来源于腺泡者较少，多发生于胰体尾部，胰体尾部癌占总数的1/3~1/4；③恶性程度高，进展迅速

特点：为特例动脉期可不强化，无需丰富血供

临床表现：腹痛、黄疸、消瘦、消化不良

CT表现：①胰腺局部增大，其内常有低密度区，增强扫描不增强或略增强，与增强的胰腺实质形成对比；②胰头癌侵犯胆总管时，胆总管以上肝内外胆管扩张，有时亦可见胰管同时扩张

特征：①胰头增大，比例失调，可见肿块影，多呈低密度影及混杂密度影；②邻近血管侵犯、变形（脾A、V，门V）；③典型征象表现为胆总管及胰管同时扩张（双管征）；④可有肝、肺转移；⑤HRCT 胰腺内小脂肪间隙消失；⑥增强检查为相对低密度



胆总管、胰管在胰头汇合
 胰头体积↑→胆总管扩张、胰管扩张
 表现：扩张下有充盈缺损
 强化不明显

二、急性胰腺炎

一般情况：是由于胆道疾病、肝胰壶腹括约肌功能障碍、酗酒和暴饮暴食所引起的

发病机理：壶腹阻塞、壶腹括约肌痉挛、乳头水肿引起胆汁逆行反流，激活胰蛋白酶，胰蛋白酶后又激活其他酶，引起自身消化，胰腺本身坏死、溶解，同时胰腺血管壁及

胰腺导管被破坏，并伴有周围炎性渗出，最终可进展为不可逆的慢性胰腺炎

分类：分为水肿性（间质性）及出血坏死性

临床表现：剧烈上腹痛、恶心呕吐、发热

CT表现：①形态：弥漫或局灶性体积增大，轮廓不清；②密度：胰腺密度减低（弥漫或局灶性）；③周围：胰周筋膜增厚、胰周渗出积液，肾前筋膜增厚、肾前间隙积液；④增强：坏死区不增强

一般表现：①炎症：大小、形态、密度都↑，周围有渗出、积液

成因：与功能有关，分解 pro、fat，胰腺水肿→细小胰管破裂、漏出→自身消化、消化周围组织

慢性胰腺炎：CT 表现为胰腺局部增大，胰内或胰周围假囊肿形成，表现为边界清晰的囊性低密度区，同时有可能出现斑点状钙化和胰管扩张



胰腺渗出液体局限
 成因：含消化酶，被大网膜包裹→炎性包块

脾脏常见疾病

一、脾正常 CT表现

1、大小、形态、密度、位置：正常脾前后径平均 10cm，宽 6cm；②CT 平扫近似于新月形或内缘凹陷的半圆形；③密度均匀，略低于肝脏；④占据左上腹背肋骨包围

2、特点：①质软而脆，易破裂出血；②血管性结构组成（血窦）；③疾病少，可作为对比

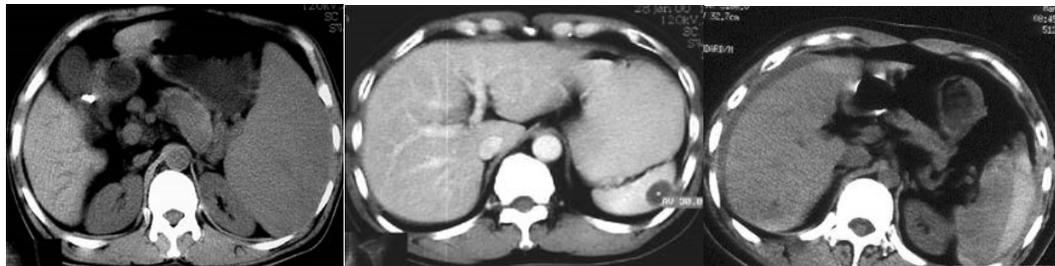
二、脾增大：①脾最上层+最下层距离超过 15cm；②大于 5 个肋单元；③脾脏下缘超过肝脏下缘

三、脾囊肿：①同肝、肾囊肿，平扫呈水样低密度，境界清晰；②增强后无强化

【注】脾血管瘤同肝，恶性肿瘤同淋巴瘤

四、脾外伤：①易破裂出血，有明确外伤史；②急性出血呈高密度；③包膜下血肿；④力线边缘破裂（受力有关）

肋单元：1 个肋骨/1
个肋间隙
上下：有脾层面→无脾层
面×层厚（8mm/10mm）



腹部-泌尿生殖

一、检查技术

包括：X-ray、超声、CT、MRI

1、X-ray：造影检查有优势，可行肾盂、输尿管、膀胱、尿道造影，子宫输卵管造影

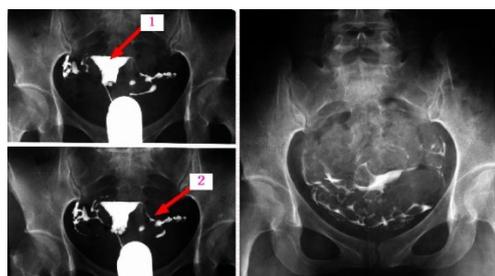
应用：①顺行性造影；②逆行性造影：I 与排尿方向相反；II 不进入血液引起过敏；III 可观察局部

2、超声：简便、经济，可做初步筛查，妇科还有专用的盆腔、阴道B超（【附】超声碎石）

3、CT：观察双肾实质的最主要影像手段、并可做CT增强检查，HRCT还常用于观察肾上腺

4、MR：可三维观察，尤其是内生殖器效果俱佳，还可做全尿路水成像(MRU)，缺点是有禁忌、昂贵

二、正常影像学表现



子宫腔呈倒置三角形（箭头 1），双侧输卵管壁光滑，通畅（箭头 2）

24 小时复查片（右图），碘油进入腹腔，呈波浪状致密线影

意义：①检查输卵管通常否；②阴道进入造影剂→输卵管→盆腔，表明女性盆腔与外界相通



MRU：对水敏感
可见泌尿系、马尾

正常肾脏的 CT 表现-CT 增强检查：常规剂量团注法

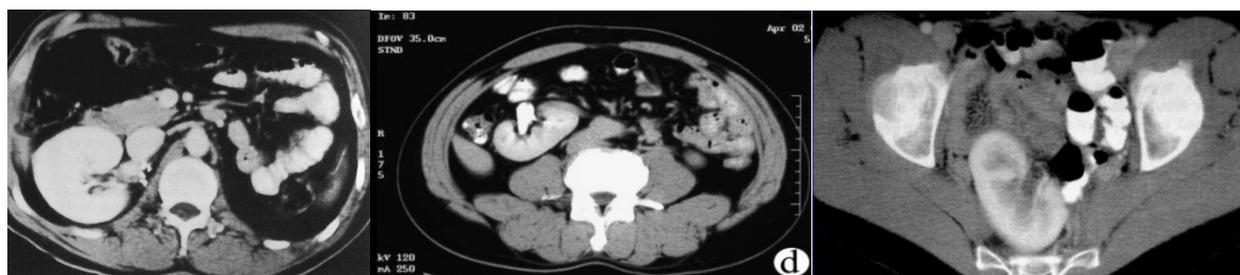
皮质期：增强检查早期，相当于注药后 50 秒以内，肾血管和肾皮质明显强化，而髓质仍维持较低密度

髓质期：延迟 1~2 分钟扫描，髓质强化程度类似或略高于皮质，肾盂、肾盏开始强化

排泄期：延迟 5~10 分钟检查，肾实质强化程度减低，肾盏、肾盂和输尿管发生明显强化

三、泌尿系统常见疾病

- 1、先天性孤立肾：左肾+肾动脉缺如
- 2、旋转异常：右侧异位肾（腹腔），双肾旋转不良
- 3、异位肾：强化可见盆腔中的肾脏

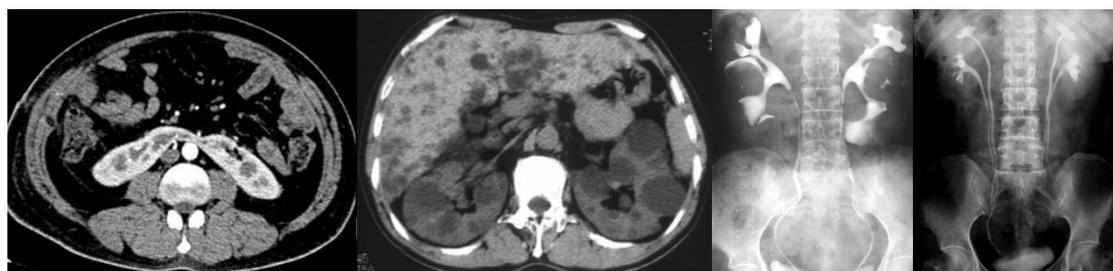


4、马蹄肾：轴位图可见

5、多囊肾：①遗传性病变，常合并多囊肝；②囊呈大小、形态、密度不一；③造影可见：双侧肾盂肾盏移位、拉长、变形和分离呈蜘蛛足样改变；④转归：肝衰、肾衰

【注】虽为良性疾病，但囊推挤肾皮质→后期失去功能→肾衰

6、肾盂、输尿管重复畸形：较为常见，单或双肾脏分为上、下两部，各有一套肾盂、输尿管



7、髓质海绵肾：由于集合管扩张、迂曲，尿液引流不畅，该处尿中成石物质浓度增高，集合管内可形成海绵肾结石
影像学表现：双侧对称、斑块样高密度影

8、泌尿系统结石：①阳性结石占 90%，草酸盐结石最常见；②炎症、肾实质功能↓，萎缩；③肾盂、输尿管扩张，可见结石呈高密度影；④膀胱结石症状：排尿中断

注意：①CT 多角度观察、曲面重组观察全程结构；②从上→下检查，肾盂、输尿管扩张



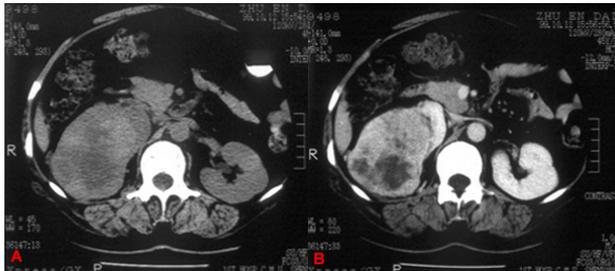
9、肾结核

机理：结核杆菌感染→干酪样坏死、(钙化→结石→梗阻)→功能↓、不均匀钙化

影像表现：晚期自截肾，IVP 仅见钙化，RU 可见输尿管中断，其以上不显影

10、急性肾盂肾炎与肾周围炎：强化密度↓

11、肾 Ca：快进快出，①皮质期明显增强，不规则 (表明恶性)；②髓质期：增强↓ (<实质 cell)



- 1.右肾不规则软组织密度团块 (<实质密度)
- 2.明显强化 (>实质)，不规则
- 3.中央低密度 (坏死)
- 4.髓质期密度↓，排泄期低密度

12、血管平滑肌脂肪瘤：呈脂肪密度

13、膀胱 Ca：①常位于侧壁和三角区；②向内、向外、浸润

膀胱三角：①结构特殊、有变化；②疾病好发部位；③注意先检查

图例：膀胱底部示一不规则乳头状软组织影 (A)，增强扫描病灶明显强化 (B)，充盈缺损 (b)



肾癌：肺、骨、肝转移→注意胸 CT 检查

肺癌：脑转移→注意头 CT 检查

四、内生殖器的常见疾病

1、前列腺肥大：①可见前列腺向膀胱底突入，边缘光滑，密度均匀，多为两侧性；②核磁共振检查效果好，对软组织分辨率高

2、子宫肌瘤：①核磁共振检查效果好，对软组织分辨率高；②超声可两相对比，检查病理

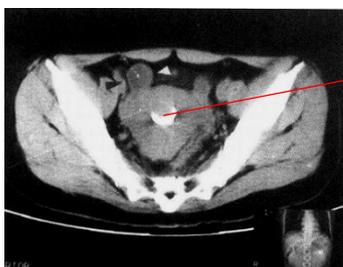
MRI 检查：T1WI 上表现为均匀的中等强度信号，与正常子宫肌层难以区别；T2WI 上信号高于子宫肌层，易于识别

【附】子宫体：4 层结构，①T1 等信号；②T2 三种信号，内膜、宫颈粘液-高信号，肌层-中等信号高低不同，结合带-薄而较低信号；宫颈：2 层结构

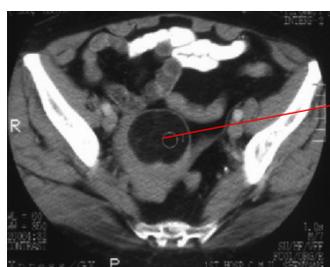
3、卵巢囊肿：CT 表现为数厘米大小的囊性低密度影，边界光滑整齐，CT 值接近于水

特点：①无强化；②无周期性变化，区别于黄体囊肿

4、畸胎瘤：



密度过高呈金属
密度，为节育环



盆腔偏右侧
混杂密度团块
可有钙化
与胚层来源有关