

## 医学影像技术试题一

一、单项选择题。从下列各题的备选答案中选择个正确答案(20 题, 每小题 1 分, 共计 20 分)

1、女 4 岁, 胃癌术后 3 月, 常规复查腹部和盆的最经济方方便的影像检查方法 (D)。

A. 超声 B. 磁共振 C. X 线钡餐造影 D. CT 扫描 e. 核素扫描

解析: 超声多适用于实质脏器及浅表器官的疾病检查, 对于胃肠等空腔脏器的检查受腔内气体的干扰, 往往无法显示, 当肿瘤发生肝脾等实质脏器转移时可有作用, 但胃癌复发或转移首先表现为胃壁增厚, 软组织肿块。多数病灶在动脉期不均匀强化, 门脉期渐进性显著强化, 平衡期病灶延迟强化。CT 图像的后处理技术可以提高胃癌术后复发的检出率。磁共振检查费用昂贵, 虽然对于软组织分辨率高, 但不宜作为常规复查项目; X 线钡餐造影, 能显示胃肠道内形态学及功能学改变, 不能提示肠腔外的转移, 故不宜作为复查常规; 核素扫描, 适宜于筛查全身转移情况, 但不仅价格相对昂贵, 而且核素本身的放射性的累积会对身体造成伤害, 故亦不能作为常规复查项目。

2. 左肋缘下可触及性包块最常见的是: (A)

A. 脾 B. 左膈下脓肿 C. 左结肠区肿瘤 D. 左肾肿大

解析: 肝硬化会引起门静脉高压, 而门静脉高压会导致脾静脉回流受阻, 进而导致脾脏肿大, 正常脾脏位于左季肋区后外方肋弓深处, 与 9—11 肋相对, 长轴与第 10 肋一致。膈面与膈肌和左肋膈窝相邻, 前方有胃, 后方与左肾、左肾上腺毗邻, 下端与结肠脾沟相邻, 地柔软的网状内皮细胞器官, 成年人的脾长约 10cm~12cm, 宽 6cm~8cm, 厚 3cm~4cm, 重 110g~200g, 大致有巴掌那么大, 重 200 克左右, 由几条韧带将其“悬挂”在上腹部。在正常状态下一般摸不到脾脏, 如果仰卧或右侧卧位能触摸到脾脏边缘, 说明脾肿大。

BCD 均可于左肋缘下触及, 但发病率较肝硬化引起的脾大更低。

3. 在颈椎病检查中, 消除运动伪影的方法有 (E)。

A, 预饱和技术 B. 流动补偿技术 C. 周围门控和心脏门控技术

D. 改变相位编码和频率编码方向 E. 以上全对

解析:

主要采取病人就诊前的指导、服用镇静剂、使用各种门控技术和软件算法进行补偿。需要注意的是流动补偿只对慢速流动引起的伪影起作用,对加速或快速流动引起的运动伪影不起效,如心脏和腹部的大血管成像,成像平面内的流动比层面间的流动补偿效果好。心脏搏动所造成的伪影使用心电门控补偿后可有效控制。呼吸运动的伪影,通过呼吸门控补偿或者选用屏气扫描序列可加以改观。血管搏动的伪影,脑脊液波动的伪影,采用指脉门控补偿或者采用流动补偿。

消除运动伪影的方法有两大类,无监控抑制法和有监控抑制法。

无监控抑制法的方法是:

物理压制:通过固定带,胶带或其他装置来限制病人的活动,但容易引起不适。

屏气法:采用 20s 内的快速扫描序列扫描来消除伪影,尤其适用于胸腹部成像。

脂肪抑制技术:伪影的强度取决于运动组织的信号强度,因此可以通过减低引起伪影的运动组织的信号强度来减少伪影。

空间预饱和技术:预饱和技术一般是在常规脉冲序列前插入特殊的射频脉冲来激发某一板块,从而使受激发的板块内组织产生饱和效应。

超快速技术:超快速技术,如回波平面成像(EPI),可以在小于 100ms 的时间内采集图像,可以消除所有运动伪影,当然也包括心脏搏动,但是图象信噪比很低。合理的设置 TR 和激励次数(NEX)。

有监控抑制法的方法是:

(1)心电门控:心脏搏动效应可以通过图像采集和心动周期同步来减少搏动伪影。

(2)呼吸门控:呼吸门控或呼吸触发可以同时减少运动伪影和图象模糊。由于它是在呼吸循环中的某一时间内采集回波,因而它是一种有益但不是有效的呼吸伪影抑制方法。

(3)呼吸补偿技术:更有效的呼吸伪影抑制方法是相位编码重排序技术,又称为呼吸补偿技术。与呼吸门控不同的是呼吸补偿不增加扫描时间。

4. 放射性活度的旧单位是(B )

A. 伦琴 B. 居里(Ci) c. 库仑 D. 贝可(Bq) E. 库仑/千克 CI

解析：放射性活度的原用单位，代号 Ci。为纪念居里夫人而命名。

5. 关于放射源的运输与保管下列哪一做法是错误的(D)
- A. 将放射性标志贴在明显位置
  - B. 选用合适的运输工具及专门容器
  - C. 严禁单位或个人随身携带放射源乘坐公共交通工具
  - D. 实验室内转运少量放射性物质应将容器置于瓷盘中
  - E. 设置专门的放射源贮存场所

解析：

根据国家相关规定，非密封源的操作应该根据放射性物质的量和特性，选择符合安全与防护的条件，尽可能在通风柜、手套箱及工作箱内进行。

6. 下面哪项不是典型门静脉瘤栓的表现(C)。
- A. 门静脉扩大或不规则
  - B. 平扫时瘤栓密度与门静脉无大差异
  - C. 平扫时门静脉显示为高密度
  - D. 增强扫描瘤栓呈低密度充盈缺损
  - E. 可向两端延伸至肝内和(或)肠系膜上静脉

解析：门静脉血栓(haosibeide, PVT)是指在门静脉的一端或周围形成静脉血栓的阻塞性疾病。部分 PVT 病因与化脓性静脉炎、胆囊炎有关。门静脉血栓常伴随肝硬化、肝细胞癌出现，严重时合并急性肠系膜血栓可导致死亡。当合并肝癌、肾癌时容易形成含有肿瘤细胞的栓子，及瘤栓，堵塞下腔或门静脉。CT 平扫多为与门静脉一致的等密度，而增强动脉期可见门脉内的充盈缺损。

7. 淋巴结的形状及横径是多少毫米:( D)
- A. 圆形, <2mm
  - B. 长形, >6m
  - c. 豆状, 5mm
  - D. 卵圆形, <4mm

解析：

正常人浅表淋巴结很小，直径多在 0.5 厘米以内，表面光滑、柔软，与周围组织无粘连，亦无压痛。隆凸，连接数条输入淋巴管，另一侧凹陷，称为“门”，有输出淋巴管和神经、血管进出。淋巴结表面包有被膜，被膜的结缔组织伸入淋巴

结内形成小梁，构成淋巴结的支架。被膜下为皮质区。淋巴结的中心及门部为髓质区。皮质区有淋巴小结、弥散淋巴组织和皮质淋巴窦（简称皮窦）。髓质包括由致密淋巴组织构成的髓索和髓质淋巴窦（简称髓窦）

8. CR 光量子噪声的量与下述哪项成反比：( E)

- A. 入射的 X 线量 B. IP 的 X 线吸收效率 C. IP 的光激发发光量  
D. 聚集 PSL 的光导器的集光效率 E. 以上都是

解析：光量子噪声 IP 板关键的成像层为含微量二价铈离子的氟卤化钡晶体，该晶体层内的化合物经 X 线照射时，将以潜影的方式记录下影像信息，再次受到激光鼓励时，能够按比例地发出所储存的 X 线能量产生荧光。当 X 线量不足时，会发生颗粒性衰减。出现密度不均的斑点，X 线图像对比度下降，IP 板 X 线在转换过程中也随机产生光量子噪声。由于 IP 板的使用寿命有一定限度(8 000- 10 000 次)，随着使用次数增加。噪声增多。CR 清除 IP 板上的潜影、余影及外源性噪声是使用栅抹灯。此灯有一定使用寿命，其亮度逐渐减弱，使用一段时间后，栅抹

效果会降低。原发 X 线通过肢体经有载体的转换成潜影图像中，也产生部分散射线，使照片对比度下降，随着 KV 增加，被照体越厚，照射野面积越大，散射线噪声越大。

9. x 线产生过程中，电子高速运动所需能量主要取决于 (C)。

- A. 靶物质原子序数 B. 管电流 C. 管电压 D. 旋转阳极转速  
E. 灯丝焦点大小

解析：

X 射线管包含有阳极和阴极两个电极，分别用于用于接受电子轰击的靶材和发射电子的灯丝。两级均被密封在高真空的玻璃或陶瓷外壳内。X 射线管供电部分至少包含有一个使灯丝加热的低压电源和一个给两极施加高电压的高压发生器。当钨丝通过足够的电流使其产生电子云，且有足够的电压（千伏等级）加在阳极和阴极间，使得电子云被拉往阳极。此时电子以高能高速的状态撞击钨靶，高速电子到达靶面，运动突然受到阻止，其动能的一小部分便转化为辐射能，以 X 射

线的形式放出，以这种形式产生的辐射称为轫致辐射。改变灯丝电流的大小可以改变灯丝的温度和电子的发射量，从而改变管电流和 X 射线强度的大小。可见管电压越大，两极间电子云的运动速度越快。

10. 心脏最大径是指(E)

- A. 心影左侧最突出点至中线的垂直距离
- B. 心影右侧最突出点至中线的垂直距离
- C. 心影左右两侧最突出点间距离
- D. 右心缘上下部交界点至心尖部之间距离
- E. 心影左侧最突出点至中线的距离与右心缘最突出点至中线距离之和

解析：

心脏大小的评估常用方法为：心脏最大横径与胸廓最大横径的比率，及心胸比率，心脏横径是胸廓正中线分别至左右心缘各自最大径之和，胸廓横径以最大胸廓处的内缘距离为准。在充分吸气摄片后，正常成人这一比例为 1：2，未成年人可能较大些。

11. 人体最长的静脉是哪条静脉： (D)

- A. 下腔静脉
- B. 股静脉
- C. 总静脉
- D. 大隐静脉

解析：

大隐静脉 ( great saphenous vein ) 起于足背静脉弓内侧端，经内踝前方，沿小腿内侧缘伴隐神经上行，经股骨内侧髁后方约 2cm 处，进入大腿内侧部，与股内侧皮神经伴行，逐渐向前上，在耻骨结节外下方穿隐静脉裂孔，汇入股静脉，其汇入点称为隐股点。

12. 新鲜出血的 CT 值为(E )

- A. 20~40HU
- B. 30~50HU
- c. 40~60HU
- D. 50~70HU
- E. 60~80HU

解析：

血液中形成密度影像的主要成分为血红蛋白，新鲜出血时，血液内含血红蛋白丰富，对 X 线的吸收量较多，故急性期的出血 CT 值可达 60~80HU，亚急性期及慢性期随着红细胞的崩解，血红蛋白的吸收，CT 值会逐渐降低。

13. 对于肺间质病变细节的观察，最理想的 CT 技术是 (A)。

- A. 高分辨 CT 扫描 B. 动态增强 CT 扫描 C. Bolus 注射，常规增强扫描  
D. 螺旋 CT 扫描 E. 常规 CT 平扫

解析：

高分辨率 CT 有助于显示微小病变。HRCT 反映的病变情况与生理学的损伤程度有较高的一致性，对于指导支气管肺泡灌洗及肺活检具有重要意义。完全正常的胸部 HRCT 疾病可以排除特发性肺纤维化，但不能排除微小炎症和肉芽肿病变的存在。

HRCT 比胸片更能清楚地观察肺间质的细微结构，在诊断或排除疾病中具有不可替代的作用。随着 CT 成像技术不断提高和病理与影像对照研究的进展，对于不同类型 ILD 的 HRCT 有了更深入的了解，HRCT 在 ILD 的临床诊断路径中发挥了重要指导作用，通过对 HRCT 表现和分布特点分析和判断，可为决定和选择下一步针对性实验室检查、气管镜或外科肺活检提供指导。HRCT 异常表现的主要类型（如囊样改变，磨玻璃影与实变影等）在不同疾病的诊断中有重要意义

14. 跖骨头骨骺缺血坏死好发部位是 (B)。

- A. 第一跖骨头 B. 第二跖骨头 C. 第三跖骨头 D. 第四跖骨头 E. 第五跖骨头

解析：

跖骨头缺血坏死好发于青年女性！尤其好发于从事纺织或护理等职业者多累及第 2 跖骨头，第 3 跖骨头受累少见，可能与第 2 跖骨头最长&受力最大有关，反复多次的积累性损伤造成局部血循环障碍是导致跖骨头缺血坏死的主要原因。

15. CT 摄片要求，下列哪项对诊断关系最大 (C)。

- A. 摄片时，按照解剖顺序进行图像排列  
B. 摄片时，平扫与增强图像不要交叉  
C. 摄片时，应将带有定位线的定位片摄入  
D. 摄片时，正确地选择窗宽、窗位

E. 摄片时，对放大、测量、重建的图像排列在后面

16. x 线于哪年被发现(B)。

A. 1840 年 B. 1895 年 C. 1901 年 D. 1905 年

解析：

X 射线是由于原子中的电子在能量相差悬殊的两个能级之间的跃迁而产生的粒子流，是波长介于紫外线和  $\gamma$  射线 之间的电磁波。其波长很短约介于 0.01~100 埃之间。由德国物理学家 W. K. 伦琴于 1895 年发现，故又称伦琴射线。

17. 左肋缘下可触及性包块最常见的是：(A)。

A. 脾 B. 左膈下脓肿 C. 左结肠区肿瘤 D. 左肾肿大

解析：见第 2 题；

18. 关于早期食管癌 X 线征象，错误的是(B)

A. 黏膜皱襞增粗、迂曲、中断 B. 局部浅在充盈缺损  
B. 狭窄段上方食管扩张 D. 管壁局限性僵硬 E. 小溃疡

解析：

早期 x 线影像表现：(1)局限性粘膜走型不定、多变。粘膜皱襞增粗，迂曲，中断，边缘毛糙，呈网状或颗粒状。(2)溃疡较小显示不清。观察双对比像，常可见黏膜增粗，黏膜表面小的溃疡(0.2~0.4 cm，多单发者)。切线位上局部管壁出现小的凹陷(深度 0.2~0.5 cm，呈指压痕状，边缘毛糙、僵硬)。(3)食管管壁一侧显示出表浅性充盈缺损(横径 0.2~0.5 cm，深度约 0.2 cm)，形态多变，常呈锯齿状改变，边缘僵硬、毛糙，周围粘膜紊乱，有的伴有小的溃疡形成。(4)病变的部位不定。可发生在食道的任何部位，以中段稍多。(5)功能性改变表现出管壁扩张程度差，局限性僵硬，病变部位钡餐流速减慢，轻度滞留或痉挛现象。中晚期食管癌的缩窄型常常导致狭窄段上方食管扩张。

19. 结核球的影像学表现: (D )

- A. 肺内孤立结节, 无分叶, 边缘有毛刺, 发病前有发热史
- B. 肺内孤立结节, 内有爆米花样钙化
- C. 右上叶后段结节, 边缘光整, 周围有卫星灶, 增强扫描结节无强化
- D. 肺内孤立结节, 有分叶和毛刺, 远端有胸膜凹陷征
- E. 左下叶后基底段肿块, CT 增强扫描示胸主动脉分支进入肿块

解析:

D 项多见于肺部恶性肿瘤。分叶、毛刺和胸膜牵拉均为恶性征象。

20. 关于鼻咽癌 CT 扫描技术, 描述错误的是 (B)

- A. 常规平扫 B. 扫描范围上至蝶鞍、下至第三颈椎下缘
- C. 颅底部分的图像应加骨窗 D. 图像显示一般采用软组织窗 E. 常规平扫+增强

解析:

鼻旁窦扫描范围: 横断面自上牙槽突至额窦底连续扫描, 冠状位自额窦前缘至蝶窦后缘。

鼻咽部及颅底: 扫描范围自蝶窦底部至软腭游离缘之间为鼻咽。自软腭游离缘至会厌游离缘之间为口咽。自会厌下缘至甲状软骨下缘之间为喉咽。

鼻咽癌病人应常规扫描上颈部, 扫描上下界依照病变范围, 灵活掌握。

六、多项选择题: 从下列各题的备选答案中选择 2 个或 2 个以上正确答案 (10 题, 每 1 题 2 分, 共计 20 分)

1. MRI SE 脉冲序列包括: (AB)

- A. 常规 SE 脉冲序列 B. FSE 脉冲序列 C. IR 脉冲序列 D. EPI E. SSFP

解析:

传统的 SE 序列中, 一组回波产生的信号组合形成单个图像, 每个 TR 获得一个特定的相位编码数据; FSE 序列中每个 TR 期间内获得几个彼此独立的相位编码数据, 所以形成一幅图像可使用较少的脉冲激励及较少的 TR 周期, 从而减少扫描时间



2. DSA 检查时设计病人体位的方法 (BCDE)

- A. 输入病人资料
- B. 选择恰当的标准体位
- C. 转动病人体位或 X 线机的 c 型臂，找出一个合适的体位
- D. 使 X 线束与病灶或某组织的边缘呈切线位
- E. 尽量使病变部位紧靠检查器

3. X 线胶片的保管应 (BCD)

- A. 高温、干燥下存放
- B. 避免放射线照射
- C. 防受压
- D. 防有害气体
- E. 在有效期内使用，距有效期越近，感光度越好

解析：

医用 X 光胶片是医务人员观察病人病情的介质之一，医用 X 光胶片的保存也尤为重要。医用 X 光胶片应在低温、干燥下存放，温度在 20℃ 左右，相对湿度在百分之三十至百分之五十直接。避免放射线照射，远离放射源或存放于铅箱内。防压力效应的产生，主要是防止胶片的弯曲、皱折、卷曲、乳剂膜变形。医用 X 光胶片还应避开有害气体对胶片造成的损害。

4. 关节外伤脱位常发生在 (AB)

- A. 肘关节
- B. 肩关节
- C. 踝关节
- D. 腕关节
- E. 胸椎

解析：

关节脱位也称脱臼，是指构成关节的上下两个骨端失去了正常的位置，发生了错位。多暴力作用所致，以肩、肘、下颌及手指关节最易发生脱位。

5. 腹部 X 摄影前应做好哪些准备：(AE)

- A. 检查前 1~2d 内食用少渣的食物
- B. 检查前 1d 16~20 时服用药用活性炭 2g
- C. 检查前 1 天 d 晚服蓖麻油 20-30ml

D, 检查日晨饮少量水约 1000ml

E. 检查前 2h 用肥皂水灌肠

解析:

检查前 3 天准备: 不服含有铁、铋、钙等不透 X 线药物, 低纤维素饮食, (灌肠)

检查当日准备: 禁食至少 6H, 灌肠, 服用轻泻剂, 禁食水

6. 蝶鞍侧位的投照技术是: (BCD)

A. 俯卧头侧转 B. 矢状面平行台面 C. 瞳间线垂直台面

D, 可用小遮线筒、近距离摄影 E. 中心线经听眉线中点射入胶片

7. 关于长期存放的 IP, 在使用前正确的使用方法是 (CD)。

A. 可以直接使用 B. 不可以直接使用 C. 在使用前用强光擦除伪影

D. 先清除 IP 表面的污渍 E. 无需清除伪影

8. 高能射线的特点 (AC )

A. 减免皮肤作用 B. 减免骨组织作用 C. 射线能峰陡峭

D. 无亚致死损伤修复 E. 以上选项都是

9. 照片影像模糊的错误叙述 (CD)

A 半影可使观片者有影像模糊的感觉

B. 开始有模糊感觉时的半影值为模糊阈值

C. 近年来, 有人主张半影达 2.0mm 为模糊阈值

D. 国际放射学界公认的模糊阈值为 1.2mm

E. 利用模糊阈值, 根据焦点的大小, 可得到焦点的允许放大率

10. 下列哪项为非离子型对比剂 (BCD)

A. 甲泛葡糖 B. 碘化油 C. 碘曲伦 D. 碘苯六醇 e. 双碘酞葡胺

解析:

碘比醇、碘佛醇、碘海醇(碘苯六醇)、碘克沙醇、碘帕醇、碘普罗胺、碘曲仑、钆喷酸葡胺、钆双胺均属于非离子对比剂。

离子型造影剂按结构分为单酸单体和单酸二聚体。单酸单体的代表药物有泛影葡胺(可用于各种血管造影及静脉肾盂造影。用于不同器官时,其浓度亦不同)、碘他拉葡胺等。单酸二聚体的代表有碘克沙酸。离子型造影剂的副反应发生率高,肌体的耐受性差,其不良反应高于非离子型造影剂。双碘酞葡胺为离子型双聚体碘造影剂。其作用与泛影葡胺等离子型单聚体造影剂相似,由于其渗透压低,因此对神经组织及血脑屏障的损害轻,其毒性低,造影清晰。

非离子型造影剂,如碘海醇、碘帕醇、碘普罗胺等,这些造影剂通过降低造影剂的渗透性、电性及化学毒性而达到改善造影剂不良反应的目的。经临床使用证明比离子型造影剂较为安全,但严重的不良反应仍偶有发生。第一个非离子型单体造影剂—甲泛葡胺(Metrizamide, Amipaque),非离子型单体造影剂的出现是现代造影剂史上的第二个飞跃。甲泛葡胺具渗透压低[485mmol/L (485mOsm .kg)]及耐受性好等优点,但其性能不稳定。

第一代的造影剂很快被第二代非离子型单体造影剂所取代,代表药物有:碘帕醇(1974年生产)、碘海醇(1976年生产)、碘普胺(1979年生产)、碘美普尔(1979年生产)、碘喷托(1982年生产)、碘佛醇(1982年生产)等,这类造影剂具有渗透压低[500~700mOsm/kg]、耐受性好等特点,性能稳定,可高温消毒,得到广泛应用。

20世纪70年代末,非离子型二聚体造影剂开始研制,以进一步降低渗透压。其中碘曲仑被证实具有无限水溶性,300mg1/ml时与体液等渗,且机能耐受性很好。其缺点是相对分子质量太大(相对分子质量为1626),黏稠度较高。非离子型二聚体的出现被视为现代造影剂史上第三个飞跃,同类的尚有碘克沙醇,性能与碘曲仑相似。

### 三、判断题(10题,每题1分,共计10分,正确√,错误X)

1. 当正常组织与病变组织间的密度差别较小时,CI检查应采用窄窗宽才能显示病变。(V)

2. MRI 对显示较小的甲状腺肿瘤较不敏感。(V)

解析:

虽然 MR 软组织分辨率高,但空间分辨率和钙化的显示还是不及 CT 和超声等,甲状腺属于浅表器官,多采用超声诊断。

3. 脑萎缩、脑积水、颅脑外伤病人必须做 CT 增强扫描。(X)

解析:

通常情下,脑萎缩、脑积水与颅脑外伤在 CT 平扫及可显示良好,无需增强 CT。而颅脑外伤应该争分夺秒确诊,尽早实施治疗。而静脉注射造影剂不仅不能提高外伤检出率,还可能造成对比剂外渗的危险。

4. 摄取口内牙片时,头颅呈直立位,矢状面与地面垂直,眼眶间连线与地面平行。(V)

5. 为了减少影像的失真度,常规采用肢体与胶片垂直,关节腔与胶片平行。(X)

6. 胸部后前位照片若显示肺尖小、锁骨上移系中心线偏下所致。(V)

7. 眼球异物正位平片或定位,应选择头颅正位或柯氏位。(V)

8. 脑结核球钙化在 T1WI 和 T2WI 均为高信号。(X)

解析:

钙化依据不同的时期,在磁共振上有不同的信号表现,通常情况下 T1WI 与 T2WI 均为低信号。

9. DR 的空间分辨率高,动态范围大。(V)

解析:

DR 带给我们的是高的光量子检出效能、大的曝光宽容度、低的曝光剂量、高分辨力的图像、快的 X 线转换效率,减轻了放射技术工作人员的劳动负荷。今后伴随着电子计算机技术,微电子技术等信息技术飞速发展,必将为医学影像学的发展提供更广阔的空间,使医学影像形态学诊断水平不断提高。

10. 周围间隙现象实质上也是一种部分容积效应。(V)

解析:周围间隙现象(peripheral space phenomenon, PSP) 周围间隙现象:是指在同一扫描层面上,与层面垂直的两种相邻密度不同的结构,测其边缘部的 CT 值也不准确。密度高者其边缘 CT 值小,而密度低者边缘 CT 值大,二者交界边缘

也分辨不清,这是扫描线束在这两种结构的邻接处测量互相重叠造成的物理现象。周围间隙现象实质上也是一种部分容积效应

#### 四、填空题(10空,每空1分,共计10分)

1. 在 X 线摄影中,散射线主要来(康普顿效应)。

答: X 线本质是一种电磁波,具有波粒二象性,当 X 线摄入被照物体后,大部分从物质的原子间隙穿过,小部分则被吸收和散射,与物质主要有三种作用,即光电效应、康普顿效应及电子对效应。X 线与物质相互作用遵循以下规律,1、同一原子系数的物质与光子相互作用,在低光子能量时以光电吸收为主,高光子能量时以康普顿效应为主,不同物质中的氢原子占优势时,其光电效应就较弱,而碘原子占优势时,其光电吸收较强。光电吸收强度与原子序数成正比,如钙或碘。而康普顿效应与组织的电子密度成函数是关系,主要发生在软组织。

x 线摄影能量范围内,主要作用形式是光电效应和康普顿效应。康普顿效应随 X 线能量的增加而增加。光电效应作用特点为射线对比度高,影像层次低。康普顿效应则使射线对比度下降,影像层次增高。根据其特点,x 线摄影中产生高对比度的管电压为 40~60 kVp,称为低电压。产生高影像层次的管电压为 100 kVp 以上,称为高电压。高、低管电压摄影,在反映胶片对比度及影像层次上有着根本的不同。投照中应根据 X 线的作用特点和诊断需求,正确选择适宜的管电压

2. 平板探测器主要分为间接转换平板探测器和直接转换平板探测器两大类。

解析:

DR 平板探测器从能量转换的方式可以分为两种:间接转换平板探测器(indirect FPD)和直接转换平板探测器(directFPD)<sup>[2]</sup>。

##### 间接转换平板探测器

间接转换平板探测器由碘化铯等闪烁晶体涂层与薄膜晶体管(Thin Film Transistor, TFT)或电荷耦合器件(Charge Coupling Device, CCD)或互补型金属氧化物半导体(Complementary Metal Oxide Semiconductor, CMOS)构成。间接转换平板探测器的工作过程一般分为两步,首先闪烁晶体涂层将 X 线的能量转换成可见光;其次 TFT 或者 CCD,或 CMOS

S 将可见光转换成电信号。由于在这过程中可见光会发生散射，对空间分辨率产生一定的影响。虽然新工艺中将闪烁体加工成柱状以提高对 X 线的利用及降低散射，但散射光对空间分辨率的影响不能完全消除。

### 直接转换平板探测器

直接转换平板探测器主要由非晶硒层 (Amorphous Selenium, a-Se) TFT 构成。入射的 X 射线使硒层产生电子空穴对，在外加偏压电场作用下，电子和空穴对向相反的方向移动形成电流，电流在薄膜晶体管中形成储存电荷。每一个晶体管的储存电荷量对应于入射 X 射线的剂量，通过读出电路可以知道每一点的电荷量，进而知道每点的 X 线剂量。由于非晶硒不产生可见光，没有散射线的影响，因此可以获得比较高的空间分辨率。

3. 在设计病人体位时要遵循的最重要的原则是尽量使被检侧紧推面板，以缩小投照的距离，从而获得清晰影像，减少 x 线照射量。

4. 与 MRI 图像质量有关的成像参数为重复参数 (TR)、回波时间 (TE)、反转角度和信号采集次数等。

**解析：**

**影响信噪比的扫描参数：**重复参数 (TR)、回波时间 (TE)、反转角度和信号采集次数、层间距和接收带宽等。

## 五、简答题(4 题，每题 10 分，共计 40 分)

1. CR 系统的影像处理功能分哪三个主要环节？

答：曝光数据的识别处理，影像特征显示相关处理，影像数据存储与传输相关处理。

2. 何谓 X 线对比度？影响 X 线对比度的因素包括哪些。

答：X 线对比度的定义：X 线照射物体时，如果透过物体两部分的 X 线强度不同，就产生了 X 线对比度  $KX$ ，也称射线对比度。 $KX = I/I' = I_0 e^{-\mu d} / I_0 e^{-\mu' d} = e^{\mu' d - \mu d}$

其中： $I_0$  为入射线量， $I$ 、 $I'$  为不同部位的透过 X 线强度， $\mu$ 、 $\mu'$  为物体不同部位的吸收系数， $d$ 、 $d'$  为物体不同部位的厚度。

影响 X 线对比度的因素:影响 X 线对比度的因素有 X 线吸收系数  $\mu$ 、物体厚度  $d$ 、人体组织的原子序数  $Z$ 、人体组织的密度  $\rho$ 、X 线波长  $\lambda$ 。

### 3. 原发性肝癌的 MRI 表现有哪些?

答:肝癌最具说服力的序列为 T2WI 成像, T1 加权像与其对比分析, 更提高 MRI 对原发性肝癌的检出率。弥漫型肝癌边界不清楚, 与正常肝实质分界不清, 边界不规整: 呈等信号者居多; 肝内转移及静脉瘤栓形成多见。有时与肝硬化结节不易区分, 肝硬化患者出现以下征象者应考虑肝硬化癌变: 1. 肝硬化结节在 T1WI 像呈低等信号, T2WI 像呈高等 混杂信号或高信号; 2. 结节周边不规整, 假包膜形成; 3. 增强扫描呈斑片状不规整轻度强化; 4. 门静脉癌栓形成。

巨块型肝癌呈浸润生长, 形态不规则, 没有明显 包膜, 瘤体出血、坏死者居多; 信号呈稍长 T1 稍长 T2 改变, 混杂性信号改变者居多; 肝内转移、静脉瘤 栓形成多见。

结节型肝癌边界较清楚, 形态较规整, 出血、坏死者也较常见, 有明显的包膜形成: 大多数呈稍长 T1、稍长 T2 信号改变; 肝内转移、静脉瘤栓形成较少。巨块型及结节型肝癌应注意与肝脏血管瘤及肝 囊肿鉴别, 肝血管瘤及肝囊肿边界清楚, 边缘光整; 其内信号均匀一致, 肝血管瘤表现为稍长 T1、长 T2 信号改变, 肝囊肿表现为长 T1、长 T2 信号改变。

小肝癌大多形态规整, 边界清楚, 多数包膜完 整; 绝大多数 T1 上呈低信号, 内部信号不均匀; 未见肝内转移及静脉瘤栓形成。小肝癌与小囊肿、小血管瘤的鉴别: 后者形态规整, 边界较前者清楚, 无包膜及镶嵌征; 信号特点为稍长或长 T1、长 T2 信号改变。小肝癌与转移瘤的鉴别: 转移瘤常为多 发, 可有“晕征”、“靶征”等 较 特 异 的 征 象; 单发“ $\leq 3\text{cm}$ ”的转移灶, 其信号及形态学特征与小肝癌常不能鉴别; 如有明确的恶性肿瘤病史者, 则应先考虑到转移。

### 4. CT 增强扫描包括哪些内容?

答: 增强扫描就是把药从静脉(一般为肘前静脉)注入血管内同时进行 CT 扫描, 可以发现平扫(没有向血管内注药扫描)未发现的病灶, 主要用于鉴别病变为血管性或非血管性, 明确纵膈病变与心脏大血管的关系, 了解病变的血供情

况以帮助鉴别良、恶性病变等。增加病灶的信息量，以便于对病灶定性分析甚至明确诊断。

做增强扫描当天早上空腹，做皮试要阴性，无明显的高血压，无心肝肾功能不全等禁忌证。所用的药物不同价钱不同，其次不同地区及不同机器价钱不同

CT 检查是众多医学影像诊断技术中的一种，其诊断疾病的一个特点就是测量 X 射线通过人体后的衰减量，反应 X 射线衰减量的专业术语为密度，CT 诊断学上用“CT 值”来描述密度的差异。相同的组织结构应是相同的密度，也就是说正常的组织器官如肝脏的密度是比较均匀的。但是某些病变如肿瘤，其生长在正常的组织器官中，早期因数目少、体积小，当采用普通 CT 扫描时，肿瘤组织与周围的正常组织可以表现为相同或相似的密度，这样 CT 医生往往因无法发现病变而报告正常。但若此时再行增强扫描（指静脉注射造影剂后的扫描），病变部位可发现异常的强化现象，从而与正常的组织区分开来，这样就可以早期发现病变，及早进行科学、合理的治疗，既可以治愈疾病，又可降低治疗费用。因此，增强扫描绝非“多此一举”，应积极配合医生的检查，以免留下不可挽回的遗憾。