

全国医用设备使用人员业务能力考评

MRI 技师专业考试大纲

卫生部人才交流服务中心

说 明

为更好地贯彻落实《大型医用设备管理办法》（卫规财发[2004]474号文）精神，中华医学会和卫生部人才交流服务中心自2004年开始分别组织对全国医用设备使用人员进行培训和专业技术知识统一考试。

为使应试者了解考试范围，卫生部人才交流服务中心组织有关专家编写了《全国医用设备资格考试大纲》，作为应试者备考的依据。

普通 X 线诊断技术部分考试大纲

单元	细目	要点	DSA/CT/MR		
			掌握	熟悉	了解
第 1 章 X 线物理学基础	1. X 线的发现与产生	1.1 X 线的发现 1.2 X 线的产生	√ √		
	2. X 线产生的原理	2.1 X 线产生的原理 2.2 连续放射 2.3 特征放射	√ √ √		
	3. X 线的本质与特性	3.1 X 线的本质 3.2 X 线特性 3.3 X 线的产生效率	√ √ √		
	4. X 线强度	4.1 X 线强度的定义 4.2 影响 X 线强度的因素 4.3 X 线质的表示方法 4.4 X 线的不均等性	√ √ √	√ √	 √
	5. X 线与物质的相互作用	5.1 相干散射 5.2 光电效应 5.3 康普顿效应 5.4 电子对效应与光核反应 5.5 相互作用效应产生的几率	√ √ √ √ √		
	6. X 线的吸收与减弱	6.1 X 线的吸收与减弱 6.2 连续 X 线在物质中的减弱特点 6.3 X 线的滤过 6.4 X 线在物质中的指数减弱规律 6.5 减弱系数 6.6 影响 X 线减弱的因素 6.7 X 线诊断能量中的 X 线减弱	 √	√ √ √ √ √ √	
第 2 章 X 线信息影像的形成及影像质量分析	1. X 线信息影像的形成与传递	1.1 摄影的基本概念 1.2 X 线信息影像的形成与传递 1.3 X 线照片影像的形成		√ √ √	
	2. X 线照片影像质量的分析基础	2.1 影响影像质量的基本因素 2.2 对比度 2.3 清晰度 2.4 颗粒度 2.5 影响影像质量因素间的相互关系	√ √ √ √ √		
第 3 章 X 线影像质量的评价及其标准	1. 影像质量的主观评价	1.1 ROC 曲线的概念 1.2 ROC 曲线的应用			√ √
	2. 影像质量的客观评价	2.1 影像质量的客观评价 2.2 客观评价在屏/片体系成像质量分析		√ √	

准		中的价值 2.3 客观评价在焦点成像质量分析中的价值 2.4 客观评价在体位设计的质量分析中的价值			√ √
	3. 影像质量的综合评价	3.1 综合评价的概念 3.2 胸部后前位影像质量的综合评价标准 3.3 其他部位影像质量的综合评价标准	√ √ √		
第 4 章 数字 X 线 成像技术	1. 数字成像技术概述	1.1 数字成像技术的简史 1.2 模拟与数字 1.3 数字 X 线摄影的发展与需求 1.4 X 线数字影像的获取方式与比较 1.5 数字成像基本用语 1.6 数字图像的形成 1.7 影响数字成像质量的因素		√ √ √ √ √ √ √	
	2. 计算机 X 线摄影 (CR)	2.1 CR 的简史 2.2 CR 系统的构成 2.3 CR 的成像原理 2.4 CR 的图像处理 2.5 PCM		√ √ √ √ √	
	3. 数字 X 线摄影 (DR)	3.1 DR 的简史 3.2 DR 的成像原理 3.3 平板探测器 3.4 DR 的图像处理 3.5 DR 的特殊功能及应用 7.7 时间减影 7.8 数字减影血管造影	√ √ √	√ √ √	
第 5 章 激光打印 技术	1. 激光打印机的构成与工作原理	1.1 激光打印的优点 1.2 激光打印机的构成 1.3 激光打印机的工作原理 1.4 激光打印机的分类	√ √ √	√	
	2. 激光胶片	2.1 激光胶片的分类 2.2 激光胶片的结构与特性 2.3 激光打印机与激光胶片的匹配	√ √	√	
	3. 激光热成像	3.1 激光热成像胶片的构成 3.2 激光热成像胶片成像层各组分的功能 3.3 激光热成像胶片的种类 3.4 激光热成像的成像过程 3.5 激光热成像干式激光打印机 3.6 激光热成像的优势		√ √ √ √ √	
	4. 直热式热敏成像	4.1 微胶囊式直热热敏成像 4.2 有机羧酸银式直热热敏成像—TG 成像			√ √
第 6 章	1. 电离辐射的生物	1.1 电离辐射生物效应的基本概念	√		

放射卫生 防护	效应	1.2 随机性效应—致癌效应 1.3 随机性效应—遗传效应 1.4 确定性效应（组织反应） 1.4 影响辐射损伤的因素 1.5 辐射权重因子与组织权重因子	√ √ √ √		
	2. 辐射量和单位	2.1 照射量与照射量率 2.2 吸收剂量与吸收剂量率 2.3 比释动能与比释动能率 2.4 当量剂量与当量剂量率 2.5 有效剂量			√ √ √ √ √
	3. 辐射防护原则与标准	3.1 辐射防护原则 3.2 我国放射卫生防护标准 3.3 对被检者的防护	√ √ √		

CT 部分考试大纲

单元	细 目	要 点	CT/MR		
			掌握	熟悉	了解
第 1 章 CT 成像 技术概述	1. CT 的发展和应用	1.1 CT 的发展历史 1.2 CT 的应用范围 1.3 CT 的优点和缺点 1.4 各代 CT 机的结构特点 1.5 CT 的发展趋势	√ √	√	√ √
	2. 专用和临床研究型 CT 扫描仪	2.1 CT 透视扫描仪 2.2 电子束 CT 扫描仪 2.3 动态空间重建扫描仪 2.4 移动式 CT 扫描仪 2.5 微型 CT 扫描仪 2.6 双源 CT 扫描仪	√		√ √ √ √
	3. CT 机的基本结构	3.1 X 线发生装置 3.2 X 线检测器装置 3.3 机械运动装置 3.4 计算机设备 3.5 图像显示及存储设备		√ √ √ √ √	
第 2 章	1. CT 成像基本原理	1.1 CT 与普通 X 线摄影的差异 1.2 X 线的衰减与衰减系数 1.3 CT 数据采集基本原理 1.4 CT 值的计算和人体组织 CT 值 1.5 CT 窗口技术	√ √ √ √	√	

CT 成像原理	2. CT 的基本概念和术语	2.1 体素与像素	√				
		2.2 采集矩阵与显示矩阵	√				
		2.3 原始数据	√				
		2.4 重建与重组	√				
		2.5 算法、重建函数与滤波函数			√		
		2.6 卷积			√		
		2.7 内插			√		
		2.8 准直宽度、层厚与有效层厚	√				
		2.9 螺距	√				
		2.10 扫描时间和周期时间	√				
		2.11 重建间隔	√				
		2.12 重建时间	√				
		2.13 扫描视野和重建视野 (FOV)	√	√			
		2.14 时间分辨力	√				
		2.15 层厚敏感曲线 (SSP)			√		
		2.16 球管热容量和散热率					
		2.17 部分容积效应	√				
		2.18 周围间隙现象	√				
		2.19 常规/普通与螺旋 CT 扫描方式	√				
		2.20 逐层扫描与容积扫描	√				
		2.21 纵向分辨力	√	√			
		2.24 动态范围					
		2.25 零点漂移	√				
		2.27 扫描覆盖率		√			
		2.28 灌注参数	√				
		2.29 单扇区和多扇区重建					
		2.30 准直螺距和层厚螺距	√				
		2.31 共轭采集和飞焦点采集重建	√	√			
		2.32 窗口技术					
		2.33 各相同性	√		√		
		第 3 章 螺旋 CT 概要	1. 单层螺旋 CT	1.1 单层螺旋 CT 的扫描方式	√		
				1.2 单层螺旋 CT 的硬件改进	√	√	
				1.3 单层螺旋 CT 的扫描特性	√		
1.4 单层螺旋 CT 的图像重建							
1.5 单层螺旋 CT 的优缺点					√		
2. 多层螺旋 CT	2.14 层和其它多层螺旋 CT 的探测器		√	√			
	2.2 数据采集通道和螺距						
	2.3 多层螺旋 CT 的图像重建			√			
	2.4 多层螺旋 CT 的优点			√			
第 4 章 CT 的临	1. CT 扫描的方法		1.1 常规扫描	√			
		1.2 增强扫描	√				
		1.3 定位扫描	√				
		1.8 高分辨力扫描					
		1.9 CT 定量测定			√		

床应用概要		1.10 胆系造影 CT 扫描 1.11 多期扫描 1.12 灌注成像 1.13 心脏门控成像 1.14 CT 血管造影	√	√	√
	2. CT 的图像后处理	2.1 图像评价处理 2.2 二维、三维图像重组处理		√ √	
	3. CT 检查程序	3.1 病人的登记接待 3.2 扫描前病人的准备 3.3 CT 机的准备 3.4 扫描程序	√ √ √		√
	4. CT 扫描检查的基本要点	4.1 关于病人的准备工作 4.2 扫描参数的选择 4.3 增强扫描对比剂的使用	√ √ √		
第 5 章 常规螺旋 CT 扫描的临床应用	1. 颅脑螺旋 CT 扫描	1.1 颅脑扫描定位线 1.2 颅脑扫描技术 1.3 颅脑 CT 横断面解剖 1.4 颅脑常见病诊断要点	√ √ √		
	2. 头颈部螺旋 CT 扫描	2.1 头颈部非螺旋扫描技术 2.2 头颈部 CT 横断面解剖 2.3 头颈部常见病诊断要点	√ √		
	3. 胸部螺旋 CT 扫描	3.1 胸部非螺旋扫描技术 3.2 胸部 CT 横断面解剖 3.3 胸部常见病诊断要点	√ √		
	4. 腹部螺旋 CT 扫描	4.1 腹部非螺旋扫描技术 4.2 腹部 CT 横断面解剖 4.3 腹部常见病诊断要点	√ √		
	5. 盆腔螺旋 CT 扫描	5.1 盆腔非螺旋扫描技术 5.2 盆腔 CT 横断面解剖 5.3 盆腔常见病诊断要点		√ √	
	6. 脊柱螺旋 CT 扫描	6.1 脊柱非螺旋扫描技术 6.2 脊柱 CT 横断面解剖 6.3 脊柱常见病诊断要点		√ √	
第 6 章 螺旋 CT 特殊扫描的临床应用	1. 颅脑与颈部螺旋 CT 扫描的临床应用	1.1 颅脑 CTA 1.2 颅脑灌注 CT 1.3 颈部 CTA	√ √ √		
	2. 胸部螺旋 CT 扫描的临床应用	2.1 胸部高分辨力 CT 2.2 胸部低辐射剂量普查 2.3 胸部肺动脉栓塞 2.4 胸部肺功能评估 2.5 心脏冠状动脉 CTA 2.6 心脏冠状动脉钙化计分	√ √ √ √ √ √		

	3. 腹部螺旋 CT 扫描的临床应用	3.1 腹主动脉 CT 扫描 3.2 肝脏多期 CT 扫描 3.3 胰腺多期 CT 扫描 3.4 胃 CT 扫描 3.5 肾脏 CT 扫描 3.6 结肠 CT 扫描 3.7 肾脏、输尿管、膀胱扫描	√ √ √ √ √	√	
	4. 四肢螺旋 CT 扫描	4.1 上下肢 CTA			√
第 7 章 CT 的图像质量	1. 常用 CT 图像质量测试方法	1.1 分辨力测试 1.2 体模测试			√ √
	2. CT 的图像质量	2.1 空间分辨力 2.2 密度分辨力 2.3 噪声 2.4 伪影	√ √ √ √		
	3. 影响 CT 图像质量的因素	3.1 X 射线源 3.2 几何因素 3.3 重建算法 3.4 影响空间分辨力的因素 3.5 影响密度分辨力的因素 3.6 影响噪声的因素	√ √ √ √	√ √ √	
	4. CT 图像质量控制	4.1 质量保证的基本概念 4.2 CT 质量控制的内容 4.3 质量控制的基本方法 4.4 验收测试和质控测试			√ √ √ √
	5. 质控基本内容的测试方法（在每条中加入测试标准规范）	5.1 水模平均 CT 值测试 5.2 CT 值的均匀性测试 5.3 噪声水平的测试 5.4 高对比度分辨力的测试 5.5 低对比度分辨力的测试 5.6 层厚的测试（非螺旋扫描） 5.7 层厚测试（螺旋扫描） 5.8 检查床定位精确性测试 5.9 定位线指示灯的精确性测试 5.10 散射线剂量和防护测试			√ √ √ √ √ √ √ √ √ √
	6. CT 的辐射防护	6.1 概述 6.2 CT 受检者的剂量及防护	√ √		

MRI 技师部分专业考试大纲

单元	细目	要点	DSA/CT/MR		
			掌握	熟悉	了解
第 1 章 磁共振成像 的物理学基 础	1. 概述	1.1 磁共振成像的起源及定义 1.2 磁共振成像特点及局限性	√ √		
	2. 原子核共振特性	2.1 原子核的自旋 2.2 原子核在外加磁场中的自旋变化 2.3 核磁共振现象		√ √ √	
	3. 核磁弛豫	3.1 弛豫过程 3.2 核磁共振信号	√	√	
	4. 磁共振成像的空间定位	4.1 MRI 的数据采集方法 4.2 MRI 断层平面信号的空间编码 4.3 MR 图像重建理论		√ √	√
第 2 章 射频脉冲与 脉冲序列	1. 脉冲序列的基本概念	1.1 脉冲序列的概念 1.1 脉冲序列的构成 1.1 脉冲序列的基本参数	√ √ √		
	2. 自旋回波脉冲序列	2.1 自旋回波脉冲序列 (SE) 2.2 T1 加权像 2.3 T2 加权像 2.4 质子密度加权像	√ √ √ √		
	3. 反转恢复脉冲序列	3.1 反转恢复脉冲序列的理论基础 3.2 快速反转恢复脉冲序列 (FIR) 3.3 短 TI 反转恢复脉冲序列 3.4 液体衰减反转恢复脉冲序列 (FLAIR)		√ √ √ √	
	4. 梯度回波脉冲序列	4.1 梯度回波脉冲序列的基础理论 4.2 稳态梯度回波脉冲序列 4.3 扰相位梯度回波脉冲序列 4.4 快速梯度回波脉冲序列 4.5 磁化准备快速梯度回波脉冲序列	√	√ √ √	
	5. 快速自旋回波脉冲序列	5.1 RARE 技术的概念 5.2 快速自旋回波脉冲序列 5.3 半傅里叶采集单次激发快速自旋回波序列	√ √ √		
	6. 回波平面成像脉冲序列	6.1 K 空间轨迹 6.2 EPI 的概念 6.3 EPI 序列的分类 6.4 反转恢复 EPI 序列 6.5 PRESTO 序列	√ √ √	√	√
	7. 梯度自旋回波脉冲序列				√

	8. 磁共振成像特殊序列	8.1 并行采集 8.2 脂肪抑制 8.3 磁化传递 8.4 化学位移成像 8.5 水脂分离	√	√ √ √	√ √ √
第3章 磁共振成像系统的组成	1. 引言			√	
	2. 磁体系统	2.1 磁体系统的组成 2.2 磁体的性能指标 2.3 MRI 设备磁体类型 2.4 MRI 超导型磁体性能及其相关性 2.5 磁屏蔽 2.6 匀场及匀场线圈	√ √	 √ √	 √ √
	3. 梯度系统	3.1 梯度系统和梯度磁场的组成 3.2 梯度磁场性能指标 3.3 梯度磁场的作用	√	√ √	
	4. 射频系统	4.1 射频系统的组成和作用 4.2 射频脉冲 4.3 射频线圈 4.4 射频脉冲发射单元 4.5 射频脉冲接收单元 4.6 射频屏蔽	√ √	 √	 √ √ √
	5. 信号采集、图像重建系统及主控计算机	5.1 信号采集 5.2 数据处理和图像重建系统 5.3 主控计算机及图像显示系统 5.4 图像显示 5.5 主控计算机中的软件 5.6 高级影像后处理工作站			√ √ √ √ √ √
	6. MRI 设备的平台技术	6.1 数字光纤射频平台技术 6.2 全身一体化射频线圈平台技术 6.3 多源发射射频平台技术			√ √
	7. 软硬件平台技术	7.1 配电系统 7.2 照明系统 7.3 氦压缩机及水冷系统 7.4 安全和监测设施			√ √ √ √

单元	细 目	要 点	DSA/CT/MR		
			掌 握	熟 悉	了 解
第 4 章 磁共振的 成像质量 及其控制	1. 磁共振成像的质量控制及其影响因素	1.1 磁共振成像的质量控制 1.2 空间分辨率 1.3 信号噪声比 1.4 对比噪声比 1.5 均匀度	√ √	√ √	√
	2. 图像对比度	2.1 概述 2.2 TR 对图像对比度的影响 2.3 TE 对图像对比度的影响 2.4 TI 对图像对比度的影响 2.5 翻转角对图像对比度的影响 2.6 增强用对比剂对图像对比度的影响		√ √ √ √ √	
	3. 磁共振成像的伪影	3.1 装备伪影 3.2 运动伪影 3.3 金属异物伪影	√ √ √		
	4. 磁共振成像技术参数及其对图像质量的影响	4.1 层数 4.2 层厚 4.3 层面系数 4.4 层间距 4.5 接收带宽 4.6 扫描野 (FOV) 4.7 相位编码和频率编码方向 4.8 矩阵 4.9 信号平均次数 4.10 预饱和技术 4.11 门控技术 4.12 重复时间 (TR) 4.13 回波时间 (TE) 4.14 反转时间 (TI) 4.15 翻转角 4.16 回波次数 4.17 回波链 4.18 流动补偿技术 4.19 呼吸补偿技术 4.20 扫描时间	√ √ √ √ √ √ √ √ √ √ √ √ √ √ √ √ √ √ √	√ √	
第 5 章 磁共振成 像系统对 人体和环 境的影响	1. 静磁场的生物效应	1.1 温度效应 1.2 磁流体动力学效应 1.3 中枢神经系统效应		√ √ √	
	2. 射频场的生物效应	2.1 射频能量的特殊吸收率 2.2 射频场对体温的影响	√ √		
	3. 梯度场的生物效应	3.1 感应电流与周围神经刺激效应 3.2 心血管效应 3.3 磁致光幻视 3.4 梯度场安全标准 3.5 梯度噪声	√	√ √ √ √	
	4. 磁场对环境的影响		√		

	5. 环境对磁场的影响	5.1 静干扰 5.2 动干扰		√ √	
	6. 磁共振成像的安全性	6.1 铁磁性物质 6.2 体内置入物 6.3 梯度场噪声 6.4 孕妇的 MRI 检查 6.5 幽闭恐惧症	√ √ √ √ √		
第 6 章 磁共振成像技术临床应用概论	1. 人体正常组织的 MR 信号特点	1.1 水 1.2 脂肪与骨髓 1.3 肌肉 1.4 骨骼 1.5 淋巴 1.6 气体	√ √ √ √ √ √		
	2. 人体病理组织的 MR 信号特点	2.1 水肿 2.2 出血 2.3 梗塞 2.4 坏死 2.5 钙化 2.6 囊变	√ √ √ √ √ √		
	3. 磁共振检查的适应证与禁忌证	3.1 适应证 3.2 禁忌证	√ √		
	4. 磁共振检查前的准备		√		
	5. 磁共振的特殊成像技术及其应用	5.1 心电触发及门控技术 5.2 脉搏触发技术 5.3 呼吸门控技术 5.4 脂肪抑制技术	√ √ √ √	√ √	
第 7 章 磁共振成像对比剂	1. 磁共振对比剂的分类	1.1 根据细胞内、外分布分类 1.2 根据磁敏感性的不同分类 1.3 根据对比剂特异性的不同分类	√ √ √		
	2. 磁共振对比剂的增强机制	2.1 顺磁性对比剂的增强机制 2.2 超顺磁性对比剂和铁磁性对比剂的增强机制		√ √	
	3. 主要磁共振对比剂简述	3.1 传统磁共振对比剂 3.2 新型造影剂的研发			√ √
	4. 磁共振对比剂的副反应及临床应用安全性	4.1 MRI 对比剂的毒理学 4.2 安全性与副反应	√ √		
	5. Gd-DTPA 的使用方法和临床应用	5.1 Gd-DTPA 的使用方法 5.2 Gd-DTPA 的临床应用	√ √		

单元	细目	要点	DSA/CT/MR		
			掌握	熟悉	了解
第 8 章 磁共振成像技术临床应用各论	1. 颅脑部 MR 成像技术	1.1 颅脑的 MR 正常解剖 1.2 颅脑常规扫描技术 1.3 颅脑常见病变的特殊检查要求	√ √ √		
	2. 脑垂体 MR 成像技术	2.1 鞍区及鞍旁 MR 正常解剖 2.2 垂体常规扫描技术 2.3 垂体区常见病变的特殊检查要求	√ √ √		
	3. 眼眶 MR 成像技术	3.1 眼眶的 MR 正常解剖 3.2 眼眶常规扫描技术 3.3 眼眶常见病变的特殊检查要求		√ √ √	
	4. 颞颌关节 MR 成像技术	4.1 颞颌关节的 MR 正常解剖 4.2 颞颌关节常规扫描技术		√ √	
	5. 耳部 MR 成像技术	5.1 耳部的 MR 正常解剖 5.2 耳部常规扫描技术		√ √	
	6. 鼻咽部 MR 成像技术	6.1 鼻咽部的 MR 正常解剖 6.2 鼻咽部常规扫描技术	√ √		
	7. 口咽部、颅颈部 MR 成像技术	7.1 口咽部 MR 正常解剖 7.2 口咽部、颅颈部常规扫描技术 7.3 口咽部、颅颈部常见病变的特殊检查要求		√ √ √	
	8. 喉部 MR 成像技术	8.1 喉部 MR 正常解剖 8.2 喉部常规扫描技术 8.3 喉部常见病变的特殊检查要求		√ √ √	
	9. 腰骶椎、腰髓 MR 成像技术	9.1 腰椎、脊髓及椎间盘的 MR 正常解剖 9.2 腰骶椎、腰髓常规扫描技术 9.3 腰骶椎、腰髓常见病变的特殊检查要求	√ √ √		
	10. 胸椎、胸髓 MR 成像技术	10.1 胸椎的 MR 正常解剖 10.2 胸椎、胸髓的 MR 成像技术 10.3 胸椎、胸髓常见病变的特殊检查要求	√ √ √		
	11. 颈椎、颈髓 MR 成像技术	11.1 颈椎的 MR 正常解剖 11.2 颈椎、颈髓常规扫描技术 11.3 颈椎、颈髓常见病变的特殊检查要求	√ √ √		
	12. 胸部 MR 成像技术	12.1 胸部的 MR 正常解剖 12.2 胸部常规扫描技术 12.3 胸部常见病变的特殊检查要求		√ √ √	

	13. 心脏、大血管 MR 成像技术	13.1 心脏 MR 正常解剖 13.2 心脏、大血管常规扫描技术 13.3 心脏、心血管的特殊检查要求		√ √ √	
	14. 乳腺 MR 成像技术	14.1 乳腺 MR 正常解剖 14.2 乳腺常规扫描技术 14.3 乳腺扫描的特殊检查技术 8.14.4 乳腺动态增强成像技术		√ √ √ √	
	15. 肝、胆、脾 MR 成像技术	15.1 肝、胆、脾 MR 正常解剖 15.2 肝、胆、脾常规扫描技术 15.3 肝、胆、脾常见病变的特殊检查要求	√ √ √		
	16. 胰腺 MR 成像技术	16.1 胰腺的 MR 正常解剖 16.2 胰腺常规扫描技术 16.3 胰腺扫描特殊检查要求	√ √ √		
	17. 肾脏 MR 成像技术	17.1 肾脏的 MR 正常解剖 17.2 肾脏常规扫描技术	√ √		
	18. 肾上腺 MR 成像技术	18.1 肾上腺 MR 正常解剖 18.2 肾上腺常规扫描技术	√ √		
	19. 磁共振胰胆管成像技术	19.1 胆道系统的 MR 正常解剖 19.2 成像原理 19.3 MRCP 扫描技术	√ √ √		
	20. 磁共振尿路成像技术	20.1 泌尿系 MR 正常解剖 20.2 MRU 成像原理 20.3 MRU 扫描技术		√ √ √	
	21. 前列腺 MR 成像技术	21.1 男性盆腔的 MR 正常解剖 21.2 前列腺常规扫描技术	√ √		
	22. 女性盆腔 MR 成像技术	22.1 女性盆腔的 MR 正常解剖 22.2 女性盆腔常规扫描技术	√ √		
	23. 髋关节 MR 成像技术	23.1 髋关节常规扫描技术	√		
	24. 膝关节 MR 成像技术	24.1 膝关节常规扫描技术	√		
	25. 肩关节 MR 成像技术	25.1 肩关节常规扫描技术	√		
	26. 腕关节 MR 成像技术	26.1 腕关节常规扫描技术		√	
	27. 踝关节 MR 成像技术	27.1 踝关节常规扫描技术		√	
	28. 多时相动态增强扫描技术	28.1 多时相动态增强扫描的适应证及其扫描要求 28.2 多时相动态增强扫描的步骤 28.3 各部位多时相动态增强扫描技术			√ √ √

第 9 章 磁共振流 体成像技 术	1. 血流的基本类型	1.1 血流的 MR 信号特点 1.2 血流的常见形式	√ √		
	2. 表现为低信号的血流	2.1 流空效应 2.2 扫描层面内质子群位置移动造成的信号衰减 2.3 层流流速差别造成的失相位 2.4 层流引起分子旋转造成的失相位 2.5 湍流 2.6 预饱和技术		√ √ √ √ √ √	
	3. 表现为高信号的血流	3.1 流入增强效应 3.2 舒张期假门控现象 3.3 流速非常缓慢的血流 3.4 偶回波效应 3.5 梯度回波序列 3.6 利用超短 TR 和 TE 的稳态进动梯度回波序列 3.7 利用对比剂和超短 TR 和 TE 的梯度回波 T1WI 序列 3.8 影响血管内信号强度的因素		√ √ √ √ √ √ √ √	
	4. 磁共振血管成像的基本原理	4.1 时间飞跃法 MRA (TOF) 4.2 相位对比 MRA (PC) 4.3 CE-MRA	√	√ √	
	5. 磁共振血管成像技术	5.1 二维 TOFMRA 的技术 5.2 三维 TOF MRA 的技术 5.3 PC 法 MPA 技术 5.4 CE-MRA 技术 5.4 三维 CE-MRA 技术 5.5 其它 MRA 成像技术		√ √ √ √ √ √	
	6. 磁共振血管成像的临床应用	6.1 TOF MRA 的临床应用 6.2 PC 法 MRA 与 CE-MRA 的临床应用		√ √	
第 10 章 磁共振成 像新技术	1. 磁共振扩散加权及扩散张量成像	1.1 磁共振扩散的基本概念 1.2 DWI 的原理 1.3 常用的 DWI 序列 1.4 DWI 的技术要点 1.5 扩散系数和表现扩散系数 1.6 DWI 的临床应用 1.7 全身 DWI 技术 1.8 扩散张量成像及白质纤维束示踪技术			√ √ √ √ √ √ √ √
	2. MR 灌注加权成像技术	2.1 对比剂首次通过法灌注加权成像 2.2 非对比剂灌注加权成像			√ √
	3. 脑功能成像	3.1 BOLD 效应 3.2 基于 BOLD 效应 fMRI 的基本原理 3.3 基于 BOLD 效应 fMRI 的优缺点 3.4 基于 BOLD 效应 fMRI 任务设计的基本知识			√ √ √ √

	4. 磁共振波谱技术	4.1 MRS 的基本原理 4.2 MRS 的谱线 4.3 MRS 的特点 4.4 在体 MRS 空间定位技术 4.5 MRS 的临床应用			√ √ √ √ √
	5. 磁敏感加权成像	5.1 组织磁敏感性特点 5.2 采集处理及参数设置 5.3 临床应用			√ √ √
	6. 磁共振弹性成像	6.1 概述 6.2 MRE 基本原理 6.3 MRE 技术目前的临床研究现状			√ √ √
	7. K 空间螺旋桨采集成像技术	7.1 概述 7.2 基本原理 7.3 临床应用			√ √ √
	8. 分子影像学	8.1 概述 8.2 分子影像学的概念 8.3 分子影像学的基本原理 8.4 分子探针 8.5 分子影像学技术 8.6 小结与展望			√ √ √ √ √ √
第十一章 磁共振后 处理技术	1. 概述 2. 自动拼接技术 3. 3D 重建技术 4. 数据分析技术	2.1 全脊柱拼接 2.2 血管拼接 3.1 MIP 3.2 m MIP 3.3 CPR 3.4 MPR			√ √ √ √ √ √ √ √