



全国大型医用设备使用人员 (MRI 医师) 上岗证考试辅导教材

李坤成 主编



中国人口出版社

全国大型医用设备使用人员(MRI医师) 上岗证考试辅导教材

李坤成 主编

中国人口出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

全国大型医用设备使用人员 (MRI医师) 上岗证考试
辅导教材 / 李坤成主编, —北京: 中国人口出版社,
2004.7

ISBN 7-80079-995-6

I. 全... II. 李... III. 医疗器械—使用—资格考
核—自学参考资料 IV. R197.39

中国版本图书馆CIP数据核字 (2004) 第062403号

责任编辑 樊艳华

责任校对 杨琳

全国大型医用设备使用人员 (MRI医师)

上岗证考试辅导教材

李坤成 主编

出版发行	中国人口出版社
印 刷	廊坊市光达胶印厂
开 本	787×1092 1/16
印 张	19.375
字 数	400 千字
版 次	2004 年 7 月第 1 版
印 次	2004 年 7 月第 1 次印刷
印 数	1~3 000 册
书 号	ISBN 7-80079-995-6/R·277
定 价	45.00 元

社 长	陶庆军
电子信箱	chinapphouse@163.net
电 话	(010) 83519390
传 真	(010) 83519401
地 址	北京市宣武区广安门南街 80 号中加大厦
邮政编码	100054

版权所有 侵权必究 质量问题 随时退换

编 委 会

- 策划** 杨 琳（中华医学会继续教育部）
- 主编** 李坤成（首都医科大学宣武医院）
- 编者** 马 林（中国人民解放军总医院）
- 余 卫（北京协和医院）
- 杨正汉（北京医院）
- 冯 逢（北京协和医院）
- 欧阳汉（中国医学科学院肿瘤医院）

前 言

随着我国医疗改革的深入，国家卫生部规定医院大型影像设备的使用人员必须具备上岗证，持证上岗。卫生部 1995 年委托中华医学会组织上岗证考试前的培训，迄今为止，共有 3 322 人次考生参加磁共振成像（magnetic resonance imaging, MRI）的上岗证考试。持证上岗和上岗证考试已经初步形成制度，为保证医疗质量、节约医疗成本、提高医疗效率发挥了重要作用，今后还要继续实行。

前几年 MRI 上岗证考试均以高元桂等教授主编的《磁共振诊断学》为参考教材，全国大型医用设备使用人员 MRI 诊断考试大纲也以该书为蓝本，并围绕其内容考试。但是，由于 MRI 技术的飞速发展，知识的不断更新，原有的一些观点已经发生较大变化，该书的许多内容已不适应新形势的需要。应广大同道的要求，在中华医学会继续教育部的支持下，重新审定了考试大纲，并根据大纲的要求尝试编写了专门复习参考教材，以满足考生的需要。

因任务紧迫，编写时间很短，加之作者的水平有限，本书错误和不当之处在所难免，敬请广大同道在教与学的过程中给予批评指正，并希望读者将批评意见及时反馈给我们，以便本书得到修改和完善。

李坤成
2004 年 6 月 9 日

目 录

考试大纲	(1)
第一章 磁共振成像的基本原理和概念	(7)
第一节 磁共振成像仪的基本硬件	(7)
一、主磁体	(7)
二、梯度线圈	(8)
三、脉冲线圈	(10)
四、计算机系统	(10)
五、其他辅助设备	(10)
第二节 磁共振成像的物理基础	(10)
一、原子的结构	(10)
二、自旋和核磁的概念	(11)
三、磁性和非磁性原子核	(11)
四、用于人体磁共振成像的原子	(11)
第三节 进入主磁场前后人体内质子核磁状态的变化	(12)
一、进入主磁场前人体内质子的核磁状态	(12)
二、进入主磁场后人体内质子的核磁状态	(12)
三、进动和进动频率	(13)
第四节 磁共振现象	(14)
一、共振的概念和磁共振现象	(14)
二、90°射频脉冲的微观和宏观效应	(15)
第五节 核磁弛豫	(16)
一、自由感应衰减和横向弛豫	(16)
二、纵向弛豫	(18)
第六节 磁共振加权成像	(19)
一、“加权”的含义	(19)

二、质子密度加权成像	(20)
三、 T_2 加权成像	(20)
四、 T_1 加权成像	(21)
第七节 磁共振信号的空间定位	(22)
一、层面的选择和层厚的决定	(22)
二、频率编码	(24)
三、相位编码	(25)
四、三维采集的空间编码	(26)
第八节 K 空间的基本概念	(27)
一、K 空间的基本概念	(27)
二、K 空间的基本特性	(27)
三、K 空间的填充方式	(28)
第九节 自旋回波序列	(29)
一、 180° 脉冲剔除主磁场不均匀造成的横向磁化矢量衰减	(29)
二、自旋回波序列的基本构建	(30)
三、自旋回波序列的加权成像	(31)
第十节 影响 MR 信号强度的因素	(33)
第十一节 血流的 MR 信号特点	(34)
一、常见的血流形式	(34)
二、表现为低信号的血流	(35)
三、表现为高信号的血流	(36)
第二章 MRI 脉冲序列及其临床应用	(39)
第一节 脉冲序列的基本概念和分类	(39)
一、脉冲序列的基本概念	(39)
二、脉冲序列的基本构建	(39)
三、MRI 脉冲序列的分类	(41)
第二节 MRI 脉冲序列相关的概念	(41)
一、时间相关的概念	(41)
二、空间分辨力相关概念	(42)
三、偏转角度	(44)
第三节 自由感应衰减类序列	(44)
一、饱和恢复序列	(44)

二、采集 FID 信号的反转恢复序列	(45)
第四节 自旋回波和快速自旋回波序列	(45)
一、自旋回波序列	(45)
二、快速自旋回波序列	(46)
三、FSE 序列的改进	(50)
第五节 反转恢复及快速反转恢复序列	(55)
一、反转恢复的原理	(55)
二、反转恢复序列	(56)
三、快速反转恢复序列	(58)
第六节 梯度回波	(59)
一、梯度回波的原理	(59)
二、梯度回波序列的特点	(60)
第七节 常规梯度回波序列和扰相梯度回波序列	(62)
一、常规 GRE 序列的结构	(63)
二、扰相 GRE 序列	(63)
三、常规 GRE 序列和扰相 GRE 序列的加权成像	(64)
四、常规 GRE 序列和扰相 GRE 序列的临床应用	(65)
第八节 稳态进动成像序列	(67)
一、利用残留的横向磁化矢量	(67)
二、GRE 序列的中稳态概念	(68)
三、稳态进动成像序列	(69)
第九节 其他梯度回波序列	(70)
第十节 平面回波成像序列	(70)
一、EPI 技术	(70)
二、EPI 序列的分类	(71)
三、EPI 序列的临床应用	(73)
第三章 MRI 常规成像技术和新技术	(75)
第一节 MRI 常规成像技术	(75)
一、颅脑	(75)
二、垂体	(75)
三、眼眶和眼球	(76)
四、脊柱脊髓	(76)

五、肺、纵膈、心脏	(76)
六、肝、胆、胰、脾	(76)
七、肾上腺、肾脏、输尿管、膀胱	(77)
八、前列腺	(78)
九、女性盆腔	(78)
十、四肢大关节	(78)
第二节 MRI 脂肪抑制技术	(79)
一、MRI 检查使用脂肪抑制技术的意义	(79)
二、与脂肪抑制技术相关的脂肪组织特性	(80)
三、MRI 常用的脂肪抑制技术	(80)
第三节 MRI 化学位移成像技术	(83)
一、化学位移成像原理	(83)
二、化学位移成像技术实现	(84)
三、化学位移成像技术的临床应用	(85)
第四节 MR 水成像技术	(86)
一、水成像原理	(87)
二、水成像技术常用的序列	(87)
三、水成像的后处理技术及分析水成像图像时的注意事项	(87)
四、水成像技术的临床应用	(87)
第五节 MR 血管成像技术	(89)
一、TOF 法 MRA	(89)
二、PC 法 MRA	(91)
三、CE - MRA	(92)
第六节 MR 扩散加权成像技术	(95)
一、扩散的基本概念	(95)
二、DWI 的原理	(96)
三、DWI 的技术要点	(97)
四、常用的 DWI 序列	(98)
五、DWI 的临床应用	(10)
第七节 MR 灌注加权成像技术	(100)
一、对比剂首次通过法 PWI 的基本原理	(101)
二、顺磁性对比剂首次通过法 PWI 的临床应用	(101)

第八节 MR 波谱	(102)
一、MRS 原理	(102)
二、MRS 常用技术	(103)
三、MRS 的临床应用简介	(103)
第九节 磁化转移技术	(104)
一、磁化转移技术的基本原理	(104)
二、MT 技术的临床应用	(105)
第十节 MRI 相关的其他重要技术	(106)
一、呼吸补偿和呼吸门控技术	(106)
二、心电门控和心电触发技术	(107)
第四章 临床 MRI 的质量控制	(110)
第一节 MRI 常规质控指标	(110)
一、信噪比	(110)
二、对比噪声比	(110)
三、空间分辨力	(111)
四、均匀度	(112)
第二节 MRI 常见伪影及其对策	(112)
一、设备伪影	(112)
二、运动伪影	(114)
三、磁化率伪影及金属伪影	(116)
第五章 MRI 对比剂	(117)
第一节 MRI 对比剂概述	(117)
一、使用 MRI 对比剂的目的	(117)
二、MRI 对比剂的作用原理	(117)
三、MRI 对比剂的分类	(117)
第二节 离子型非特异性细胞外液对比剂	(118)
一、Gd - DTPA 的历史、理化性质及药代动力学	(118)
二、Gd - DTPA 的作用原理	(118)
三、Gd - DTPA 的临床应用	(119)
四、Gd - DTPA 的安全性及不良反应	(119)
第三节 其他 MRI 对比剂	(119)
一、非离子型细胞外液对比剂	(119)

二、肝细胞特异性对比剂	(120)
三、网状内皮细胞性对比剂	(120)
四、血池性对比剂	(120)
第六章 常见基本病理变化的 MRI 信号特点	(122)
第一节 自由水和结合水	(122)
第二节 脑水肿	(122)
一、血管源性脑水肿	(122)
二、细胞毒性脑水肿	(123)
三、间质性脑水肿	(124)
第三节 出血	(124)
一、脑内血肿的 MRI 信号一般演变规律	(124)
二、关于出血 MRI 信号的几点说明	(125)
第四节 铁沉积	(125)
一、脑内铁沉积	(125)
二、遗传性血色病	(126)
三、继发性血色病	(126)
第七章 MRI 检查的特点及 MRI 的生物效应	(128)
第一节 MRI 的优缺点	(128)
一、MRI 的优点	(128)
二、MRI 的缺点	(129)
第二节 MRI 的生物效应和安全性	(130)
一、MRI 的生物效应	(130)
二、MRI 的安全性及其注意事项	(131)
第八章 颅脑疾病的 MRI 诊断	(134)
第一节 颅脑正常解剖	(134)
一、大脑半球	(134)
二、脑室系统及脑脊液循环	(137)
第二节 颅脑肿瘤	(138)
一、颅脑肿瘤的 MRI 诊断要点	(138)
二、颅脑肿瘤的 MRI 诊断	(140)
第三节 脑部炎症	(153)
一、脑部炎症的 MRI 表现特点	(153)

二、脑部炎症的 MRI 诊断	(154)
第四节 脑血管病的 MRI 诊断	(158)
一、脑梗死	(158)
二、静脉窦血栓形成	(159)
三、烟雾病	(159)
四、颅内出血	(160)
五、颅内动脉瘤	(161)
六、脑血管畸形	(162)
第五节 先天性脑发育不全的 MRI 诊断	(165)
一、脑灰质异位	(165)
二、脑裂畸形	(165)
三、脑穿通畸形	(166)
四、胼胝体发育不全	(166)
五、Dandy - Walker 综合征	(167)
六、颅内脂肪瘤	(168)
七、Chiari 畸形	(168)
第六节 脑变性病和脑白质病的 MRI 诊断	(169)
一、肾上腺脑白质营养不良	(169)
二、多发性硬化	(170)
三、一氧化碳中毒	(171)
四、肝豆状核变性	(171)
五、中心性桥脑溶解	(171)
六、橄榄桥脑小脑萎缩	(172)
第七节 颅脑损伤的 MRI 诊断	(172)
第八节 癫痫的 MRI 诊断	(174)
第九章 五官疾病的 MRI 诊断	(176)
第一节 眼眶疾病的 MRI 诊断	(176)
一、眼眶正常 MRI 表现	(176)
二、眼眶疾病的 MRI 诊断	(176)
三、肌锥内病变	(177)
四、视神经及视神经鞘肿瘤	(177)
五、眼球病变的 MRI 诊断	(178)

六、眼球病变·····	(179)
第二节 鼻咽部疾病的 MRI 诊断·····	(180)
一、正常 MRI 表现·····	(180)
二、咽部疾患 MRI 诊断·····	(180)
三、口腔颌面疾病的 MRI 诊断·····	(180)
第十章 脊柱脊髓疾病的 MRI 诊断·····	(182)
第一节 脊柱脊髓 MRI 表现·····	(182)
一、颈椎·····	(182)
二、胸椎·····	(182)
三、腰椎·····	(182)
四、脊髓·····	(183)
第二节 脊柱退行性病变的 MRI 诊断·····	(183)
一、椎间盘变性·····	(183)
二、椎管狭窄·····	(184)
三、颈椎病·····	(184)
第三节 脊柱脊髓炎性病变的 MRI 诊断·····	(185)
一、脊柱结核·····	(185)
二、脊柱骨髓炎和椎间盘感染·····	(185)
三、硬膜外脓肿·····	(186)
四、脊髓炎·····	(186)
五、脊髓多发性硬化·····	(186)
六、蛛网膜炎·····	(186)
第四节 脊柱脊髓外伤的 MRI 诊断·····	(186)
第五节 椎管和椎体肿瘤的 MRI 诊断·····	(187)
一、髓内肿瘤·····	(187)
二、髓外硬膜下肿瘤·····	(189)
三、硬膜外肿瘤·····	(191)
四、脊柱骨肿瘤·····	(192)
第六节 脊柱脊髓先天畸形的 MRI 诊断·····	(193)
一、脊髓正常解剖及发育·····	(193)
二、脊柱骨发育·····	(193)
三、脊柱脊髓的先天性畸形·····	(194)

第七节 脊柱手术后的 MRI 表现	(196)
第八节 颈延髓与颅颈联合部病变的 MRI 诊断	(197)
一、颈延髓与颅颈联合部的正常解剖	(197)
二、环枕融合畸形	(197)
三、枢椎齿状突畸形	(197)
四、环枢关节半脱位	(198)
第十一章 胸部疾病的 MRI 诊断	(199)
第一节 正常胸部 MRI 表现	(199)
一、纵隔的正常 MRI 表现	(199)
二、肺和胸壁的正常 MRI 表现	(200)
第二节 纵隔病变的 MRI 诊断	(200)
一、淋巴结肿大	(200)
二、胸腺瘤	(201)
三、畸胎瘤	(201)
四、胸内甲状腺	(201)
五、神经源性肿瘤	(201)
六、纵隔囊肿性病变	(201)
第三节 肺和胸壁疾病的 MRI 诊断	(202)
一、肺癌	(202)
二、胸膜病变	(202)
第十二章 心脏疾病的 MRI 诊断	(203)
第一节 心脏大血管 MRI 检查方法	(203)
一、心电图门控 MRI 扫描的实施要点	(203)
二、心脏大血管 MRI 扫描的层面选择	(203)
第二节 心脏大血管 MRI 正常所见	(205)
一、横断位像	(205)
二、左心室长、短轴断面像	(206)
第三节 后天性心脏病的 MRI 诊断	(206)
一、心肌梗死	(206)
二、原发性心肌病	(208)
三、心脏瓣膜病	(211)
四、心包病变	(211)

五、心脏和心包肿瘤	(213)
第四节 先天性心脏病的 MRI 诊断	(215)
一、肺静脉畸形引流	(215)
二、房间隔缺损	(216)
三、室间隔缺损	(216)
四、主动脉缩窄	(217)
五、动脉导管未闭	(217)
六、法乐氏四联症	(218)
第十三章 乳腺疾病的 MRI 诊断	(219)
第一节 乳腺 MRI 检查技术和正常所见	(219)
一、乳腺 MR 成像技术	(219)
二、正常乳腺的 MRI 表现	(219)
第二节 乳腺疾病的 MRI 诊断	(219)
一、乳腺良性病变	(219)
二、乳腺的恶性病变	(221)
第十四章 肝胆胰脾疾病的 MRI 诊断	(223)
第一节 肝脏疾病的 MRI 诊断	(223)
一、肝脏解剖	(223)
二、正常肝脏的 MRI 表现	(223)
三、肝脏的磁共振对比剂	(224)
四、肝肿瘤的 MRI 鉴别诊断要点	(225)
五、肝脏疾病的 MRI 诊断	(225)
第二节 胆道疾病的 MRI 诊断	(232)
一、胆管癌	(232)
二、胆囊癌	(233)
三、壶腹癌	(234)
四、胆道结石	(234)
第三节 胰腺疾病的 MRI 诊断	(235)
一、正常胰腺的 MRI 表现	(235)
二、胰腺癌	(235)
三、胰岛细胞瘤	(236)
四、胰腺炎	(237)

第四节 脾脏肿瘤的 MRI 诊断	(238)
一、正常脾脏的 MRI 表现	(238)
二、脾脏肿瘤的 MRI 诊断	(238)
第十五章 胃肠道疾病的 MRI 诊断	(239)
一、食道的 MRI 检查	(239)
二、胃的 MRI 检查	(239)
三、小肠的 MRI 检查	(239)
四、结肠的 MRI 检查	(239)
五、直肠癌的 MRI 诊断	(240)
第十六章 肾脏和肾上腺疾病的 MRI 诊断	(241)
第一节 肾脏疾病的 MRI 诊断	(241)
一、肾脏的正常解剖	(241)
二、肾囊肿	(241)
三、肾血管平滑肌脂肪瘤	(242)
四、肾细胞癌	(242)
五、肾感染	(244)
六、肾出血	(244)
第二节 肾上腺疾病的 MRI 诊断	(244)
一、肾上腺的正常 MRI 表现	(244)
二、肾上腺腺瘤	(245)
三、肾上腺恶性肿瘤	(246)
四、肾上腺皮质增生	(248)
第十七章 腹膜后肿块的 MRI 诊断	(249)
第一节 腹膜后区正常解剖及 MRI 表现	(249)
第二节 腹膜后原发肿瘤的 MRI 诊断	(249)
一、腹膜后良性肿瘤	(249)
二、腹膜后良性淋巴结病变	(250)
三、腹膜后恶性肿瘤	(250)
第十八章 大血管疾病的 MRI 诊断	(252)
第一节 主动脉疾病的 MRI 诊断	(252)
一、主动脉和大静脉的解剖和 MRI 正常表现	(252)
二、主动脉瘤	(252)

第十九章 女性盆腔疾病的 MRI 诊断	(260)
第一节 女性盆腔的正常 MRI 表现	(260)
一、子宫和阴道	(260)
二、卵巢	(260)
第二节 良性病变的 MRI 诊断	(260)
一、子宫平滑肌瘤	(260)
二、单纯性卵巢囊肿	(261)
三、卵巢囊腺瘤	(261)
四、卵巢畸胎瘤	(262)
五、子宫内膜异位症	(262)
第三节 恶性肿瘤的 MRI 诊断	(263)
一、子宫内膜癌	(263)
二、子宫颈癌	(263)
三、卵巢癌	(265)
第二十章 男性盆腔疾病的 MRI 诊断	(267)
第一节 膀胱及输尿管疾病的 MRI 诊断	(267)
一、膀胱输尿管的正常解剖	(267)
二、膀胱输尿管的 MRI 检查技术	(267)
三、膀胱疾病的 MRI 诊断	(267)
四、输尿管疾病的 MRI 诊断	(269)
第二节 前列腺疾病的 MRI 诊断	(270)
一、前列腺正常 MRI 表现	(270)
二、前列腺疾病的 MRI 诊断	(271)
第二十一章 产科疾病的 MRI 诊断	(273)
一、产科 MRI 检查的总体评价	(273)
二、孕妇和胎儿的 MRI 检查	(273)
第二十二章 骨骼肌肉系统疾病的 MRI 诊断	(276)
第一节 正常骨与软组织的 MRI 表现	(276)
第二节 软组织肿瘤的 MRI 诊断	(276)
一、良、恶性软组织肿瘤的 MRI 鉴别	(276)
二、血管瘤	(276)
三、脂肪瘤	(277)