

高元桂 蔡幼铨 蔡祖龙 主编

磁共振成像 诊断学

人民军医出版社

磁共振成像诊断学

CIGONGZHEN CHENGXIANG ZHENDUANXUE

主 编

高元桂 蔡幼铨 蔡祖龙

编著者

梁 燕 安宁豫 惠 萍 郭晓东
李 涛 桂玉山 施亚英

人民军医出版社

1993·北京

内 容 提 要

本书比较全面地介绍了 **MRI** 原理、**MR** 扫描方法以及它的临床应用。内容涉及中枢神经系统、肝胆胰和泌尿生殖系统、心血管系统、呼吸系统、骨关节系统以及 **MRI** 的物理基础、质量控制、造影剂、扫描技术等部分。体现了国内外 **MRI** 诊断的新进展。同时也反映了目前我国磁共振临床应用的发展水平。本书具有科学性、实用性、简明、通俗、图文并茂等特点,是一部学术价值和实用价值均高的专著。

本书阅读对象为影像诊断科的各级医生、操作人员以及有关研究和工程技术人员,同时,对于临床各科医生也不失为一本学习和运用 **MRI** 诊断的理想的参考读物。

责任编辑:庄士彬 陈琪福 冯江东

磁共振成像诊断学

高元桂等 主编

*

人民军医出版社出版

(北京复兴路 22 号甲 3 号)

(邮政编码:100842)

一二〇一工厂印刷

新华书店总店科技发行所发行

*

开本:787×1092mm/16·印张:45·字数:1090 千字

1993 年 1 月第 1 版 1993 年 1 月(北京)第 1 次印刷

定价:88.00 元

ISBN 7-80020-298-4/R·254

〔科技新书目:261-237 8〕

序言



磁共振成像(MRI)作为一种崭新的影像学检查方法,正方兴未艾。近些年来,由于MR机在我国的不断引进,弄通并探讨MRI基本原理已成为放射学工作者的普遍要求。随着MRI在放射诊断学领域里的广泛应用,如何进一步改进扫描方法以推陈出新,如何进一步完善MRI诊断标准以去粗取精已成为当前发展MRI的一门重要课题。

有关磁共振成像的专业书籍在国外已迭有出版,但国内则尚属少见。为了适应目前MRI的实际需要,作者根据自己的工作经验,并参考了国内、外有关资料,编写了这本《磁共振成像诊断学》,以供临床工作者参考。

本书共分23章,约100余万字,图1855幅。对MRI基本原理作了重点、扼要的阐述,对MRI扫描方法作了较为详细的叙述。尽量结合临床、MRI和病理三方面的材料进行诊断方面的研讨,涉及全身各系统及主要脏器。以使读者能藉以获得较为完整的概念。

本书在编写过程中,承解放军总医院照像室陈祖坤、王海京、绘图室田文珊、刘淑范、谭秋华同志的大力协助,谨此表示衷心的感谢。由于我们水平有限,错误之处在所难免,恳切希望同道批评指出。

编者

1991年8月

目录



第 I 篇 总 论

1 物理学基础	(3)
1.1 核磁共振	(3)
一、永磁、电磁、核磁	(3)
二、原子核在外加磁场中	(4)
三、核磁共振	(6)
1.2 核磁弛豫	(7)
一、纵向弛豫	(7)
二、横向弛豫	(9)
三、磁共振的量子物理学简介	(10)
四、弛豫与生物组织某些物理、化学因素的关系	(11)
1.3 信号参数	(11)
一、核磁共振信号	(11)
二、自旋回波脉冲序列	(12)
(一)自旋回波序列成像的基本理论	(12)
(二)质子密度 $N(H)$ 加权像	(15)
(三) T_2 加权像	(16)
(四) T_1 加权像	(16)
(五)对比逆转	(17)
(六)多回波序列	(17)
(七)图像亮度与 T_1 、 T_2 、 $N(H)$ 、 $f(v)$ 、 TR 、 TE 关系的公式	(18)
三、部分饱和脉冲序列	(18)
四、反转恢复脉冲序列	(19)
1.4 空间定位	(20)
一、梯度磁场	(20)
二、层面选择	(22)
三、断层平面信号的编码	(23)
四、二维傅立叶变换图像重建方法	(24)
五、多层面成像	(26)
六、二维傅立叶方法伸展为三维傅立叶成像	(27)
1.5 梯度回波脉冲序列	(27)

一、小角度激励	(27)
二、梯度回波脉冲序列的机理	(27)
三、二维 FLASH 的基本原理	(29)
四、二维 FISP 的基本原理	(30)
1.6 流动液体的 MR 信号	(31)
一、血流的基本类型	(31)
二、血流呈现低信号	(32)
三、血流呈现高信号	(34)
(一)飞越时间和流入性增强效应	(34)
(二)舒张期伪门控致动脉高信号	(34)
(三)偶回波血流呈现高信号	(34)
(四)梯度回波序列血流呈现高信号	(35)
1.7 磁共振血管造影	(37)
一、MRA 的基本理论和主要技术	(37)
二、MRA 的方法	(39)
(一)三维流入血管造影	(39)
(二)二维流入血管造影	(40)
(三)强度对比血管造影	(40)
(四)相位对比血管造影	(41)
1.8 化学位移成像与频谱分析	(42)
一、化学位移伪影	(43)
二、水及脂质像	(43)
(一)Dixon 法	(43)
(二)CHESS 法	(44)
三、MR 波谱分析	(45)
2 质量控制	(48)
2.1 有关的质量控制参数	(48)
一、质量控制参数	(48)
二、补充参数	(49)
三、试验物质和物体	(50)
(一)试验物质	(50)
(二)试验模型	(51)
(三)多参数水模	(52)
四、机器的安装调试与保养	(52)
2.2 伪影	(52)
一、装备伪影	(52)
(一)化学位移伪影	(53)
(二)卷褶伪影	(53)
(三)截断伪影	(53)
(四)部分容积效应	(54)
二、运动伪影	(54)
(一)生理性运动伪影	(54)

(二)自主性运动伪影	(56)
三、金属异物伪影	(58)
2.3 人体各系统检查方法及成像技术参数	(59)
一、头及五官	(59)
二、脊柱、脊髓	(60)
三、心脏	(62)
四、肺、纵隔	(62)
五、上、中腹部	(63)
六、盆腔	(64)
七、运动器官	(64)
2.4 MR 成像参数的选择	(65)
3 造影剂	(67)
3.1 物理基础	(67)
3.2 药物动力学基础	(69)
3.3 Gd—DTPA 在临床的应用	(69)
一、中枢神经系统	(70)
二、鼻咽部	(73)
三、胸部	(74)
四、腹部	(75)
五、肌肉、骨骼	(76)
4 信号异常的病理生理基础	(79)
4.1 水	(80)
4.2 水肿	(82)
4.3 出血	(83)
4.4 血流异常	(86)
4.5 脑脊液运动异常	(87)
4.6 铁沉积过多	(89)
5 MRI 检查和诊断的特点	(91)
5.1 MRI 检查和诊断的优点	(91)
5.2 MRI 检查和诊断的缺点	(93)
5.3 MRI 与其他各种 CT 的比较	(93)

第2篇 各 论

6 颅脑 MRI 诊断	(99)
6.1 正常解剖	(99)
一、大脑半球	(99)
二、深部脑结构和脑室系统	(100)
三、嗅脑和边缘系统	(103)
四、蝶鞍和鞍旁区	(104)

五、后颅窝	(106)
六、正常颅脑的 MRI 表现	(106)
6.2 肿瘤	(116)
一、脑肿瘤 MRI 诊断的要点	(116)
二、星形细胞瘤	(119)
三、少突神经胶质瘤	(125)
四、混合性胶质瘤	(126)
五、恶性胶质瘤	(126)
六、纤维性星形细胞瘤	(128)
七、桥脑胶质瘤	(130)
八、室管膜瘤	(132)
九、髓母细胞瘤	(134)
十、松果体区肿瘤	(136)
十一、脉络丛乳头(状)瘤	(140)
十二、神经元肿瘤	(141)
十三、原发性恶性淋巴瘤	(142)
十四、脑膜瘤	(142)
十五、听神经瘤	(151)
十六、三叉神经瘤	(153)
十七、垂体瘤	(155)
十八、起源于血管的肿瘤	(161)
血管母细胞瘤	(161)
怪细胞肉瘤	(164)
十九、颅咽管瘤	(165)
二十、胆脂瘤	(167)
二十一、脊索瘤	(168)
二十二、颈静脉球瘤	(170)
二十三、嗅神经母细胞瘤	(172)
二十四、脑转移	(173)
6.3 脑部炎症	(175)
一、脑膜炎	(176)
二、颅内积脓	(178)
硬膜下积脓	(178)
硬膜外积脓	(179)
三、脑炎	(179)
四、脑脓肿	(183)
五、颅内结核	(185)
六、结节病	(187)
七、单纯疱疹脑炎	(187)
八、弓形体病	(188)
九、脑囊虫病	(189)
十、霉菌性脑部感染	(192)
十一、艾滋病	(194)

6.4 脑血管疾病	(195)
一、脑梗塞	(196)
二、腔隙性脑损害	(200)
三、静脉窦血栓形成	(200)
四、脑基底异常血管网症	(201)
五、颅内出血	(203)
六、颅内动脉瘤	(206)
七、脑血管畸形	(209)
动静脉畸形	(210)
海绵状血管瘤	(212)
静脉血管瘤	(212)
6.5 先天性颅脑发育不全	(213)
一、头小畸形	(213)
二、头大畸形	(213)
三、颅裂	(213)
四、先天性皮毛窦	(214)
五、Dandy-Walker 综合征	(214)
六、胼胝体发育不全	(215)
七、中线颅内脂肪瘤	(216)
八、先天性孔洞脑	(218)
九、脑裂性孔洞脑(畸形)	(218)
十、结节硬化	(219)
十一、Chiari 畸形	(220)
6.6 脑变性病和脑白质病	(222)
一、原发于神经元的病变	(223)
皮质—纹状体—脊髓变性和柯罗病	(224)
阿尔茨海默病	(224)
皮克病	(225)
二、原发于髓鞘的病变	(225)
异染性脑白质营养不良	(228)
球形细胞脑白质营养不良	(228)
肾上腺脑白质营养不良	(228)
佩-梅二氏病	(229)
海绵状脑白质营养不良	(230)
亚历山大病	(230)
多发性硬化	(230)
皮层下动脉硬化性脑病	(234)
多发性脑梗塞痴呆	(234)
进行性多灶性白质脑病	(235)
三、原发于基底节、脑干的病变	(236)
肝豆状核变性	(236)
橄榄桥脑小脑萎缩	(236)
小脑性遗传性共济失调	(237)

中心性脑桥溶解	(237)
四、无特定部位的病变	(238)
系统性红斑狼疮	(239)
6.7 颅脑损伤	(239)
一、脑外血肿	(239)
二、脑内出血	(240)
三、脑挫伤	(240)
四、其他颅内外伤	(240)
五、头颅外伤后遗症	(240)
六、放疗后脑损伤	(241)
七、化疗诱发的白质脑病	(241)
八、手术后改变	(241)
6.8 癫痫	(242)
7 五官	(245)
7.1 眼眶	(245)
一、眼眶正常 MRI 表现	(245)
二、眼眶疾患 MRI 表现	(249)
(一)眼眶隔前病变	(249)
(二)肌锥外病变	(250)
(三)眼外肌病变	(253)
(四)肌锥内病变	(255)
(五)视神经及其鞘病变	(257)
(六)眼球病变	(257)
7.2 鼻咽部	(258)
一、鼻咽部正常 MRI 解剖	(259)
二、鼻部疾患的 MRI 表现	(262)
7.3 口腔颌面	(268)
8 脊柱、脊髓	(272)
8.1 脊柱、脊髓的正常解剖	(272)
一、腰椎	(272)
二、胸椎	(282)
三、颈椎	(286)
8.2 脊柱退行性病变	(291)
一、椎间盘变性、膨出、脱出	(291)
二、椎管狭窄	(300)
三、颈椎病	(303)
四、脊椎滑脱	(310)
8.3 脊柱炎性疾病	(311)
一、脊柱结核	(311)
二、脊柱骨髓炎和椎间盘感染	(316)
三、硬膜外脓肿	(318)

四、脊髓炎	(319)
五、蛛网膜炎	(320)
六、类风湿性关节炎	(322)
8.4 脊柱外伤	(323)
一、脊柱开放伤	(323)
二、脊柱闭合伤	(324)
(一)颅颈联合	(324)
(二)下颈椎	(324)
(三)胸椎	(326)
(四)腰椎	(326)
(五)脊髓损伤	(328)
(六)MRI 的作用	(329)
8.5 椎管肿瘤	(332)
一、髓内肿瘤	(332)
(一)室管膜瘤	(332)
(二)星形细胞瘤	(334)
(三)血管母细胞瘤	(338)
(四)髓内其他肿瘤及鉴别诊断	(339)
二、髓外硬膜下肿瘤	(343)
(一)神经鞘瘤、神经纤维瘤	(344)
(二)脊膜瘤	(346)
(三)髓外硬膜下其他肿瘤及鉴别诊断	(347)
三、硬膜外肿瘤	(350)
(一)转移瘤	(350)
(二)淋巴肉瘤	(350)
(三)硬膜外其他肿瘤及鉴别诊断	(351)
8.6 脊柱先天畸形	(352)
一、脊髓正常解剖及发育	(352)
二、脊椎骨的发育	(353)
三、儿童脊柱 MRI 技术参数	(354)
四、脊柱神经管闭合不全	(354)
五、脊柱裂	(355)
六、脊膜膨出	(356)
七、脊髓膨出和脊髓脊膜膨出	(357)
八、脂肪脊髓裂	(358)
九、脊髓纵裂	(359)
十、原发性脊髓栓系综合征	(361)
十一、背部皮毛窦	(361)
十二、尾部退化综合征	(362)
十三、脊柱侧弯	(362)
十四、脊髓空洞症	(362)
8.7 脊柱手术后改变	(364)
一、腰椎手术后改变	(364)

(一)术后一般改变	(365)
(二)椎间盘术后改变	(366)
(三)手术后液体积聚	(369)
(四)椎管狭窄	(371)
(五)Gd-DTPA 增强扫描	(372)
二、颈椎手术后改变	(374)
(一)前方入路椎间盘摘除及椎体融合术	(374)
(二)骨性椎管狭窄	(376)
(三)椎间盘突出	(377)
(四)假性脊膜膨出	(377)
(五)脊髓异常	(378)
三、胸椎手术后改变	(379)
8.8 颈延髓与颅颈联合部	(380)
一、正常解剖	(380)
二、环枕融合畸形	(384)
三、枢椎齿状突畸形	(385)
四、环枢关节半脱位	(387)
9 纵隔、肺、胸膜	(391)
9.1 检查方法	(391)
9.2 胸部 MRI 正常所见	(392)
一、各扫描体位的正常 MRI 所见	(392)
二、主要胸部解剖结构的 MRI 表现	(398)
(一)纵隔	(398)
(二)肺门	(402)
(三)肺实质	(403)
(四)胸膜	(403)
(五)胸壁	(403)
(六)横膈	(403)
9.3 纵隔病变	(404)
一、纵隔肿块	(404)
(一)含脂肪组织的肿块	(405)
(二)淋巴腺肿大	(406)
(三)胸腺瘤	(408)
(四)生殖细胞瘤	(409)
(五)胸内甲状腺	(410)
(六)甲状旁腺腺瘤	(410)
(七)神经源性肿瘤	(411)
(八)食管癌	(411)
(九)纵隔囊性病变	(412)
(十)纤维化或肉芽肿性慢性纵隔障炎	(413)
(十一)放疗后纤维化	(413)
二、血管病变与变异	(414)

(一) 主动脉病变	(414)
(二) 肺血管病变	(422)
9.4 肺、胸膜、胸壁	(423)
一、肺部病变	(423)
(一) 肺部肿瘤性病变	(423)
(二) 肺泡渗出性病变	(429)
(三) 肺栓子和肺梗塞	(429)
(四) 动静脉畸形	(429)
二、胸膜、胸壁病变	(429)
(一) 胸腔积液	(429)
(二) 胸膜肿瘤	(429)
10 心脏	(433)
10.1 检查方法	(433)
一、心电门控或心电触发技术	(433)
二、成像序列	(435)
(一) 自旋回波序列	(435)
(二) 快速成像序列	(435)
三、扫描层面选择	(436)
四、与心脏 MRI 检查有关的其他参数与注意事项	(441)
10.2 心脏 MRI 正常所见	(441)
一、诸扫描体位心脏正常所见	(441)
二、心脏主要解剖结构正常所见	(441)
三、快速成像序列心脏正常所见	(446)
10.3 后天性心脏病	(446)
一、心肌梗塞	(446)
二、心肌病	(448)
三、瓣膜病变	(450)
四、心包病变	(451)
五、心脏肿瘤	(453)
10.4 先天性心脏病	(456)
一、心脏解剖节段分析方法	(456)
二、房间隔和房室间隔异常	(458)
三、室间隔缺损	(460)
四、动脉导管未闭	(461)
五、法乐氏四联症	(462)
六、右室双出口	(464)
七、永存动脉干	(465)
八、大动脉转位	(466)
九、单心室	(468)
十、三尖瓣异常	(469)
十一、肺静脉畸形引流	(471)
十二、主动脉缩窄	(473)

11 乳房	(477)
11.1 扫描方法	(477)
11.2 正常乳房的 MRI 表现	(477)
11.3 良性病变	(479)
一、乳房囊性增生病和囊肿	(479)
二、乳腺纤维腺瘤	(480)
三、其他良性病变	(480)
11.4 恶性病变	(480)
12 肝、胆、胰、脾	(482)
12.1 肝脏	(482)
一、肝脏解剖	(482)
二、正常肝脏的 MRI 所见	(485)
三、正常肝脏及主要肝脏肿瘤的定量分析	(489)
四、肝肿瘤的鉴别诊断要点	(489)
五、肝癌	(491)
六、肝转移瘤	(496)
七、肝海绵状血管瘤	(499)
八、肝囊肿	(501)
九、肝腺瘤	(503)
十、胆管囊腺瘤	(503)
十一、局灶性结节增生	(505)
十二、肝脓肿	(505)
十三、肝包虫病	(507)
十四、肝炎性假瘤	(509)
十五、肝硬化	(510)
十六、脂肪肝	(512)
十七、色素沉着症	(512)
12.2 胆道	(512)
12.3 胰腺	(514)
一、胰腺解剖	(514)
二、正常胰腺的 MRI 表现	(515)
三、胰腺癌	(516)
四、胰腺转移癌	(517)
五、胰腺囊性肿瘤	(518)
六、胰岛细胞瘤	(518)
七、胰腺炎	(519)
12.4 脾	(521)
13 胃肠道	(526)
一、消化道正常 MRI 表现	(526)
二、消化道异常 MRI 表现	(527)

14 肾和肾上腺	(531)
14.1 肾脏	(531)
一、正常肾脏 MRI 解剖	(531)
二、囊性病变	(532)
(一)单纯性肾囊肿	(532)
(二)出血性肾囊肿	(533)
(三)肾盂旁囊肿	(533)
(四)多囊肾	(533)
(五)透析后继发性囊肿	(536)
三、良性肿瘤	(536)
(一)血管肌肉脂肪瘤	(536)
(二)肾腺瘤	(537)
四、恶性肿瘤	(538)
(一)肾细胞癌	(538)
(二)肾乳头状腺癌	(542)
(三)肾移行细胞癌	(543)
(四)输尿管肿瘤	(545)
五、继发性肾肿瘤	(545)
(一)淋巴瘤	(545)
(二)转移瘤	(545)
六、肾感染性病变	(545)
(一)肾结核	(545)
(二)肾周脓肿	(546)
七、肾外伤	(548)
八、肾弥漫性实质性病变	(550)
九、肾移植和肾手术后检查	(550)
十、肾先天性畸形	(551)
14.2 肾上腺	(553)
一、正常肾上腺解剖	(554)
二、功能性肾上腺病变	(554)
(一)原发性醛固酮增多症	(554)
(二)嗜铬细胞瘤	(556)
(三)皮质醇增多症	(560)
三、无功能性肾上腺病变	(563)
(一)无功能性腺瘤	(563)
(二)转移瘤	(564)
(三)囊肿	(566)
(四)骨髓脂肪瘤	(566)
(五)神经母细胞瘤	(566)
(六)肾上腺结核	(567)
(七)肾上腺出血	(568)
四、鉴别诊断	(568)
(一)肾上腺肿瘤良性与恶性的鉴别	(568)

(二)与肾上腺肿瘤相混淆的组织结构及病变	(569)
(三)肾上腺功能性腺瘤与非功能性腺瘤的鉴别	(571)
15 腹膜后腔肿块	(574)
一、腹膜后腔解剖及正常 MRI 所见	(574)
二、MRI 对腹膜后肿瘤的诊断作用	(577)
三、腹膜后原发肿瘤	(578)
(一)脂肪瘤	(578)
(二)畸胎瘤	(578)
(三)副节瘤	(578)
(四)腹膜后纤维组织细胞瘤	(579)
(五)腹膜后多囊性纤维性间皮瘤	(580)
(六)脂肪肉瘤	(580)
(七)恶性纤维组织细胞瘤	(582)
四、腹膜后淋巴结病变	(582)
(一)腹膜后淋巴结正常解剖	(582)
(二)淋巴结转移瘤	(582)
(三)恶性淋巴瘤	(583)
五、腹膜后纤维化	(587)
16 腹部大血管	(590)
16.1 腹主动脉及其分支的正常所见与病理改变	(590)
一、正常解剖的 MRI 表现	(590)
二、病理改变	(590)
16.2 下腔静脉及其分支的正常所见与病理改变	(593)
一、正常解剖的 MRI 表现	(593)
二、正常变异	(594)
三、病理改变	(594)
17 女性盆腔和生殖器官	(597)
17.1 检查技术	(597)
17.2 正常解剖	(597)
一、子宫	(597)
二、卵巢和附件	(599)
17.3 良性病变	(600)
一、子宫内膜增生症	(600)
二、子宫内膜息肉	(600)
三、子宫平滑肌瘤	(600)
四、宫颈腺囊肿	(603)
五、卵巢囊肿	(603)
六、子宫内膜异位症	(604)
七、卵巢良性肿瘤	(605)
(一)卵巢囊性畸胎瘤	(605)

(二)卵巢囊腺瘤	(607)
八、其他	(607)
17.4 恶性病变	(609)
一、子宫体癌	(609)
二、宫颈癌	(610)
三、卵巢恶性肿瘤	(611)
18 男性盆腔和生殖器官	(614)
18.1 正常解剖	(614)
一、盆壁	(614)
二、盆内容物	(615)
18.2 病变	(617)
一、膀胱病变	(617)
(一)良性膀胱病变	(618)
(二)膀胱恶性肿瘤	(620)
二、前列腺病变	(624)
(一)前列腺囊肿	(624)
(二)慢性前列腺炎	(625)
(三)前列腺增生症	(625)
(四)前列腺癌	(626)
(五)骨转移	(632)
(六)睾丸与附睾病变	(633)
19 产科	(636)
19.1 孕妇	(636)
一、盆腔的 MRI 测量	(636)
二、妊娠妇女的腰痛	(638)
三、子宫	(638)
四、滋养细胞肿瘤	(638)
19.2 胎儿	(639)
一、一般情况	(639)
二、主要器官的表现	(639)
19.3 子宫内及其他结构	(640)
一、羊水	(640)
二、脐带	(641)
三、胎盘	(641)
20 骨骼、肌肉肿瘤	(642)
20.1 骨与软组织 MRI	(642)
20.2 肌肉肿瘤	(643)
一、骨骼肌血管瘤	(643)
二、脂肪肉瘤	(643)
三、滑膜肉瘤	(644)