



磁共振造影剂及临床应用

主编 许乙凯



人民卫生出版社

磁共振造影剂及临床应用

主 编 许乙凯

主 审 黄其鏊

副主编 胡 蓉 张树军 吴元魁 刘 岷 吕国士

编 者 (按姓氏笔画顺序排列)

方挺松	刘杏元	刘 岷	吕国士
许乙凯	张树军	张嘉莉	陈大潮
陈 斌	吴元魁	吴锡炳	周倩静
郑春雨	俞志坚	钟 群	胡 蓉

编 图 蔡丽蓉

人 民 卫 生 出 版 社

图书在版编目(CIP)数据

磁共振造影剂及临床应用/许乙凯主编. —北京:
人民卫生出版社, 2003

ISBN 7-117-05539-1

I. 磁… II. 许… III. 磁共振成像 IV. R445.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 047423 号

磁共振造影剂及临床应用

主 编: 许 乙 凯

出版发行: 人民卫生出版社 (中继线 67616688)

地 址: (100078) 北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼

网 址: [http://www. pmph. com](http://www.pmph.com)

E - mail: [pmph @ pmph. com](mailto:pmph@pmph.com)

印 刷: 北京市安泰印刷厂

经 销: 新华书店

开 本: 787 × 1092 1/16 印张: 49.75

字 数: 1115 千字

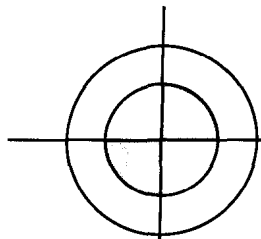
版 次: 2003 年 9 月第 1 版 2003 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 7-117-05539-1/R · 5540

定 价: 132.00 元

著作权所有, 请勿擅自用本书制作各类出版物, 违者必究

(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)



前 言

磁共振成像(MRI)是继X线CT之后出现的另一举世公认的医学伟大成就,对医疗实践产生了巨大影响。近十年来新的MRI技术不断发展,除屏气动态增强扫描等各种成像序列外,更加安全可靠、特异性高的新型磁共振造影剂不断涌现,使MRI不仅显示组织器官的形态变化,而且能在一定程度上反映出相关的功能和代谢方面的动态变化。目前,MRI已从单一形态学向分子影像学的深度发展,对临床诊断水平产生了深刻影响。撰写一本较全面、系统地反映MRI造影剂发展现状及怎样临床应用的书籍,将对指导临床医师及影像学医师的日常工作产生积极作用。

本书分上、下二篇,上篇较系统地介绍了磁共振造影剂的基本理化概念、药理学及磁共振成像原理,下篇则根据我们对造影剂的应用体会,结合国内外有关临床应用最新成果,侧重介绍了各系统疾病的增强MRI的影像诊断要点和鉴别诊断,力求做到实用性、科学性和新颖性。例如对增强MRI在颅脑疾病诊断中的应用这一重点章节进行创新,以各区域或某一突出影像特点为条目,逐一对相关诊断特别是鉴别诊断进行展开式论述,有助于日常工作中的思路扩大和横向联系。

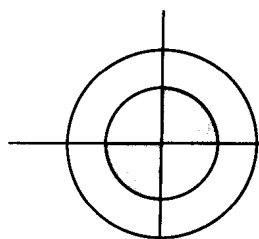
根据影像学实践性强的特点,在中枢神经系统、肝脏、肌肉、骨骼等重点章节附上大量的图例,以便查阅。本书除供广大临床医学影像工作者日常参考外,亦可作为神经内外科、消化科等临床医师进行医疗、教学及科研的参考之用。

本书是作者继《脊柱及脊髓疾病影像诊断学》一书之后另一新的尝试,在编写过程中,得到第一军医大学南方医院领导及医教部、科研科有关领导的亲切关怀和全军医学影像诊断中心全体同仁的热心帮助,特此表示诚挚的感谢!对人民卫生出版社的同志及付出辛勤劳动的所有作者也深表谢意!

由于我们水平有限,书中缺点及错误在所难免,恳请影像学界前辈、同仁及广大读者不吝指正。

第一军医大学南方医院 许乙凯

2003年1月12日



目 录

上篇 磁共振造影剂基础理论

第一章 机体对造影剂（药物）的作用	2
第一节 药代动力学	2
一、药物的转运	2
二、吸收	3
三、血浆蛋白结合	3
四、分布	3
五、生物转化	4
六、排泄	4
七、药理学基本参数及概念	4
八、药物消除动力学	5
第二节 造影剂对机体的作用——药效学	6
一、造影剂作用的基本表现	6
二、造影剂的不良反应	6
三、量效关系	7
四、造影剂合理使用原则	7
第二章 磁共振造影（对比）剂	8
第一节 一些磁学基本概念	8
一、磁化	8
二、磁化强度	8
三、磁导率	8
四、磁化率	9
五、磁场	9
六、磁偶极子	9
七、居里定律	9
八、磁子	10

第二节 顺磁性元素与配位化合物	10
一、过渡元素的理化特性	10
二、稀土元素	13
三、配位化合物-磁共振造影剂的基本形式	14
四、磁共振造影剂常用配位体	16
第三节 磁共振造影剂的增强机制	19
一、顺磁性弛豫效应	19
二、磁化率效应与横向弛豫	23
第四节 各类磁共振造影剂	26
一、Gd 类小分子细胞外间隙非特异性分布造影剂	26
二、血池性磁共振造影剂	35
三、靶肝胆对比剂	38
四、脂质体对比剂	46
五、肿瘤抗原或受体介导特异性造影剂	46
六、内源性对比剂	48
七、稳态自由基	49
八、磁共振分子成像示踪剂	50
九、胃肠道造影剂	52
十、磁共振对比剂的发展趋势	53
 第三章 磁共振成像扫描技术	54
第一节 磁共振成像的发展史和几个物理学概念	54
一、磁共振成像发展史	54
二、物理学基本概念	54
第二节 磁共振成像的基本原理	55
一、 T_1 值	57
二、 T_2 值	57
第三节 磁共振设备的基本构造	58
第四节 磁共振成像的技术过程	59
一、选择层面	59
二、选择层面内信号的空间定位	60
三、磁共振图像的显示及窗口技术	62
第五节 磁共振成像的参数	62
一、基本成像参数	62
二、新的对比度参数	64
第六节 磁共振成像序列	67
一、基本概念	67
二、经典磁共振成像序列	73

三、快速磁共振成像序列	77
四、其他快速扫描方法	88
五、预置饱和技术	90
六、脂肪抑制技术	90
第七节 磁共振图像的评价指标	91
一、信噪比	91
二、对比度/噪声比	91
三、空间分辨率	92
四、伪影	92
第八节 磁共振成像反映正常和病变组织特性	94
一、脂肪	94
二、肌肉和韧带	94
三、钙化	94
四、软骨	94
五、气体	95
六、血流	95
七、水肿	95
八、变性	95
九、坏死	95
十、囊变	95
十一、出血	95
十二、肿瘤	97
第九节 磁共振成像的基本优缺点及禁忌证	97
一、MRI 的基本优点	97
二、MRI 的基本缺点	98
三、MRI 检查的禁忌证	98
第十节 磁共振成像的发展	98
一、脑功能磁共振成像	98
二、磁共振波谱学	99
三、磁共振血管造影	106
四、磁共振灌注成像	110
五、扩散成像 (DWI)	111

下篇 磁共振造影剂的临床应用

第四章 增强 MRI 在颅脑疾病的应用	114
第一节 蝶鞍区的解剖要点	114
一、冠状切面	114
二、矢状切面	116

三、横断切面	116
四、垂体	117
五、鞍底	121
六、海绵窦	121
七、蝶窦	122
八、鞍周神经	122
九、鞍上池	125
第二节 鞍内病变	125
一、垂体前叶腺瘤	125
二、垂体增生	136
三、垂体转移瘤	136
四、垂体脓肿	136
五、淋巴细胞性垂体腺炎	136
六、席汉氏综合征	137
七、垂体血色素病	137
八、垂体柄异常	137
九、垂体后叶肿瘤	137
第三节 中枢性尿崩症的 MRI 诊断	138
一、尿崩症的分类及临床表现	138
二、MRI 表现	138
三、引起尿崩症的鞍区肿瘤性病变	141
第四节 鞍上区病变的 MRI 诊断	141
一、结核瘤	141
二、下丘脑胶质瘤	141
三、颅咽管瘤	141
四、鞍上生殖细胞瘤	148
五、下丘脑错构瘤	148
六、鞍区脑膜瘤	149
七、鞍区蛛网膜囊肿	151
八、鞍区皮样囊肿和表皮样囊肿	151
九、淋巴瘤和白血病鞍上区侵犯	155
十、鞍区转移瘤	157
十一、鞍区动脉瘤	157
十二、鞍上区病变的诊断和鉴别诊断	159
第五节 松果体区肿瘤的诊断与鉴别诊断	162
一、松果体区的解剖要点	162
二、松果体区肿瘤的病理类型	162
三、临床表现	163

四、MRI 表现	163
第六节 脑室肿瘤及其他脑室病变的 MRI 诊断及鉴别诊断	171
一、脑室肿瘤的定义及病理分类	171
二、临床表现	172
三、MRI 诊断与鉴别诊断	172
四、脑室肿瘤的 MR 特征	173
五、脑室肿瘤的鉴别	178
第七节 脑桥小脑角区病变的诊断及鉴别诊断	181
一、听神经鞘瘤	182
二、桥小脑角区脑膜瘤	183
三、面神经鞘瘤	185
四、三叉神经鞘瘤	187
五、桥小脑角囊性肿块	187
六、蛛网膜囊肿	188
七、岩骨尖胆固醇囊肿	190
八、岩骨尖粘液囊肿	191
第八节 颈静脉孔区肿瘤	191
一、颈静脉球瘤	191
二、颈静脉孔区神经鞘瘤	194
三、颈静脉孔区脑膜瘤	194
四、颈静脉孔区表皮样囊肿	194
五、鼻咽癌颈静脉孔区侵犯	195
六、耳部恶性肿瘤及胆脂瘤	195
第九节 颅底斜坡区肿瘤的鉴别诊断	197
一、斜坡解剖与肿瘤分类	197
二、脊索瘤	197
三、斜坡区软骨瘤	201
四、斜坡脑膜瘤	202
五、斜坡区神经鞘瘤	203
六、垂体侵袭性腺瘤斜坡侵犯	203
第十节 枕骨大孔区病变	204
一、枕骨大孔区肿瘤	205
二、枕骨大孔区其他病变	206
第十一节 脑内环形强化的 MRI 诊断和鉴别诊断	207
一、病理学基础	207
二、环形征的诊断和鉴别诊断	208
第十二节 MRI 增强成像在胼胝体区病变的诊断作用	216
一、低分化与高分化星形细胞瘤	216

二、胼胝体脂肪瘤	217
三、胼胝体变性和梗死	218
第十三节 其他颅内占位疾病的 MRI 表现及相关鉴别要点	220
一、大脑半球及小脑多发强化灶的鉴别诊断	220
二、基底节、丘脑区占位病变的 MRI 诊断与鉴别诊断	224
三、脑实质内局灶性病灶	225
四、脑干增粗的鉴别诊断	233
五、室管膜下长 T ₁ 长 T ₂ 信号异常的鉴别诊断	237
六、交通性脑积水的鉴别诊断	238
七、梗阻性脑积水的鉴别诊断	239
第十四节 柔脑膜和硬膜异常强化的诊断	240
一、概况	240
二、影像表现	241
三、脑膜强化的医源性因素	248
四、颅内低压	249
第十五节 脑血管疾病的 MRI 诊断	250
一、脑梗死	250
二、脑出血	255
三、颅内动静脉血管畸形	262
四、颅内动脉瘤	263
五、海绵状血管瘤	263
六、烟雾病	263
七、蛛网膜下腔出血	266
八、中枢神经系统传导束病变	267
第十六节 脑白质病的 MRI 诊断	268
一、脱髓鞘疾病	268
二、髓鞘形成不良疾病	279
三、不明原因脑白质病的分类	282
四、Fahr 病	284
第十七节 痴呆的 MRI 诊断	286
一、阿尔茨海默病	286
二、鉴别诊断	286
第五章 磁共振对比剂在眼部疾病的诊断作用	288
第一节 眼部的解剖组织学	288
一、眼球	288
二、眼眶	290
三、骨膜和筋膜	291

四、脂肪体、眶内血管、神经、淋巴和泪腺	291
第二节 增强 MRI 在眼球壁病变的诊断作用	292
一、视网膜病变	292
二、葡萄膜瘤	295
第三节 增强 MRI 在眼眶疾病的诊断作用	298
一、眼眶蜂窝织炎和脓肿	298
二、特发性眼眶炎症	298
三、甲状腺相关性免疫眼眶病	302
四、眼眶血管性病变	303
五、肌源性肿瘤	308
六、神经源性肿瘤	310
七、眼眶转移癌	313
八、泪腺窝肿瘤	313
 第六章 增强扫描在鼻腔、鼻窦、咽部、喉部、腮腺及咽旁间隙疾病的	
诊断作用	318
第一节 鼻腔、鼻窦的解剖要点及正常表现	318
一、解剖要点	318
二、MRI 表现	318
第二节 增强扫描在鼻窦炎症的诊断作用	319
一、化脓性鼻窦炎	319
二、过敏性鼻窦炎	320
三、真菌性鼻窦炎	320
四、干酪性鼻窦炎（鼻窦假性胆脂瘤）	321
第三节 鼻窦囊肿的 MRI 诊断与鉴别诊断	322
一、鼻窦粘液囊肿	322
二、粘膜下囊肿	322
三、面部裂隙囊肿	323
第四节 鼻腔及鼻窦息肉	324
一、病理	324
二、MRI 表现	324
三、MRI 诊断和鉴别诊断	324
第五节 鼻腔及鼻窦良性肿瘤的 MRI 诊断	325
一、乳头状瘤	325
二、腺瘤	326
三、血管瘤	326
四、纤维血管瘤	327
五、软骨瘤	327

六、骨瘤	328
七、骨化纤维瘤	328
八、骨纤维异常增殖症	328
九、神经鞘膜（纤维）瘤	328
十、鼻腔及鼻窦脑膜瘤	328
第六节 增强扫描在鼻及鼻窦恶性肿瘤的诊断作用	329
一、上颌窦恶性肿瘤	329
二、筛窦恶性肿瘤	331
三、额窦恶性肿瘤	331
四、蝶窦恶性肿瘤	331
五、鼻腔恶性肿瘤	331
第七节 增强 MRI 在咽部疾病的诊断作用	332
一、咽应用解剖	332
二、增强扫描在鼻咽癌的诊断作用	333
三、口咽部其他肿瘤的诊断与鉴别诊断	340
四、喉咽部（下咽部）恶性肿瘤	341
第八节 增强 MRI 在喉部疾病的诊断作用	342
一、喉的解剖要点及正常 MRI 表现	342
二、喉癌	344
第九节 增强 MRI 在嚼肌间隙肿块的诊断作用	345
第十节 增强 MRI 对腮腺区病变的定性作用	348
一、腮腺区的解剖要点	348
二、常见腮腺占位病变	348
三、诊断与鉴别诊断	351
第十一节 咽旁间隙和颈动脉鞘间隙占位病变的诊断与鉴别诊断	352
一、咽旁间隙	352
二、咽旁间隙肿块的诊断与鉴别诊断	352
第七章 增强 MRI 在甲状腺疾病的诊断作用	359
第一节 甲状腺疾病的 MRI 表现	359
一、甲状腺肿	359
二、甲状腺囊肿	361
三、甲状腺炎	361
四、甲状腺腺瘤	363
五、甲状腺癌	363
第二节 甲状腺疾病的综合影像诊断	364
第八章 肺部疾病的 MRI 诊断	366

第一节 有关检查技术及正常表现	366
一、检查技术	366
二、肺部基本病变的 MRI 表现	366
第二节 肺癌	368
一、病理特点与分型	368
二、肺癌的 MRI 表现	370
三、鉴别诊断	378
第三节 常见肺部其他孤立结节的基本特点	380
一、结核瘤	380
二、机化性肺炎	380
三、炎性假瘤	381
四、错构瘤	381
五、良性肿瘤	382
六、肺肉瘤	382
七、肺隔离症	382
八、肺动静脉瘘	383
九、肺脓肿	383
十、肺转移瘤	383
 第九章 胸膜及胸壁疾病的 MRI 诊断	385
第一节 胸膜疾病	385
一、胸腔积液	385
二、脓胸	385
三、胸膜肿瘤	386
四、MRI 在胸膜病变的诊断与鉴别诊断	386
第二节 胸壁病变	387
一、胸壁肿瘤	387
二、胸壁结核	388
三、肋软骨炎	389
第三节 增强 MRI 在横膈病变的诊断价值	389
一、横膈肿瘤	389
二、膈肌膨出	389
三、膈疝	389
 第十章 纵隔病变的 MRI 诊断	391
第一节 纵隔的解剖要点	391
一、纵隔解剖	391
二、纵隔的正常 MRI 表现	392

第二节 纵隔肿瘤	393
一、纵隔肿瘤的分析原则	393
二、前纵隔占位病变	394
三、中纵隔病变	398
四、后纵隔肿瘤	403
第十一章 增强 MRI 在心脏大血管疾病的诊断作用	406
第一节 心脏大血管 MRI 检查技术及注意事项	406
一、心电门控技术	406
二、检查前的准备	406
三、基本序列	406
四、心脏基本成像平面	407
五、正常心脏大血管的基本数据	408
第二节 先天性心脏病的 MRI 诊断	409
一、三节段诊断方法	409
二、常见先心病的 MRI 特征	410
第三节 增强 MRI 对冠心病的诊断	413
一、冠心病简介	413
二、心肌缺血的对比增强 MRI	414
三、心肌梗死的 MRI 增强表现	414
四、MRI 定量检测心肌灌注异常的指标	416
五、冠状动脉 MRA	420
第四节 心肌病	421
一、扩张性心肌病	421
二、肥厚性心肌病	422
三、内膜及部分心内膜下心肌纤维化	422
第五节 心包疾病	423
一、心包积液	423
二、缩窄性心包炎	423
第六节 心脏肿瘤	424
一、粘液瘤	424
二、原发心脏恶性肿瘤	424
第七节 大血管疾病的诊断与鉴别诊断	425
一、主动脉瘤	425
二、主动脉夹层	427
三、假性动脉瘤	430
四、其他大动脉疾病	431

第十二章 增强 MRI 在肝脏疾病的诊断作用	432
第一节 肝段解剖	432
一、肝段在横断面上的划分	432
第二节 肝脏 MRI 成像技术及正常表现	434
一、MRI 扫描技术	434
二、正常肝脏 MRI 表现	435
第三节 原发性肝癌	436
一、病理特点	436
二、组织学分型	436
三、肝癌的临床表现	437
四、肝癌的 MRI 表现	437
五、胆管细胞型肝癌	442
六、小肝癌	443
七、其他肝脏特异性造影剂的肝癌表现	445
八、增强扫描对肝癌诊断与鉴别诊断的意义	449
九、增强 MRI 在治疗后肝癌随访中的作用	451
第四节 肝母细胞瘤	453
一、基本概况	453
二、MRI 表现	454
三、诊断及鉴别诊断	454
第五节 肝血管瘤	455
第六节 转移性肝癌	455
一、MRI 表现	456
二、诊断与鉴别诊断	457
第七节 肝血管瘤	457
一、MRI 表现	457
二、MRI 诊断与鉴别诊断	460
第八节 肝局灶性结节增生	460
一、MRI 表现	460
二、诊断与鉴别诊断	462
第九节 肝腺瘤	462
第十节 肝炎性假瘤	463
一、病理与临床	464
二、MRI 表现	464
三、鉴别诊断	464
第十一节 肝脓肿	464
一、病理	464
二、临床表现	465

三、MRI 表现	465
四、MRI 诊断与鉴别诊断	467
第十二节 肝结核	468
一、病理	468
二、MRI 表现及诊断	468
第十三节 动态增强肝脏一过性灌注异常	470
一、高灌注状态	470
二、低灌注区	470
第十四节 肝脏弥漫性病变的 MRI 诊断与鉴别诊断	470
一、肝硬化	470
二、肝过量铁质沉积症	475
三、脂肪肝	475
 第十三章 增强 MRI 在胰腺疾病的诊断作用	477
第一节 胰腺先天性异常	477
一、异位胰腺	477
二、环状胰腺	478
三、胰腺分离	478
四、胰腺囊性纤维性变	479
五、血色病胰腺改变	479
第二节 胰腺炎症	479
一、急性胰腺炎	479
二、慢性胰腺炎	481
第三节 胰腺癌	483
一、病理	483
二、临床表现	483
三、MRI 表现	483
四、诊断与鉴别诊断	485
第四节 胰岛细胞肿瘤	487
一、胃泌素瘤	487
二、胰岛素瘤	488
三、胰高血糖素瘤、舒血管肠肽瘤、胰多肽瘤和胰腺类癌	489
第五节 胰腺囊腺瘤和囊腺癌	489
一、浆液性囊腺瘤	489
二、粘液性囊腺瘤	490
三、胰腺囊肿	491
 第十四章 增强 MRI 对胆囊及胆管疾病的诊断作用	493

第一节 胆囊病变	493
一、急性胆囊炎	493
二、慢性胆囊炎	493
三、黄色肉芽肿性胆囊炎	494
四、胆囊腺肌症	495
五、胆囊胆固醇沉着症和胆固醇性息肉	495
六、胆囊腺瘤与息肉	495
七、胆囊癌	496
八、胆囊结石	499
第二节 胆管疾病	500
一、先天性胆管囊性扩张症	500
二、胆管炎症	502
三、胆管癌	503
四、壶腹周围癌	506
五、胆总管和肝胆管结石	508
第三节 增强扫描在梗阻性黄疸的诊断作用	508
一、梗阻平面的确定	509
二、梗阻性质的判断	509
第十五章 增强 MRI 在脾脏疾病的诊断作用	511
第一节 先天性脾异常	511
一、副脾	511
二、无脾脏	511
三、多脾综合征	511
四、游走脾	512
第二节 脾脏疾病	512
一、脾脏肿大	512
二、脾脏囊肿	512
三、脾脏脓肿	513
四、脾脏结核	514
五、脾脏炎性假瘤	514
六、脾梗死	516
七、脾脏损伤	516
八、脾萎缩	517
九、脾脏肿瘤	518
第十六章 MRI 对比剂在胃肠道、腹腔、腹膜后区病变的诊断作用	523
第一节 胃肠道疾病	523