

磁共振 临床应用

主编 徐梓榕 尹梅祥 梁显球

000000347-033
XIE LEI M23 HEAD
SE 9.0 SAG
SH 6/11
EH 1/1
TR 500
TE 20
FA 90
HF/5
H 220
P -1.5
A +2T,+8C
NSA 6
PRJ 100
SML 448 A

A-P 02/02/85
16:32:09

00:09:00
MP70

20
5001

A13

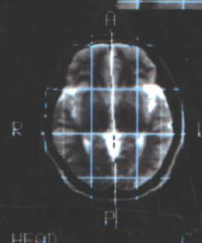
P
W934
+566

NS3
P360

R440

256+256

ZHONGTONG 2ND HOSP



广东科技出版社

磁共振临床应用

· 主编 徐梓榕 尹梅祥 梁显球

广东科技出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

磁共振临床应用/徐梓榕等主编. —广州: 广东科技出版社, 2002. 9

ISBN 7-5359-3144-8

I. 磁… II. 徐… III. 磁共振成像—临床应用
IV. R445.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 061793 号

出版发行: 广东科技出版社

(广州市环市东路水荫路 11 号 邮码: 510075)

E - mail: gdkjzbb@21cn. com

http: //www. gdstp. com. cn

出 版 人: 黄达全

经 销: 广东新华发行集团

排 版: 广东省肇庆新华印刷有限公司

印 刷: 东莞新丰印刷有限公司

(广东省东莞市凤岗镇天堂围区 邮码: 511751)

规 格: 889mm×1 194mm 1/16 印张 18 字数 505 千

版 次: 2002 年 9 月第 1 版

2002 年 9 月第 1 次印刷

印 数: 1~2 000 册

定 价: 120.00 元

如发现因印装质量问题影响阅读, 请与承印厂联系调换。

编 著 者

主 编 徐梓榕 尹梅祥 梁显球

副 主 编 张广智 刘楚芹 黄志繁

编 委 (按姓氏笔画为序)

于 芳	邓 群	卢奕南	孙建新
冯阳宁	冯丽红	李卫红	陈启华
陈绍宗	陈广幸	吴保忠	张宗城
莫金水	谈瑞芳	谢广文	谢 雷

主 审 梁碧玲
杜志恒

内 容 提 要

这是一本面向广大临床医生的磁共振成像(MRI)普及应用读物。第一章介绍磁共振成像基本概念,第二至第九章以解剖部位为序介绍全身各系统适宜于MRI检查的疾病,简述各病的发病机理、临床诊断要点、MRI表现和治疗原则,将MRI诊断和临床诊疗理论熔于一炉;并将平常积累180余个适用MRI检查的病种近600幅MRI图像放置内文中,可谓图文并茂,相得益彰。

本书可供临床和影像诊断医师参考使用。

序

提到著书立说，特别是科技书，人们马上会联想到此乃出自名家、教授或顶尖人物之手笔。其实不然。本书作者，长期从事基层医院工作，把高科技 MRI 技术开展得有声有色，并卓有成效。他们善于观察，勤于思考，又能吸取名家之长，不断探索，及时总结经验，撰写成这本书，实是难能可贵。

我先睹为快，刚出来清样就看了一遍，很是新鲜、很有创意，每个系统开头都阐明了 MRI 的正常多维截面解剖，为初学者引路。每个章节，每一种疾病都扼要地介绍了临床“诊断要点”，其次是“MRI 表现”。在描述 MRI 征象时，能深入浅出，条理分明。另外对相同疾病的不同 MRI 表现，能从病理学及生化学的角度去阐述，有些疾病还写了相关的鉴别诊断，最后还简洁地介绍了“治疗原则”，为医学影像紧密结合临床迈出了可喜的一步。笔者从事医学影像多年，深刻体会到最好的影像技术，最高明的医师，如果不将医学影像技术很好的结合临床，误诊及漏诊者屡见不鲜。

本书较为实用，内容较为丰富，我愿意将此书推荐给广大基层工作的临床医师及医学影像学工作者，熟读此书必有助益。

罗璋超

2002 . 7 . 25 于武汉

前 言

磁共振成像 (MRI) 诊断是一门新兴的影像诊断技术, 80 年代中期以来在我国开始应用。10 多年来, 我国大中城市医院应用磁共振成像设备在逐年增多。其建立在分子生物学水平的成像方法、对人体组织器官高分辨力的图像, 为临床诊断提供了更为直观的人体内部结构图像信息, 使影像诊断学科取得了长足进步, 有力地推了临床诊疗工作发展。

近年来, MRI 的设备和诊断理论都在迅速发展, 日臻完善。目前, 磁共振成像设备在大中城市医院应用较多, 有关磁共振诊断专著亦不少; 但长期工作在基层医院的医生接触磁共振成像诊断尚少, 对其了解不多, 而在日常工作中却经常会接触到 MRI 检查的照片和报告, 往往手边又缺少合适的参考书, 给诊疗工作带来不少困难。针对这种情况, 我们编写了这本《磁共振临床应用》, 希望能成为他们了解 MRI 诊断与临床应用的案边参考。

本书以面向基层, 普及 MRI 基本知识为宗旨。全书共分九章, 第一章简明扼要地介绍磁共振成像基本原理和应用技术, 第二至第九章为临床应用部分, 力求使用通俗易懂语言, 简述各部位病变的诊断要点、MRI 影像诊断、治疗原则。每一疾病附有 MR 图像, 供阅者参考, 做到图文共读, 易于理解。书后附录介绍二种我院最新应用于肿瘤治疗的设备—氩氦刀 (冷刀) 和腔内激光照射, 以了解肿瘤治疗的新动向。书中全部图像选自本院所使用的日立公司生产的永磁型 0.3T MRI 扫描的病例, 内容丰富, 图像清晰度高。由于编写仓促, 编者水平所限, 书中难免挂一漏万, 或有差错, 敬请有关专家、同道和读者指正。

随着科学技术日新月异的高速发展，MRI 普及基层医院将有时不远。有关专家预言：21 世纪 MRI 将成为影像诊断的主流。仅希望本书能给在基层工作的临床医生了解和应用 MRI 有所帮助，成为普及 MRI 的铺路石。

编 者

2002 年 7 月

目 录

第一章 磁共振概论

第一节 磁共振成像的基本概念	1
一、磁共振发展简史	1
二、磁共振成像原理简介	1
第二节 磁共振成像的图像特点	3
一、常用 MRI 扫描序列简介	3
二、正常人体各种组织图像特征	4
三、异常病变的 MRI 信号表现	4
第三节 MRI 常用检查方法	5
一、常规 MRI 扫描	5
二、辅助扫描	5
三、增强 MRI 扫描	6
四、血管成像	6
五、磁共振水成像	7
第四节 MRI 设备简介	7
第五节 MRI 检查适应证与禁忌	8
一、检查前准备	8
二、MRI 检查适应证	8
三、MRI 检查的禁忌	9
第六节 MRI 读片及报告常用术语简释	9

第二章 颅 脑

第一节 颅脑的正常 MRI 解剖	11
一、正常颅脑解剖	11
二、颅脑的断层解剖	12
第二节 颅脑病灶的临床定位表现	22
第三节 颅内肿瘤	24
一、神经胶质瘤	24
1. 星形细胞瘤	24
2. 少枝胶质瘤	26
3. 室管膜瘤	27
4. 髓母细胞瘤	29
二、桥脑胶质瘤	30
三、松果体区肿瘤	31

1. 松果体瘤	31
2. 畸胎瘤	31
3. 脂肪瘤	31
四、生殖细胞瘤	32
五、神经鞘瘤	33
1. 听神经瘤	33
2. 三叉神经瘤	35
六、脑膜瘤	36
七、血管网状细胞瘤	37
八、先天性囊肿	38
1. 表皮样囊肿	38
2. 皮样囊肿	39
3. 胶样囊肿	40
4. 蛛网膜囊肿	41
九、鞍区肿瘤	42
1. 垂体腺瘤	42
2. 颅咽管瘤	44
十、颅内转移瘤	45
十一、颅内侵入性肿瘤	47
1. 脊索瘤	47
2. 颈静脉球瘤	48
第四节 脑血管病变	50
一、脑梗塞	50
二、脑出血	53
三、蛛网膜下腔出血	57
四、颅内动脉瘤	58
五、脑动静脉畸形	60
六、烟雾病	62
七、脑血管性痴呆	63
八、上矢状窦血栓形成	64
第五节 颅内感染	65
一、急性病毒性脑炎	65
1. 单纯疱疹病毒性脑炎	66
2. 肠道病毒性脑炎	66
3. 腺病毒性脑炎	66
4. 带状疱疹病毒性脑炎	66
二、脑脓肿	68
三、结核性脑膜炎	70
四、爱滋病的脑改变	73

五、神经梅毒的脑病变	74
第六节 脑脱髓鞘疾病	75
一、多发性硬化	76
二、视神经脊髓炎	78
三、急性播散性脑脊髓炎	79
四、弥漫性硬化	80
五、同心圆性硬化	81
六、肾上腺脑白质营养不良	82
第七节 神经系统锥外、变性及其他疾病	83
一、肝豆状核变性	83
二、老年性痴呆	84
三、橄榄桥脑小脑萎缩	86
四、放射性脑病	87
五、缺氧缺血性脑病	88
第八节 先天性颅脑发育不全	89
一、Chiari 畸形	89
二、脑膜膨出	91
三、脊髓脊膜膨出	91
四、胼胝体发育不良	92
五、中线颅内脂肪瘤	92
六、大小头畸形	93
七、脑穿通畸形	94
八、脑灰质异位症	94
九、大脑发育不良	95
十、小脑发育不良	96
十一、先天性脑积水	96
第九节 颅脑损伤	97
一、硬膜外血肿	98
二、硬膜下血肿	99
三、脑内血肿与脑室内出血	100
四、脑挫裂伤	101
五、脑外伤后遗症	102
六、创伤后脑积水	103
七、创伤性脑梗塞	104

第三章 脊柱与脊髓

第一节 正常脊柱与脊髓的 MRI 表现	106
第二节 脊膜病变	110
一、脊膜瘤	110

二、神经鞘膜瘤	111
三、神经纤维瘤	111
四、马尾神经纤维瘤	112
五、骶部硬膜外囊肿	113
六、硬膜下脂肪瘤	114
第三节 脊髓病变	115
一、脊髓肿瘤	115
1.室管膜瘤	115
2.星形细胞瘤	116
二、急性脊髓炎	117
三、放射性脊髓病	119
四、脊髓内出血	120
五、脊髓空洞症	122
六、脊髓血管畸形	123
第四节 脊椎病变	124
一、颈椎间盘突出	124
二、腰椎间盘突出	125
三、脊椎结核	127
四、脊椎恶性肿瘤	128
第五节 脊柱外伤	130
一、脊椎骨折	130
二、脊髓损伤	132

第四章 五官

第一节 眼部病变	134
一、眼球病变	134
1.视网膜母细胞瘤	134
2.脉络膜黑色素瘤	136
二、眼眶病变	136
1.眼眶血管瘤	136
2.泪腺肿瘤	138
第二节 鼻窦病变	138
第三节 鼻咽病变	140
一、鼻咽纤维血管瘤	140
二、咽旁肿瘤	141
三、鼻咽癌	141
第四节 喉部病变	143
一、喉乳头状瘤	143
二、喉癌	144

第五章 胸部

第一节 胸部正常 MRI 表现	146
第二节 胸膜病变	152
一、胸膜腔积液	152
二、胸膜间皮瘤	153
第三节 肺部病变	154
一、肺癌	154
二、肺隔离症	157
三、肺动静脉瘘	157
第四节 纵隔病变	158
一、胸腺瘤	158
二、食管平滑肌瘤	159
三、食管癌	160
四、纵隔淋巴瘤	161
五、纵隔神经源性肿瘤	163
第五节 心脏病变	164
一、心肌病变	165
1. 心肌梗塞	165
2. 原发性心肌病	166
二、心包病变	168
1. 心包积液	168
2. 缩窄性心包炎	169
三、心腔内肿瘤	170
四、主动脉瘤	170
五、主动脉夹层	172
六、心瓣膜病	173

第六章 腹部

第一节 肝脏病变	181
一、肝海绵状血管瘤	181
二、肝囊肿	182
三、肝硬化	183
四、脂肪肝	184
五、肝局灶性结节增生	185
六、原发性肝癌	186
七、肝转移瘤	189
第二节 胆囊及胆道病变	190
一、胆道感染	190
二、胆道肿瘤	191

第三节 胰腺病变	193
一、慢性胰腺炎	193
二、胰岛细胞瘤	196
三、胰腺癌	196
第四节 消化道及腹腔肿瘤	198
一、胃癌	198
二、结肠癌	199
第五节 阑尾及腹腔脓肿	200
一、阑尾炎	200
二、腹腔脓肿	201
第六节 腹膜后肿瘤	203
第七节 嗜铬细胞瘤	204
第八节 无功能性肾上腺腺瘤	206

第七章 泌尿生殖系统

第一节 肾脏良性病变	208
一、单纯性肾囊肿	208
二、多囊肾	209
三、肾血管平滑肌脂肪瘤	211
第二节 肾恶性肿瘤	212
一、肾盂癌	212
二、肾母细胞瘤	213
三、肾癌	214
四、膀胱癌	216
第三节 肾结核	217
第四节 男性生殖系统	218
一、隐睾	218
二、睾丸肿瘤	220
三、前列腺增生症	222
四、前列腺癌	224
第五节 女性生殖系统病变	226
一、子宫肌瘤	231
二、子宫腺肌病	232
三、子宫内膜异位症	233
四、卵巢肿瘤	234
五、子宫内膜癌	238
六、宫颈癌	239
七、异位妊娠	241
八、盆腔炎	242

第八章 骨骼与肌肉

第一节 骨骼与肌肉正常 MRI 表现	243
第二节 骨骼肿瘤概要	244
一、骨肿瘤的临床分类	244
二、年龄及发生部位	244
三、骨肿瘤的临床表现	245
四、实验室检查	245
五、影像学检查	245
六、病理组织学检查	245
七、治疗原则	246
第三节 骨良性肿瘤	246
一、骨样骨瘤	246
二、骨瘤	246
三、内生软骨瘤	247
四、骨软骨瘤	247
五、骨巨细胞瘤	248
第四节 骨恶性肿瘤	249
一、骨肉瘤	249
二、骨髓瘤	250
三、转移性骨肿瘤	251
第五节 痛风性关节炎	252
第六节 色素沉着绒毛结节性滑膜炎	254
第七节 股骨头无菌性坏死	255
第八节 膝关节病变	257
第九节 肌肉肿瘤	260
一、肌肉血管瘤	261
二、恶性纤维组织细胞瘤	262
三、横纹肌肉瘤与滑膜肉瘤	262

第九章 儿科 MRI

第一节 少儿 MRI 检查的适应证	264
第二节 少儿颅脑及髓鞘发育	265

附：肿瘤治疗新设备介绍

一、氩氦靶向冷冻治疗系统简介	268
二、腔内激光靶向治疗系统——光动力疗法简介	269

第一章

磁共振概论

第一节 磁共振成像的基本概念

一、磁共振发展简史

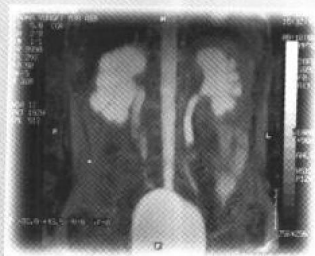
磁共振成像 (MRI) 原称核磁共振成像 (NMRI), 是一门新兴的无创性显示人体内部结构的影像诊断技术。因其对软组织结构显示清晰、任意角度三维断层扫描、多参数成像等优点, 广为临床和影像诊断学家所推崇。这一技术在问世不到 20 年的时间里得到了迅猛发展, 设备制造技术和诊断理论都已日臻成熟; 目前, MRI 设备在大中城市医院已较广泛应用, 为临床诊断提供了更丰富的有意义的诊疗信息。

早在 1946 年美国哈佛大学的 purcell (布氏) 和斯坦福大学的 Bloch (波氏) 各自在研究核子物理试验中同时发现这一特殊的物理现象: 核子在衡定的磁场中会发生磁共振现象。这一发现被广泛应用于物理学和化学领域的研究中, 布氏和波氏 因此获得了 1952 年诺贝尔奖。1977 年 Mansfield (梅氏) 等研究报告了 MRI 应用于人体的情况, 1980 年世界第一台应用于临床的磁共振成像仪问世。

磁共振成像的机理较复杂, 它涉及物理学、化学和电子计算机等学科理论, 是三者前沿技术的复合体, 黄继英、梁星原编著的《磁共振成像原理》、隋邦森等主编《磁共振诊断学》以及高元桂等主编的《磁共振成像诊断学》等有关专著有较详细阐述, 本章简要介绍有关的基本概念。

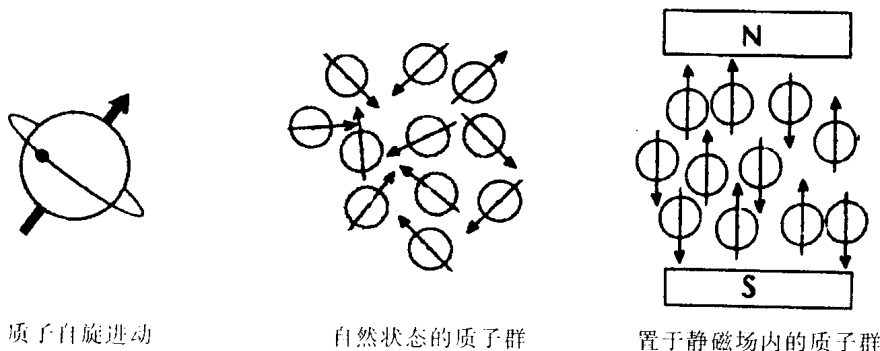
二、磁共振成像原理简介

在物理学里, 我们知道物质结构的基本单位称为原子, 原子核由中子和质子组成, 统称为“核子”, 核子具有象地球一样绕自身轴旋转并围绕核中心轨迹作圆周运动的特性; 质子带正电荷。质子的自旋相当于正电荷在环形线圈中流动, 因而在其周围可形成一个小磁场, 称之为核磁。质子的自旋具有方向性, 这种电荷的物理量称磁向量或磁矩, 或称角动量。但具偶数质子的核子的自旋磁场相互抵消, 不产生磁场, 只有具奇数的质子在自旋中才能产生磁场。金属元素中的



铁、镍、钴、钆等，非金属元素里的氢、磷、氟、碳等具奇数质子，有很强的磁效应。在众多的磁性元素中，氢是磁化率最高的元素，只有一个质子，性质活跃，易受外加磁场的影响而产生核磁共振现象。人体中的水分占 60%，可以说人体内广泛存在氢质子，这就是磁共振应用于临床的物质基础，目前应用于临床的 MRI 大多采用氢质子成像。

在自然状态下，质子象一个悬空的小陀螺沿自身轴不停地旋转，并沿磁场的力向旋进，称之为进动；在无外加磁场情况下，它们的取向杂乱无章无规律性的，将其置于均匀的静磁场内，质子的排列呈低能和高能两种磁能态，低能态质子的磁矩与静磁场方向平衡，高能态质子磁矩方向则反向排列；在静止状态下，低能态质子多于高能态质子，这是因为当质子磁矩方向与外磁场方向一致时能量最低，而且，外磁场的作用力可使自旋系统具有最低能量。此时，给这一质子群一个射频脉冲 (RF)，低能态质子吸收能量并相互传递共同跃迁为高能态，停止射频脉冲，质子释放能量恢复原来的低能状态，质子的这种吸收能量和释放能量过程，称之为弛豫。弛豫的时间很短，常以毫秒 (ms) 为计算单位。



弛豫时间有两种，即 T_1 弛豫时间和 T_2 弛豫时间。 T_1 弛豫时间又称纵向弛豫时间，是平衡于主磁场纵轴 (Z 轴) 的磁化矢量最大值的 63% 时所需的时间，因其能量的交换量由自旋质子传递给周围环境 (晶格)，故也称自旋—晶格弛豫时间。 T_2 又称横向弛豫时间，是指在 XY 轴 (垂直于 Z 轴的两个方向) 的磁化矢量由最初最大值逐渐衰减到 37% 时所需的时间，此期间的能量交换是自旋质子相互传递的，故又称自旋—自旋弛豫时间。

磁共振的产生必需具备二个条件：一是有一个恒定而均匀的静磁场 (B_0)，使质子的磁矩方向排列一致；二是有一个与质子进动频率相同的射频脉冲 (RF)，使质子产生共振。

将机体置于一个均匀的静磁场中，机体内的质子象一个个小磁棒一样，受外界磁场的引力作用，数秒钟后便能整齐地排列成与磁场一致的方向，质子由其自身的不同能态方向指向北极或南极 (平衡于静磁场方向)，这一过程称为磁化，于是机体便有磁性。这时用一个射频线圈给磁场内的质子发射一个振荡频率与质子进动频率 (拉莫氏频率) 相同的射频脉冲，则可引起质子产生强烈的交互作用发生共同振动，称为核子共振效应或磁共振。由于质子吸收射频能量和释放能量不在同一时间，可以用该线圈将质子释放出能量接收到。事实上，人体机体质子所产生的磁矢量是非常弱的，所以必需在受检部位的表面放置一个体表线圈才能更好地接收质子所发出的磁共振信号，将这些信号输入电子计算机内，进行数据编码，傅里叶转换等复杂的计算处理，最后模拟重建出反映受检层面的解剖图像。

在人体中，各种组织的含水量是不同的，有含称之为自由水为主的液体，如血液、胆汁、尿液等，有含称之为结合水为主的组织细胞内的水，故其氢质子的分布密度不同，且氢质子的自由活动度也就有差异；因此，机体组织氢质子发出的信号强度也就存在一定差异，这就是磁共振成像能对软组织有较高分辨率的物理基础。

实验证明，人体各种器官的氢质子自旋密度值存在着一定差异，其纵向弛豫 (T_1 时间) 和横向弛豫 (T_2 时间) 也有较大差别，这种差别使 MRI 图像能良好地分辨不同的组织结构层次，使人体组织、器官正常解剖形态以及病变状态非常直观地显示出来。 T_1 和 T_2 值除了与组织器官的物理化学性质有关外，还与磁共振成像仪的场强有关。在磁共振成像技术中，可以通过选用不同的扫描参数序列来突出