



“你应该知道的医学常识”大型医学知识普及系列

# 明明白白做 MRI检查

总主编 舒志军 周 铭

主 编 舒 政



科学出版社

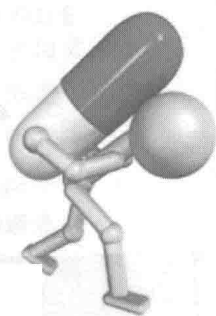
“你应该知道的医学常识”大型医学知识普及系列

总主编 舒志军

周 铭

主 编 舒 政

# 明明白白做 MRI检查



科学出版社

北 京

## 内 容 简 介

本书围绕MRI检查展开,先介绍了MRI检查的基本知识、MRI检查的流程及注意事项,然后从典型病例入手,介绍了MRI检查在人体主要系统中的临床应用,并对MRI检查报告专业术语作详细讲解,使读者能了解进行MRI检查的目的和内容,并能初步了解检查报告的含义。本书病例以临床MRI检查中遇到的常见病、多发病为主,紧贴实际,图文并茂,抽丝剥茧地回答读者关心的各种问题,对了解MRI检查具有一定的意义。

本书适合初中文化水平以上读者,尤其是对MRI检查感兴趣的读者阅读,也可供临床医护人员、医学生参考使用。

### 图书在版编目(CIP)数据

明明白白做MRI检查 / 舒政主编. —北京:科学出版社, 2018.1

(“你应该知道的医学常识”大型医学知识普及系列 / 舒志军,周铭主编)

ISBN 978-7-03-054912-9

I. ①明… II. ①舒… III. ①核磁共振成像—诊断学  
IV. ①R445.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第257788号

责任编辑:闵 捷

责任印制:谭宏宇 / 封面设计:殷 靓

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

南京展望文化发展有限公司排版

上海叶大印务发展有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2018年1月第 一 版 开本:A5(890×1240)

2018年1月第一次印刷 印张:3

字数:73 000

定价:20.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

# “你应该知道的医学常识” 大型医学知识普及系列 总编委会

---

总 主 编

舒志军 周 铭

---

副总主编

谢春毅 金 琳 舒 勤 李国文

---

成 员

(按姓氏笔画排序)

|     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| 王长德 | 刘剑新 | 江艳芬 | 李国文 |
| 吴 坚 | 张启发 | 张家美 | 陈建华 |
| 金 琳 | 周 铭 | 周红蔚 | 胡智海 |
| 钟 蕙 | 郭 薇 | 曹烨民 | 盛昭园 |
| 舒 政 | 舒 勤 | 舒志军 | 谢春毅 |
| 蔡 炯 | 蔡 敏 | 臧金旺 | 霍莉莉 |

# 《明明白白做 MRI 检查》

## 编委会

---

主 编  
舒 政

---

副主编

葛琛瑾 邓小飞 孙 凤 邹晓刚

---

编 委

(按姓氏笔画排序)

王官连生 邓小飞 孙 凤  
杜 颖 邹晓刚 杨景勇  
周晨炜 葛琛瑾 舒 政

# 丛书序

我院的中西医结合工作开始于20世纪50年代,兴旺于60年代,发展于80年代,初成于90年代,1994年我院正式被上海市卫生局命名为“上海市中西医结合医院”。如今,上海市中西医结合医院已发展成为一所具有明显特色的三级甲等中西医结合医院、上海中医药大学附属医院。从上海公共租界工部局巡捕医院开始,到如今“精、融、创、和”医院精神的秉持,八十几载传承中,中西医结合人始终将“业贯中西、博采众长、特色创新、精诚奉献”的理念作为自己的服务宗旨。

提倡中西医并重、弘扬中西医文化、普及中医药知识一直是中西医结合人不懈努力的内容,科普读物的编写也是这一内容的重要组成部分。医学科普读物是拉近医护工作者和患者距离的有力工具,通过深入浅出、平实易懂的文字,能够让人们更好地了解医学、理解医生,也能使医生和患者之间的沟通更加顺畅。

本院相关科室医护工作者积极编写了“你应该知道的医学常识”大型医学知识普及系列,通过临床鲜活的病例介绍和医生丰富的经验记录,强调突出中西医结合诊断及治疗特色,着眼于人们的实际需求,为人们提供更具参考性、更为通俗易懂的医学知识,提高人们对医学科学知识的了解。此次“你应该知道的医学常识”大型医学知识普及系列的编

写,也是我院在常见病患者及普通人群健康管理方面所做的一次努力。

我相信,对于患者、健康关注者还是临床医护人员,这都是一套值得阅读的好书!

徐军

上海中医药大学附属上海市中西医结合医院院长

2016年11月

# 前 言



MRI检查,即磁共振成像,也称核磁共振检查。20世纪80年代,MRI设备被科学家们发明并应用于临床,极大地推动了医学的进步和变革,是临床医学发展历史上的一次里程碑。目前,在许多医院,尤其是在各大三级医院中,MRI设备日益普及,MRI检查的临床应用也日益广泛。随着MRI新技术的不断出现,MRI检查的前景越来越广阔,在临床中发挥着越来越重要的作用。

然而,目前MRI检查的专业知识对于非医学专业人士,甚至临床医师都较为陌生。编者在临床工作中,经常遇到患者和家属,也包括很多临床医师询问MRI检查的相关问题,感觉到普及MRI检查的基本知识很有必要。鉴于此,编者结合临床工作实际,参考国内外文献,编写了本书,期望更多人对MRI检查有所了解。

本书共分为三篇,约8万字,图89幅。本书先以问答的形式介绍了MRI检查的基本知识、MRI检查流程及注意事项,然后以实际病例结合知识问答,介绍了临床应用。读者可按顺序阅读,也可寻找感兴趣的内容进行阅读,遇到某些不甚理解的内容再参考基础部分的内容。





本书在编写的过程中得到了上海中医药大学附属上海市中西医结合医院影像科各位同仁的支持,谨此表示衷心的感谢。尽管我们力图呈现一本通俗易懂的科普读物,但是由于编者水平有限,缺漏甚至错误在所难免,恳请读者批评指正。

主编

2017年4月

# 目 录

## 丛书序

## 前言

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| 第一篇 基本知识 .....                   | 001 |
| 一、MRI 是什么? .....                 | 002 |
| 二、人体有磁性吗? 人体是如何参与磁共振成像的? .....   | 002 |
| 三、什么是磁共振信号? .....                | 003 |
| 四、什么是加权图像? .....                 | 003 |
| 五、什么是质子密度? 什么是 T1 值、T2 值? .....  | 003 |
| 六、什么是 TR、TE? .....               | 004 |
| 七、同样做 MRI 检查, 为什么时间会差别那么大? ..... | 005 |
| 八、何时应该选择 MRI 增强检查? .....         | 006 |
| 九、MRI 增强检查造影剂有哪些分类? .....        | 006 |
| 十、做 MRI 检查时, 为什么检查室内声音很响? .....  | 007 |
| 第二篇 MRI 检查的流程及注意事项 .....         | 009 |
| 一、MRI 检查的流程是什么? .....            | 010 |
| 二、MRI 检查需要携带其他检查资料吗? .....       | 010 |

|                               |         |
|-------------------------------|---------|
| 三、MRI 检查时需要家属陪同吗? .....       | 010     |
| 四、MRI 检查有哪些适应证? .....         | 011     |
| 五、MRI 检查有哪些禁忌证? .....         | 012     |
| 六、X 线、CT、MRI 这些检查究竟怎么选? ..... | 013     |
| <br><b>第三篇 临床应用</b> .....     | <br>015 |
| <b>头颅 MRI 检查</b> .....        | 016     |
| 第一节 颅脑外伤 .....                | 016     |
| 第二节 脑梗死 .....                 | 023     |
| 第三节 脑肿瘤 .....                 | 028     |
| <b>腹部 MRI 检查</b> .....        | 035     |
| 第一节 原发性肝细胞肝癌 .....            | 035     |
| 第二节 肝转移瘤 .....                | 037     |
| 第三节 血管瘤 .....                 | 039     |
| 第四节 肝脓肿 .....                 | 041     |
| 第五节 脂肪肝 .....                 | 043     |
| 第六节 胰腺导管内乳头状黏液肿瘤 .....        | 045     |
| 第七节 胰腺癌 .....                 | 047     |
| 第八节 胆囊结石 .....                | 050     |
| 第九节 胆管结石 .....                | 052     |
| 第十节 肾囊肿 .....                 | 054     |
| 第十一节 子宫肌瘤 .....               | 056     |
| <b>四肢 MRI 检查</b> .....        | 059     |
| 第一节 外伤、骨折 .....               | 059     |
| 第二节 韧带损伤 .....                | 061     |
| 第三节 半月板损伤 .....               | 063     |
| 第四节 肩袖损伤 .....                | 065     |

---

|                    |     |
|--------------------|-----|
| 第五节 无菌性坏死 .....    | 066 |
| 椎间盘 MRI 检查 .....   | 068 |
| 第一节 颈椎间盘病变 .....   | 068 |
| 第二节 腰椎间盘病变 .....   | 070 |
| 乳腺 MRI 检查 .....    | 073 |
| 第一节 乳腺囊肿 .....     | 073 |
| 第二节 乳腺脓肿 .....     | 075 |
| 第三节 乳腺浸润性小叶癌 ..... | 077 |
| 主要参考文献 .....       | 080 |
| 主编信息 .....         | 081 |



## 第一篇 基本知识

## 一、MRI 是什么？

---

MRI 英文全称是 magnetic resonance imaging, 中文翻译是磁共振成像, 它包括了磁和共振两个概念。磁指的是磁性, 共振是一种自然界普遍存在的自然现象。磁共振成像的原理就是利用人与磁的共振中产生的电磁信号, 重建成多种方位的图像, 从而获得人体信息。

## 二、人体有磁性吗？人体是如何参与磁共振成像的？

---

人体在自然条件下是没有磁性的, 但组成人体的数以万计的氢、碳、钠、磷原子是有磁性的。然而, 各个原子所产生的磁性的方向是随机的, 此消彼长、相互抵消, 因此, 人体就没有磁性。

但是, 若将人体置于强大的人工磁场内, 人体就有磁性了。这就好比一块铁板, 铁板本身是没有磁性的, 但把它放在磁场边上, 铁板就有了磁性。如果这块铁板在磁铁边上放一会儿, 把它从磁铁边拿走时, 磁性也会消失。同样, 当人体进入强大的人工磁场内, 人体各种原子会被磁化, 而当人体离开人工磁场, 磁性也就消失了。和铁板不同, 人体内各种原子的磁性远比铁板小, 因此, 人体自身并感觉不到这种磁化, 一般的仪器也很难发现, 这就需要借助磁共振设备来进行测量。

人体中所有原子都参与了磁共振成像吗？答案当然是否定的。事实上只有氢原子被用于磁共振成像。主要有两个原因：① 氢原子量最小, 结构最简单, 磁敏感性最强；和碳相比, 氢原子的磁敏感性要高于碳的 66 倍；也就是说如果用碳原子作磁共振成像的对象, 其外加磁场要非常强大；② 氢原子是人体中最丰富的原子, 约占人体所有原子的 2/3。

### 三、什么是磁共振信号？

---

磁共振信号是磁共振机器中使用的接受线圈探测到的电磁波，它具有一定相位、频率和强度。磁共振机器分析这些电磁波的不同特征，并将这些特征进行空间定位处理和强度数字化处理，形成了MRI图像上的明暗特征。人体内不同组织具有不同的磁共振信号。

### 四、什么是加权图像？

---

加权在磁共振成像中是一个多含义的词。

首先，加权是一个统计学的数学概念，指的是一组数据加起来进行平均处理。那磁共振为什么要用加权图像呢？这是因为磁共振图像是计算机数字化的图像，一幅图像被分割为 $512 \times 512$ 个像素，每个像素的亮度是磁共振成像过程中反复激发和信号采集平均化后的结果。

其次，加权有权重的含义，常用的权重因素有质子密度、T1加权及T2加权。例如质子加权图像就是主要反映质子密度差异的图像。T1加权图像就是反映T1值差异的图像。同样的T2加权图像就是反映T2值差异的图像。在诊断报告中看到的“T1WI”及“T2WI”指的就是T1加权图像及T2加权图像。一般来说，T1WI有利于观察解剖结构，而T2WI则对显示病变组织较好。

### 五、什么是质子密度？什么是T1值、T2值？

---

质子密度是反映单位组织中质子含量的多少，其与重量是两个不同的概念。重量大的物质质子密度不一定高，如骨组织。质子密度高

的物质重量也不一定大,如脂肪组织。在MRI图像中,质子密度在质子加权图像中观察,质子密度高的组织为高信号影。质子密度低的组织为低信号影。

T1 值就是纵向磁矩从0恢复到原来63%的时间。T2 值就是横向磁矩从最大值减少至最大值37%的时间。一个组织的T1 值和T2 值是不同的,一般T1 值远大于T2 值。通常利用不同组织的T1 值和T2 值在MRI 图像判断组织成分。例如,脂肪组织T1 值短,MRI 信号强,影像白;脑组织与肌肉组织T1 值居中,MRI 信号中等,影像灰;脑脊液T1 值长,MRI 信号弱,影像黑。在T2WI 上,则与T1WI 不同,例如,脑脊液T2 值长,MRI 信号强而呈白影(见表1-1)。

表 1-1 几种常见组织在T1WI 和T2WI 上的灰度

|      | 脑白质 | 脑灰质 | 脑脊液 | 脂肪 | 骨皮质 | 骨髓质 | 脑膜 |
|------|-----|-----|-----|----|-----|-----|----|
| T1WI | 白   | 灰   | 黑   | 白  | 黑   | 白   | 黑  |
| T2WI | 白   | 灰   | 白   | 白灰 | 黑   | 灰   | 黑  |

六、什么是 TR、TE?

TR 英文全称为time of repetition,也就是脉冲重复时间。在磁共振成像时会对同一组织反复进行激发,因此当第二次激发时,须等待第一次回波采集完成。TR 就是这两次激发间的间隔时间。一般认为TR 值延长,信噪比增加,T2WI 权重增加,可扫描的层数增多,检查时间长,反之亦然。

TE 英语全称为time of echo,也就是回波时间。指的是每次激发后至回波采集的时间。一般认为TE 值,信噪比降低,T2WI 权重增加。

磁共振的扫描图像一般包括T1WI 图像和T2WI 图像。T1WI 图



像TR短和TE短,T2WI图像TR长、TE长。根据TE的长短,T2WI又可分为重、中、轻三种。病变在不同T2WI中信号强度的变化,可以帮助判断病变的性质。例如,肝血管瘤T1WI呈低信号,在轻、中、重度T2WI上则呈高信号,且随着加重程度,信号强度有递增表现,即在重T2WI上其信号最强。

## 七、同样做MRI检查,为什么时间会差别那么大?

MRI检查是一类影像学检查的总称,包括很多不同的检查项目。不同的检查项目,检查时间会有很大差异。比如一个常规的脊柱MRI检查只需要5分钟,而一个腹部MRI检查就需要半小时。有时同样的检查项目,又会因为患者的情况的不同,因有扫描序列及扫描参数的差异,造成检查时间的巨大差别。

总的说来,MRI检查分为MRI平扫检查、MRI增强检查及一些特殊检查。

MRI平扫检查是一种不注入造影剂(不需要打针)的磁共振检查方式,提供疾病基本信号改变及解剖信息,是MRI检查的基本方法。一般常规的头颅MRI检查及脊柱MRI检查运用的就是MRI平扫检查,速度较快,5~10分钟可完成。

MRI增强检查是指注入磁共振造影剂的MRI检查方式,是MRI平扫检查的有效补充,能够提供更多的诊断信息。但是MRI增强检查不能代替MRI平扫检查,而且MRI增强检查也会因为不同的检查项目或检查目的而有很大的差别。

MRI特殊检查包括磁共振血管成像(MRA)、胰胆管成像(MRCP)、尿路成像(MRU)、椎管脊髓成像(MRM)、弥散成像(DWI)、灌注成像(PWI)、磁敏感成像(SWI)、扩散张量成像(DTI)、磁共振波谱分析(MRS)等。这些检查项目中有些就需要更长的时间(一个多小时)。