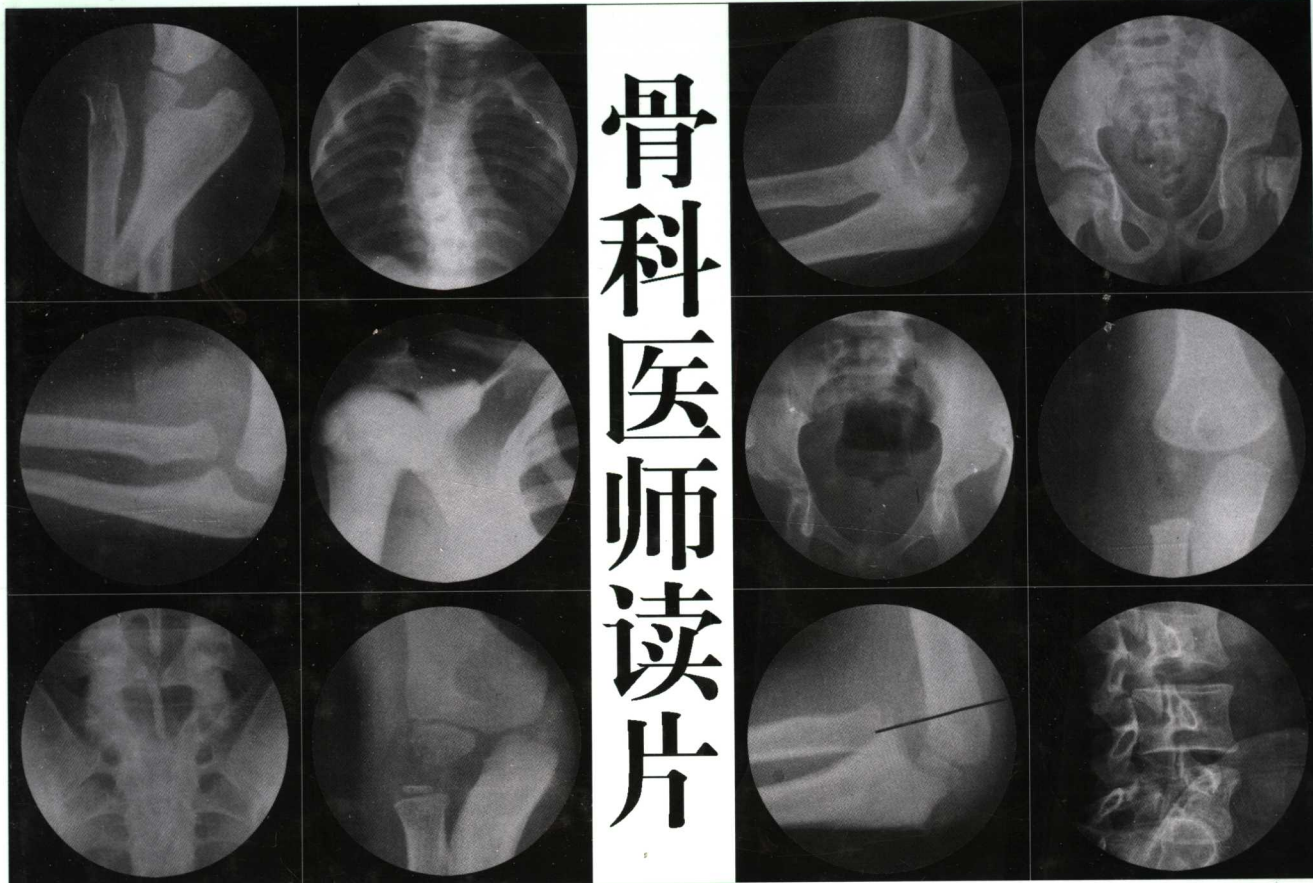




骨科医师读片

比较医学影像诊断丛书

刘怀军 主编 河北科学技术出版社

手册



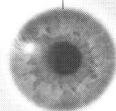
bijiao yixue yingxiang zhenduan congshu

guke yishi dupian shouce

骨科医师读片手册

比较医学影像诊断丛书

刘怀军 主编
● 河北科学技术出版社



主 编: 刘怀军

副主编: 李石玲 常胜德 樊新云 杨 桦 孙英彩

作 者: 刘怀军 武柏林 王 勇 杨 桦 (第一章)

李石玲 (第二章第一~二、五~八、十二~十四节)

周立霞 李翠宁 (第二章第三节)

孙英彩 (第二章第四节)

樊新云 刘向东 (第二章第九~十节)

常胜德 蔡玉琴 张文侠 (第二章第十一节)

图书在版编目 (CIP) 数据

骨科医师读片手册/刘怀军主编. —石家庄: 河北科学技术出版社, 2004

(比较医学影像诊断丛书)

ISBN 7-5375-3069-6

I. 骨… II. 刘… III. 骨疾病—影像诊断—手册

IV. R680.4-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 100699 号

比较医学影像诊断丛书

骨科医师读片手册

刘怀军 主编

出版发行 河北科学技术出版社

地 址 石家庄市友谊北大街 330 号 (邮编: 050061)

印 刷 河北新华印刷一厂

经 销 新华书店

开 本 787×1092 1/16

印 张 11.25

字 数 240000

版 次 2006 年 1 月第 1 版

2006 年 1 月第 1 次印刷

印 数 3000

定 价 48.00 元

<http://www.hkpress.com.cn>

前 言

近年来,随着科学技术的迅猛发展,传统的放射学科已发展成为形态学加功能性诊断,继而又发展到分子影像学诊断水平。为此,影像医学已不应仅为医学影像科医师所必须掌握,而且也应为临床各专科医师所掌握的内容。了解和使用影像医学正成为诊治疾病的非常重要的环节。为此,我们组织了一些著名的医学影像学专家和临床专家,共同撰写了这套《比较医学影像诊断丛书》,用比较医学影像学的思维和方法系统地介绍了各种疾病的影像学表现。比较医学影像学是近年来提出的一种新的思维和诊断学方法,它将超声成像、X线诊断、CT、MRI等不同成像技术的图像资料进行完整的相互比较、相互分析和相互佐证,并与相关疾病相互比较、相互鉴别,寻找共同点,区别不同点,提高正确诊断率。这种方法已被广大的医学影像学工作者所认同,并且具有显著的实用性和临床应用价值,同时也是循证医学的一个重要方法与内容,是今后医学影像学发展的主要方向。这种方法对临床专科医师同样具有很强的应用性,理应掌握。为了更适用于各临床专业医师和医学影像专业医技人员使用,本丛书按内科、外科、妇科、骨科等科分别进行编写,并独立成卷,目的是使广大的临床医学工作者和医学学生在使用时感到更方便、更实用。

在编写过程中,我们参考了近年来国内外有关的大量文献,并结合工作中的一些经验和体会,加以详细叙述,以便使读者对于医学影像学、疾病的诊断以及国内外的发展状况等有较全面的了解,并就各种疾病的诊断与介入性治疗方面的内容对国内外相关文献进行了复习和整理,使大家能够及时掌握本专业的前沿性的学术动态。

丛书每一册均以读片原则和各种疾病的影像医学表现及比较医学影像学的形式编排,共性的内容简练而精辟,专科性的知识则以实际病例为范例进行多角度的剖析与论述。每一种疾病又基本都用超声成像、X线成像、CT、MRI等方法来表述,在表达的过程中又利用逻辑学、比较学、方法学、循证医学等学术思维结合临床表现进行全面的分析和讨论,重点是在鉴别诊断方面提出新的思路,适合临床医师学习参考。

本丛书所涉及的知识面较广，如临床医学、流行病学、生物医学工程、生物医学测量等，加之编者水平所限，难免存在错误和缺点，敬请广大读者批评指正。

刘怀军

目 录

第一章 读片总则	(1)
第一节 X线平片诊断基础	(1)
第二节 超声检查诊断基础	(3)
第三节 放射性核素检查诊断基础	(4)
第四节 CT 诊断基础	(7)
第五节 MRI 诊断基础	(8)
第六节 DSA 诊断基础	(10)
第七节 各种影像检查方法的比较	(11)
第二章 骨和关节	(13)
第一节 骨和关节影像学检查方法	(13)
第二节 骨和关节 X 线正常表现	(18)
第三节 肘关节正常及异常 X 线表现	(24)
第四节 骨和关节先天畸形和发育异常	(44)
先天性肩胛骨高位症	(44)
先天性尺桡骨融合	(44)
马德隆畸形	(44)
先天性髌内翻畸形	(45)
先天性髌脱位	(45)
先天性胫骨假关节	(46)
马蹄内翻足	(47)
垂直距骨	(47)
跟骨距骨桥	(48)
原发性脊柱侧弯	(49)
先天性椎体联合	(49)
先天性半椎体	(50)
先天性裂椎畸形	(51)
先天性脊椎裂	(51)
椎弓峡部不连	(52)
软骨发育不全	(53)
软骨—外胚层发育异常	(54)
成骨不全	(55)
神经纤维瘤病	(56)
石骨症	(57)
蜡泪样骨病	(58)

骨斑点症	(58)
致密性骨发育不全	(59)
进行性骨干发育异常	(60)
干骺端软骨发育异常	(60)
多发性骨骺发育异常	(61)
晚发性脊柱骨骺发育异常	(62)
半肢骨骺发育异常	(63)
条纹状骨病	(63)
第五节 良性骨肿瘤	(65)
骨瘤	(65)
骨样骨瘤	(66)
良性骨母细胞瘤	(67)
骨软骨瘤	(68)
软骨瘤	(69)
良性软骨母细胞瘤	(71)
软骨黏液样纤维瘤	(72)
非骨化性纤维瘤	(73)
纤维性皮质骨缺损	(74)
骨化性纤维瘤	(75)
骨巨细胞瘤	(75)
骨血管瘤	(78)
第六节 骨肿瘤样病变	(80)
孤立性骨囊肿	(80)
动脉瘤样骨囊肿	(80)
骨纤维异常增殖症	(81)
邻关节骨囊肿	(83)
畸形性胃炎	(83)
第七节 常见恶性骨肿瘤	(85)
骨肉瘤	(85)
软骨肉瘤	(88)
纤维肉瘤	(89)
骨恶性纤维组织细胞瘤	(89)
骨髓瘤	(90)
尤文氏肉瘤	(91)
恶性淋巴瘤	(92)
脊索瘤	(93)
转移性骨肿瘤	(94)
第八节 软组织肿瘤	(97)

脂肪瘤	(97)
血管瘤	(98)
恶性纤维组织细胞瘤	(98)
滑膜肉瘤	(99)
骨化性肌炎	(100)
第九节 骨和关节创伤	(101)
肩关节创伤	(101)
肘关节创伤	(106)
腕关节创伤	(113)
髋关节创伤	(119)
髌和髌骨创伤	(123)
膝关节创伤	(126)
踝关节及足创伤	(129)
脊柱创伤	(136)
第十节 骨和关节的代谢性疾病	(141)
维生素 D 缺乏症 (佝偻病)	(141)
维生素 C 缺乏症 (坏血病)	(142)
肝豆状核变性	(143)
畸形性骨炎	(143)
婴儿高钙血症	(143)
痛风 (痛风性关节炎)	(144)
假痛风 (软骨钙化症或磷酸性关节病)	(144)
褐黄病	(145)
粘多糖病	(146)
肾性骨营养不良	(147)
糖尿病骨关节改变	(147)
甲状旁腺机能亢进	(148)
第十一节 骨和关节感染性疾病	(149)
骨和关节化脓性炎症	(149)
骨关节结核	(154)
第十二节 骨和关节特异性炎症	(161)
类风湿性关节炎	(161)
强直性脊柱炎	(162)
第十三节 骨和关节退行性变	(165)
第十四节 骨缺血性坏死	(169)
参考文献	(171)

第一章 读片总则

第一节 X线平片诊断基础

一、X线平片读片基本原则

X线诊断即以X线影像为基础，综合X线各种病理表现，联系临床资料，进行分析推理，提出比较正确的诊断。诊断过程中，应根据下列原则来进行：

1. 全面正确的X线检查程序，如部位、体位和方法选择，曝光因素的确定等。
2. 所有X线表现按一定顺序，客观全面地进行观察与研究。
3. 根据正常解剖、生理的基础知识，认识人体器官和组织X线影像表现。
4. 根据病理解剖学和病理生理学的基础知识，认识人体病理改变所产生的阴影。
5. 结合临床资料，包括病史、症状、体征及其他临床检查资料进行分析推理。
6. 从常见病入手（但头脑中必须同时掌握广泛的罕见、少见疾病的知识），根据X线影像及相关临床资料，逐项排除，提出几种可能性。
7. 原则上诊断意见不宜超过3种，并指出何种可能性大，以便临床参考和处理。
8. 对无法诊断或无法明确诊断的，可提出进一步检查的建议。

二、X线诊断的方法

1. 系统周密的观察：

（1）X线片的技术条件：照片质量必须符合诊断的要求。一张良好的照片，必须达到：位置正确，黑白对比分明，细微结构清晰可见，照片清洁不带污迹及其他伪影，标记（左、右及片号等）鲜明无误。

（2）一定程序观察：为了不遗漏重要X线征象，应按一定顺序，全面系统地进行观察。在分析骨关节片时，应依次观察骨骼、关节及软组织。分析骨骼时，应注意骨皮质、骨松质及骨髓腔。否则，很容易被引人注目的部分所吸引，忽略观察其他部分，而往往这部分正是更重要而必须阅读的部分。

（3）病变观察的要点：

1）病变的部位和分布：许多病变都有好发部位，分布可表现出一定规律。成骨肉瘤多发生于干骺端，而尤文氏瘤多在骨干；后纵隔肿瘤多为神经源性，中纵隔肿瘤多为淋巴类肿瘤。

2）病变数目：病变数目往往与性质有关。类风湿性关节炎常为多关节发病，而结核性关节炎一般发生于单关节。

3）病变形状：骨囊肿呈囊状透光区，恶性骨肿瘤多表现为不规则形骨破坏。

4）病变大小。

5）病变边缘。

6）病变的密度：病变密度可以较周围组织增高或降低。急性骨髓炎时以骨破坏为

主, 表现为密度减低; 当骨质破坏转为修复时, 可见骨质增生硬化, 密度增加。

7) 器官本身的功能变化。

8) 病变周围组织结构。

2. 客观分析: 通过初步观察, 头脑中产生了许多印象, 须经过科学地分析、逻辑判断, 才能得出正确结论。综合分析时, 应密切注意以下问题:

(1) 性别: 有些疾病的发生与性别有一定关系。类风湿关节炎多发生于 30 岁以上女性, 而强直性脊柱炎多见于青少年男性, 大动脉炎多见于女性。

(2) 年龄: 骨肉瘤发病年龄多在 15 ~ 25 岁, 年长者骨肿瘤以转移瘤多见。

(3) 体形。

(4) 职业: 为诊断职业病的重要依据。

(5) 生活史。

(6) 病史: 对决定病变的急慢性有很大帮助。

(7) 体征。

(8) 重要的实验室检查结果: 颅骨和扁骨出现斑点样破坏, 而尿中本一周氏蛋白阳性, 可诊断为骨髓瘤。

(9) 治疗经过: 对于一时难以定性的病变, 可通过诊断性治疗, 观察病灶的变化, 最终给予判断。如骨骼的广泛性囊样骨吸收, 经过甲状旁腺摘除后好转, 则可诊断为甲状旁腺功能亢进骨表现。

X 线诊断结果基本上有 3 种情况: ①肯定性诊断即确诊。②否定性诊断即排除某种疾病, 此种诊断应慎重, 必要时追踪观察。③可能性诊断, 列出几种可能。

X 线用于临床已有近百年历史, 积累了丰富的丰富经验, 尽管先进的影像学技术不断问世, 但在骨与关节仍主要使用 X 线检查。当前逐渐普及的数字 X 线片的空间分辨率高, 图像清晰, 经济简便, 因此, X 线仍是影像诊断中使用最广泛和最基本的方法。

第二节 超声检查诊断基础

一、超声的检查内容

1. 浅表器官及组织形态学：即体积大小、形态改变、有无占位等。
2. 功能检查：最常用的是心脏功能、胆囊收缩功能及残余尿检测等，对眼球的运动功能、血流是否通畅及流速等也有诊断价值。
3. 介入性超声诊断及治疗：在超声引导下穿刺，进行细胞学及组织学的诊断，同时可进行抽液并注入药物治疗。

常规检查无需特殊准备。如甲状腺、乳腺，只需充分暴露受检部位，应用高频探头进行检查；对不平滑的界面，只需多涂敷耦合剂便可检查。对于眼睛、骨关节检查需用特殊探头。体位以仰卧位为主，当病变位于侧方或背部时，可适当变换体位。

二、超声诊断的优点

1. 无创伤、无放射性。
2. 分辨力强，获得的信息丰富。
3. 可以实时、动态观察组织及器官。
4. 观察血流方向及流速。
5. 能多方位、多切面进行扫描。
6. 检查浅表器官及组织不需空腹、憋尿及排便，随时可以检查。
7. 可以床旁、急症及手术中进行检查，不受条件限制。
8. 可以追踪，随访观察，比较治疗效果。

三、超声诊断的缺点及不足

1. 图像不如 CT、MRI 清晰。
2. 扫查方位及手法应用尚不够规范，临床医师尚难独立阅读超声图片。
3. 操作手法及识别图像水平，在超声学界差异较大。由此可见，在改进仪器性能、规范操作手法、提高识图水平等方面，还需努力。

但是，随着新技术的应用，新仪器的出现，超声诊断的范围更加宽广，而且诊断的正确率也有了很大的提高。浅表器官超声与 CT、MRI 等影像手段的比较影像学研究逐渐开展并渐成规模，超声检查将会更好地为临床服务。

第三节 放射性核素检查诊断基础

一、核素显像的原理

能被某一脏器或其病变选择性摄取的放射性核素或其标记化合物称脏器显像剂。核仪器显示的某脏器影像称显像，实际上是放射性核素及其标记化合物在体内的分布图像。通常正常脏器组织对于放射性核素的摄取是均一的，而病变组织由于功能受损出现放射性核素摄取减少甚至不摄取，称放射性减低或缺损。利用正常与异常组织间对于放射性的摄取差异是核显像的诊断基础。反之，利用仅能为病变组织摄取而正常组织不摄取的核素而显示出病变区的放射性，是近年来发展的亲肿瘤显像的基础。

核素显像有别于 CT、MRI，它是根据脏器的功能状态而显示其形态或结构异常，故有功能性显像之称。

核素浓集于脏器的机制，主要归为如下 7 个方面：

1. 血液供应：足够的血供是脏器显像的先决条件。放射性在脏器的浓集程度反映着脏器的血流量。

2. 细胞的代谢状态：放射性核素及其标记化合物可因细胞的代谢需要而为脏器所吸收。如碘参与甲状腺激素的代谢，碘被甲状腺滤泡吸收并作为合成甲状腺激素的主要原料，因此放射性¹³¹I 可测定甲状腺功能并可显示甲状腺。

3. 代谢产物或异物为细胞摄取或清除：许多显像方法是根据标记物质作为脏器的代谢产物被摄取或清除，如利用变性红细胞在脾脏被破坏和清除的机制，^{99m}Tc 标记的热变性红细胞能浓集在脾脏而进行脾显像。

4. 离子交换或吸附：放射性显像剂与脏器内某些离子以交换或吸附的方式被摄取，如骨骼内有丰富的羟基磷灰石，对维持骨骼的钙、磷离子的内环境平衡起重要作用。放射性^{99m}Tc 标记的亚甲基二磷酸盐（^{99m}Tc - MDP）或焦磷酸盐（^{99m}Tc - PYP）能与羟基磷灰石中无机盐以类似离子交换柱的作用进行交换而被摄取，因此 MDP 和 PYP 可浓集于骨骼组织使骨显像。

5. 血池或血库的作用：心脏、大血管、肝血窦充满血液，称血池或血库。将放射性核素标记于不能经血管内迅速逸出的物质（如人体白蛋白或自身红细胞）再注入血液内可显示心腔、肝和大血管，分别称心、肝血池显像或大血管显像。用小剂量和高放射性的放射性核素以团注形式快速注射，可显示核素在血管和各心脏房室的行径，称核素心血管造影，对先天性心脏病的诊断有一定意义。注入两侧足背静脉可观察下肢深、浅静脉的通畅程度，称核素下肢静脉造影。以上均是利用核素在血管或血池内停滞期间显示血管或心脏的影像。

6. 特异性结合：标记抗体注入体内，会自动导航到肿瘤部位与抗原进行特异结合，这是利用抗原与抗体相结合的免疫学原理而得到的放射免疫显像，是近年来发展中的一种受体显像。

二、核素显像方法

一般可将核显像技术分为以下几种方法，在临床实践中根据不同的仪器和要求选择

应用,以提高临床诊断效果。

1. 全身显像和局部显像: γ 照相机或 ECT 的探头沿人体长轴匀速移动,采集从头至足部的全身信息称全身显像。骨显像为全身显像的一个例子,骨髓、肿瘤探查(如甲状腺癌转移灶)、炎症、血池和淋巴也有全身显像。探头移动瞬间的信息量较少,分辨率较低,对可疑病变应辅以局部显像明确诊断。仅显示某一脏器或身体某一部位的图像称局部显像,有信息量多和图像清晰等优点,分辨率高,对比度强。

2. 静态显像和动态显像:

(1) 静态显像:注射显像剂后,探头对准局部脏器采集,一次成像得到静态显像。由于一定时间内有足够多的信息量,图像的清晰度和对比度较好。对脏器的形态、大小、位置和放射性分布提供定位和定性诊断,经数据处理得到定量参数,为脏器的局部功能和代谢提供很有价值的参数。

(2) 动态显像:快速团注注射放射性核素,定时多次快速拍摄脏器的连续影像称动态显像,可分为快速(几秒至几分之一帧)和慢速(几分至几小时一帧)动态显像。这种随时间的放射性变化,可在图像上勾画感兴趣区,然后描绘出时间—放射性曲线,可进一步计算动态变化中的各项动态参数,甚至图像中每一像素的定量参数,有助于观察脏器内每一个微小局部的功能变化和差异,这是高度特异性功能显像的特点。一般脏器的动态显像给出动脉相、静脉相和平衡相显像,对于了解脏器的灌注血流变化有很大帮助,如血流丰富的脏器或恶性肿瘤,动脉相即可见到放射性的明显增强。动态显像后间隔一定时间再进行一次显像,得到一帧静态显像。实际工作中两者可结合进行。

3. 平面显像和断层显像:探头贴近脏器表面进行的无论是动态显像或静态显像,都是脏器的综合图像称平面显像,位于脏器深部病变的放射性变化受正常部位放射性的掩盖而不易被探查出来,因此平面显像实质上是一种叠加图像,容易产生假阴性或假阳性。虽然增加各种体位平面显像(如前位、后位、立位和斜位)可克服一些干扰因素,但小病灶仍可被漏诊。随着核仪器发展为发射型断层仪,探头围绕身体长轴作 180° 或 360° 旋转,通常以步进方式进行采集,再经计算机图像重建,得到横断、矢状和冠状断层。每种断层又有多个层面,每层厚度可根据需要选择。避免了各个层面的放射性相互干扰,信息量进一步增加,提高了小病灶的探测率,并可精确地进行定量和定位诊断。

4. 阴性或阳性显像:脏器显像剂为正常组织吸收而病变组织不吸收,因此病变区的放射性吸收减低或无放射性浓聚而称阴性显像,或“冷区”显像。阴性显像可因正常组织的放射性掩盖病变组织的放射性减低而不易显示,因此断层显像更为重要。阳性显像又称“热区”显像或亲肿瘤显像,显像剂浓集于病变或肿瘤处而正常组织不或很少摄取,因此图像对比性较好。对深部病变探测阳性率高的亲肿瘤显像、放射免疫显像、功能性甲状腺癌转移灶、骨转移性病变的探测均属于阳性显像。

三、核素显像技术的优缺点

1. 功能性显像:CT、MRI、超声和核显像同属影像医学,但前三者为解剖或结构图像,而核显像是以脏器对显像剂的摄取功能变化为依据的图像,又称功能性图像。如甲状腺结节可因结节局部的功能不同显示为放射性过度浓集、正常浓集和浓集减低而表现为“热”、“温”和“冷”结节,分别表示结节的吸碘功能亢进、正常和减少。脏器

和病变部位的放射性浓集量除细胞的功能外又取决于血流量、细胞数量、代谢率以及排泄情况。核显像不仅显示脏器的大小、形态、位置以及放射性分布，并能提供有关脏器和病变部位的功能、血流和代谢情况，对于早期发现疾病有重要意义。

2. 定量显像：核素显像分析不仅从目测脏器或病变的放射性改变来进行诊断，而且能通过计算机的局部数据处理，如病变与对应正常部位的放射性比值、局部放射性的动态改变给出定量数据，更客观地评价病变部位的放射性变化。这些都是核显像的独特优点。

3. 化学或代谢显像：由于加速器药物的发展，核显像技术已从单光子进入正电子显像。不但反映局部血流、细胞功能和放射性浓集量的改变，而且反映细胞内分子水平的化学和代谢改变，属分子生物学水平。特别是受体显像的发展，揭示了细胞内受体量的改变，为受体病的诊断提供分子水平信息，这是其他影像技术无法相比的。

但是，由于注入的放射性核素有一定局限性，除脏器吸收的放射性，正常组织也有一定的放射性，造成了信噪比降低以及核仪器的总体分辨率不及 CT 和 MRI，因此，在细微结构的差异和病变的定位方面不如 CT 和 MRI，而且图像的对比度较差，这些都有待进一步改进。

第四节 CT 诊断基础

一、CT 诊断要点

CT 扫描反映的是人体某组织或某器官本身的图像表现,做好 CT 诊断应从以下两方面考虑。

1. 从人体这一有机整体出发,抓住共性,区别个性,准确分析每一受检层面的影像表现,按顺序、分层次综合对比,多方位全面判断疾病的本质。

2. 应具备扎实的基础知识,良好的临床技能和多学科相交叉的综合诊断水平及专业特长。CT 图像是某组织、器官的真实表现,主要涉及到准确的解剖定位,病理、生化的变化特点,生理情况和临床表现及超声、同位素、化验等多学科相互印证。

二、CT 诊断原则

1. 病变位置:许多疾病有其好发部位,如肺结核多见于骨干骺端或脊柱。

2. 病变的形状、边缘与大小:一般情况下,外形规则,边缘光滑,整齐,密度均匀者多为良性肿瘤。

3. 病变密度与结构:病变密度较低,呈囊性,多为良性病变。等密度肿块,边缘不规则,有浸润、粘连征象时多为恶性。

4. 病变数目与周围结构的关系:转移瘤可为多发,周围水肿严重。炎性粘连、瘢痕,可见牵拉收缩,周围结构聚集、变形等征象。肿块与周围结构不清,远处淋巴结肿大时多为恶性肿瘤。

5. 病变发展情况:CT 图像只反映当时病变的情况,而疾病的临床表现同疾病的影像学表现可以不完全一致,因此,在暂无阳性表现的情况下,随访观察是有意义的。

6. 密切结合临床:询问病史、家族史、居住史等,并注意职业、年龄、性别等。

7. 多种影像检查相互印证,取长补短。

CT 是一种影像学检查方法,仍应按病灶定位诊断确定部位,病灶定性诊断区别实性、囊性、恶性、良性,病灶定量诊断测定大小、范围。

第五节 MRI 诊断基础

一、MRI 诊断要点

MRI 的信号强度是多种组织特征参数对扫描时间参数的可变函数,因此,它所反映的病理生理过程较 CT 更具体、更深入。MRI 信号强度与组织的弛豫时间、弥散系数、氢质子密度、血液(或脑脊液)流动、化学位移以及磁化率效应有关,其中弛豫时间即 T_1 和 T_2 对图像对比起了重要作用,它是区分不同正常组织、区分正常与异常组织的主要 MRI 诊断基础。

在 T_1 加权图像(T_1 weighted imaging, T_1 WI)中,低信号通常说明组织的 T_1 时间长,如骨骼肌。含脑脊液的结构也呈低信号。高信号常常表明组织的 T_1 时间短,如皮下脂肪。由静脉注射 Gd-DTPA 后,一些正常组织由于 T_1 时间缩短而成高信号,如脑垂体。病变造成 T_1 时间延长时,病变呈低信号,如脑软化,习惯上称其为长 T_1 病变。病变引起 T_1 时间缩短时,病变是高信号,被称为短 T_1 病变,如亚急性血肿。一些病变由于含有较特殊的物质,其信号也发生变化。正铁血红蛋白呈高信号。黑色素也呈高信号。绝大多数钙化是低信号,但也有呈高信号的。病变由于血脑屏障破坏或富血供时,在做增强扫描时信号明显增高,称之为异常对比增强。

在 T_2 加权图像(T_2 weighted imaging, T_2 WI)中,低信号通常说明组织的 T_2 时间短,如骨骼肌。高信号常常表明组织的 T_2 时间长,如含脑脊液的结构。病变造成 T_2 时间延长时,病变呈高信号,如水肿、神经胶质增生、坏死、囊性变以及脱髓鞘等,习惯上称其为长 T_2 病变。病变引起 T_2 时间缩短时,病变呈低信号,被称为短 T_2 病变,如急性血肿、脱氧血红蛋白、含铁血黄素等呈低信号。一些病变由于含有较特殊的成分,信号也有改变。黑色素呈低信号。绝大多数钙化也呈低信号。由于顺磁性效应,铁、铜等均表现为低信号。

P(D) WI 中,某些病变氢质子数量多,如肿瘤细胞排列致密的髓母细胞瘤,呈高信号。含气的胃肠、鼻腔、鼻窦、口咽、喉咽、气管至肺的呼吸道等无氢质子,致密骨含(可动性)氢质子少,无论是 T_1 WI 或 T_2 WI,上述部位无信号或呈低信号。

血液 MRI 信号复杂。信号多变的原因归于血液本身的属性、血流动力学以及 MRI 是一种对信号强度与相位都很敏感的检查方法。血液是一种非牛顿液体,随着流速的增快其黏性下降。由于含水多,血液具有高质子密度以及长 T_1 时间(在 1.5T 设备中为 1200ms)。脱氧血红蛋白是强顺磁性物质,所以血液的磁化状态有赖于氧化的程度。在 1.5T 中,当血氧饱和度由 30% 增加到 96% 时,其 T_2 从 30ms 延长至 250ms。动脉血 T_2 约 200ms,静脉血 T_2 值要小得多。如果不考虑血液的流动效应,根据血液的弛豫特性,动脉血可在 T_2 WI 显示高信号。血液流速、血液方向以及血流性质(层流或湍流)均可对血液 MRI 信号的形成施加影响。

二、MRI 诊断原则

同样作为影像学检查手段,MRI 的诊断原则与 X 线的诊断原则相同,但针对 MRI 自身特点,应特别注意以下几点。

1. 明确扫描的序列参数，注意同样组织在不同的扫描序列像上呈现不同的信号特点。如腹部扫描中，因脂肪组织较多，通常行脂肪抑制扫描序列，使脂肪显示为低信号，突出病变。

2. 相对于 CT 及传统 X 线，MRI 可进行横断、冠状、矢状三个方位扫描，诊断时注意全面的观察和分析。

3. 分析异常病变时，应区别 CT 单纯密度、厚度的差别，充分考虑组织内不同成分的弛豫时间，信号变化原理，在此基础上，分析病变的成分和性质。

4. MRI 检查有自身限度，在进行 MRI 诊断时应参考 X 线、CT 表现综合分析。如对钙化的显示，MRI 不如 CT 及 X 线，而钙化表现是分析颅内肿瘤中重要的一项，因此，诊断颅内肿瘤很重要的一点是结合 CT 表现。