



高等院校医学专业必修课程考试同步辅导丛书



配套“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材

供医学专业本科生课程考试复习使用 供医学硕士研究生入学考试复习使用

医学影像学应试向导

Medical Imaging Exam Guide

主 编 李 勤 朱建忠



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS



高等医学院校医学专业必修课程考试同步辅导丛书



配套“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材

供医学专业本科生课程考试复习使用 供医学硕士研究生入学考试复习使用

医学影像学应试向导

Medical Imaging Exam Guide

主 编 李长勤 朱建忠

副主编 闫呈新 辛 越 秦 健

编 委 (按汉语拼音排序)

冯 蕾 (山东大学医学院)



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

内 容 提 要

本书以“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材《医学影像学》为蓝本,以相应教学大纲为指导编写而成,具有实用性、实战性、及时性、新颖性等特点。本书共分十四章,第一章总论,第二章至第十章为各系统的影像诊断学,第十一至第十四章为介入放射学。主要内容包括影像检查技术、正常影像表现、基本病变的影像表现、疾病的影像学诊断与鉴别诊断等。每一章节由【大纲要求】、【内容精析】、【同步练习】和【参考答案】四部分组成。

本书适合医学专业本科生(课程考试)、专科生(专升本考试)和研究生(入学考试)复习使用,也可作为医学影像学教师、低年资医师及进修医师的配套学习用书。

图书在版编目(CIP)数据

医学影像学应试向导/李长勤,朱建忠主编. —上海:同济大学出版社,2014. 10

(高等医学院校医学专业必修课程考试同步辅导丛书)

ISBN 978-7-5608-5588-2

I. ①医… II. ①李…②朱… III. ①医学摄影—医学院校—教学参考资料 IV. ①R445

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 183024 号

医学影像学应试向导

主 编 李长勤 朱建忠

责任编辑 沈志宏

助理编辑 陈红梅

责任校对 徐春莲

封面设计 陈益平

出版发行 同济大学出版社 www.tongjipress.com.cn

(地址:上海市四平路 1239 号 邮编:200092 电话:021-65985622)

经 销 全国各地新华书店

印 刷 同济大学印刷厂

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 15

印 数 1—5100

字 数 374000

版 次 2014 年 10 月第 1 版 2014 年 10 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5608-5588-2

定 价 32.00 元



本书若有印装质量问题,请向本社发行部调换 版权所有 侵权必究

前 言

医学影像学是应用医学成像技术对人体疾病进行诊断和在医学影像技术引导下应用介入器材对人体疾病进行微创性诊断和治疗的医学学科,是临床医学的重要组成部分。随着医学影像设备和检查技术的不断创新和发展,影像学检查在临床疾病诊断中的作用愈发重要,影像诊断已从早期单纯依赖形态学变化进行疾病诊断发展为目前集形态、功能和代谢改变为一体的综合诊断体系。医学影像学不同于临床物理诊断、实验室诊断及其他辅助诊断,它是临床医学各学科的桥梁,是临床各专业学科疾病诊断的重要依据。主要内容包括影像检查技术、正常影像表现、基本病变的影像表现、疾病影像诊断等部分。

《医学影像学应试向导》是专门为帮助医学学生更有效地学习和掌握该门课程而精心编写的教学辅导和应试参考书。努力遵循“三基”(基础理论、基本知识和基本技能)和“五性”(思想性、科学性、先进性、启发性和适用性)的编写原则,以“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材《医学影像学》为蓝本,以相应教学大纲为指导编写而成。每个章节由【大纲要求】、【内容精析】、【同步练习】和【参考答案】四部分组成。同步练习中名词解释和问答题均配有英文题目,满足了不同层次学习、考试复习的需要。本书编写时考虑到知识结构的完整性,我们根据上岗证考试、职称考试以及准入制考试所采用的标准化试卷格式编写。希望读者可以通过这些试题测试,评估一下自己的学习效果。

【大纲要求】对学生需要掌握、熟悉和了解的内容提出了具体要求。

【内容精析】简明扼要地介绍了各章节的重点内容,力求做到框架清晰、内容精要和重点突出。

【同步练习】包括选择题(单选、多选)、名词解释题、填空题和问答题四种常考题型,便于学生复习之余及时自测,有利于知识的巩固。

【参考答案】便于学生自我测试时参考,及时更正和补充知识点。

本书适合于医学专业本科生(课程考试)、专科生(专升本考试)和研究生(入学考试)复习使用,也可作为医学影像诊断学教师、低年资医师及进修医师的配套学习用书。

由于深感目前市场上医学参考书良莠不齐,本书作者力求能提供给广大医学生和医务工作者一本真正实用、有效的参考书。本书的编写过程中得到了全体参编作者的大力支持和通力合作,使得本书的编写得以顺利完成,在此表示衷心的感谢。

由于作者水平有限、经验不足和编写时间紧迫,书中难免有错误、疏漏之处,恳请同行和广大读者予以批评和指正。

主 编

2014年8月20日

目 录

前言	
第一章 影像诊断学总论	1
第二章 中枢神经系统	7
第一节 脑	7
第二节 脊髓	17
第三章 头颈部	25
第一节 眼部	25
第二节 耳部	29
第三节 鼻和鼻窦	31
第四节 咽部	33
第五节 喉部	35
第六节 口腔颌面部	37
第七节 颈部	39
第四章 呼吸系统	46
第一节 检查技术	46
第二节 正常影像学表现	46
第三节 基本病变表现	49
第四节 疾病诊断	53
第五章 循环系统	70
第一节 心脏与心包	70
第二节 血管	77
第六章 消化系统与腹膜腔	88
第一节 食管与胃肠道	88
第二节 肝脏、胆系、胰腺和脾	92
第三节 腹膜腔和肠系膜	101
第四节 急腹症	103
第七章 泌尿生殖系统与腹膜后间隙	118
第一节 泌尿系统	118
第二节 肾上腺	121
第三节 女性生殖系统	122
第四节 男性生殖系统	124
第五节 腹膜后间隙	125
第八章 乳腺	140
第一节 检查技术	140
第二节 正常影像表现	140
第三节 基本病变表现	142
第四节 疾病诊断	143
第九章 骨关节与软组织	150
第一节 骨骼	150
第二节 关节	158
第三节 软组织	163



第 十 章	儿科影像诊断学	169
第一节	儿科影像学检查技术	169
第二节	中枢神经系统	170
第三节	头颈部	171
第四节	呼吸系统	172
第五节	循环系统	173
第六节	消化系统与腹膜腔	174
第七节	泌尿生殖系统与腹膜后间隙	175
第八节	骨关节与软组织	176
第十一章	介入放射学总论	182
第一节	血管介入技术	182
第二节	非血管介入技术	183
第十二章	血管疾病的介入治疗	187
第一节	分支动脉狭窄、闭塞性疾病	187
第二节	主动脉疾病	189
第三节	急性动脉出血性疾病	191
第四节	静脉狭窄、闭塞性疾病	192
第五节	门静脉高压症	195
第六节	颅内血管性疾病	198
第十三章	非血管疾病的介入治疗	203
第一节	胆道梗阻	203
第二节	消化道管腔狭窄、梗阻	204
第三节	气管、支气管狭窄	205
第四节	囊肿与脓肿	205
第五节	椎间盘与椎体病变	206
第十四章	良恶性肿瘤的介入治疗	210
第一节	原发性肝癌	210
第二节	其他恶性肿瘤	211
第三节	良性肿瘤的介入治疗	213
附录	模拟综合试卷及参考答案	216



第一章 影像诊断学总论

【大纲要求】

掌握:X线、CT成像的基本原理及X线、CT图像特点;超声、MRI成像的基本概念;图像的观察和分析与影像诊断原则。

熟悉:X线、CT、超声、MRI检查方法;超声、MRI图像特点;不同成像技术的临床应用、比较和综合应用;影像检查的申请和影像诊断报告的应用。

了解:X线、CT、超声、MRI设备与成像性能和检查的安全性;CT图像后处理技术;存档和传输系统与信息放射科;分子影像学概念和成像基本原理、主要应用。

【内容精析】

医学影像学包括影像诊断学和介入放射学。成像技术的发展极大拓展了影像诊断学领域,尽管各种成像技术的原理和检查方法不同、对人体不同系统和部位疾病的诊断价值与限度各异,但都是通过检查所获取的影像来显示人体内部组织器官的形态和生理状况,以及疾病所造成的病理改变,借以达到疾病诊断的目的。对于临床医师而言,认真学习并正确运用影像诊断学具有十分重要意义。

一、X线成像的基本原理

X线之所以能够使人体组织结构成像,基于下述两方面原因的相互作用:

1. X线的基本性质 包括穿透性、荧光效应、感光效应。

2. 人体组织结构分类 人体各部的组织结构之间存在着固有的密度和厚度差异,人体组织结构依密度不同分为三类:属于高密度的有骨组织和钙化灶等;中等密度的有软骨、肌肉、神经、实质器官、结缔组织和体液等;低密度的有脂肪组织和含有气体的器官等。

二、X线图像特点

1. 图像上的黑白度 其反映的是组织结构的密度,图像上的黑影、灰影和白影在诊断描述时分别称之为低密度、中等密度和高密度。

2. X线图像是组织结构影像的叠加图像 X线图像为X线束穿透某一部位不同密度和厚度的组织结构后的投影总和,是这些组织结构影像的叠加。

三、CT值和窗设置

1. CT值 表示组织密度的量的概念,CT检查中特定的密度单位。代表单位体积内各种组织结构的X线吸收系数的平均值,CT值单位为Hu(Hounsfield unit)。人体各种组织结构及病变的相关CT值:水的CT值为0Hu,骨为+1000Hu,空气为-1000Hu,脂肪为-70~-110Hu,软组织为30~75Hu。

2. 窗设置 包括窗宽和窗位,窗宽为CT图像显示的可供选择的、所需了解的CT值范围;窗位为窗宽的中心位置的CT值。欲观察某一组织结构及其发生的病变,应以该组织的CT值为窗位,调整合适的窗宽。

四、超声成像的基本原理

1. 超声成像的物理特性 主要有指向性、反射、折射与散射,衰减与吸收,多普勒效应。

2. 超声成像的类型和显示方式 主要类型有二维、M型和D型。①二维超声为辉度调制型显示,根据组织内部声阻抗和声阻抗差的大小,将人体组织器官分为四种声学类型:无回声、低回声、高回声和强回声;②M型超声亦是辉度调制型显示,纵坐标代表回声深度,横坐标代表时间;③D型超声亦称多普勒超声,包括频谱多普勒超声和彩色多普勒血流成像。频谱多普勒超声以频谱方式显示,纵坐标以速度表示,横坐标代表时间。彩色多普勒血流成像是利用多普勒效应,提取二维切面内所有差频回声,以彩色显示,并叠加在匹配的二维声像图上。朝向探头的血流以红色表示,背向探头者以蓝色表示,湍流呈五彩镶嵌或绿色。

五、MRI成像弛豫时间和检查方法

1. 弛豫时间 有两种弛豫时间:一种为纵向磁矢量恢复的时间,为纵向弛豫时间,简称T1;另一种为



横向磁矢量的衰减和消失时间,为横向弛豫时间,简称 T2;发生共振的 ^1H 在弛豫过程中就会产生代表 T1 值和 T2 值的 MR 信号。

2. MRI 检查方法 包括①普通平扫检查;②特殊平扫检查,常用包括脂肪抑制 T1WI 和 T2WI,梯度回波同、反相位 T1WI,水抑制 T2WI,磁敏感加权成像;③对比增强检查;④MRA 检查;⑤MR 水成像检查;⑥ ^1H 磁共振波谱检查;⑦功能磁共振成像检查,包括扩散加权成像和扩散张量成像检查、灌注加权成像检查和脑功能定位成像。

六、图像的观察和分析的原则与影像诊断原则

1. 图像的观察和分析的原则 要遵循全面、重点和对比相结合的原则。

2. 影像诊断原则 ①熟悉正常影像表现;②辨认异常影像表现;③异常影像表现的分析,主要包括部位、数目、形状和边缘、密度、信号强度和回声,邻近器官和结构;④结合临床资料进行综合诊断。

七、影像诊断结果和如何应用影像诊断报告

1. 影像诊断结果 基本有四种类型:确定性诊断、符合性诊断、可能性诊断和否定性诊断。

2. 如何应用影像诊断报告 ①核对患者的一般资料;②认真比对影像诊断报告与图像;③及时与影像诊断医师进行沟通。

【同步练习】

一、名词解释

1. 人工对比(artificial contrast)
2. 对比剂(contrast media)
3. 体素(voxel)
4. 容积 CT(volume CT)
5. CT 值(CT value)
6. 多普勒效应(doppler effect)
7. 彩色多普勒血流成像(color doppler flow imaging)
8. 弛豫时间(relaxation time)
9. 流空效应(flowing void effect)
10. MR 胆胰管成像(MR cholangiopancreatography, MRCP)
11. MR 血管成像(MR angiography, MRA)
12. 图像存档与传输系统(picture archiving and communication, PACS)

二、选择题

(一) 单选题

1. 关于 X 线成像,下列哪项是错误的()
 - A. 组织密度和厚度的不同是产生影像对比的基础
 - B. 组织的密度高,吸收的 X 线量多,照片图像呈白影
 - C. 组织的厚度小,透过的 X 线量少,照片图像呈黑影
 - D. 组织的厚度大,透过的 X 线量少,照片图像呈白影
 - E. 组织的密度小,透过的 X 线量多,照片图像呈黑影
2. X 线在人体内的透过率从大到小,其正确排列为()
 - A. 气体、液体及软组织、脂肪、骨
 - B. 骨、脂肪、液体及软组织、气体
 - C. 脂肪、气体、液体及软组织、骨
 - D. 骨、液体及软组织、脂肪、气体
 - E. 气体、脂肪、液体及软组织、骨
3. 指出与 X 线诊断和治疗无关的特性()
 - A. 穿透性
 - B. 衍射
 - C. 荧光效应
 - D. 摄影效应
 - E. 电离效应
4. 孕妇应避免 X 线检查,是因为 X 线的()
 - A. 穿透作用
 - B. 感光作用
 - C. 生物作用
 - D. 荧光作用
 - E. 光学特性
5. 窗宽为 300、窗位为 20 时,CT 值显示范围为()
 - A. $-170 \sim 130$ Hu
 - B. $-150 \sim 150$ Hu
 - C. $-130 \sim 170$ Hu
 - D. $0 \sim 300$ Hu
 - E. $-300 \sim 0$ Hu
6. 装有心脏起搏器的病人不能进行下列哪种检查()
 - A. MRI
 - B. CT
 - C. X 线平片
 - D. SPECT
 - E. PET
7. 下列哪项不是 CT 扫描的适应证()
 - A. 眼部外伤
 - B. 眼眶内异物
 - C. 眼的先天性疾病
 - D. 近视眼
 - E. 眼球及眶内肿物



8. 目前最广泛应用于临床磁共振成像技术的原子核是()
A. 氢(^1H) B. 氟(^{19}F) C. 钠(^{23}Na) D. 磷(^{31}P) E. 其他
9. MRI 成像参数有()
A. T2 B. T1 C. 流速 D. 质子密度 E. 以上全对
10. 关于 MRI 检查安全性论述,错误的是()
A. 体内有金属异物、人工铁磁性关节等不应行 MRI 检查
B. 带有心脏起搏器患者禁止 MRI 检查
C. 幽闭症患者不宜做 MRI 检查
D. 正在进行生命监护的危重病人不能进行 MRI 检查
E. 早期妊娠妇女接受 MRI 检查肯定是安全的
11. 利用电子计算机处理数字化的影像信息,以消除重叠的骨骼和软组织影,突出血管影像的检查是()
A. X 线体层 B. CT C. MRI D. DSA E. DR
12. 以下哪项不是直接引入造影剂的方法()
A. 口服法,如钡餐检查 B. 灌注法,如支气管造影 C. 穿刺注入法,如心血管造影
D. 静脉肾盂造影 E. 子宫输卵管造影
13. 以下 CT 优于 MRI 检查的是()
A. 软组织分辨率高 B. 显示钙化灶 C. 多参数成像
D. 多切层成像 E. 无需血管造影剂即可显示血管
14. 哪一项不是 MRI 的优点与特点()
A. 无电离辐射 B. 多切层多参数成像 C. 软组织分辨率高
D. 可显示钙化灶 E. 无需血管造影剂即可显示血管
15. 彩色多普勒血流显像的特点,错误的是()
A. 血流朝向探头,显示红色 B. 血流背离探头,显示蓝色
C. 血流朝向或背离探头,流速高均显示亮度大 D. 动脉血流显示为红色
E. 高速湍流则以五彩表示
- 16~18 题共用备选答案
A. 0~20 Hu B. 30~60 Hu C. -60~0 Hu D. 1 000 Hu E. -1 000 Hu
16. 空气的 CT 值()
17. 软组织的 CT 值()
18. 脂肪的 CT 值()
- 19~23 题共用备选答案
A. 穿透作用 B. 荧光作用 C. 生物作用 D. 电离作用 E. 感光效应
19. 透视利用 X 线的()
20. 摄片主要利用 X 线的()
21. 孕妇应避免 X 线检查,是因为 X 线的()
22. 放射治疗主要利用 X 线的()
23. 放射防护主要利用 X 线的()

(二) 多选题

1. CT 平扫极高密度, T1、T2 加权像极低信号见于()
A. 肌腱 B. 脂肪 C. 钙化 D. 脑脊液 E. 脑白质
2. MRI 的成像参数包括()
A. 组织衰减系数 B. T1 时间 C. T2 时间 D. 质子密度 E. 流空效应
3. 现代医学影像学包括的内容有()
A. 普通 X 线检查 B. CT、MRI C. 核素扫描
D. 超声医学 E. 介入放射学和放射治疗学
4. 下列 X 线特性中用于诊断的是()



- A. 穿透性 B. 生物效应 C. 电离效应 D. 感光效应 E. 荧光效应
5. 请指出 X 线检查三大类别()
A. 常规检查 B. 电视透视 C. 特殊摄影检查 D. 体层摄影 E. 造影检查
6. CT 检查的主要优点为()
A. CT 图像清晰, 密度分辨率高 B. CT 能显示真正的断面图像
C. CT 空间分辨率较 X 线高 D. CT 检查迅速
E. CT 无电离辐射
7. 目前 MRA 中常用技术有()
A. TOF B. 黑血技术 C. 最小强度投影 D. 最大密度投影 E. PC
8. 关于 MRI 的理论, 正确的是()
A. MRI 属生物磁自旋成像技术
B. 人体正常与病理组织间的 T1、T2 弛豫时间上的差别, 是 MRI 成像的基础
C. MRI 多参数、多方位成像, 能提供比 CT 更多的诊断信息
D. MRI 成像系统应包括 MRI 信号、数据采集与处理及图像显示几部分
E. 磁场的强度、均匀度和稳定性与图像的质量有关
9. MRI 与 CT 相比, 其特点为()
A. 无骨性伪影
B. MRI 对椎管内脊髓病变显示, 优于 CT
C. 因为纵隔内有脂肪及血管结构, 故 MRI 显示较好
D. 由于 MRI 无放射性, 所以是一种最安全的检查方法
E. MRI 不使用造影剂就可使血管显像
10. 产生 X 线必须具备的条件是()
A. 光电管 B. 电子源
C. 旋转阳极 D. 适当的障碍物(靶面)
E. 高压电场和真空条件下产生的高速电子流

三、填空题

1. X 线具有____、____、____、____基本性质。
2. X 线对比剂引入途径包括____和____。
3. X 线检查时应遵循防护的三项基本原则____、____、____。
4. 人体各种组织、器官____和____的差别是产生影像对比的基础, 是 X 线成像的基本条件。
5. CT 成像的主要优势包括____、____、____、____, CT 成像的局限性包括: 不能整体显示____、不利于____、受到____影响和易发生____。
6. 超声波的物理特性主要有____、____、____、____。
7. MRI 成像的主要优势包括____、____、____, MRI 成像局限性包括:____、____、____。
8. 图像观察和分析时要遵循____、____和____相结合的原则。影像诊断的基本原则为熟悉____、了解____、对异常影像表现进行____。
9. X 线的穿透性决定于 X 线的波长和被穿透物质的密度和厚度。X 线的波长愈____, 穿透力愈强; 物质的密度愈____, 厚度愈____, X 线愈容易穿透。
10. X 线的穿透力与 X 线管电压密切相关, 电压愈高, 产生的 X 线的波长愈____, 穿透力愈____。反之, 电压愈低, 产生的 X 线的波长愈____, 穿透力愈____。
11. 影像诊断的结果有 4 种类型, 分别为____、____、____、____。
12. 分子探针的组成为三部分:____、____和____。

四、问答题

1. 简述医学影像诊断步骤。

Describe the medical imaging diagnostic procedure.



2. 简述 X 线的防护原则。

Describe the X-ray protection principle.

【参考答案】

一、名词解释

1. 人工对比 对于缺乏自然对比的组织或器官,可以用人为的方法引入一定量的在密度上高于或低于它的物质,使产生对比。
2. 对比剂 人工对比引入的产生对比的物质,称为对比剂。
3. 体素 CT 扫描将扫描层面分为若干体积相同的立方体或长方体,称为体素。
4. 容积 CT MSCT 采集的不再是某一横断层面的数字信息,而是某一段容积内的数字信息,因此也称容积 CT。
5. CT 值 表示组织密度的量的概念,CT 检查中特定的密度单位。代表单位体积内各种组织结构的 X 线吸收系数的平均值。
6. 多普勒效应 超声束遇到运动的反射界面时,其反射波的频率将发生改变,此即超声波的多普勒效应。
7. 彩色多普勒血流成像 是利用多普勒效应,提取二维切面内所有差频回声,以彩色显示,并叠加在匹配的二维声像图上。朝向探头的血流以红色表示,背向探头者以蓝色表示,湍流呈五彩镶嵌或绿色。
8. 弛豫时间 停止发射 RF 脉冲后, ^1H 迅速恢复至原有的平衡状态,这一过程所需要的时间。
9. 流空效应 被 RF 激发的 H^+ 在释放 MR 信号时,由于流动超出了接收线圈的接收范围,新流入的同类物质由于没有被 RF 激励,故无 MR 信号产生,在 MRI 上显示为黑色。
10. MR 胆胰管成像 利用重 T2WI 序列检查,不用对比剂能够使含有相对静止液体的胆胰管显影。
11. MR 血管成像 利用液体流动效应,不用对比剂,采用时间飞跃或相位对比法使血管整体显示。
12. 图像存档与传输系统 将数字化成像设备、高速计算机网络、海量存储设备和具有后处理功能的影像诊断工作站结合起来,完成对医学影像信息的采集、传输、存储、后处理及显示等功能,使得图像资料得以有效管理和充分利用的复杂系统。

二、选择题

(一) 单选题

1. C 2. E 3. B 4. C 5. C 6. A 7. D 8. A 9. E 10. E 11. E 12. D
13. B 14. D 15. D 16. E 17. B 18. C 19. B 20. E 21. C 22. C 23. D

(二) 多选题

1. C 2. BCDE 3. ABCDE 4. ADE 5. ACE 6. ABD 7. ABE 8. ABCDE
9. ABCDE 10. BDE

三、填空题

1. 穿透性 荧光效应 感光效应 电离作用 2. 直接引入法 间接引入法 3. 屏蔽防护 距离防护 时间防护 4. 密度 厚度 5. 密度分辨率高 可行密度量化分析 组织结构影像无重叠 可行图像后处理器 器官结构和病变 快速观察 部分容积效应 伪影 6. 指向性 反射、折射与散射 衰减与吸收 多普勒效应 7. 组织分辨率高 直接水成像 直接血管成像 成像速度慢 对钙化灶和骨皮质病灶不够敏感 图像易受多种伪影影响 禁忌证多 定量诊断困难 8. 全面 重点 对比 正常影像表现 异常影像表现 分析和归纳 9. 短 低 薄 10. 短 强 长 弱 11. 确定性诊断 符合性诊断 可能性诊断 否定性诊断 12. 亲和组件 信号组件 连接物

四、问答题

(一) 简答题

1. 简述医学影像诊断步骤。

答:①阅读申请单;②了解技术条件;③观察照片应按一定顺序,要全面系统;④区分正常与异常;⑤对病变的观察,包括位置和分布、数目、信号(包括密度、回声及信号等)、大小、形状、边缘、邻近器官、组织改变、功能变化、动态变化;⑥结合临床全面分析判断;⑦诊断结果:确定性诊断、符合性诊断、否定性诊断和可能性诊断。

2. 简述 X 线的防护原则。

答:防护实践正当化、防护的最优化和个人剂量限制是 X 线防护的 3 大基本原则。实际工作中要遵循下列原则:



①时间防护,应尽可能减少在X线场内停留的时间,缩短照射时间,减少受照射的剂量;②距离防护,X线机工作时,应尽可能使工作人员远离X线源;③屏蔽防护,即在X线源与人员间放置一种能吸收X线的物质,如铅玻璃、混凝土墙壁、铅围裙等,从而减弱或消除X线对人体的危害。

(于广会 李长勤)



第二章 中枢神经系统

第一节 脑

【大纲要求】

掌握: 颅脑 CT 和 MRI 检查方法、基本病变及颅脑常见疾病的影像学表现及诊断。

熟悉: 颅脑各种影像学检查方法及各自的影像特点。

了解: 颅脑常见疾病的脑血管造影的及功能性 MRI 成像的影像学表现。

【内容精析】

对于颅骨本身的病变或颅内病变对颅骨的侵犯, 颅骨平片仅能大致反映骨质改变, 已极少应用。CT 和 MRI 已成为脑部检查的主要技术, 结合增强扫描可对病变做出定位及定性诊断; 脑 MRI 对中线结构、后颅窝和近颅底病变的显示较 CT 优越, 功能性 MRI 更有利于占位病变的鉴别诊断和治疗。脑血管性病变, DSA 虽然作为诊断的金标准, 但为创伤性检查, 应用大为减少; 无创性 MRA 和微创性 CTA 的诊断作用逐步得到肯定, 应用范围不断扩大。脑的各种影像学正常表现与基本病变分析可以看出, X 线、DSA、CT、和 MRI 等成像技术在反映脑部病变上各有优势和不足。

一、检查技术

(一) X 线检查

1. 颅骨平片 常用后前位和侧位。临床已极少应用。

2. 脑血管造影 (cerebral angiography) 是将有机碘对比剂引入脑血管显示脑血管的方法, 包括颈动脉造影 (carotid arteriography) 和椎动脉造影 (vertebral angiography)。常用 DSA 技术, 分别摄取脑动脉期、静脉期和静脉窦期图像, 是脑血管疾病诊断的金标准。

(二) CT 检查

1. 平扫 CT 为颅脑疾病的常规检查方法, 其中部分疾病如急性颅脑外伤、急性脑出血和先天性脑发育畸形等, 平扫 CT 检查常可明确诊断。

2. 增强 CT 平扫发现颅内病变时, 多需行增强 CT 检查, 并依临床拟诊疾病和平扫检查表现, 采取不同的增强检查方法。

(1) 普通增强检查 是大多数颅脑疾病如肿瘤性、血管性、感染性疾病等常用的增强方法, 依据病变的强化程度和方式, 多可明确诊断。

(2) CTA 检查 主要用于脑血管疾病检查, 可以发现和诊断脑动脉主干及主要分支狭窄和闭塞、颅内动脉瘤和动静脉畸形等。由于 CTA 检查的安全性高、成像质量佳, 已部分取代了有创性 DSA 检查。

(3) CT 灌注检查 可以反映脑实质微循环和血流灌注情况, 主要用于检查急性脑缺血 (图 2-1, 见教材材末彩页插图), 此外对于脑肿瘤病理级别的评估、肿瘤治疗后改变与复发的鉴别等也有一定价值。

3. 图像后处理技术 运用 MSCT 获得的容积数据, 可行多种 CT 后处理, 例如行冠状、矢状乃至任一方位的多层面重组以更清楚地显示病变的空间位置, 应用最大强度投影 (MIP) 可更好地发现颅内动脉瘤及其与载瘤动脉的关系等。

(三) MRI 检查

1. 平扫检查

1) 普通平扫检查 需常规进行, 包括横断层 T1WI 和 T2WI 检查, 必要时加行冠状和 (或) 矢状位成像。其中, T1WI 像显示解剖结构较好, T2WI 像则对发现病变较为敏感。对于较小病灶, 如垂体微腺瘤、局限于内耳道的听神经瘤等, 则需要薄层检查。



2) 特殊平扫检查

(1) 水抑制 T2WI(FLAIR)检查 能够敏感的检出普通平扫 T2WI 上难以发现的脑室旁和脑沟、脑池旁的脑实质病灶 CT。

(2) 脂肪抑制技术 主要用于检查和诊断颅内含有脂肪组织的病变,例如胼胝体脂肪瘤、松果体区畸胎瘤等。

(3) 磁敏感加权成像(SWI)检查

2. 增强检查 常需进行,其应用特征是:平扫发现异常,但难以确定病灶的具体大小、数目和性质;临床高度疑为颅内疾病,而平扫检查未发现明确异常。

3. MR 血管成像(MRA)检查 可用于检查脑血管疾病,但显示效果通常不及 CTA 检查。

4. ¹H 磁共振波谱(¹H-MRS)检查 通过分析病变组织内代谢物的改变,有助于颅内病变其是为肿瘤性病变的诊断和鉴别诊断。

5. 功能性 MR(fMRI)检查 能够反映疾病所导致的脑功能性改变,以此达到病变诊断与鉴别诊断的目的。同时,fMRI 也是精神影像学这一新的学科分支的重要检查方法。

扩散加权成像(DWI)和扩散张量成像(DTI)检查:DWI 主要用于急性脑梗死的早期诊断、脑肿瘤的诊断与鉴别诊断及其病理分级的评估等;DTI 的脑白质纤维束成像能够显示正常脑白质纤维束走向和结构完整性,以及病变所致的脑白质纤维束受压、移位或破坏、中断,对疾病的诊断、治疗及预后评估均具有重要价值。

6. 灌注加权成像(PWI)检查 主要用于脑缺血性疾病检查,并对评估急性脑梗死的缺血性半暗带有一定价值;此外,还可用于常见的星形细胞肿瘤的诊断、鉴别诊断以及病理分级的评估。

7. 脑功能定位检查 是利用血氧水平依赖(BOLD)原理对脑皮质功能区进行定位,主要用于脑外科术前方案制订,以避免损伤重要功能脑区,此外也用于术前癫痫灶的定位。

二、正常影像表现

(一) X 线检查

颈动脉 DSA 检查显示,颈内动脉经颅底入颅后,先后发出眼动脉、脉络膜前动脉和后交通动脉。终支为大脑前、中动脉:①大脑前动脉的主要分支依次是额极动脉,胼缘动脉、胼周动脉等;②大脑中动脉的主要分支依次是额顶升支、顶后支、角回支和颞后支等。这些分支血管多相互重叠,结合正侧位造影片容易辨认。正常脑动脉走行迂曲、自然,由近及远逐渐分支、变细,管壁光滑,分布均匀,各分支走行较为恒定。

(二) CT 检查

1. 平扫 CT

(1) 颅骨 颅骨为高密度,颅底层面可见其中低密度的颈静脉孔、卵圆孔、破裂孔等。鼻窦及乳突内气体呈极低密度。

(2) 脑实质 分大脑额、颞、顶、枕叶及小脑、脑干。皮质密度略高于髓质,分界清楚。大脑深部的灰质核团密度与皮质相近,在髓质的对比下显示清楚:①尾状核头部位位于侧脑室前角外侧,体部沿丘脑和侧脑室体部之间向后下走行;②丘脑位于第三脑室的两侧;③豆状核位于尾状核与丘脑的外侧,呈楔形,自内而外分为苍白球和壳核;苍白球可钙化,呈高密度;④豆状核外侧近岛叶皮层下的带状灰质为屏状核。尾状核和丘脑与豆状核之间的带状髓质结构为内囊,自前向后分为前肢、膝部和后肢;豆状核与屏状核之间的带状髓质结构为外囊。内、外囊均呈略低密度。

(3) 脑室系统 包括双侧侧脑室,第三脑室和第四脑室,内含脑脊液,为均匀水样低密度。双侧侧脑室对称,分为体部、三角区和前角、后角、下角。

(4) 蛛网膜下腔 包括脑沟、脑裂和脑池,充以脑脊液,呈均匀水样低密度。脑池主要有鞍上池、环池、桥小脑角池、枕大池、外侧裂池和大脑纵裂池等;其中鞍上池在横断面上表现为蝶鞍上方的星状低密度区,多呈五角或六角形。

2. 增强扫描

(1) 普通增强检查 正常脑实质仅轻度强化,血管结构、垂体、松果体及硬脑膜呈显著强化。

(2) CTA 检查 脑动脉主干及分支明显强化,MIP 上所见类似正常脑血管造影的动脉期表现。

(3) CT 灌注检查 可获得脑实质各种灌注参数图,其中皮质和灰质核团的血流量和血容量均高于髓质。



(三) MRI 检查

1. 平扫检查

(1) 脑实质 脑髓质结构不同于皮质,其中 T1 和 T2 值较短,故 T1WI 脑髓质信号稍高于皮质,T2WI 则稍低于皮质。脑内灰质核团的信号与皮质相似。

(2) 含脑脊液结构 脑室和蛛网膜下腔含脑脊液,信号均匀,T1WI 为低信号,T2WI 为高信号,水抑制 T2WI(FLAIR)像呈低信号。

(3) 颅骨 颅骨内外板、钙化和脑膜组织的含水量和氢质子很少,T1WI 和 T2WI 均呈低信号。颅骨板障和颅底内黄骨髓组织在 T1WI 和 T2WI 均呈高信号。

(4) 血管 血管内流动的血液因“流空效应”在 T1WI 和 T2WI 均呈低信号;当血流缓慢时,则呈高信号。

2. 增强扫描 脑组织的强化表现与普通增强 CT 相似。

3. MRA 检查 表现类似正常脑血管造影所见。

4. ^1H -MRS 检查 正常脑实质在 ^1H -MRS 的谱线上,位于 2.02 ppm 的 N-乙酰天门冬氨酸(NAA,为神经元标志物)的峰高要显著高于 3.2 ppm 的胆碱复合物(Cho,参与细胞膜的合成和代谢)峰和 3.03 ppm 的肌酸(Cr,为脑组织能量代谢物)峰。

5. DWI 和 DTI 检查 在 DWI 上,正常脑实质除额极和岛叶皮质、内囊后肢和小脑上脚可成对称性略高信号外,其余部分均为较低信号,无明显高信号区;此外,还可通过计算,获取脑实质各部水分子运动的量化指标即表观扩散系数(apparent diffusion coefficient, ADC)值以及重组的 ADC 图。在 DTI 上,可见用不同色彩标记的不同走向的白质纤维束;纤维束成像则可显示其分布和走向。

6. PWI 检查 表现类似正常脑实质 CT 灌注检查所见。

三、基本病变表现

(一) X 线检查

脑血管 DSA 检查 脑血管单纯性狭窄、闭塞常见于脑动脉粥样硬化;脑血管局限性突起多为颅内动脉瘤;局部脑血管异常增粗、增多并迂曲为颅内动静脉畸形表现;脑血管受压移位、聚集或分离、牵直或扭曲见与颅内占位性病变。

(二) CT 检查

1. 平扫 CT

(1) 密度改变 ①高密度病灶:见于新鲜血肿、钙化和富血管肿瘤等;②等密度病灶:见于某些肿瘤、血肿吸收期、血管性病变等;③低密度病灶:见于某些肿瘤、炎症、梗死、水肿、囊肿、脓肿等;④混杂密度病灶:为各种密度混合存在的病灶,见于某些肿瘤、血管性病变、脓肿等。

(2) 脑结构改变 ①占位效应:为颅内占位性病变及周围水肿所致,表现局部脑沟、脑池、脑室受压变窄或闭塞,中线结构移向对侧;②脑萎缩:可为局限性或弥漫性,皮质萎缩显示脑沟和脑裂增宽、脑池扩大,髓质萎缩显示脑室扩大;③脑积水:交通性脑积水时,脑室系统普遍扩大,脑池增宽;梗阻性脑积水时,梗阻近侧脑室扩大,脑沟和脑池无增宽。

(3) 颅骨改变 ①颅骨本身病变:如外伤性骨折、颅骨炎症和肿瘤等;②颅内病变累及颅骨:如蝶鞍、内耳道或颈静脉孔扩大以及局部骨质增生和(或)破坏,常见于相应部位的肿瘤性病变。

2. 增强 CT

(1) 普通增强 CT 可见病变呈不同形式强化:①均匀性强化:见于脑膜瘤、转移瘤、神经鞘瘤、动脉瘤和肉芽肿等;②非均匀性强化:见与胶质瘤、血管畸形等;③环形强化:见于脑脓肿、结核瘤、胶质瘤、转移瘤等;④无强化:见于脑炎、囊肿、水肿等。

(2) CTA 检查 异常表现与 DSA 检查所见类似。

(3) CT 灌注检查 脑血流量减低、血容量变化不明显或增加、平均通过时间延长且范围与脑血管供血区一致,为脑缺血性疾病表现;局灶性脑血流量和血容量均增加,常见于脑肿瘤。

(三) MRI 检查

1. 平扫检查

1) 信号改变 病变的信号变化与其性质和组织成分相关。



(1) 肿块 一般肿块含水量高,呈长 T1 长 T2 信号改变;脂肪类肿块呈短 T1 长 T2 信号改变;含顺磁性物质的黑色素瘤呈短 T1 短 T2 信号改变;钙化和骨化性肿块呈长 T1 短 T2 信号改变。

(2) 囊肿 含液囊肿呈长 T1 长 T2 信号改变;而含黏液蛋白和类脂性囊肿则呈短 T1 长 T2 信号改变。

(3) 水肿 脑组织发生水肿时,T1 和 T2 值均延长,T1WI 上呈低信号,T2WI 上呈高信号。

(4) 出血 因血肿时期而异:①急性血肿,T1WI 和 T2WI 呈等或稍低信号,不易发现;②亚急性血肿,T1WI 和 T2WI 血肿周围信号增高并向中心部位推进;③慢性血肿,T1WI 和 T2WI 呈高信号,周围可出现含铁血黄素沉积形成的低信号环;④囊变期,T1WI 呈低信号,T2WI 呈高信号,周围低信号环更加明显。

(5) 梗死 ①急性脑梗死早期(超急性期脑梗死)在 T1WI 和 T2WI 上信号多正常;②急性期和慢性期由于脑水肿、坏死和囊变,呈长 T1 长 T2 异常信号。

2) 脑结构改变 脑结构改变的表现和分析与 CT 相同。

2. 增强检查 脑病变的增强 MRI 表现和分析与 CT 相似。

3. MRA 检查 异常表现及意义与 CTA 检查相同。

4. ¹H-MRS 检查 代谢物峰的异常改变常见于脑肿瘤、脑梗死、脑脓肿等,如星形细胞肿瘤的 NAA 峰减低,而 Cho 峰明显增高甚至超过前者。

5. DWI 和 DTI 检查 DWI 异常信号是高信号,见于所有能导致组织内水分子运动改变(主要是受限)的疾病,如超急性期脑梗死、脑肿瘤和脑脓肿等;其中,星形细胞瘤的病理级别越高,信号强度也越高;脑脓肿的脓液呈高信号,而肿瘤的坏死灶为低信号,有助于其间鉴别。DTI 的白质纤维束成像上,可见其受压移位,常为占位性病变所致;也可表现破坏中断,多见于脑梗死、脱髓鞘疾病,也可为高级别星形细胞肿瘤等。

6. PWI 检查 异常表现及意义与 CT 灌注检查所见相似。

四、疾病诊断

(一) 脑肿瘤

以星形细胞肿瘤、脑膜瘤、垂体瘤、颅咽管瘤、听神经瘤和转移瘤等较常见。影像学检查目的在于确定肿瘤有无,并对其做出定位、定量乃至定性诊断。各项影像学检查中,颅骨平片和脑 DSA 主要观察颅高压征和间接的肿瘤定位征,其诊断价值有限,CT 和 MRI 为主要检查。

1. 星形细胞肿瘤(astrocytic tumors)

成人多发生于大脑,儿童多见于小脑。是神经系统最常见的肿瘤。按肿瘤组织学分为 6 种类型,且依细胞分化程度之不同分属于不同级别为 I~IV 级。即:毛细胞型星形细胞瘤(I 级)、室管膜下巨细胞星形细胞瘤(I 级)、弥漫性星形细胞瘤(II 级)、多形性黄色星形细胞瘤(II 级)、间变性星形细胞瘤(III 级)、和胶质母细胞瘤(IV 级)。I、II 级肿瘤的边缘较清楚,多表现为瘤内囊腔或囊腔内瘤结节,肿瘤血管较成熟;III、IV 级肿瘤呈弥漫浸润生长,肿瘤轮廓不规则,分界不清,易发生坏死、出血和囊变,肿瘤血管丰富且分化不良。临床上,常有局灶性或全身性癫痫发作、运动障碍及颅内压增高的表现。

◎影像学表现

1) CT 检查 病变多位于白质。

(1) I 级肿瘤 通常呈低密度灶,分界清楚,占位效应轻,无或轻度强化。

(2) II~IV 级肿瘤 平扫多呈高、低或混杂密度的囊性肿块,可有斑点状钙化和瘤内出血,肿块形态不规则,边界不清,占位效应和瘤周水肿明显,多呈不规则环形伴壁结节强化,有的呈不均匀性强化,也可表现为无明显强化。

2) MRI 检查

(1) 平扫 病变 T1WI 呈稍低或混杂信号,T2WI 呈均匀或不均匀性高信号。

(2) 增强扫描 类似于 CT 增强检查,囊壁和壁结节强化愈明显。恶性度越高,其 T1 和 T2 值愈长,在 DWI 中其 ADC 值越低;DTI 白质纤维束成像能很好地显示皮质脊髓束的破坏。

◎诊断与鉴别诊断

根据上述 CT 和 MRI 表现,大多数肿瘤可以定位、定量,80%可做出定性诊断。CT 上,I 级低密度无强化肿瘤需与脑梗死、胆脂瘤、蛛网膜囊肿等鉴别。



(1) 脑梗死的低密度灶形态与血管供应区一致,皮髓质同时受累,边界清楚,有脑回状强化。

(2) 蛛网膜囊肿的 CT 值更低;胆脂瘤可为负 CT 值,MRI 上呈短 T1 和长 T2 信号。

囊性肿瘤(环形强化)需与脑脓肿、转移瘤、血管网状细胞瘤等鉴别:脑脓肿壁较光滑,厚薄均匀,一般无壁结节;转移瘤的壁较厚且不均匀,内缘凹凸不平;血管网状细胞瘤好发于小脑半球,壁结节小,囊壁无强化。少数肿瘤的密度较高,均一性强化,类似脑膜瘤和转移瘤,可根,瘤周水肿常更广泛。据病史及骨质改变等鉴别。¹H-MRS 和 DWI 检查对上述疾病的鉴别诊断有很大帮助。

2. 脑膜瘤(meningioma)

中年女性多见,起源于蛛网膜粒帽细胞,多居于脑外,与硬脑膜粘连。好发部位为矢状窦旁、大脑凸面、蝶骨嵴、嗅沟、桥小脑角、大脑镰或小脑幕,少数肿瘤位于脑室内。肿瘤包膜完整,多由脑膜动脉供血,血运丰富,常有钙化,少数有出血、坏死和囊变。组织学分为脑膜上皮型、纤维型、过渡型、砂粒型、血管瘤型等多种亚型。

◎影像学表现

1) CT 检查

(1) 平扫:肿块呈等或略高密度,类圆形,边界清楚,其内常见斑点状钙化;多以广基底与硬膜相连,瘤周水肿轻或无,静脉或静脉窦受压时可出现中或重度水肿。颅板侵犯引起骨质增生或破坏。

(2) 增强扫描呈均匀性显著强化。

2) MRI 检查

(1) T1WI 肿瘤多为等信号或稍高信号,少为低信号,T2WI 为等、高或低信号;在肿瘤周围有时可见低信号环,介于肿瘤和水肿之间,称肿瘤包膜。

(2) 增强扫描肿瘤明显强化,邻近脑膜增厚强化形成“脑膜尾征”,具有一定特征。可发生恶性变。

(3) MRA 能明确肿瘤对静脉或静脉窦的压迫程度及内有无血栓。

◎诊断与鉴别诊断

根据脑膜瘤的 CT 和 MRI 表现,结合其好发部位、年龄和性别特征,易于明确诊断。少数不典型的脑膜瘤,需与星形细胞瘤、转移瘤和脑脓肿鉴别。

3. 垂体瘤(pituitary tumor)

绝大多数为垂体腺瘤(pituitary adenoma)。占脑肿瘤的 10%左右;以 30~60 岁常见。按其是否分泌激素可分为非功能性腺瘤和功能性腺瘤。功能性腺瘤包括泌乳素、生长激素、性激素和促肾上腺皮质激素腺瘤等。直径小于 10 mm 者为微腺瘤(pituitary microadenoma),大于 10 mm 者为大腺瘤。肿瘤包膜完整,较大肿瘤常因缺血或出血而发生坏死、囊变,偶可钙化。肿瘤向上生长可穿破鞍隔突入鞍上池,向下可侵入蝶窦,向两侧可侵入海绵窦。

◎影像学表现

颅骨平片:显示蝶鞍扩大,呈“鞍内型”改变。可有颅内高压症。

1) CT 检查

(1) 垂体微腺瘤 平扫,不易显示;需行冠状位薄层增强检查,表现为强化的垂体内低、等或稍高密度结节;间接征象包括垂体高度 ≥ 8 mm,垂体上缘隆突,垂体柄偏移和鞍底下陷。

(2) 垂体大腺瘤 平扫表现为蝶鞍扩大,鞍内肿块向上突入鞍上池,可侵犯一侧或者两侧海绵窦;肿块呈等或略高密度,内常有低密度灶,强化表现为均匀、不均匀或环形强化。

2) MRI 检查

(1) 垂体微腺瘤 垂体微腺瘤显示优于 CT。平扫见垂体内小的异常信号灶,增强早期显示为边界清晰的低信号灶。

(2) 垂体大腺瘤 T1WI 呈稍低信号,T2WI 呈等或高信号。增强检查有明显均匀或不均匀强化。MRA 可显示肿瘤对 Willis 环的形态和血流的影响。

◎诊断与鉴别诊断

根据上述 CT 和 MRI 表现,结合内分泌检查结果,95%垂体腺瘤可明确诊断。少数垂体大腺瘤需与鞍上脑膜瘤、颅咽管瘤等鉴别。垂体微腺瘤主要靠 MRI 及强化明确。

