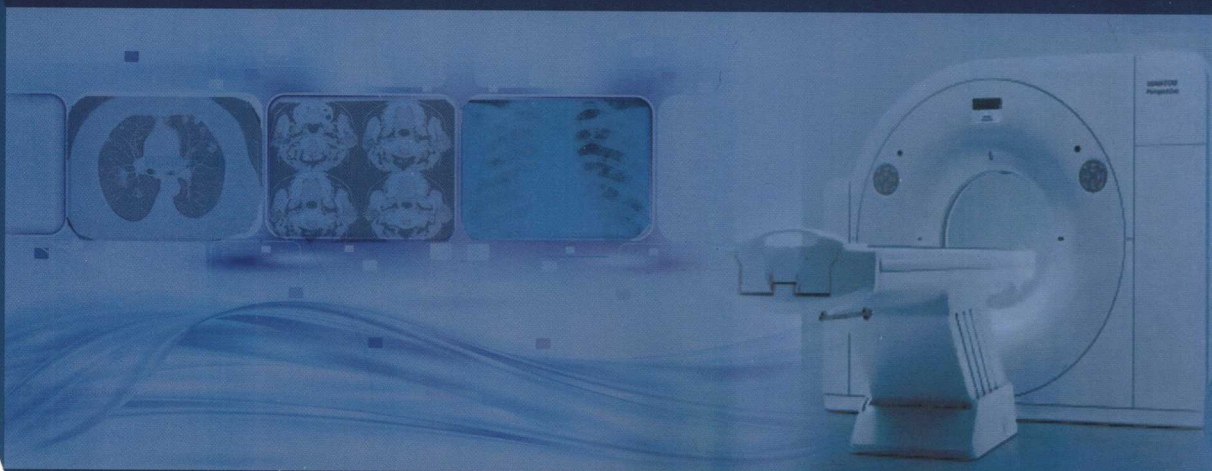


国家卫生和计划生育委员会“十三五”规划教材配套教材  
全 国 高 等 学 校 配 套 教 材



→ 供 医 学 影 像 技 术 专 业 用

# 医学影像检查技术学 学习指导与习题集

→ 主 编 余建明 曾勇明

→ 副主编 李文美 罗来树 黄小华 于 群

国家卫生和计划生育委员会“十三五”规划教材配套教材  
全国高等学校配套教材

供医学影像技术专业用

# 医学影像检查技术学 学习指导与习题集

主 编 余建明 曾勇明

副主编 李文美 罗来树 黄小华 于 群

编 委 (以姓氏笔画为序)

于 群 (华中科技大学同济医学院附属协和医院)

王世威 (浙江中医药大学附属第一医院)

朱 凯 (宁夏医科大学总医院)

刘广月 (南京大学医学院附属鼓楼医院)

刘义军 (大连医科大学附属第一医院)

孙家瑜 (四川大学华西医院)

李文荣 (西安交通大学第一附属医院)

李文美 (广西医科大学第一附属医院)

李峰坦 (天津医科大学总医院)

李鸿鹏 (吉林大学第二医院)

余建明 (华中科技大学同济医学院附属协和医院)

汪启东 (浙江大学医学院附属第一医院)

汪春红 (贵州医科大学附属医院)

宋登浩 (河北医科大学第二医院)

张国明 (遵义医学院附属医院)

林建华 (广州医科大学附属第二医院)

罗来树 (南昌大学第二附属医院)

周高峰 (中南大学湘雅医院)

郝 崴 (辽宁何氏医学院)

钟镜联 (中山大学孙逸仙纪念医院)

夏 军 (哈尔滨医科大学)

徐 惠 (泰山医学院)

徐光明 (安徽医科大学第二附属医院)

黄小华 (川北医学院)

曾勇明 (重庆医科大学附属第一医院)

綦维维 (北京大学人民医院)

编写秘书 于 群 (兼)

人民卫生出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

医学影像检查技术学学习指导与习题集 / 余建明, 曾勇明主编. —北京: 人民卫生出版社, 2016

全国高等学校医学影像技术专业第一轮规划教材配套教材  
ISBN 978-7-117-23284-5

I. ①医… II. ①余…②曾… 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(2016)第 225991 号

人卫智网	<a href="http://www.ipmph.com">www.ipmph.com</a>	医学教育、学术、考试、健康, 购书智慧智能综合服务平台
人卫官网	<a href="http://www.pmph.com">www.pmph.com</a>	人卫官方资讯发布平台

版权所有, 侵权必究!

## 医学影像检查技术学学习指导与习题集

主 编: 余建明 曾勇明

出版发行: 人民卫生出版社(中继线 010-59780011)

地 址: 北京市朝阳区潘家园南里 19 号

邮 编: 100021

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

购书热线: 010-59787592 010-59787584 010-65264830

印 刷: 北京铭成印刷有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 787 × 1092 1/16 印张: 15

字 数: 356 千字

版 次: 2016 年 12 月第 1 版 2016 年 12 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-23284-5/R · 23285

定 价: 30.00 元

打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: [WQ@pmph.com](mailto:WQ@pmph.com)

(凡属印装质量问题请与本社市场营销中心联系退换)

《医学影像检查技术学》的学习指导与习题集坚持国家卫生和计划生育委员会“十三五”规划教材“三基五性”和“三特定”的编写原则，遵循国家教育部关于医学影像技术本科专业的培养目标和教学大纲要求，编写内容紧扣《医学影像检查技术学》教材的主题。明确说明各个章节的学习目标，指出各个章节的重点和难点，针对各个章节内容的重点编写出各种类型的习题，并给出参考答案。

本学习指导与习题集分为六章，第一章绪论，第二章普通 X 线检查技术，第三章 CT 检查技术，第四章 DSA 检查技术，第五章磁共振检查技术，第六章核医学影像检查技术。每章节按照学习目标、重点和难点内容、不同类型习题和对应的参考答案编写。

本教辅教材适用于医学影像技术本科专业的学生，也可作为从事医学影像技术专业在职人员和影像技术入职考试人员的参考书。

由于作者水平所限，书中难免存在缺点和错误，请读者不吝赐教。

余建明

2016年5月30日

## 第一章

### 绪论 1

- 学习目标 1
- 重点和难点内容 1
- 习题 5
- 参考答案 10

## 第二章

### 普通X线检查技术 12

#### 第一节 X线摄影基础知识 12

- 学习目标 12
- 重点和难点内容 12
- 习题 13
- 参考答案 18

#### 第二节 普通X线检查技术 20

- 学习目标 20
- 重点和难点内容 20
- 习题 21
- 参考答案 22

#### 第三节 人体各部位的X线摄影 24

- 学习目标 24
- 重点和难点内容 25
- 习题 25
- 参考答案 41

#### 第四节 乳腺X线检查技术 43

- 学习目标 43
- 重点和难点内容 44
- 习题 44
- 参考答案 47

#### 第五节 口腔X线检查技术 48

- 学习目标 48
- 重点和难点内容 49
- 习题 49
- 参考答案 51

#### 第六节 常用X线造影检查技术 52

## 第三章

## CT 检查技术 62

学习目标 52

重点和难点内容 53

习题 53

参考答案 56

## 第七节 普通 X 线检查的图像质量控制 58

学习目标 58

重点和难点内容 58

习题 59

参考答案 60

## 第一节 检查前准备 62

学习目标 62

重点和难点内容 62

习题 63

参考答案 63

## 第二节 CT 检查技术 64

学习目标 64

重点和难点内容 64

习题 64

参考答案 68

## 第三节 颅脑 CT 检查技术 70

学习目标 70

重点和难点内容 70

习题 71

参考答案 73

## 第四节 鞍区 CT 检查技术 74

学习目标 74

重点和难点内容 75

习题 76

参考答案 79

## 第五节 眼部 CT 检查技术 81

学习目标 81

重点和难点内容 81

习题	82
参考答案	85
<b>第六节 耳部 CT 检查技术</b>	<b>87</b>
学习目标	87
重点和难点内容	87
习题	88
参考答案	91
<b>第七节 鼻与鼻窦 CT 检查技术</b>	<b>93</b>
学习目标	93
重点和难点内容	93
习题	94
参考答案	96
<b>第八节 颌面部 CT 检查技术</b>	<b>98</b>
学习目标	98
重点和难点内容	98
习题	99
参考答案	101
<b>第九节 咽喉部 CT 检查技术</b>	<b>103</b>
学习目标	103
重点和难点内容	103
习题	104
参考答案	106
<b>第十节 颈部 CT 检查技术</b>	<b>107</b>
学习目标	107
重点和难点内容	108
习题	108
参考答案	110
<b>第十一节 胸部 CT 检查技术</b>	<b>112</b>
学习目标	112
重点和难点内容	112
习题	112
参考答案	114
<b>第十二节 先天性心脏病 CT 检查技术</b>	<b>116</b>
学习目标	116

重点和难点内容	116
习题	117
参考答案	118
<b>第十三节 冠状动脉 CT 检查技术</b>	<b>120</b>
学习目标	120
重点和难点内容	120
习题	121
参考答案	123
<b>第十四节 肺动静脉与左心房 CT 检查技术</b>	<b>126</b>
学习目标	126
重点和难点内容	126
习题	126
参考答案	128
<b>第十五节 腹部 CT 检查技术</b>	<b>129</b>
学习目标	129
重点和难点内容	129
习题	130
参考答案	134
<b>第十六节 盆腔 CT 检查技术</b>	<b>135</b>
学习目标	135
重点和难点内容	135
习题	136
参考答案	139
<b>第十七节 脊柱 CT 检查技术</b>	<b>140</b>
学习目标	140
重点和难点内容	140
习题	141
参考答案	144
<b>第十八节 四肢骨关节及软组织 CT 检查技术</b>	<b>145</b>
学习目标	145
重点和难点内容	145
习题	145
参考答案	148
<b>第十九节 CT 图像质量控制</b>	<b>150</b>



学习目标	150
重点和难点内容	150
习题	151
参考答案	152

## 第四章

### DSA 检查技术 154

学习目标	154
重点和难点内容	154
习题	156
参考答案	161

## 第五章

### 磁共振检查技术 164

#### 第一节 磁共振检查临床准备 164

学习目标	164
重点和难点内容	164
习题	164
参考答案	166

#### 第二节 磁共振特殊成像技术 167

学习目标	167
重点和难点内容	168
习题	168
参考答案	173

#### 第三节 颅脑 MRI 成像技术 176

学习目标	176
重点和难点内容	176
习题	178
参考答案	181

#### 第四节 五官及颈部 MRI 成像技术 182

学习目标	182
重点和难点内容	182
习题	184
参考答案	186

#### 第五节 胸部 MRI 成像技术 186

学习目标	186
------	-----

重点和难点内容	186
习题	187
参考答案	189
<b>第六节 心脏大血管 MRI 成像技术</b>	<b>189</b>
学习目标	189
重点和难点内容	190
习题	190
参考答案	192
<b>第七节 腹部 MRI 成像技术</b>	<b>195</b>
学习目标	195
重点和难点内容	196
习题	196
参考答案	200
<b>第八节 盆腔 MRI 成像技术</b>	<b>201</b>
学习目标	201
重点和难点内容	201
习题	202
参考答案	204
<b>第九节 脊柱与脊髓 MRI 成像技术</b>	<b>205</b>
学习目标	205
重点和难点内容	205
习题	206
参考答案	207
<b>第十节 四肢骨关节及软组织 MRI 成像技术</b>	<b>207</b>
学习目标	207
重点和难点内容	207
习题	210
参考答案	212
<b>第十一节 外周神经与外周血管成像技术</b>	<b>214</b>
学习目标	214
重点和难点内容	214
习题	216
参考答案	217
<b>第十二节 MR 图像质量控制</b>	<b>218</b>

学习目标	218
重点和难点内容	218
习题	218
参考答案	220

## **第六章 核医学影像检查技术 222**

学习目标	222
重点和难点内容	222
习题	222
参考答案	226

## 【学习目标】

1. **掌握** 各种影像检查技术的基本概念。
2. **熟悉** 各种影像检查技术的优缺点、特点。
3. **了解** 各种影像检查技术的发展史和新进展。

## 【重点和难点内容】

### 第一节 普通 X 线检查技术的发展及应用评价

#### （一）传统 X 线检查技术的发展史

1895 年,德国物理学家伦琴发现了 X 线,于 1901 年获得首次颁发的诺贝尔物理学奖。传统 X 线检查采用模拟 X 线检查技术。到 20 世纪 60 年代中、末期,传统 X 线检查技术发展到了鼎盛时期,医学影像实现了数字化进程后,使用增感屏 - 胶片系统的传统 X 线检查技术目前已退出了历史舞台。

#### （二）CR 与 DR 检查技术的发展史

CR (computed radiography, CR) 优点:可重复使用 IP 成像;可与原有的 X 线摄影设备匹配使用,设备成本较低;数字化成像曝光宽容度大;可进行图像后处理等。

CR 缺点:IP 为消耗性器材、成像操作繁杂、工作效率低、DQE 低等,将逐步被 DR 所取代。

平板探测器 (flat-panel detector, FPD) 使用薄膜晶体管 (TFT) 阵列技术,主要有以非晶硒 (a-Se) 平板探测器为代表的直接转换型和以非晶硅 (a-Si) 为代表的间接转换型两种类型。

数字 X 线摄影 (digital radiography, DR) 具有较大的动态范围,较宽广的曝光条件选择,较先进的传输影像性能,灵活的数字化后处理的潜力等优点。

与 CR 相比,DR 能将 X 线光子直接转换为数字化信息,简化了工作流程,并且具有更高的 DQE、动态范围、空间分辨率和更快的时间响应,降低了曝光剂量,显示组织的层次结构和微小病灶的能力更强。

### (三) 普通 X 线检查技术的临床应用评价

已广泛应用于人体系统各个部位的 X 线摄影和造影检查。

**1. 普通 X 线检查技术的优点** ① X 线曝光剂量小, 有利于 X 线防护; ②量子检测效率高; ③空间分辨率高。

**2. 普通 X 线检查技术的不足** ①有 X 线辐射; ②二维成像; ③静态成像; ④密度分辨率相对较低。

**3. CR、DR 与传统 X 线检查相比的优越性** ①图像质量提高; ②曝光剂量降低; ③成像速度快, 工作流程短; ④图像动态范围大; ⑤具有多种图像处理技术; ⑥具备一些高级功能; ⑦图像进行数字化存储和传输, 通过图像存档和传输系统 (picture archiving and communication systems, PACS) 实现信息共享。

## 第二节 CT 检查技术的发展及应用评价

### (一) CT 检查技术的发展史

CT 即计算机 X 线断层扫描摄影术 (X-ray computed tomography)。Cormack 和 Hounsfield 因研究用 X 线投影数据重建图像的数学方法和研制 CT 设备, 获得 1979 年诺贝尔生理学或医学奖。

CT 的革命性进步: 采用滑环技术, 实现了螺旋扫描; 多层螺旋 CT (multislice spiral CT, MSCT) 问世; 64 层螺旋 CT 和双源螺旋 CT 使心脑血管 CT 检查成为常规; 能量成像技术的成熟使 CT 设备从解剖成像发展为功能成像及对物质定性、定量检查的阶段。

### (二) CT 的临床应用评价

已成为多种临床疾病的重要检查手段。

**1. CT 的优势** ① CT 图像的密度分辨率高; ②横断面图像对病灶的定位准确; ③增强扫描提供了更多的诊断依据; ④后处理功能强大; ⑤具备一定的定量分析功能。

**2. CT 的进展** ① CT 血管成像 (CT angiography, CTA), 64 层以上 MSCT 的发展使得 CTA 取代 DSA 成为心脑血管检查的首选检查方法; ② CT 灌注技术; ③低剂量扫描技术; ④能量成像; ⑤ CT 导航。

## 第三节 DSA 检查技术的发展及应用评价

### (一) DSA 检查技术的发展史

DSA 即数字减影血管造影 (digital subtraction angiography, DSA)。已成为集诊断与治疗一体化的影像技术。

### (二) DSA 的临床应用评价

**1. DSA 的应用** DSA 较传统的心血管造影具有较大的优势: ①图像的密度分辨率高; ②能消除造影血管以外的结构; ③图像系列的摄制、储存、处理和传递都是以数字形

式进行;④能作动态性能研究;⑤具有多种后处理功能;⑥对微量碘敏感性高;⑦成像速度快、时间分辨率高,充分满足心脏、冠状动脉等活动组织器官的检查。

DSA 具有微创、实时成像、密度及空间分辨率高、安全、简便等特点,对多种疾病的确诊和介入性治疗起着无法替代的作用,被广泛应用于心脑血管等全身血管的检查,可以清楚地显示病变的部位、性质、范围及严重程度。经皮腔内血管成形术(PTA)、经皮腔内支架植入术(PTS)、经皮斑块旋切术、经导管栓塞、溶栓、动脉化疗栓塞术(TACE)是临床重要的治疗方法。

**2. DSA 的应用限度** ①有创诊疗手段;② DSA 对运动部位效果不佳;③ DSA 缺乏对脏器整体形态和病变毗邻关系的全面显示。

## 第四节 MR 检查技术的发展及应用评价

### (一) MR 检查技术的发展史

洛克和普塞尔因发现磁共振现象共同获得了 1952 年的诺贝尔物理学奖。

MR 发展迅猛,从永磁型 MR 发展到超导型 MR,从低场 MR 发展到高场 MR,1.5~3T MR 成为 MR 的主流设备。

### (二) MR 的临床应用评价

**1. 磁共振成像特点** ①多参数成像;②多方位成像;③软组织分辨力高;④无电离辐射;⑤多种成像技术:MR 波谱(MRS)、弥散加权成像(DWI)、扩散张量成像(DTI)、扩散纤维束成像(DTT)、背景抑制弥散加权全身成像技术(DWIBS)、磁敏感加权成像(SWI)、动脉自旋标记(ASL)技术、流动敏感交互反转恢复(FAIR)、三维动脉自旋标记技术(3D ASL)、磁共振冠状动脉成像(CMRA)、MR 灌注成像(PWI)、MRI 电影、动态对比增强 MRI(DCE-MRI)、血氧水平依赖功能 MRI(BOLD-fMRI)、PET/MRI 等新技术层出不穷;⑥可进行功能性成像;⑦ MR 介入;⑧分子影像学。

**2. 磁共振成像的局限性** ①成像速度慢;②对钙化灶和骨皮质病灶不够敏感;③图像易受多种伪影影响;④有禁忌证。

## 第五节 乳腺 X 线检查技术与口腔 X 线检查技术

### (一) 乳腺 X 线检查技术的发展与临床应用与评价

钼靶 X 线检查是乳腺癌的重要检查手段。钼靶 X 线机逐渐由 CR、全数字化乳腺摄影系统(FFDM)取代了传统的屏-胶系统。FFDM、数字乳腺断层融合 X 线成像(DBT)、乳腺 X 线立体定位导丝导向切除活检(SNLB)、双面读取 CR 乳腺摄影、相位对比乳腺摄影(PCM)系统大大拓展了乳腺检查和治疗的新领域。

### (二) 口腔 X 线检查技术的发展与临床应用与评价

目前,数字化全景口腔曲面断层、锥形束 CT(CBCT)使口腔 X 线检查技术提高到一个新的层次。

## 第六节 核医学影像检查技术的发展及应用评价

### (一) 核医学影像检查技术的发展史

核医学影像检查主要包括：发射型计算机断层仪(ECT)、单光子发射型计算机断层仪(SPECT)和正电子发射断层显像仪(PET)、SPECT/CT、PET/MRI。

### (二) 核医学影像检查技术的临床应用评价

1. 功能、代谢成像。
2. 灵敏度、特异性高。
3. 全身显像。
4. 无创性检查。
5. 需要使用放射性示踪剂。
6. 影像解剖结构清晰度较差。
7. 双模态设备的推出。
8. 分子核医学。

## 第七节 对比剂的临床应用评价

### (一) X线对比剂的临床应用

X线对比剂(contrast media)可分为高密度对比剂和低密度对比剂两大类。

现代对比剂史上的第一个飞跃：三碘苯，即曾被广泛使用的泛影酸被发现。第二个飞跃：非离子型单体对比剂—甲泛葡胺出现。第三个飞跃：非离子型二聚体对比剂碘曲仑、碘克沙醇等出现。

### (二) MR对比剂的临床应用

MR对比剂按体内分布分为细胞外和细胞内对比剂，按组织特异性分为肝细胞特异性对比剂和非特异性细胞外对比剂(血池对比剂)，按磁化强度分为顺磁性、超顺磁性及铁磁性对比剂。

**1. 非特异性细胞外对比剂** 主要为含顺磁性物质钆的对比剂，如钆喷酸葡胺(马根维显, Gd-DTPA)、非离子型对比剂钆双胺(欧乃影, Gd-DTPA-BMA)、钆布醇(加乐显)等。

**2. 肝细胞特异性对比剂** 锰福地匹三钠(Mn-DPDP)，钆贝葡胺(Gd-BOPTA)和钆塞酸二钠(Gd-EOB-DTPA)等。

**3. 超顺磁性对比剂** 超顺磁性氧化铁(SPIO)为代表的磁性纳米颗粒(magnetic nanoparticles, MNs)，近年来主要用作MR分子成像分子探针的信号组件。

## 第八节 医学影像图像质量控制

### (一) 质量控制的内涵

医学影像技术管理的质量应包括三个层次的内容,即影像质量、工程质量和工作质量。

### (二) 质量控制的方法

质量保证(QA)和质量控制(QC)是医学影像质量管理(QM)的两个组成部分。

建立质量保证体系:成立组织机构、建立质量信息系统、制定质量保证计划、实行管理工作的标准化、程序化。

实施质量控制技术:设备的检测、影像质量标准的监测、质量控制效果的评价。

设备检测的内容主要包括验收检测、状态检测、稳定性检测。

X线影像质量标准包括两部分内容:人体各部位影像质量标准和标准图像必须遵循的一般准则。

运用PDCA循环方法,实施全面质量管理。PDCA循环方法:计划(plan)、实施(do)、检查(check)、总结(action)。

## 【习题】

### (一) 名词解释

1. CR
2. CT的能量成像
3. 分子影像学

### (二) 填空题

1. CR是指\_\_\_\_\_,其探测器为\_\_\_\_\_。DR是指\_\_\_\_\_,其探测器为\_\_\_\_\_。
2. PACS是指\_\_\_\_\_。
3. MSCT是指\_\_\_\_\_。
4. 可以进行化合物定量分析的MR技术是\_\_\_\_\_。
5. 乳腺X线检查采用\_\_\_\_\_机。
6. 使用胶片的X线普通根尖片已逐渐被\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_取代。
7. PET是指\_\_\_\_\_,目前使用最多的示踪剂为\_\_\_\_\_。
8. 含碘非离子型对比剂的\_\_\_\_\_低,人体耐受性好,尤其是\_\_\_\_\_的出现进一步降低了毒副反应。
9. QA指\_\_\_\_\_,QC指\_\_\_\_\_。



**(三) 单项选择题****A1 型题**

1. 发现 X 射线的物理学家是
 

A. 伦琴	B. 贝克勒尔
C. 居里夫人	D. Hounsfield
E. 洛克	
2. 数字 X 线检查和传统 X 线检查相同点是
 

A. 成像方式	B. 成像依据
C. 影像诊断	D. 图像存储
E. 图像传输	
3. 与 CR 相比, DR 的优势是
 

A. 数字图像	B. 激光打印
C. 网络传输	D. 图像后处理
E. 直接数字成像	
4. IP 中, 光激励发光物质是
 

A. PSL	B. CsL
C. PLS	D. GdZnS
E. ZnGdS	
5. 以下不是成像探测器的是
 

A. 屏-胶系统	B. IP
C. FDP	D. CCD
E. 稀土陶瓷	
6. 乳腺 X 线机的球管阳极靶面材料是
 

A. 钨	B. 铁
C. 金	D. 铝
E. 钼	
7. IP 是
 

A. 暗盒	B. 屏-胶系统
C. 成像板	D. 激光胶片
E. 增感屏	
8. 不是 CR 特点的是
 

A. 数字成像	B. 成像载体可以反复使用
C. 动态成像	D. 可进行数字图像处理
E. 可使用普通 X 线机球管	
9. DR 相比 CR 的描述不正确的是
 

A. 成像时间短	B. X 线利用率高
C. DQE 高	D. 系统成本高
E. 使用 IP	