

全国高等学校教材



医学影像学PBL教程

——教师版

主 编 王振常 张晓鹏

副主编 燕 飞 李健丁 杨海山

全国高等学校教材

医学影像学 PBL 教程

——教师版

主 编 王振常 张晓鹏
副主编 燕 飞 李健丁 杨海山

人民卫生出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

医学影像学 PBL 教程: 教师版/王振常, 张晓鹏

主编. —北京: 人民卫生出版社, 2014

ISBN 978-7-117-19516-4

I. ①医… II. ①王…②张… 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 195193 号

人卫社官网	www.pmph.com	出版物查询, 在线购书
人卫医学网	www.ipmph.com	医学考试辅导, 医学数 据库服务, 医学教育资 源, 大众健康资讯

版权所有, 侵权必究!

医学影像学 PBL 教程
——教师版

主 编: 王振常 张晓鹏

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

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

印 刷: 北京顶佳世纪印刷有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 36

字 数: 876 千字

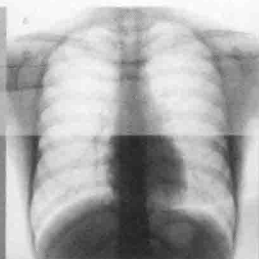
版 次: 2014 年 9 月第 1 版 2014 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-19516-4/R · 19517

定 价: 82.00 元

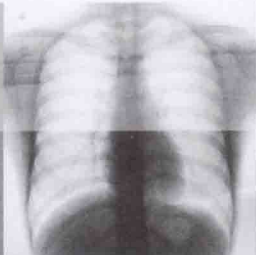
打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: WQ@pmph.com

(凡属印装质量问题请与本社市场营销中心联系退换)



编 委 (按姓氏笔画排序)

- | | |
|---------------------------|-------------------------|
| 于 薇 (首都医科大学附属北京安贞医院) | 金征宇 (中国医学科学院北京协和医院) |
| 于春水 (天津医科大学总医院) | 周 海 (首都医科大学附属北京天坛医院) |
| 马祥兴 (山东大学齐鲁医院) | 胡道予 (华中科技大学同济医学院附属同济医院) |
| 王 维 (中南大学湘雅三医院) | 洪 楠 (北京大学人民医院) |
| 王振常 (首都医科大学附属北京友谊医院) | 宦 怡 (第四军医大学西京医院) |
| 王霄英 (北京大学第一医院) | 贺 文 (首都医科大学附属北京友谊医院) |
| 朱 铭 (上海交通大学医学院附属上海儿童医学中心) | 袁慧书 (北京大学第三医院) |
| 刘文亚 (新疆医科大学第一医院) | 耿左军 (河北医科大学第二医院) |
| 李子平 (中山大学附属第一医院) | 高剑波 (郑州大学第一附属医院) |
| 李健丁 (山西医科大学第一医院) | 曹 崑 (北京大学肿瘤医院) |
| 杨海山 (吉林大学中日联谊医院) | 彭卫军 (复旦大学附属肿瘤医院) |
| 肖喜刚 (哈尔滨医科大学第一医院) | 鲜军舫 (首都医科大学附属北京同仁医院) |
| 余永强 (安徽医科大学第一医院) | 翟仁友 (首都医科大学附属北京朝阳医院) |
| 宋 彬 (四川大学华西医院) | 燕 飞 (首都医科大学附属北京同仁医院) |
| 张小明 (川北医学院附属医院) | 戴 旭 (中国医科大学附属第一医院) |
| 张晓鹏 (北京大学肿瘤医院) | |
| 张瑞平 (山西医科大学第一医院) | |
| 范占明 (首都医科大学附属北京安贞医院) | |
| 罗德红 (中国医学科学院肿瘤医院) | 编写秘书 曹崑 (北京大学肿瘤医院) |



主编简介



王振常,现为首都医科大学附属北京友谊医院副院长、医学影像中心主任,主任医师、教授,影像医学与核医学专业博士研究生导师,首都医科大学医学影像学系及北京市鼻病重点实验室副主任。目前担任中华医学会放射学分会常委兼秘书长,中华医学会放射学分会头颈专业学组组长,中国医师协会放射医师分会常委等。任《中华医学杂志》《中华放射学杂志》《实用放射学杂志》等 17 种专业杂志副主编、编委。

目前从事教学工作已逾 25 年。自 2009 年至今,先后培养博士后 2 名、北京市科技新星 4 名、博士研究生 26 名、硕士研究生 29 名。作为项目第一完成人,获 2011 年度国家科技进步二等奖、2011 年度教育部科技进步一等奖。主编《头颈部影像学——耳鼻咽喉头颈外科卷》《医学影像学》(第 1、2 版)(成教用书)、《医学影像学放射诊断全集(基础篇)——医学影像学头颈疾病放射诊断集》《同仁眼科影像诊断手册》《同仁耳鼻咽喉头颈外科影像诊断手册》《影像专家鉴别诊断·头颈部分册》《医学影像学》(研究生用书)等 15 余部。入选科技北京百名领军人才培养工程、北京市“十百千”卫生人才“十”层次卫生技术人才、“215”高层次卫生技术人才学科带头人。获得全国优秀科技工作者、卫生部有突出贡献中青年专家、北京市有突出贡献的科学/技术/管理人才等荣誉称号。

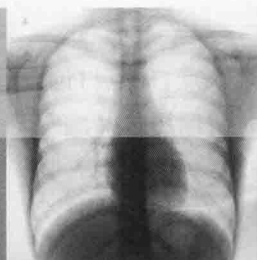
主编简介

张晓鹏,主任医师、教授,博士研究生导师,2001—2013 年任北京肿瘤医院医学影像科主任,2006—2011 年任北京大学肿瘤医院副院长。兼任中国抗癌协会肿瘤影像专业委员会主任委员、中华医学会放射学分会常委及腹部学组副组长、北京医学会放射学分会副主任委员、北京抗癌协会肿瘤影像专业委员会主任委员。中华医学会健康管理分会委员,中国生物医学工程学会物理分会委员。中国抗癌协会理事,北京抗癌协会理事,中国医师协会理事。担任多种杂志编委及通讯编委。入选 2008 年北京市“十百千”卫生人才“十”层次卫生技术人才、2011 年北京市卫生系统高层次卫生技术人才学科带头人。



长期从事影像诊断相关的临床、教学和科研工作,在 X 线、CT 与 MRI 诊断方面积累了丰富的临床经验。出版了《胃癌的 X 线诊断》、《胃肠道 CT 诊断学》等相关著作,为胃肠道影像学发展奠定了坚实基础,倡导和推动了科学规范的胃肠道影像检查诊断体系的建立。率领其团队以常见恶性实体肿瘤为中心,深入开展了综合应用多种影像手段进行诊断、分期及疗效评价的研究工作,在肿瘤疗效评价方面一直处于国际领先水平。

在国内外期刊发表专业论文 190 余篇。获 2012 年度北京大学医学部 SCI 论文引用奖。先后承担国家自然科学基金课题、国家重点基础研究发展计划(973 计划)子课题、国家科技攻关计划、北京市自然科学基金课题、首都医学发展科研基金等课题。获 2009 年中国抗癌协会科技二等奖,获 2011 年北京市科学技术三等奖。主编专著 2 部,主译专著 1 部,参编专著及影像专业教材 10 余部。



前言

传统医学教育模式已经不能完全适应医学影像学的迅猛发展以及医药卫生体制改革不断深化的需求。医学生职业素质、临床综合思维能力及解决临床实际问题的能力有待全面提高,进而对医学教育人才的教学能力、教学手段及教学效果提出了更高要求。2011年12月,教育部、卫生部联合下发《关于实施临床医学教育综合改革的若干意见》中明确提出:“要推动高等医学院校更新教育教学观念,确定学生在教学中的主体地位,强化医学生医德素养和临床实践能力的培养”;“创新教育教学方法,积极开展以学生为中心和自主学习为主要内容的教育方式和教学方法改革,推行启发式、探究式、讨论式、参与式教学,倡导小班教学、小班讨论”。

PBL教学法是以问题为导向的学习,摒弃了传统的以教师为中心的“灌输式”教学方法,建立以学生为中心的教育理念。PBL医学教育需要仔细编撰教案,以问题为基础,以医学生为主体,以小组讨论为形式,在辅导教师的参与下,围绕某一医学专题或具体病例的诊治等问题进行的学习过程。在指导教师的启发引导下经自学及团队合作讨论,获得不易遗忘且可解决问题的知识,进而训练有效解决问题的能力。其精髓在于发挥问题对学习过程的指导作用,调动学生的主动性和积极性,培养医学生的自学能力及解决临床实际问题的能力。PBL教学法顺应时代的发展,可提高学生的学习能力与综合素质,提高教师对相关学科之间的理解与联系。

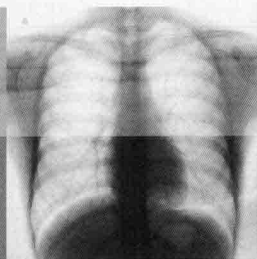
国内医学院校大都使用人民卫生出版社的系列教材,虽有更新,但一直沿用传统教学体系及方法。PBL教学法虽然引入国内已相当长的一段时间,但是作为医学影像学的教学手段在全国推广,受到了包括教学体制、师资力量、教学条件及教学资源等限制,同时缺少一本指导教师的规范教材也是一个重要原因。本教材编写的主要目的是给教师提供一本指导用书,以推动PBL教学方法在医学影像学教学中的实施与普及。本教材的编写与指导教学的思路与传统的以学科为基础的教学法不同,PBL强调以学生的主动学习为主,而不是传统教学中的以教师讲授为主;设计真实性任务,强调把学习设置到复杂的、有意义的问题情景中,通过学习者的自主探究和合作来解决问题,从而学习隐含在问题背后的科学知识,形成解决问题的技能和自主学习的能力。《医学影像学PBL教程》分为两部分:学生用书及教师参考书。学生用书包括66个临床病例、影像图像、影像学描述、问题及讨论、关键词、参考文献等。教师参考书包括临床病例、影像图像、影像学描述及诊断报告、问题及讨论的参考答案、

学习目标、时间分配、分析与总结等。讨论内容以大纲要求掌握的疾病为切入点,重点讨论,相关部位病变在鉴别诊断中展开讨论及总结,在教师版中提供相应大量的病例图像。编写内容以教学大纲为依据,每个系统用几个临床病例及典型的影像,以基础-影像-诊断思路-临床的分层递进形式进行教案编排。编撰方式分为影像引导及症状引导两种方式,以培养学生临床综合分析能力及医学影像学相关知识。

本教材作为一种大胆尝试,编写思路有别于传统教材。由于对 PBL 教学法认识、理解及学识水平有限,再加上没有更多的实践经验,在编写过程中遇到了重重困难,几易其稿,不断进行完善和补充,但是难免挂一漏万,勉强算作改良版的 PBL 教程。教材编写得到了全国各地高等医学院校各位同道的大力支持与参与,再次表示衷心感谢!在教学开展过程中肯定存在不尽如人意之处,恳请广大读者提出宝贵意见,期待本教材在使用过程中及时总结经验,不断完善改进。

王振常 张晓鹏

2014 年 4 月于北京



目 录

第一章 总论	1
第一节 X 线成像	1
第二节 X 线计算机体层成像	6
第三节 磁共振成像	15
第四节 图像解读与影像分析思路	20
第二章 中枢神经系统	26
第一节 脑先天发育异常	26
第二节 颅脑外伤	36
第三节 脑缺血性病变	47
第四节 脑出血性病变	58
第五节 颅内肿瘤	64
第六节 脑白质脱髓鞘病变	72
第七节 颅内感染性病变	79
第八节 椎管肿瘤	89
第三章 头颈部	94
第一节 眼球突出	94
第二节 视力下降	106
第三节 鼻塞	116
第四节 咽喉部占位	122
第五节 中耳乳突炎	130
第六节 耳聋	136
第七节 颈部淋巴结肿大	142
第八节 甲状腺病变	156
第四章 呼吸系统	171
第一节 肺部正常影像解剖	171
第二节 肺部炎性病变	178
第三节 肺结核	183
第四节 肺癌	193
第五节 纵隔肿瘤及肿瘤样变	210

第六节 肺间质病变	222
第七节 胸膜病变	230
第八节 胸部外伤	242
第五章 循环系统	252
第一节 先天性心脏病	252
第二节 风湿性心脏瓣膜病	258
第三节 冠心病	273
第四节 心肌病	283
第五节 心包病变	293
第六节 急性主动脉综合征	301
第七节 动脉硬化闭塞症	312
第八节 肺栓塞	319
第六章 乳腺	327
第一节 肿块	327
第二节 钙化	335
第七章 消化系统和腹膜腔	344
第一节 急腹症	344
第二节 腹部外伤	355
第三节 食管狭窄	363
第四节 胃壁增厚	371
第五节 肠腔充盈缺损	384
第六节 肝脏占位	394
第七节 胆囊壁增厚	406
第八节 胆系梗阻	412
第八章 泌尿生殖及腹膜后间隙	423
第一节 泌尿系统结石	423
第二节 肾占位性病变	429
第三节 膀胱肿块	438
第四节 肾上腺肿块	446
第五节 女性盆腔肿块	457
第六节 前列腺增大	464
第七节 泌尿系统畸形	474
第八节 腹膜后肿瘤	480
第九章 骨骼肌肉系统	490
第一节 骨折与关节脱位	490
第二节 感染性疾病	496
第三节 骨肿瘤	503
第四节 退行性骨关节病	508

第五节	代谢性骨病	515
第六节	血液性骨病(多发性骨髓瘤)	520
第七节	自身免疫病	528
第八节	软组织肿瘤	533
第十章	介入放射学	539
第一节	血管灌注、栓塞术	539
第二节	血管成形术	544
第三节	胆道狭窄成形术	548
第四节	经皮针刺活检	553

第一章 总论

第一节 X线成像

李丽,女,单位要求胸部X线拍片体检。李丽一行来到放射科,看到放射科里很多照相室大门上都有“当心电离辐射”和“孕妇请提示医生”的标牌。放射科技师只允许李丽一人进入照相室并关好门,在她的下腹部用铅围裙进行遮挡,然后才开始为李丽拍片。

【影像学检查方法】

胸部X线正位片(图1-1-1)

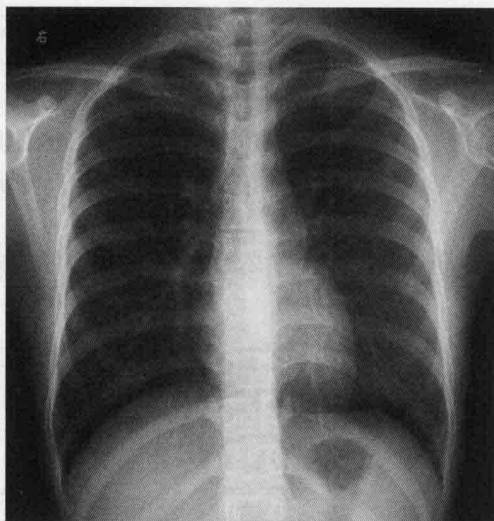


图1-1-1

【影像学表现】

两侧胸廓对称,纵隔气管居中;双侧肋骨形态、走行及骨质结构未见明显异常;双肺纹理清晰,双肺未见明显异常密度影;双侧肺门影未见增大,纵隔未见增宽;心影大小及形态未见异常,双侧膈面位置正常,表面光滑,双侧肋膈角清晰、锐利。双侧乳房影清晰、对称。

【影像学诊断】

心肺膈未见异常

【问题及讨论】

问题 1. X 线为什么能用于医学检查? 是利用其何种特性?

解答: X 线是一种波长很短的电磁波。波长范围为 $0.0006 \sim 50\text{nm}$, 目前 X 线诊断常用的波长范围为 $0.008 \sim 0.031\text{nm}$ 。它具有以下与 X 线成像相关的特性:

1. 穿透性 (penetrability) X 线具有强穿透性, 能够穿透可见光不能穿透的物体, 在穿透过程中有一定程度的吸收及衰减。X 线的穿透力与 X 线管电压和被照物体的结构 (密度和厚度) 有关。X 线对人体各种组织结构穿透力的差别是 X 线成像的基础。

2. 荧光作用 (fluorescence) X 线激发荧光物质, 能够使波长短的 X 线转换为波长较长的可见荧光, 这种转换叫做荧光效应。此特性是进行 X 线透视检查的基础。

3. 感光作用 (photosensitization) 胶片经 X 线照射后, 可以使溴化银离子 (Ag^+) 被还原成金属银 (Ag) 而产生潜影, 在经过显影、定影处理后形成黑白不同的影像。感光作用是 X 线摄影的基础。

4. 生物效应 (biological effect) X 线穿过人体, 使机体和细胞结构发生生理学和生物学改变, 可产生抑制、损伤, 甚至坏死。X 线的生物效应是放射治疗学的基础, 也是进行 X 线检查时需要注意防护的原因。

问题 2. X 线成像原理及必备条件?

解答: X 线能使人体在荧光屏或胶片上成像, 一方面是基于 X 线的穿透性、荧光作用和感光作用, 另一方面是基于人体组织结构之间有密度和厚度的差别。当 X 线透过人体不同组织结构时被吸收的程度不同, 到达荧光屏或胶片上的剩余 X 线量出现差异, 从而在荧光屏或胶片上形成黑白对比不同的影像。

X 线成像的必备条件 (图 1-1-2):

1. X 线要具备一定的穿透力, 能够穿透被检查人体的组织结构。
2. 被穿透的人体组织结构必须存在密度和厚度的差异, 从而导致穿透人体组织后剩余 X 线量有差别。
3. 有差别的剩余 X 线量仍为不可见的, 必须经过载体显像的过程, 才能获得有黑白对比、层次差异的 X 线影像。

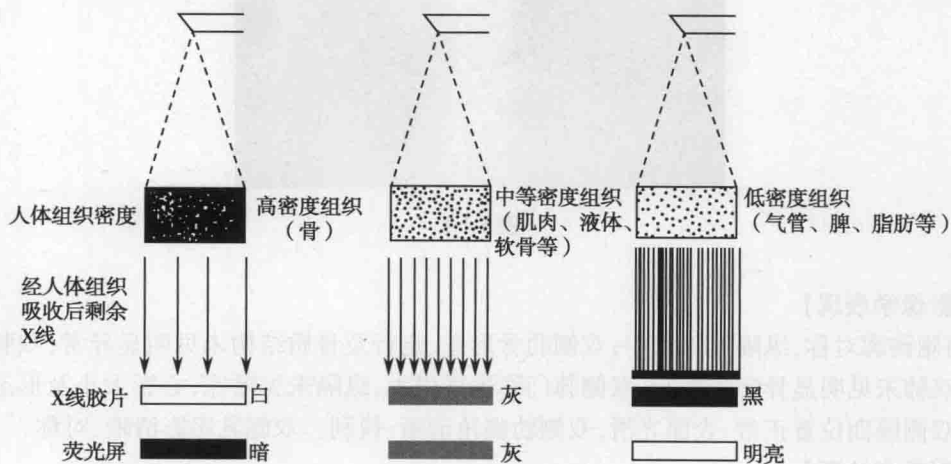


图 1-1-2 不同密度组织与 X 线成像关系

问题3. 胸片上人体自然密度分类?

解答:不同的人体组织结构,根据其密度的高低及其对X线吸收的不同可分为三类:

1. 高密度 骨骼或钙化,密度大,吸收X线量多,X线片上显示为白色。
2. 中等密度 皮肤、肌肉、实质器官、结缔组织、内脏及体液等软组织,密度中等,X线片上为灰白色。
3. 低密度 脂肪及气体,密度低,X线吸收量少,在X线片上分别显示为灰黑色和深黑色。

在胸片上,肋骨、肩胛骨、锁骨、脊柱及心脏影为高密度影;皮肤、肌肉及上腹部实质脏器为中等密度影,女性乳房和乳头密度因人而异;含气的肺组织、气管支气管、腹腔肠管积气及皮下脂肪为低密度影。

问题4. X线检查技术包括什么?

解答:包括常规检查和造影检查。

1. 常规检查

(1) 透视(fluoroscopy):透视简便易行,最适用于人体天然对比较好的部位,如胸部和骨关节。腹部透视主要用于观察有无膈下游离气体和胃肠道梗阻。另外各种造影检查和介入操作也常需要在透视下进行。透视可同时观察器官的形态变化和动态活动,并可多方位观察。其主要缺点是敏感性不高,影像细节显示不够清晰,接受辐射剂量大和不能留下永久记录。

(2) 普通X线摄影(plain film radiography):普通X线摄影是临床上最常用最基本的检查手段,适用于人体任何部位,所得照片称为平片(plain film)。其优点是应用范围广,照片空间分辨率高,图像清晰,可作永久性资料保存,便于复查对比和会诊,患者接受的X线量也较透视少。其缺点是检查区域为胶片大小所限制,而且不能观察运动功能。

(3) 体层摄影(tomography):体层摄影是使某一选定层面上组织结构的影像显示清晰,同时使层面以外的其他组织影像模糊不清的检查技术。随着CT的应用和重建技术的发展,体层摄影已经极少应用。

(4) 高千伏摄影:是用120kV以上管电压产生穿透力较强的X线,获得在较少的密度值范围内能显示层次丰富的光密度影像照片的检查方法。

(5) 软X线摄影:通常由钼靶产生,X线能量低、穿透力较弱,常用于乳腺、阴茎及咽喉侧位等软组织检查(图1-1-3)。

(6) 放大摄影:利用X线几何投影原理使X线影放大,常用于观察骨小梁等细微结构。

2. 造影检查(contrast examination) 人体自身的天然对比形成对比良好的X影像,但对于缺乏自然对比的组织或器官,如消化道、泌尿系统等,可将高密度或低密度

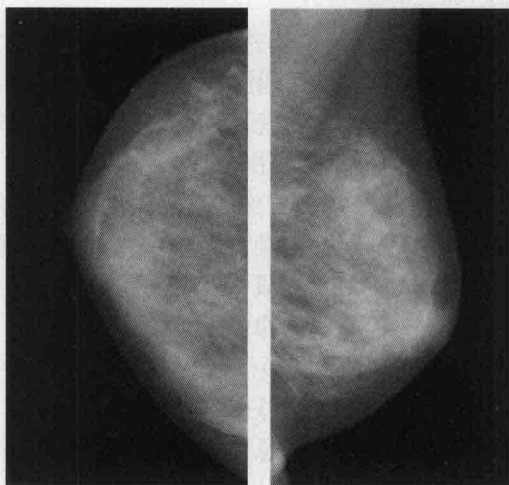


图1-1-3 乳腺钼靶照相
A. 头尾位;B. 内外侧斜位

的物质引入器官或其周围间隙,人为地使之产生密度差别而形成影像,即造影检查(图 1-1-4、图 1-1-5)。引入的物质称为对比剂(contrast medium)。造影检查显著扩大了 X 线检查范围,应用广泛。

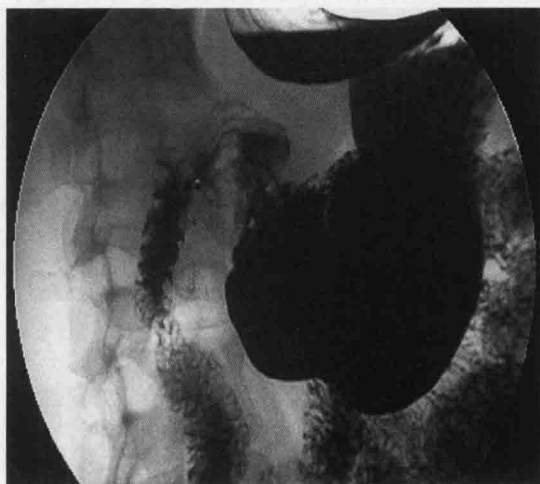


图 1-1-4 上消化道造影
立位显示胃肠道内高密度硫酸钡充盈



图 1-1-5 静脉肾盂造影
显示两侧肾盏及左侧肾盂、输尿管,右侧输尿管近端高密度结石伴右肾盂积水

问题 5. 为什么要重视 X 线防护?

解答:X 线穿透人体会产生一定的生物效应,过量照射时就会产生辐射反应甚至辐射损害,因此必须重视 X 线的防护,保护工作人员和患者的健康。X 线防护应采取时间防护、距离防护和屏蔽防护的原则,方法和措施如下:

1. 技术方面 隔室操作,照相室的铅墙、铅门窗可屏蔽辐射,李丽照相检查时让其他人员在门外等候等。
2. 患者方面 应当选择恰当的 X 线检查方法,不能一次大剂量或经常照射;在投照时应当注意照射范围和照射条件,对性腺等敏感器官应用铅围裙遮盖,如李丽做胸部检查时用了 X 线剂量少的胸片而没有应用 X 线剂量相对多的透视,同时对李丽的颈部(甲状腺)和下腹部(性腺)也进行了铅围裙遮挡。
3. 放射工作人员方面 应认真执行国家有关放射防护卫生标准的规定,采取必要的措施,正确进行 X 线检查操作,定期进行辐射剂量检测和身体检查。

问题 6. 数字 X 线成像包括哪些? 原理是什么?

解答:数字 X 线成像包括

1. 计算机 X 线摄影(computed radiography, CR) CR 不是以 X 线胶片作为记录和显示信息的载体,而是使用可记录并由激光读出 X 线影像信息的成像板(imaging plate, IP)作为载体,经 X 线曝光及信息读出处理,形成数字化平片影像。
2. 数字 X 线摄影(digital radiography, DR) DR 是在 X 线电视系统的基础上,利用计算机数字化处理,是模拟视频信号经过采集和计算机模/数转换(analog to digit, A/D)后直接形成数字化矩阵图像。

3. 数字减影血管造影(digital subtraction angiography, DSA) DSA 基本设备包括 X 线发生器、影像增强器、电视透视、高分辨率摄像管、模/数转换器、电子计算机和图像存储器等。其基本过程和原理是: X 线发生器产生的 X 线穿过人体形成 X 线图像, 图像经过影像增强器转换为视频影像, 然后经过电子摄像机将其转变为电子信号, 再经对数增幅、模/数转换、对比度增强和减影处理, 产生数字减影血管造影图像, 影像质量较常规血管造影大为提高。数字减影的主要类型包括时间减影、能量减影、混合减影、和动态数字减影体层摄影等。其中时间减影法最常用(图 1-1-6)。



图 1-1-6 头部 DSA

后前位右侧颈内动脉系统造影, 显示右侧颈内动脉颈段、岩段、海绵窦段及床突上段, 大脑前动脉、大脑中动脉及其分支

【学习目标】

基本知识: X 线的特性。

基本理论: X 线的成像原理及条件。

基本特征: X 线图像特点。

基本技能: 对比剂的种类和造影方式。

临床应用: 数字 X 线成像的优点和临床应用。

【时间分配】

布置学生分组, 课前分配讨论题目, 在已经完成自主学习的前提下, 指导教师引领学生在课堂上按分组围绕问题讨论, 每题约 5 分钟, 共计约 35 分钟。如 15~18 个学生, 每组 5~6 人, 每组负责 2~3 个问题, 课上推举代表发言。教师总结约 10 分钟。

【总结分析】

一、X 线图像的特点

1. 叠加(重叠)影像 X 线束穿透人体某一部位时, 图像是具有不同密度和厚度组织结构的投影总和, 是穿透路径上各层结构相互叠加在一起的影像。重叠能够使体内某些组织结构累积增益得到很好的显示, 也可使体内另一些组织结构因减弱抵消而较难或不能显示。

2. 放大与伴影 由于 X 线束从球管呈锥形投射, 使 X 线影像有一定放大并产生伴影。处于 X 线中心的图像, 虽有放大, 但仍然保持被照射体原来的形状, 并无失真; 而 X 线边缘部位的图像, 由于倾斜投射, 被照射体既有放大, 又有失真, 影响 X 线图像质量。

二、对比剂的种类和造影方式:

1. 根据对 X 线吸收程度不同, 对比剂分为两种: 阴性对比剂(低密度对比剂)和阳性对比剂(高密度对比剂)。

(1) 阴性对比剂: 密度低, X 线吸收少, X 线照片上显示为低密度或黑色的影像。常用的对比剂有空气、氧气、二氧化碳等, 其中以空气应用最方便、最常用、最低廉。临床用于关节腔造影。

(2) 阳性对比剂: 密度高, X 线吸收多, X 线照片上显示为高密度或白色的影像。常用的对比剂有硫酸钡和碘化合物。①硫酸钡: 是纯净的医用硫酸钡粉末, 白色无毒, 性质稳定,

服用安全,不溶于水或酸碱性水溶液,根据需要将其制成不同浓度的混悬液,主要用于食管、胃肠道造影检查,并可采用气钡双重对比检查,以提高诊断质量。②碘化合物:分为无机碘和有机碘,有机碘又分为离子型和非离子型。无机碘以碘化油(lipiodol)为代表。常用于支气管、瘘管、子宫、输卵管造影,也可用于肿瘤血管的栓塞;有机碘对比剂种类多、用途广、进展快。非离子型对比剂具有相对低渗性、低黏度、低毒性等优点,大大降低了毒副反应。其主要经肾从尿路排出,目前已经广泛用于肾盂及尿路、动静脉的造影以及CT增强检查等。碘对比剂的主要不良反应是过敏和肾毒性。

2. 主要引入方式

(1) 直接导入法:①口服法:如上消化道钡餐检查(图1-1-4);②灌注法:如支气管造影;③穿刺法:如心血管造影、经皮经肝胆道造影等。

(2) 间接引入法(生理排泄法):常用的有静脉肾盂造影(图1-1-5)和口服胆囊造影。

三、数字X线成像的优点和临床应用

1. 优点 CR实现了常规X线摄影信息的数字化,能够提高图像的分辨率和病变显示能力。可采用计算机技术实施各种图像后处理功能,增加显示信息的层次;可降低X线摄影的辐射剂量;有利于实现X线摄影信息的数字化储存、再现和传输。DR图像具有较高的分辨率,图像锐利度好,细节显示清楚,辐射剂量小,曝光宽容度大,也可根据临床需要进行各种图像后处理,能够直接存入图像存档与传输系统(PACS),便于临床用于远程会诊和教学。DSA分为静脉DSA(IVDSA)和动脉DSA(IADSA),目前临床IVDSA很少应用。IADSA与常规血管造影相比,其密度分辨率和对比分辨率高,对比剂用量少,具备实时成像和绘制血管路径图的能力,特别有利于介入诊疗操作。DSA对全身各部位血管性病变的诊断和介入治疗均具有不可替代的重要作用,对肿瘤的经血管化疗栓塞也很有帮助。

2. 临床应用 CR、DR和DSA图像与传统X线图像相同,所以其临床应用也基本相同。因数字X线成像具有灵敏度高、分辨率高、线性度高的特点,能够进行图像存贮与传输。具有各种后处理功能,X线曝光容量宽、剂量低,图像可方便地利用光盘和网络系统存储,查找对比方便,因而在很多方面优于传统X线图像,因此目前数字X线成像已经基本取代了传统X线成像。

(周 海)

第二节 X线计算机体层成像

男,65岁,胸痛、咳嗽、咳痰、痰中带血1个月就诊。无发热,吸烟史40年。医生建议行胸部CT平扫及增强检查(图1-2-1)。

【影像学检查方法】

CT横断位平扫及增强扫描,CT多平面重组及容积重组。

【影像学表现】

CT肺窗示左肺上叶前段一结节影,大小约2.0cm×1.8cm,边缘可见分叶、毛刺及血管集束征,邻近胸膜向内凹陷;纵隔窗示平扫病灶呈软组织密度,CT值约27HU,增强扫描,病变CT值为53HU。纵隔内未见肿大淋巴结影,未见胸水征。冠状位、矢状位重组图像上病灶的形态、边缘的分叶、毛刺、胸膜凹陷及血管集束征显示更为清楚。容积重建获得三维图像,病