



医学影像技术实训与考核

医学影像检查技术 实训与考核

主编 崔军胜 李少民 王 帅

YIXUE YINGXIANG JIANCHA JISHU
SHIXUN YU KAOHE



郑州大学出版社



医学影像技术实训与考核

医学影像检查技术 实训与考核

主编 崔军胜 李少民 王 帅

YIXUE YINGXIANG JIANCHA JISHU
SHIXUN YU KAOHE



郑州大学出版社

郑州

图书在版编目(CIP)数据

医学影像检查技术实训与考核/崔军胜,李少民,
王帅主编. —郑州:郑州大学出版社,2014.8
(医学影像技术实训与考核)
ISBN 978-7-5645-1959-9

I. ①医… II. ①崔…②李…③王… III. ①影像诊
断-高等职业教育-教学参考资料 IV. ①R445

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 172182 号

郑州大学出版社出版发行

郑州市大学路 40 号

出版人:王 锋

全国新华书店经销

郑州市诚丰印刷有限公司印制

开本:787 mm×1 092 mm 1/16

印张:14.5

字数:346 千字

版次:2014 年 8 月第 1 版

邮政编码:450052

发行部电话:0371-66966070

印次:2014 年 8 月第 1 次印刷

书号:ISBN 978-7-5645-1959-9 定价:36.00 元

本书如有印装质量问题,由本社负责调换

编审委员会

顾问

李 萌

主任委员

梁新武

副主任委员 (按姓氏笔画排列)

刘永华 刘林祥 张东献 李相中

陶 春

委 员 (按姓氏笔画排列)

王 帅 王毅迪 石继飞 刘永华

刘宝治 刘林祥 张东献 李 拓

李少民 李相中 陶 春 崔军胜

曹允希 梁新武 蒋 蕾

2012年5月

编者名单

主 编

崔军胜 李少民 王 帅

副主编

杨贤增 王向华 陈丽英 李丽娜 刘燕茹 杨 莉

编 委 (按姓氏笔画排列)

王 帅 南阳医学高等专科学校
王 续 南阳医学高等专科学校第一附属医院
王向华 周口职业技术学院
王献红 郑州澍青医学高等专科学校
卢 禹 南阳医学高等专科学校第一附属医院
刘燕茹 包头医学院
李少民 安阳职业技术学院
李丽娜 包头医学院
杨 莉 河南医学高等专科学校
杨贤增 南阳医学高等专科学校第二附属医院
张 武 南阳医学高等专科学校第一附属医院
张玲玲 郑州澍青医学高等专科学校
陈丽英 河南医学高等专科学校
洪 伟 南阳医学高等专科学校第一附属医院
崔军胜 南阳医学高等专科学校
鲍志国 河南大学第一附属医院
魏 磊 南阳医学高等专科学校第二附属医院

前言

本书结合高职高专医学影像技术专业人才培养目标和学生特点,严格遵循实用够用原则,紧紧围绕提高学生实践操作能力的教学目标,在实训项目的设计上紧密结合现行“十一五”国家级规划教材《医学影像检查技术》,同时结合临床医学影像技术专业的飞速发展趋势,对数字化影像检查技术(CR、DR、CT、MRI等)适当增加了实训教学内容,旨在为学生的职业技能培养奠定良好的基础。

本实训教材在内容编写上充分体现了教育部教高[2006]16号文件提出的“任务驱动,项目导向”,融“教、学、做”为一体的教学模式。内容包括实训内容、综合技能实训考核、技能训练题库三部分。其中第一部分实训内容,共编写了7个实训项目,42项实训任务,包括X线成像基本理论、常规X线摄影检查技术、数字X线摄影检查技术、造影检查技术、图像后处理技术、CT扫描检查技术、MRI扫描检查技术。第二部分综合技能实训考核,共设计了20项技能考核项目,主要以临床常见、常用的检查技术为主。第三部分技能训练题库,结合近年来放射医学技术专业资格考试,共筛选、编写了400道单选题,旨在从理论上提高学生的操作能力。

本教材在内容编写上注意实践操作与理论知识的衔接,不仅可指导学生在学校的实训课,也对学生的临床实习及将来的临床工作具有一定的参考价值。

参加本实训教材编写的单位有:南阳医学高等专科学校、安阳职业技术学院、包头医学院、河南医学高等专科学校、南阳医学高等专科学校第一附属医院和第二附属医院、周口职业技术学院、郑州澍青医学高等专科学校。编写工作得到各参编单位的大力支持,在此深表感谢。

由于编者水平有限,内容难免存在不妥之处,谨请读者给予指正。

编者

2014年5月

目 录

第一部分 实训内容	1
项目一 X 线成像基本理论	3
任务一 X 线影像的观察	3
任务二 阳极效应及焦点方位特性的测试	5
任务三 滤线栅的应用	6
任务四 运动性模糊对影像质量的影响	8
任务五 X 线投照影像失真分析	10
项目二 常规 X 线摄影检查技术	13
任务一 手后前位和手斜位摄影	13
任务二 腕关节后前位、腕关节侧位、腕部舟骨尺偏位摄影	15
任务三 肘关节前后位、肘关节侧位和肘关节轴位摄影	18
任务四 肱骨侧位和肩关节前后位摄影	21
任务五 足前后位和足内斜位摄影	23
任务六 跟骨侧位、跟骨底跟轴位摄影	26
任务七 踝关节前后位和踝关节侧位摄影	28
任务八 膝关节前后位和膝关节侧位摄影	30
任务九 髌骨轴位和髌关节前后位摄影	32
任务十 第 3 ~ 第 7 颈椎前后位、颈椎侧位、颈椎斜位摄影	35
任务十一 胸椎正位和胸椎侧位摄影	37
任务十二 腰椎前后位和腰椎侧位摄影	40
任务十三 尾骨前后位和尾骨侧位摄影	42
任务十四 胸部后前位和胸部侧位摄影	45
任务十五 心脏大血管左前斜位和右前斜位摄影	47
任务十六 腹部仰卧前后位和腹部站立前后位摄影	50
任务十七 头颅后前位和头颅侧位摄影	52
任务十八 许氏位和梅氏位摄影	55
任务十九 瓦氏位和柯氏位摄影	57
任务二十 乳腺 X 线摄影	60

任务二十一 口腔曲面全景 X 线摄影	62
项目三 数字 X 线摄影检查技术	66
任务一 CR 摄影技术	66
任务二 DR 摄影技术	69
项目四 造影检查技术	73
任务一 静脉尿路造影检查技术	73
任务二 上消化道造影检查技术	75
任务三 心脏大血管造影	78
项目五 图像后处理技术	82
任务一 暗室基本操作及安全灯的测试	82
任务二 显影液、定影液配置及照片手工冲洗	85
任务三 自动洗片机和干式激光打印机操作技术	91
项目六 CT 扫描检查技术	98
任务一 颅脑 CT 扫描检查技术	98
任务二 胸部 CT 扫描检查技术	101
任务三 腹部及盆腔 CT 扫描检查技术	104
任务四 脊柱 CT 扫描检查技术	108
项目七 MRI 扫描检查技术	112
任务一 颅脑 MRI 扫描检查技术	114
任务二 胸部 MRI 扫描检查技术	116
任务三 肝 MRI 扫描检查技术	118
任务四 腰椎 MRI 扫描检查技术	120
第二部分 综合技能实训考核	123
考核一 肘关节正位摄影	125
考核二 肘关节侧位摄影	127
考核三 肩关节前后位摄影	129
考核四 足正位摄影	131
考核五 足内斜位摄影	133
考核六 膝关节前后位摄影	135
考核七 膝关节侧位摄影	137
考核八 腰椎前后位摄影	139
考核九 腰椎侧位摄影	141
考核十 髋关节前后位摄影	143
考核十一 头颅后前位摄影	145
考核十二 头颅侧位摄影	147
考核十三 瓦氏位摄影	149
考核十四 胸部正位摄影	151
考核十五 胸部侧位摄影	153

考核十六	上消化道造影检查	155
考核十七	颅脑 CT 平扫	156
考核十八	胸部 CT 平扫	158
考核十九	肝脏 CT 平扫+增强	160
考核二十	腰椎 CT 平扫	162
第三部分 技能训练题库		165
实训题集一		167
实训题集一答案		178
实训题集二		179
实训题集二答案		190
实训题集三		191
实训题集三答案		203
实训题集四		204
实训题集四答案		216
附录一	常规 X 线摄影曝光参考条件	217
附录二	医学影像检查技术实训任务书	220
参考文献		221

第一部分

实训内容

【能力目标】

1. 能够根据给定的条件，作出直线与平面的投影。2. 能够根据给定的条件，作出直线与平面的投影。3. 能够根据给定的条件，作出直线与平面的投影。

【知识目标】

1. 理解直线与平面的投影规律。2. 掌握直线与平面的投影规律。3. 掌握直线与平面的投影规律。

【素质目标】

1. 培养学生严谨的治学态度。2. 培养学生团结协作的精神。3. 培养学生勇于创新的精神。4. 培养学生吃苦耐劳的精神。5. 培养学生认真负责的精神。6. 培养学生诚实守信的精神。7. 培养学生遵纪守法的精神。8. 培养学生文明礼貌的精神。9. 培养学生勤俭节约的精神。10. 培养学生热爱劳动的精神。11. 培养学生热爱科学的精神。12. 培养学生热爱生活的精神。13. 培养学生热爱祖国的精神。14. 培养学生热爱家乡的精神。15. 培养学生热爱集体的精神。16. 培养学生热爱班级的精神。17. 培养学生热爱学校的精神。18. 培养学生热爱社会的责任。19. 培养学生热爱自然的责任。20. 培养学生热爱和平的责任。

【教学准备】

1. 教师准备：教案、课件、教具。2. 学生准备：教材、笔记本、文具。

项目一 X线成像基本理论

任务一 X线影像的观察

【实训目标】

了解X线设备及X线发生的基本原理,加深理解和认识被检体在电视监视器荧光屏上和X线片上形成影像的原理和特点。熟悉X线设备的基本操作。

【知识目标】

初步了解X线摄影及X线透视设备,熟悉荧光图像和X线片形成影像的原理和特点,掌握正像和负像的概念。

【能力目标】

学会X线机的基本操作,熟练掌握正像和负像在影像学上的区别,掌握X线摄影及X线透视这两大放射科常规检查手段在临床应用中的优点、缺点及各自不同的适应检查范围。

【素质目标】

养成严谨认真的工作作风,掌握系统、规范的操作标准,培养良好的工作习惯及团队协作精神。培养学生用实事求是的科学态度观察、分析和解决问题的能力;用理论联系实际的方法学习后续课程。爱护仪器、设备。

【实训原理】

透视是使透过被检体的X线照射于荧光屏,因荧光屏接受的X线强度不同,所以被激发产生的荧光强度不同。组织密度小、厚度小的部位透过X线强度大,显示高亮度影像;组织密度大、厚度大的部位透过X线强度小,显示低亮度影像,称之为正像。X线摄影是利用X线以及增感屏发出的荧光对胶片进行感光,经化学后处理技术还原出大量的黑色银原子而形成一定光学密度,构成X线片影像,其特点是透过X线多的部分显示低密度影像,而透过X线少的部位显示高密度影像,称之为负像。

【实训器材】

X线机(带透视功能)、胸部正位X线片若干份、观片灯等。

【实训步骤】

1. X 线正像观察

- (1) 在透视室内对被检者进行胸部透视(若用普通荧光屏透视,应做好暗适应)。
- (2) 识别荧光屏上的影像,观察荧光屏上明、暗不同的组织影像表现。
- (3) 让被检者深吸气和深呼气,观察膈肌的动态变化;被检者平静呼吸状态下,观察其心脏搏动情况。
- (4) 被检者双上肢上举,身体向左或右转动,观察荧光屏上的影像。

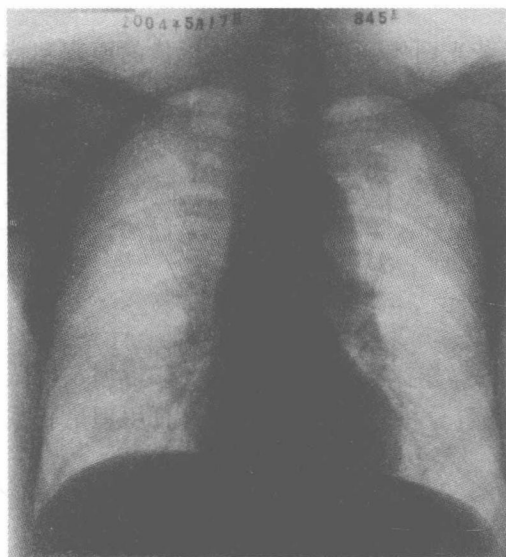
2. X 线负像观察

- (1) 在实训室内将胸部正位 X 线片置于观片灯上。
- (2) 观察 X 线片影像,识别组织密度较高的肋骨、纵隔,以及密度低、含气多的肺组织影像。
- (3) 肋骨、纵隔等为透光较强的部位,表示该部分组织吸收 X 线量少;肺组织为透光较弱的部位,表示该组织吸收 X 线量多。

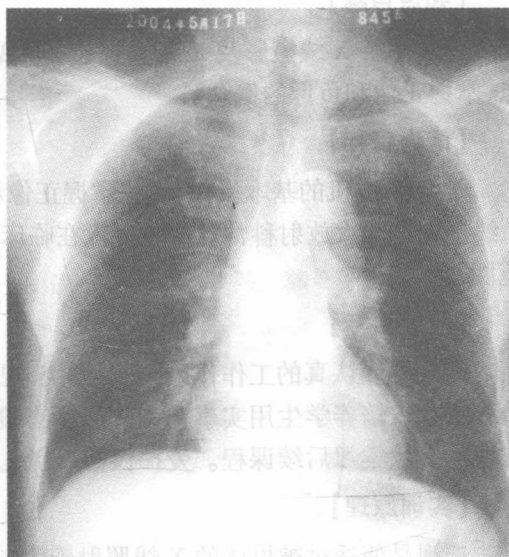
3. 比较胸部 X 线片影像与透视时荧光屏上影像的不同之处。

【实训记录】

记录实训操作过程、设备型号及分析结果,书写实训报告。



正像



负像

【实训讨论】

1. 比较同一被检组织及器官(以胸部为例)在正像和负像上的不同点。
2. X 线透视和摄影各有哪些优点、缺点?

【思考与练习】

1. 了解正像形成过程,为何荧光影像要比 X 线片影像清晰度差?

2. 总结 X 线透视和摄影在临床检查中的不同适应范围。

任务二 阳极效应及焦点方位特性的测试

【实训目标】

学会测定 X 线管焦点大小的方法。通过对 X 线片的正确分析,认识焦点面上及照射野的线量分布。观察阳极效应及焦点方位特性。理解阳极效应及焦点方位特性的形成原理。

【知识目标】

通过对 X 线球管阴极灯丝、阳极靶面、阳极倾角等结构的认识,理解和掌握阳极效应及焦点方位特性的概念及形成原理;对 X 线球管焦点大小形成正确的认识。

【能力目标】

在明确 X 线球管构造(阴极、阳极)的基础上,学会在摄影体位操作中合理利用阳极效应及焦点方位特性以提高图像质量。

【素质目标】

培养严谨认真的工作作风,掌握系统、规范的操作标准,培养良好的工作习惯及团队协作精神。培养学生用实事求是的科学态度观察、分析和解决问题的能力;用理论联系实践的方法学习后续课程。爱护仪器、设备。

【实训原理】

应用小孔成像原理,将针孔置于 X 线管中心线上,调整摄影距离,通过 X 线曝光,测量出照片上焦点像的尺寸,除以放大率($M=b/a$),即可求出 X 线管的有效焦点尺寸。并根据有效焦点在照射野内的大小,观察与分析阳极效应及焦点方位特性。

【实训器材】

多行针孔铅板(长 20 cm、宽 10 cm、厚 1.0 mm 的铅板 1 块,铅板上有直径小于 0.1 mm,平行于铅板长轴的数行等距的小孔,行距为 1 cm,小孔间距为 1 cm)、小孔照相设备、放大镜(标有 0.1 mm 刻度)、25 cm×30 cm(10 in×12 in)X 线胶片、暗盒、有大小焦点的 X 线机、光学密度计、照片冲洗设备。

【实训步骤】

1. X 线管焦点尺寸的测试

- (1) 将小孔照相设备置于 X 线球管下,并用准直仪中心线垂直穿过小孔到达胶片。
- (2) 根据测试要求,焦点至小孔的距离不小于 10 cm,选用相适应的焦点放大率来调整。
- (3) 选择曝光条件进行曝光,照片焦点像的最大密度值应控制在 0.8~1.20。

2. 阳极效应及焦点方位特性的测试

(1) 将装有胶片的暗盒放于摄影台上,并使胶片长轴平行于 X 线管长轴。在暗盒上放一木支架,在木支架上放一平行于胶片的木板,离胶片距离为 20 ~ 25 cm,将穿有小孔的铅板置于木板上,使铅板中间的一行小孔平行于胶片长轴。

(2) 做好阳极或阴极端标记。

(3) 调整 X 线管,使长轴平行于胶片长轴,焦点至小孔的距离与小孔至铅板的距离相等,中心线对准铅板上居中的小孔,垂直射入胶片(选用适宜的照射野)。

(4) 摄影条件为 50 kV、100 mA、0.1 s,采用小焦点进行曝光。

(5) 更换胶片,条件同上,采用大焦点进行曝光。

3. 将所得的曝光胶片进行显影处理。

4. 照片影像的观察、测量与分析。

【实训记录】

记录实训操作过程及分析结果,书写实训报告。

【实训讨论】

1. 焦点面上线量分布对像质的影响如何?

2. 何为阳极效应? X 线摄影时,如何利用阳极效应?

【思考与练习】

1. 分析出现阳极效应的原因。

2. 说明焦点方位特性的形成机制。

任务三 滤线栅的应用

【实训目标】

通过实训分析各种不正确使用滤线栅的方法所造成的不良后果,使学生明确正确使用滤线栅的意义。通过实际操作,使学生掌握正确使用滤线栅的方法,以提高 X 线图像的质量。

【知识目标】

掌握滤线栅的结构、特性参数及其工作原理,掌握在临床操作中使用滤线栅的优点(对 X 线图像对比度的影响)和缺点(对曝光参数的影响)。

【能力目标】

通过本次实训了解滤线栅不正确的使用方法对 X 线图像造成的切割效应,掌握滤线栅的正确使用方法。

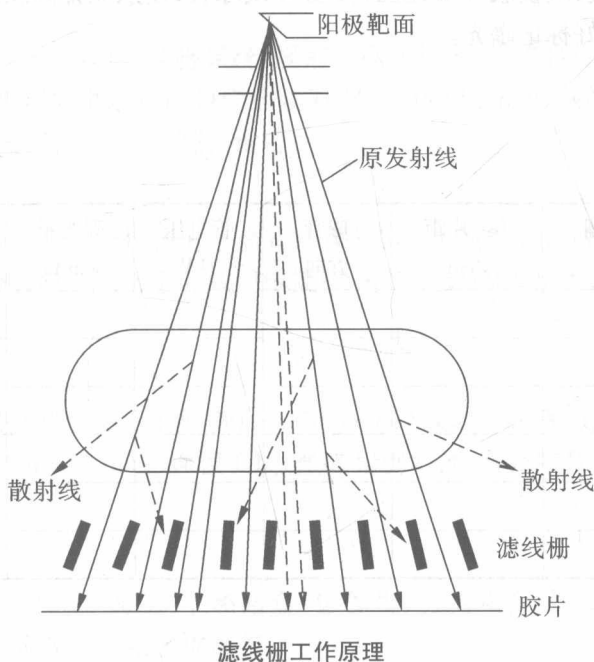
【素质目标】

培养严谨认真的工作作风,掌握系统、规范的操作标准,培养良好的工作习惯及团队

协作精神。培养学生用实事求是的科学态度观察、分析和解决问题的能力;用理论联系实践的方法学习后续课程。爱护仪器、设备。

【实训原理】

滤线栅置于被检体和暗盒之间,主要控制射线方向,与铅条间隙平行的原发 X 线可穿过滤线栅,方向杂乱的散射线不能穿过滤线栅。



【实训器材】

X 线机 1 台、聚集式滤线栅 1 块、铅橡皮、25 cm×30 cm (10 in×12 in) X 线片 1 张、CR 系统 1 套、25 cm×30 cm (10 in×12 in) 影像板 1 块、激光胶片 1 张、激光相机 1 台、其他 X 线摄影用器材。

【实训步骤】

1. 将装有胶片的暗盒(影像板)平放于摄影台上,使胶片长轴与摄影台长轴方向垂直。

2. 暗盒横向划分成 6 等份,分别摄取以下 6 种方式的滤线栅影像。

(1) 用铅橡皮遮盖 5/6 份,留下 1/6 份为曝光区。把聚焦式滤线栅正放,平行放于暗盒上,使滤线栅中线与胶片长轴中线重合。调节 X 线管的位置,使焦-片距与滤线栅的焦距(100 cm)相等,中心线对准滤线栅相应的中心位置,垂直射入胶片。摄影条件为 50 kV、20 mAs,做好标记曝光。

(2) 移动铅橡皮,改换胶片曝光区,将滤线栅倒置,其他条件与(1)相同,做好标记曝光。

(3) 移动铅橡皮,改换胶片曝光区,将焦-片距改为 50 cm,其他条件同(1),做好标记

曝光。

(4) 移动铅橡皮, 改换胶片曝光区, 倾斜 X 线球管, 使 X 线中心线与滤线栅铅条的长轴呈 30° 角, 焦-片距等于滤线栅焦距, 其他条件同 (1), 做好标记曝光。

(5) 移动铅橡皮, 改换胶片曝光区, 变换滤线栅与 X 线管中心线的相对关系, 使中心线向滤线栅铅条的短轴方向倾斜 30° 角, 其他条件同 (4), 做好标记曝光。

(6) 移动铅橡皮, 改换胶片曝光区, 移动 X 线球管, 使焦点偏离胶片中心 10 ~ 20 cm, 其他条件同 (1), 做好标记曝光。

3. 胶片后处理。

4. 照片分析。

【实训记录】

曝光 次数	滤线栅 放置	焦-片距 /cm	球管 方向	管电压 /kV	曝光量 /mAs	影像 描述

【实训讨论】

- 1. 总结滤线栅的应用原理。
- 2. 使用滤线栅时应该注意哪些事项?

【思考与练习】

- 1. 对应用滤线栅的利弊做出正确的分析。
- 2. 临床加用滤线栅的标准是什么?

任务四 运动性模糊对影像质量的影响

【实训目标】

使学生理解运动性模糊对 X 线影像质量的影响, 明白在临床操作中控制运动性模糊的意义, 掌握控制运动性模糊的各种方法, 提高 X 线图像的清晰度。

【知识目标】

掌握在 X 线摄影操作中, 对 X 线图像造成模糊的技术性因素。通过对 X 线图像的分