



中国科学院教材建设专家委员会规划教材
全国高等医药院校规划教材

供医学影像、医学影像技术、生物医学工程等专业使用

医学影像技术实验教程

黄小华 主编



科学出版社

中国科学院教材建设专家委员会规划教材
全国高等医药院校规划教材
供医学影像、医学影像技术、生物医学工程等专业使用

医学影像技术实验教程

主 编 黄小华

副 主 编 李真林 敬宗林 曾南林 李文荣

编 委 (以姓氏笔画为序)

龙金津(川北医学院)

兰永树(泸州医学院)

刘 念(川北医学院)

米良传(川北医学院)

孙家瑜(四川大学华西临床医学院)

杨述根(泸州医学院)

李兴辉(川北医学院)

李素平(川北医学院)

张 志(成都医学院)

罗 开(川北医学院)

岳文军(川北医学院)

夏春潮(四川大学华西临床医学院)

黄小华(川北医学院)

敬宗林(川北医学院)

曾南林(川北医学院)

帅 桃(四川大学华西临床医学院)

任勇军(川北医学院)

刘倩倩(川北医学院)

汤梦月(川北医学院)

杨 林(川北医学院)

李 勇(川北医学院)

李文荣(西安交通大学)

李真林(四川大学华西临床医学院)

张仕勇(川北医学院)

罗银灯(重庆医科大学)

袁 元(四川大学华西临床医学院)

顾 鹏(川北医学院)

曹礼庭(川北医学院)

傅家庆(泸州医学院)

雷力行(川北医学院)

科 学 出 版 社

北 京

· 版权所有 侵权必究 ·

举报电话:010-64030229;010-64034315;13501151303(打假办)

内 容 简 介

本实验教程内容涵盖医学影像技术全领域。全书分七篇、十七章、九十五节,按普通X线成像技术、数字X线成像技术、CT成像技术、数字减影血管造影技术、磁共振成像技术、超声检查技术和核医学成像技术顺序编写,每一实验包含临床概述、诊断要求、检查注意事项、实验目的、实验内容、实验器材、实验方法、实验步骤、实验学时、实验总结、实验报告和实验思考。

本教程适合医学影像、医学影像技术及生物医学工程等专业的医技人员使用,各高校也可根据自身的教学计划选择本书中适宜的实验项目。

图书在版编目(CIP)数据

医学影像技术实验教程 / 黄小华主编. —北京:科学出版社,2013.8
中国科学院教材建设专家委员会规划教材·全国高等医药院校规划教材
ISBN 978-7-03-038287-0

I. 医… II. 黄… III. 影像诊断-高等学校-教材 IV. R445

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第181907号

责任编辑:杨鹏远 李国红 / 责任校对:宣 慧

责任印制:肖 兴 / 封面设计:范璧合

版权所有,违者必究。未经本社许可,数字图书馆不得使用

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

双青印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2013年8月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2013年8月第一次印刷 印张:13

字数:307 000

定价:35.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

序

随着生物技术、电子技术、信息科学等学科的发展,医学影像学也随之快速发展。与之密切关联的影像技术也进入了一个崭新的发展阶段。医学影像技术已成为临床诊断、治疗及预后评估必不可少的重要手段。但是,由于学科发展的不平衡,影像技术的发展相对滞后于影像诊断,影响了整个影像学科的发展,因此进一步加强影像技术学科建设势在必行,其中最重要的就是人才培养。在目前的专业设置中,医学技术专业、医学影像专业,以及部分生物医学工程专业都在培养影像技术人才,但目前国内各大高校医学影像技术教学内容的设置各异,没有统一、规范、全面、系统的实验教材,不利于专业人才的培养。

黄小华教授等影像学专家,根据他们积累的丰富经验,并参考了大量国内外文献,主持编写了这本《医学影像技术实验教程》。全书内容覆盖了全身各个系统,阐述了各种影像技术在临床实践中的地位 and 作用,以及不同成像技术和方法的临床应用,既有实验方法和步骤,也有实验思考。其内容反映了近年来影像学技术的新进展。本书紧扣临床实践,具有较强的针对性和实用性,适合于医学影像专业、医学技术专业、生物医学工程专业本科实验教学用,也可作为临床从事影像诊断和技术工作人员的参考书。

本书出版和发行在一定程度上填补了医学影像技术实验教学的空白,有助于促进影像技术教学和临床操作的规范化,进而提高医学影像诊断和技术水平。



川北医学院副院长

2013年5月16日

前 言

医学影像学是当今医学发展最快的学科之一。先进的影像设备、琳琅的软件技术及强大的图像后处理功能对新形势下的影像医技人员提出了更高的要求。夯实理论基础、加强临床操作技能知识的培训势在必行。医学影像理论基础的教学习来已久,且随医学影像学的发展而日趋完善,并已成体系。临床操作技能知识的培训相对滞后,缘于学科发展的不平衡。迄今为止,有关医学影像技术的教材不少,但相匹配的实验教材寥若晨星,技术实验教学彰显不足,桎梏教学质量,影响教学效果。鉴于此,遵照高教“十二五”规划和原卫生部、教育部2001年和2002年颁布《中国医学教育改革发展纲要》关于加强医学相关专业高等教育的指示精神,结合医学影像的教学特点,编写了这本医学影像实验教程,供高等医学院校影像及相关专业学生使用。

医学影像技术学科实践性强,本实验教程的编写力求反映本门学科特点,基础与临床并重,理论与实践结合,注重实践,紧扣理论,将理论的每一知识点贯穿于每一实验中,让学生学有所获。全书分七篇、十七章、九十五节,按普通X线成像技术、数字X线成像技术、CT成像技术、数字减影血管造影技术、磁共振成像技术、超声检查技术和核医学成像技术顺序编写,每一实验包含临床概述、诊断要求、检查注意事项、实验目的、实验内容、实验器材、实验方法、实验步骤、实验学时、实验总结、实验报告和实验思考。知识涵盖医学影像技术全领域,内容多,覆盖范围广,适合医学影像、医学影像技术及生物医学工程等专业各学历层次的医技人员使用,各高校也可根据自身的教学计划选择本书中适宜的实验项目。

本教材编写人员,均来自各高等院校从事影像技术临床、教学多年的专家、教授和学者,他们经验丰富,技术精湛。教程编写的顺利完成,得益于他们的无私奉献。另外,感谢学院领导杜勇教授、张小明教授、董国礼教授、李春平教授、翟昭华教授、杨汉丰教授和陈天武教授等对本教材的顺利完成给予的支持与帮助,最后感谢我科全体技术人员对本书完成所做的辛苦工作。

本教材编写内容多,编者水平有限,书中错误和缺点在所难免,恳请同道不吝指正。



2013年5月于南充

目 录

第一篇 普通 X 线成像技术实验

第一章 普通 X 线成像技术理论实验 ... (2)	第七节 腹部普通 X 线成像技术实验 ... (16)
第一节 X 线影像几何学模糊实验 ... (2)	第八节 腰椎普通 X 线成像技术实验 ... (18)
第二节 滤线栅的应用 ... (3)	第九节 四肢长骨普通 X 线成像技术实验 ... (21)
第三节 X 线胶片感光特性的测定 ... (4)	第十节 骨关节普通 X 线成像技术实验 ... (23)
第二章 人体各部位普通 X 线成像技术实验 ... (6)	第十一节 乳腺普通 X 线成像技术实验 ... (25)
第一节 头颅普通 X 线成像技术实验 ... (6)	第十二节 高千伏成像技术实验 ... (27)
第二节 乳突普通 X 线成像技术实验 ... (7)	第三章 X 线造影检查实验 ... (29)
第三节 副鼻窦普通 X 线成像技术实验 ... (8)	第一节 静脉肾盂造影 ... (29)
第四节 内听道普通 X 线成像技术实验 ... (10)	第二节 逆行肾盂造影 ... (30)
第五节 颈椎普通 X 线成像技术实验 ... (11)	第三节 尿道造影 ... (31)
第六节 胸部普通 X 线成像技术实验 ... (13)	第四章 X 线照片冲洗技术 ... (32)
	第一节 显影液及定影液的配制 ... (32)
	第二节 激光打印机 ... (33)

第二篇 数字 X 线成像技术实验

第五章 DR、CR 成像技术实验 ... (38)	的测定 ... (40)
第一节 DR 成像方式效果比较及图像后处理 ... (38)	第三节 数字化图像的后处理 ... (42)
第二节 模拟体模胸部 DR 摄影条件	第四节 标准胸部后前位 CR 图像的采集 ... (44)

第三篇 CT 成像技术实验

第六章 CT 临床检查技术实验 ... (48)	... (68)
第一节 头颅 CT 成像技术实验 ... (48)	第七章 CT 扫描图像后处理技术实验 ... (71)
第二节 眼及眼眶 CT 成像技术实验 ... (50)	第一节 多平面重组实验 ... (71)
第三节 耳部 CT 成像技术实验 ... (52)	第二节 表面遮盖阴影显示实验 ... (72)
第四节 鼻与鼻窦 CT 成像技术实验 ... (54)	第三节 最大密度投影实验 ... (73)
第五节 颌面部 CT 成像技术实验 ... (56)	第四节 容积再现法实验 ... (74)
第六节 喉及颈部 CT 成像技术实验 ... (58)	第五节 仿真内窥镜成像实验 ... (75)
第七节 胸部 CT 成像技术实验 ... (60)	第八章 CT 图像质量控制与管理实验 ... (77)
第八节 上腹部 CT 成像技术实验 ... (61)	第一节 密度分辨率对图像质量的影响 ... (77)
第九节 腹主动脉及其分支 CTA 成像技术实验 ... (63)	第二节 空间分辨率对图像质量的影响 ... (78)
第十节 盆腔 CT 成像技术实验 ... (65)	第三节 部分容积效应对图像质量的影响 ... (80)
第十一节 脊柱 CT 成像技术实验 ... (67)	第四节 噪声对图像质量的影响 ... (81)
第十二节 膝关节 CT 成像技术实验	

第五节 伪影对图像质量的影响	(83)
----------------------	------

第四篇 数字减影血管造影技术实验

第九章 DSA 技术实验	(86)	第四节 DSA 在头颈部血管中的应用	(90)
第一节 DSA 机的系统构成及成像原理	(86)	第五节 DSA 在腹部的应用	(92)
第二节 血管介入基本技术(一)	(87)	第六节 DSA 在四肢动脉中的应用	(95)
第三节 血管介入基本技术(二)	(89)		

第五篇 磁共振成像技术实验

第十章 MRI 脉冲序列实验	(101)	第四节 纵隔及胸壁 MRI 成像技术实验	(135)
第一节 SE、FSE 序列参数设置	(101)	第五节 心脏 MRI 成像技术实验	(136)
第二节 GRE 序列参数设置	(103)	第六节 乳腺 MRI 成像技术实验	(139)
第三节 IR 序列参数设置	(105)	第七节 腹部 MRI 成像技术实验	(140)
第四节 EPI 序列参数设置	(107)	第八节 胃肠道 MRI 成像技术实验	(143)
第十一章 MRI 特殊成像技术实验	(110)	第九节 男性盆腔 MRI 成像技术实验	(145)
第一节 MRA 成像技术实验	(110)	第十节 女性盆腔 MRI 成像技术实验	(147)
第二节 磁共振水成像技术实验	(113)	第十一节 肩关节 MRI 成像技术实验	(149)
第三节 磁共振弥散成像技术实验	(115)	第十二节 肘关节 MRI 成像技术实验	(150)
第四节 fMRI 成像技术实验	(116)	第十三节 腕关节 MRI 成像技术实验	(151)
第五节 波谱成像技术实验	(118)	第十四节 髋关节 MRI 成像技术实验	(153)
第六节 磁敏感成像技术实验	(120)	第十五节 髌关节 MRI 成像技术实验	(154)
第七节 脂肪饱和成像技术实验	(121)	第十六节 膝关节 MRI 成像技术实验	(155)
第八节 门控技术实验	(123)	第十七节 踝关节 MRI 成像技术实验	(156)
第九节 磁共振灌注成像技术实验	(124)		
第十二章 MRI 图像质量控制实验	(127)		
第一节 MR 成像参数对图像质量的影响实验	(127)		
第二节 减少 MRI 呼吸运动伪影的实验	(128)		
第十三章 MRI 临床检查技术实验	(130)		
第一节 头颅 MRI 成像技术实验	(130)		
第二节 脑垂体 MRI 成像技术实验	(132)		
第三节 脊髓 MRI 成像技术实验	(133)		

第六篇 超声检查技术实验

第十四章 超声成像基础实验	(160)	检查技术实验	(167)
第一节 超声仪器结构及操作调节简介	(160)	第二节 腹部超声检查技术实验	(171)
第二节 超声诊断研究内容、探查方法和声像图分析	(162)	第三节 正常浅表器官超声检查技术实验	(177)
第十五章 超声检查技术实验	(167)	第四节 正常人颈部、腹部与四肢血管超声检查技术实验	(181)
第一节 正常人经胸常规超声心动图			

第七篇 核医学成像技术实验

第十六章 核医学成像基础实验	(188)	第一节 脑血流灌注显像实验	(193)
第一节 核医学成像设备	(188)	第二节 甲状腺静态显像实验	(196)
第二节 核医学图像质量控制实验	(190)	第三节 骨显像实验	(198)
第十七章 核医学检查技术实验	(193)	参考文献	(202)

第一章 普通 X 线成像技术理论实验

第一节 X 线影像几何学模糊实验

【临床概述】 X 线照射入三维空间的被照体后,通过胶片或荧光屏传递在二维平面上成像,由于几何投照的原理,照片影像产生模糊,影响 X 线片质量。因此,我们通过实验分析产生模糊的原因,以便减少照片影像模糊。

【诊断要求】 用于诊断的 X 线照片影像,应尽量减少由于几何投影导致的影像模糊。

【检查注意事项】

1. 被照体尽量靠近胶片。
2. 尽可能使用大的物-片距。
3. 尽量使用小焦点投照。

【实验目的】 理解 X 线影像几何学模糊产生的机理,分析其影响因素,正确处理几何学模糊。

【实验内容】

1. 分别使用大焦点和小焦点进行投照测试,计算模糊值。
2. 采用不同的物-片距进行测试,计算模糊值。

【实验器材】 医用 X 线机;矩形测试卡;X 线胶片;胶片冲洗设备。

【实验方法】

1. 带教老师现场讲解、示范。
2. 在带教老师的指导下,学生分组实践操作。

【实验步骤】

1. 测试暗盒平放于摄影台面,矩形测试卡放于暗盒中心,并做标记为 A 暗盒,采用小焦点,在 $FFD=100\text{cm}$ 、 40kV 、 10mAs 的条件下进行曝光。
2. 采用大焦点,其他条件相同,并标记为 B 暗盒,然后进行曝光。
3. 采用小焦点,变化物-片距离,将矩形测试卡置于距暗盒 30cm 的支架上, $FFD=100\text{cm}$ 、 40kV 、 10mAs 的条件,标记为 C 暗盒,然后进行曝光。
4. 比较 A、B 暗盒不同 X 线管焦点得到的 X 线照片影像的模糊值。
5. 比较 A、C 暗盒相同大小的 X 线管焦点,不同物-片距得到的 X 线照片影像的模糊值。

【实验学时】 3 学时。

【实验总结】

1. X 线管的焦点大小不同,所获得的矩形测试卡照片影像模糊值不同。
2. 相同大小的 X 线管焦点,不同的物-片距,所获得的矩形测试卡照片影像模糊值不同。

【实验报告】 根据实验观察和记录写出实验报告。

【实验思考】

1. 减小 X 线照片几何学模糊的措施有哪些?

2. 影响 X 线影像几何学模糊的因素有哪些?

第二节 滤线栅的应用

【临床概述】 X 线管发出的原发射线,在到达胶片之前的传递过程中,可产生大量杂乱无章的、低能的散射线。在 X 线摄影中,散射线使照片产生灰雾,降低照片对比度,并且不利于患者和工作人员的放射防护,所以在临床工作中,常使用滤线栅来消除散射线。

【诊断要求】 在 X 线摄影中,必须正确使用滤线栅,才会获得满意的图像质量。

【检查注意事项】

1. 使用聚焦栅、格栅时勿将滤线栅反置。
2. X 线中心线要对准滤线栅中线,左右偏移不要超过 3cm。
3. 倾斜 X 线管时,倾斜方向只能与铅条排列方向平行。
4. 使用聚焦栅时,焦点至滤线栅的距离要在滤线栅焦-栅距允许范围内。
5. 使用调速运动滤线栅时,要调好与曝光时间相适应的运动速度,一般运动时间应长于曝光时间的五分之一。
6. 使用平行栅时,摄影距离要增大。

【实验目的】

1. 了解滤线栅的分类和结构。
2. 熟悉滤线栅的工作原理。
3. 掌握滤线栅的使用方法。

【实验内容】

1. 观察滤线栅的构造。
2. 掌握在不同情况下滤线栅的使用方法。

【实验器材】 医用 X 线机;聚焦式滤线栅(焦-栅距为 100cm);胶片;暗盒;铅橡皮(铅板);胶片冲洗设备。

【实验方法】

1. 带教老师现场讲解、示范滤线栅的使用。
2. 学生通过分组实践操作,掌握滤线栅正确使用的方法。

【实验步骤】

1. 将装有胶片的暗盒平放于摄影台上,使胶片长轴与摄影台长轴平行。
2. 用粉笔将暗盒纵向划分为六等份,按照以下方式分别摄片。
 - (1) 用铅橡皮(铅板)遮挡 5/6 份,把聚焦滤线栅正放,放于暗盒之上,X 线管中心线对准胶片中心入射,在 $\text{FFD}=100\text{cm}$ 、 50kV 、 20mAs 的条件下曝光,并标记为“1”。
 - (2) 移动铅橡皮(铅板),改为曝光区 2,将滤线栅倒置,其他条件同上。曝光,并标记为“2”。
 - (3) 移动铅橡皮(铅板),改为曝光区 3,将滤线栅正放, $\text{FFD}=50\text{cm}$,其他条件相同。曝光,并标记为“3”。
 - (4) 移动铅橡皮(铅板),改为曝光区 4,将滤线栅正放,倾斜 X 线管,使中心 X 线与滤线栅铅条垂直方向成 30° 角, $\text{FFD}=100\text{cm}$,其他条件相同。曝光,并标记为“4”。
 - (5) 移动铅橡皮(铅板),改为曝光区 5,将滤线栅正放,倾斜 X 线管,使中心 X 线与滤

线栅铅条平行方向成 30° 角, $\text{FFD}=100\text{cm}$, 其他条件相同。曝光, 并标记为“5”。

(6) 移动铅橡皮(铅板), 改为曝光区 6, 将滤线栅正放, 移动 X 线管, 使焦点偏离滤线栅中心 $10\sim 20\text{cm}$, $\text{FFD}=100\text{cm}$, 其他条件相同。曝光, 并标记为“6”。

(7) 进行胶片后处理。

(8) 进行照片质量分析。

【实验学时】 3 学时。

【实验总结】

1. 滤线栅是消除散射线的有效方法。

2. 正确使用滤线栅是获得优质照片的关键。

【实验报告】 根据实验观察和记录写出实验报告。

【实验思考】

1. 滤线栅的工作原理是什么?

2. 滤线栅的主要技术参数及特点有哪些?

3. 滤线栅有哪些分类? 每一类的特点是什么?

第三节 X 线胶片感光特性的测定

【临床概述】 X 线胶片感光特性测定是一种建立感光材料的特定曝光量与所产生的相应的影像密度之间度量的方法, 测定的方法有很多种, 最常用的是铝梯定量测定法。

【诊断要求】 X 线胶片的感光特性决定了图像质量的好坏, 临床工作中要根据实际情况选用不同成像性能的胶片进行摄影。

【检查注意事项】

1. 铝梯曝光法是对同一种胶片进行两次曝光。

2. 第二次曝光量是第一次曝光量的两倍, 其他条件不变。

3. 绘制胶片特性曲线时, 第二个坐标图横轴是以曝光量的对数值表示的。

【实验目的】 掌握利用 X 线双倍曝光法制作胶片特性曲线的方法, 并通过特性曲线计算 X 线胶片特性值。

【实验内容】 通过铝梯曝光法获得曝光量和所产生密度的值, 绘制胶片特性曲线, 并计算胶片特性值。

【实验器材】 医用 X 线机; 21 阶铝梯; 医用 X 线胶片; 暗盒; 铅橡皮; 透视密度计; 胶片冲洗设备。

【实验方法】 通过带教老师的讲解, 同学亲自实践操作, 绘制出胶片特性曲线, 并计算胶片特性值。

【实验步骤】

1. 拍摄铝梯单、双倍曝光照片 将 X 线胶片放入暗盒内, 用铅橡皮遮住暗盒的一半, 再将铝梯置于暗盒上, 用 60kV 、 5mAs 对胶片曝光; 用铅橡皮遮住已感光的一半胶片, 将铝梯置于未感光胶片的暗盒中心, 用 60kV 、 10mAs 再次曝光。冲洗后可得到铝梯的单、双倍曝光像。另外, 曝光时在铝梯旁放置一块铅橡皮, 得到胶片的本底灰雾(最小密度 $D_{\min}$)。

2. 在同一坐标下绘制单、双倍曝光曲线

(1) 利用透射密度计依次对单、双倍铝梯像各阶的密度进行测量。

(2) 在同一坐标下绘制出单、双倍曝光曲线,横坐标为铝梯的阶数,纵坐标为 X 线照片的密度。

3. 绘制 X 线胶片的特性曲线 在方格纸上画两个坐标,第一个坐标的横坐标表示铝梯的不同阶,纵坐标表示不同阶的密度值。第二个坐标图的纵坐标以 1.0mm 作为 0.02D,其标度由 0.0 至 3.0。横坐标以曝光量的对数值表示,也取 1.0mm 作为 0.02D。将记录的不同阶的密度值描记在坐标中,这样就形成两条密度曲线(图 1-1)。

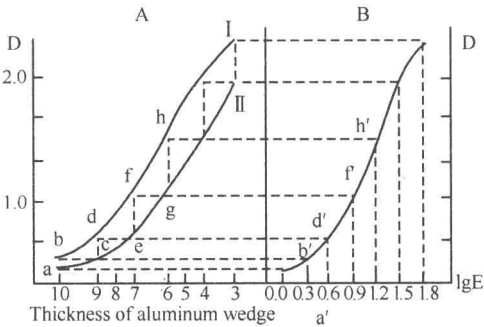


图 1-1 胶片特性曲线

4. 计算 X 线胶片的特性值 本底灰雾(最小密度 $D_{\min}$)、最大密度($D_{\max}$)、宽容度(L)、感光度(S)、反差系数(γ 值或 $\bar{G}$ 值)。

【实验学时】 3 学时。

【实验总结】 铝梯双倍剂量测定法是利用铝梯按一定差值衰减 X 线量,获取胶片上所得的相对曝光量及对应产生的密度值,绘制胶片特性曲线,并从特性曲线上计算胶片特性值。这种方法简便易行,对空间和时间的要求不高,可以作为一种测试 X 线胶片感光特性的方法。

【实验报告】 根据实验观察和记录写出实验报告。

【实验思考】

1. 根据胶片特性曲线图比较两种以上不同胶片的感光特性有何不同?
2. 根据胶片特性曲线计怎样算 X 线胶片的特性值?

第二章 人体各部位普通 X 线成像技术实验

第一节 头颅普通 X 线成像技术实验

【临床概述】 头颅正侧位普通 X 线成像可用于头颅外伤、头颅大小与外形异常、颅内压力增高等疾病,特殊情况可作头颅切线位及斜位的摄影。颅内病变可经颈动脉注射对比剂后摄影检查,但有一定的局限性和风险。目前 CT 检查对头颅诸骨的显示更清晰,特别是对颅内病变的检查更佳。

【诊断要求】

1. 头颅正位摄影 显示头颅正位影像,颅骨全部包括在照片内,骨板及骨质结构显示清楚;矢状缝及鼻中隔影像居中,眼眶、上颌窦、筛窦、顶骨、两侧颞骨的影像对称;眼眶正中可见颞骨岩部上缘,内听道显示。

2. 头颅侧位摄影 显示头颅侧位整体观影像,颅骨全部包括在照片内,上缘包括顶骨,前缘包括额骨、鼻骨,后缘包括枕外隆凸;蝶鞍影像居中,鞍底呈单边显示,颅骨内、外板和板障及颅缝影像显示清楚。

【检查注意事项】 去除能产生伪影的异物,如:发夹、耳环及活动义齿等金属饰物;对不合作的患者或儿童可适当给予镇静剂,防止运动产生伪影;在照射中给被检者甲状腺、性腺等对射线敏感的部位适当防护。

【实验目的】

1. 掌握头颅普通 X 线成像的适应证。
2. 掌握头颅普通 X 线成像前的相关准备。
3. 掌握头颅普通 X 线成像的步骤及相关解剖。
4. 掌握头颅各基准径线及面的应用。
5. 掌握照射野的应用。

【实验内容】

1. 头颅普通 X 线成像体位的设计和中心线的确定。
2. 头颅普通 X 线成像曝光参数的选择。
3. 头颅普通 X 线成像的步骤及注意事项。

【实验器材】 DR;干式胶片;热敏打印机;X 射线防护用品;氧气瓶或氧气袋;抢救药品。

【实验方法】

1. 检查前准备。
2. 体位设计和中心线的确定。
3. 曝光参数的选择。
4. 图像的显示和胶片打印。
5. 认识图像显示的相关解剖结构。

【实验步骤】

1. 检查前准备
(1) 与患者沟通,以消除其顾虑和紧张情绪。

(2) 嘱患者除去头上发夹、耳环及活动义齿等金属饰物。

(3) 对于儿童和不合作患者,可根据情况给予镇静剂,以减少运动伪影。

2. 检查方法

(1) 头颅正位:①体位设计:患者取俯卧位,正中矢状面垂直于床面,并重合于床中线;下颌内收,额部及鼻尖紧贴床面,听眦线(OML)垂直于床面;两侧外耳孔与床面等距,照射野上缘超出颅顶 3cm。如果患者处于昏迷状态或不能配合,可让患者仰卧摄影。②中心线:经枕外隆凸至眉间垂直射入探测器。③摄影距离:100cm。

(2) 头颅侧位:①体位设计:患者取俯卧位,头部侧转,被检测贴近床面;头颅矢状面与床面平行,下颌稍内收,听眶线与床面边缘垂直。②中心线:对准外耳孔前、上 2.5cm 处垂直射入探测器。③摄影距离:100cm。

【实验学时】 3 学时。

【实验总结】

1. 头颅正侧位是头颅普通 X 线成像的常规体位,常用于头颅外伤及其他颅内病变的检查。

2. 头颅正位常用于观察颅骨的骨质、对称性、骨板厚度及颅内情况。

3. 头颅侧位常用于观察颅骨的骨质、骨缝及蝶鞍的形态和大小情况。

4. 对于头颅外伤患者应尽量减少搬动,正位摄影常采用头颅前后位,侧位摄影常采用头颅水平侧位。若患者意识不清,应采取适当的头颅固定措施。

5. 根据设计的体位找准中心线,选择好曝光参数。

6. 对患者检查部位以外的辐射敏感组织和器官加以防护。

【实验报告】 根据实验观察和记录写出实验报告。

【实验思考】

1. 头颅普通 X 线成像的适应证有哪些?

2. 头颅普通 X 线成像的相关准备及步骤有哪些?

3. 头颅 X 线标准影像显示的各部位的位置有哪些?

第二节 乳突普通 X 线成像技术实验

【临床概述】 检查乳突病变常用许氏位及梅氏位,许氏位显示乳突侧位影像,梅氏位显示乳突的轴位影像。对无骨质破坏的病变显示欠佳,对胆脂瘤显示较好。

【诊断要求】

1. 乳突许氏位显示乳突的侧位影像 照片上乳突气房显示清晰,乳突尖投影于照片下部;内、外耳道及鼓室影基本重叠,位于颞颌关节后方;耳道影的稍上方可见鼓室、上隐窝及鼓室的投影;岩部上缘乙状窦壁及窦硬膜角在照片上均能清晰可见。

2. 乳突梅氏位显示颞骨岩部的轴位影像 鼓室、乳突窦、内耳道、咽鼓管及颈动脉管、颞颌关节间隙显示清晰,岩骨长径与横径之比约 4:1,无明显变形。

【检查注意事项】

1. 去除产生伪影的异物,如:发夹等。

2. 摄影前嘱咐患者保持体位不动。

3. 注意许氏位及梅氏位体位的角度及中心线入射点。
4. 照射野要适当,患者病变侧外耳廓要折叠。

【实验目的】

1. 掌握乳突普通 X 线成像的适应证。
2. 熟悉乳突普通 X 线成像前的相关准备。
3. 掌握乳突普通 X 线成像的步骤及相关解剖。

【实验内容】

1. 乳突普通 X 线成像体位的设计和中心线的确定。
2. 乳突普通 X 线成像曝光参数的选择。
3. 乳突普通 X 线成像的步骤及注意事项。

【实验器材】 DR;干式胶片;热敏打印机;X 射线防护用品;氧气瓶;抢救药品。

【实验方法】 同本章第一节。

【实验步骤】

1. 检查前准备

- (1) 与患者沟通,消除其顾虑和紧张情绪。
- (2) 嘱患者除去头上发夹、耳环及活动义齿等金属饰物。
- (3) 对儿童和不合作患者,可根据情况给予镇静剂,以减少运动伪影。

2. 检查方法

(1) 乳突许氏位:①体位设计:患者取俯卧位,头侧置成标准头颅侧位,被检侧耳廓向前折叠,并紧贴床面;患侧外耳孔置于床面正中线上,下颌稍内收,听眶线垂直床面。②中心线:向足侧倾斜 25° ,通过被检侧外耳孔射入探测器中心。③摄影距离:100cm。

(2) 乳突梅氏位:①体位设计:患者取仰卧位,面部转向被检侧;被检侧耳廓向前折叠,耳廓后沟置于床面正中线上;头部正中矢状面与床面成 45° ,下颌内收,听眶线与床面垂直。②中心线:向足侧倾斜 45° ,侧面观通过患侧外耳孔,将中心线与对面交点对准照射野上缘。③摄影距离:100cm。

【实验学时】 3 学时。

【实验总结】

1. 乳突许氏位摄影常用于观察鼓室、鼓窦、乳突气房、乙状窦及听骨的情况,需摄双侧。
2. 乳突梅氏位摄影常用于观察内外耳道、鼓窦、岩耳、下颌骨髁状突的情况。
3. 根据患者的情况确定最佳检查体位。
4. 根据设计的体位找准中心线,选择曝光参数。
5. 给患者检查部位以外的对辐射敏感的组织 and 器官加以防护。

【实验报告】 根据实验观察和记录书写实验报告。

【实验思考】

1. 乳突普通 X 线成像的目的是什么?
2. 乳突普通 X 线成像的相关准备和步骤有哪些?
3. 乳突普通 X 线成像标准影像显示的内容有哪些?

第三节 副鼻窦普通 X 线成像技术实验

【临床概述】 临床上常用华氏位与柯氏位来检查副鼻窦腔疾病,也可用于显示上颌骨

及颧骨等。

【诊断要求】

1. 华氏位两侧上颌窦对称显示于眼眶之下,呈倒置的三角形,颧骨岩部的投影位于上颌窦影的下方,后组筛窦及额窦显示良好。

2. 柯氏位额窦投影于眼眶的内上方,眼眶投影于照片的中部,两侧对称,其内可见眶上裂,前组筛窦显示于两眼眶影之间。

【检查注意事项】

1. 去除产生伪影的异物,如:发夹等。
2. 摄影前嘱咐患者保持体位不动。
3. 注意两体位的中心线和角度,照射野要适中,如上颌窦腔有积液,多采用立位摄影。

【实验目的】

1. 掌握副鼻窦 X 线检查的目的。
2. 熟悉副鼻窦 X 线检查前的相关准备。
3. 掌握副鼻窦 X 线检查的步骤及副鼻窦的相关解剖。

【实验内容】

1. 副鼻窦 X 线检查体位的选择和中心线的确定。
2. 副鼻窦 X 线检查曝光参数的选择。
3. 副鼻窦 X 线检查的步骤及注意事项。

【实验器材】 DR;干式胶片;热敏打印机;X 射线防护用品;氧气瓶;急救药品。

【实验方法】 同本章第一节。

【实验步骤】

1. 检查前准备

- (1) 与患者沟通以消除其顾虑和紧张情绪。
- (2) 嘱患者除去头上发夹、耳环及活动义齿等金属饰物。
- (3) 对儿童和不合作患者,可根据情况给予镇静剂,以减少运动伪影。

2. 检查方法

(1) 华氏位:①体位设计:患者取俯卧位,正中矢状面垂直于床面,并与床面中线重合;下颌骨颈部置于床面,头稍后仰,听眦线(OML)于床面成 37° 角;鼻根对准探测器中心。必要时也可以才采用站立摄影。②中心线:经鼻根部垂直探测器射入。③摄影距离:100cm。

(2) 柯氏位:①体位设计:患者取俯卧位,正中矢状面垂直于床面,并与床面中线重合;额部及鼻尖置于床面上,下颌内收,听眦线(OML)垂直于床面;鼻根对准探测器中心。②中心线:向足侧倾斜 23° 角,经鼻根部射入探测器。③摄影距离:100cm。

【实验学时】 3 学时。

【实验总结】

1. 华氏位 X 线检查常用于观察上颌窦、额窦、前及后组筛窦、上颌骨等骨质。
2. 柯氏位 X 线检查常用于观察额窦、筛窦、眼眶、眶上裂等。
3. 如果患者需要观察鼻窦内的积液,应采用站立华氏位,立位较俯卧位更有价值。
4. 根据患者情况设计出最佳的体位,找准中心线,选择曝光参数。
5. 对患者检查部位以外的辐射敏感组织和器官加以防护。

【实验报告】 根据实验观察和记录写出实验报告。

【实验思考】

1. 副鼻窦普通 X 线成像的用途有哪些?
2. 副鼻窦普通 X 线成像的相关准备和步骤有哪些?
3. 副鼻窦普通 X 线成像标准影像显示的内容有哪些?

第四节 内听道普通 X 线成像技术实验

【临床概述】 内听道病变多采用汤氏位及格氏位,汤氏位除用于内听道病变,还常用于头颅枕部外伤。当患者枕部外伤无法仰卧时可采用反汤氏位。临床上,汤氏位及反汤氏位是内听道病变及头颅枕部外伤在普通 X 线检查中较常用的检查方法。

【诊断要求】

1. 汤氏位照片上包括全部枕骨、岩骨、眶骨及下颌骨升支,矢状缝与鼻中隔连线位于照片正中,两侧内听道位于岩骨正中且清楚显示,鞍背位于枕骨大孔内 1/2 处且清楚显示。
2. 反汤氏位影像的表现为两岩骨角增大,其余的影像同汤氏位。

【检查注意事项】

1. 去除能产生伪影的异物,如发夹、耳环等。
2. 嘱咐患者保持体位不动。
3. 注意中心线的角度及入射点。
4. 照射野要适中。

【实验目的】

1. 掌握汤氏位、反汤氏位 X 线成像的适应证。
2. 熟悉汤氏位、反汤氏位 X 线成像前的相关准备。
3. 掌握汤氏位、反汤氏位 X 线成像的步骤及相关部位解剖。

【实验内容】

1. 汤氏位、反汤氏位 X 线摄影体位的设计和中心线的确定。
2. 汤氏位、反汤氏位 X 线摄影曝光参数的选择。
3. 汤氏位、反汤氏位 X 线摄影的步骤及注意事项。

【实验器材】 DR;干式胶片;热敏打印机;X 射线防护用品;氧气瓶;抢救药品。

【实验方法】 同本章第一节。

【实验步骤】

1. 检查前准备

- (1) 与患者沟通消除其顾虑和紧张的情绪。
- (2) 嘱患者除去头上发夹、耳环及活动义齿等金属饰物。
- (3) 对儿童和不合作患者,可根据情况给予镇静剂,以减少运动伪影。

2. 检查方法

(1) 汤氏位:①体位设计:患者取仰卧位,正中矢状面垂直于床面,并重合于床中线;下颌内收,听眦线(OML)垂直于床面;照射野上缘超出颅顶。②中心线:向足侧倾斜 $25^{\circ} \sim 30^{\circ}$,对准眉间上方处,经枕外隆凸射入探测器。③摄影距离:100cm。

(2) 反汤氏位:①体位设计:患者取俯卧位,正中矢状面垂直于床面,并与床中线重合;下颌稍内收,听眶线与床面垂直;照射野上缘超出颅顶。②中心线:向头侧倾斜 $25^{\circ} \sim 30^{\circ}$,

对准枕外隆凸,经眉间上方射入探测器。③摄影距离:100cm。

【实验学时】 3 学时。

【实验总结】

1. 汤氏位普通 X 线成像常用于观察枕骨及顶骨后部,颞骨岩部、枕骨大孔及鞍背床突等情况。

2. 反汤氏位普通 X 线成像的影像表现为两岩骨角增大,其余的影像同汤氏位。

3. 根据患者的情况设计最佳的摄影体位。

4. 根据设计的体位找准中心线,选择好曝光参数。

5. 对患者检查部位以外的对辐射敏感的组织 and 器官加以防护。

【实验报告】 根据实验观察和记录写出实验报告。

【实验思考】

1. 汤氏位、反汤氏位普通 X 线成像的适应证有哪些?

2. 汤氏位、反汤氏位普通 X 线成像的相关准备及步骤有哪些?

3. 汤氏位、反汤氏位普通 X 线成像标准影像显示的内容有哪些?

第五节 颈椎普通 X 线成像技术实验

【临床概述】 颈椎外伤多采用颈椎正侧位,但寰枢椎骨折时须采用颈椎张口位,使寰椎、枢椎及寰枢关节从口腔中显示出来。如果患者患有颈椎病,多采用颈椎侧位及颈椎左右双斜位。斜位分后前斜位和前后斜位,区别在于左、右后前斜位显示同侧椎间孔,前后斜位则相反。如:左前斜位显示右侧椎间孔,右前斜位显示左侧椎间孔。

【诊断要求】

1. 颈椎张口位 第 1、2 颈椎于上、下齿列之间显示,第 2 颈椎位于其正中;上中切牙牙冠与枕骨底部相重,第 2 颈椎齿状突不与枕骨重叠,单独清楚的显示;齿状突与第 1 颈椎两侧块间隙对称,寰枕关节呈切线状显示。

2. 颈椎侧位 显示全部颈椎侧位影像,第 1~7 颈椎显示于照片正中;每个椎体前后缘均无双边影出现;椎体骨质、各椎间关系显示清楚;下颌骨不与椎体重叠;气管、颈部软组织层次清晰。

3. 颈椎斜位 显示颈椎斜位影像,第 1~7 颈椎显示于照片正中;近探测板侧椎间孔、椎弓根显示清楚,椎间孔显示于椎体与棘突之间,椎弓根投影于椎体正中;诸椎体骨质清晰,椎间隙清晰;下颌骨不与椎体重叠。

【检查注意事项】

1. 去除能产生伪影的异物,如:耳环、项链等。

2. 嘱咐患者保持不动。

3. 照射野要适中。

4. 照寰椎和枢椎时应除去活动义齿,以减少伪影重叠。

【实验目的】

1. 掌握颈椎普通 X 线成像的适应证。

2. 熟悉颈椎普通 X 线成像前的相关准备。

3. 掌握颈椎普通 X 线成像的步骤及影像涉及部位的相关解剖。