·规范与共识·

数字X线摄影检查技术专家共识

中华医学会影像技术分会 中华医学会放射学分会

数字X线摄影检查技术是在模拟的X线摄影检 查技术的基础上进行数字化成像和数字化图像处理 的过程。数字X线摄影较模拟的X线摄影成像速度 快,摄影参数采用自动曝光技术,宽容度大,辐射剂 量低,图像密度分辨率高且层次丰富,成像的介质是 能进行数字化光电转换的探测器,能对图像进行多 种后处理,数字图像有助于传输和会诊^[1]。数字X线 摄影主要包括计算机X线摄影术(computed radiography, CR)和数字化X线摄影术(digital radiography, DR)的X线检查,是目前医院内常用的 影像检查方法之一^[2],并已普及到社区和乡镇医疗机 构。为了规范数字X线摄影检查技术,保证图像质 量,国内相关专家参考国内外最新数字X线摄影检 查技术的指南和文献,并结合临床实际起草了本版 人体常用部位的数字X线摄影检查技术共识。

数字X线摄影检查原则

一、焦点的选择

在不影响X线管负荷的原则下,尽量采用小焦 点,以提高X线图像的清晰度。小焦点一般用于四 肢、鼻骨、头颅的局部摄影;大焦点一般用于胸部、 腹部、脊椎等较厚部位的摄影。

二、源-像距离与物-像距离的选择

摄影时尽量使肢体贴近探测器,并且与探测器 平行。摄影部位与探测器不能贴近时,根据X线机 负荷相应增加源-像距离,同样可收到放大率小、清 晰度高的效果。不能平行时,可运用几何学投影原 理尽量避免影像变形。

三、中心线及斜射线的应用

通常中心线应垂直于探测器,并对准摄影部位的中心。当摄影部位与探测器成角时,中心线应垂 直肢体和探测器夹角的分角面,利用斜射线进行摄 影。倾斜中心线的摄影体位,应使倾斜方向平行于 滤线栅条,以避免栅条切割X线。

四、滤线设备的应用

按照摄片部位的大小和源-像距离选用合适的 遮线器。体厚超过15.0 cm或管电压超过60 kV时, 需加用滤线器,并按滤线器使用的注意事项进行 操作。

五、X线管、肢体、探测器的固定

X线管对准摄影部位后,固定各个旋钮,防止X 线管移动。为避免肢体移动,在使肢体处于较舒适 的姿势后给予固定。受检者保持肢体不动。探测 器应放置稳妥,体位摆好后迅速曝光。

六、曝光条件的选择

摄影前需要了解受检者的病史及临床诊断,根据摄影部位的密度和厚度等具体情况,选择较合适的曝光条件。婴幼儿及不合作的受检者应尽可能 缩短曝光时间。

七、呼气与吸气的应用

一般不受呼吸运动影响的部位(如四肢)不需 屏气曝光;受呼吸运动影响的部位(如胸、腹部)需 要屏气曝光。摄影前应训练受检者。

1.平静呼吸下屏气:摄影心脏、上臂、肩、颈部 及头颅等部位,呼吸动作会使胸廓肌肉牵拉以上部 位发生颤动,故摄影时可平静呼吸下屏气。

 2.深吸气后屏气:用于肺部及膈上肋骨摄影, 这样可使肺内含气量加大,对比鲜明,同时膈肌下 降,肺野及肋骨暴露于膈上较广泛。

3. 深呼气后屏气: 深吸气后再呼出屏气, 可以 增加血液内的氧气含量, 延长屏气时间, 达到完全 制动的目的。常用于腹部或膈下肋骨位置的摄影, 呼气后膈肌上升, 腹部体厚变薄, 影像较为清晰。

4.缓慢连续呼吸:曝光时,嘱受检者做慢而浅 的呼吸动作,目的是使某些重叠的组织因呼吸运动 而模糊,而需要摄影的部位则可以清楚显示,适用

DOI:10.3760/cma.j.issn.1005-1201.2016.07.002

通信作者:余建明,430022 武汉,华中科技大学同济医学院附 属协和医院放射科,Email: cjr.yujianming@vip.163.com;徐克, 110001 沈阳,中国医科大学附属第一医院放射科,Email:kexu@vip. sina.com

执笔者:刘广月,210008 南京大学医学院附属鼓楼医院放射科,Email:13952008878@163.com

于胸骨斜位摄影。

5.平静呼吸不屏气:用于下肢、手及前臂躯干 等部位。

八、长骨摄影

至少包括一个邻近关节,并使正、侧位关节显 示在同一水平面上。进行骨病摄影时,适当加大照 射野,尽量包括病变所累积的范围。

九、脊柱摄影

利用棉垫等矫正物使受检者脊柱保持正常的 生理曲度,并使X线与椎间隙平行,减少影像失 真。当被检部位厚度相差悬殊时,利用X线管阳极 效应或在体厚较薄的一侧放置楔形铝板进行补偿。

十、照射野的校准

尽量缩小照射野,照射面积不应超过探测器面积,在不影响获得诊断信息的前提下,一般采用高电压、低电流、厚过滤,可减少X线辐射剂量^[3]。

数字X线摄影检查步骤

一、阅读申请单

认真核对受检者姓名、年龄、性别,了解病史, 明确摄影部位和检查目的。

二、确定摄影位置

一般部位采用常规位置摄影,特殊患者可根据 受检者的具体情况加照其他位置(切线位、轴位等)。

三、摄影前准备

拍摄腹部、下部脊柱、骨盆和尿路等部位平片时,必须清除肠道内容物。常用的方法有口服泻药法(如口服番泻叶或25%甘露醇)或清洁灌肠。

四、衣着的处理

摄影前除去衣物或身体上可能影响图像质量 的任何异物(如发卡、纽扣、胸罩、饰物、膏药等)。

五、肠道准备

进行腹部盆腔和下部脊柱摄影时,应做好肠道 清洁。

六、训练呼吸动作

拍摄胸部、头部、腹部等易受呼吸运动影响的 部位时,在摆位置前,做好呼气、吸气和屏气动作的 训练,要求受检者配合。

七、摆位置、对中心线

依摄片部位和检查目的摆好相应体位,尽量减 少受检者的痛苦。中心线对准摄影部位的中心。

八、辐射防护

作好X线防护,特别是性腺的辐射防护^[4]。

九、选择源-像距离

按部位要求选择X线管与探测器的距离,胸部为150~180.0 cm,心脏为180~200.0 cm,其他部位为90~100.0 cm。

十、选定摄影条件

根据摄片部位的位置、体厚、生理和病理情况 以及机器条件,选择焦点、电压、电流、时间和距离 等摄影条件。

十一、曝光

以上步骤完成后,再确认控制台各曝光条件无 误,然后曝光。

十二、数字图像处理与传输

对摄影部位的图像进行后处理,调节窗宽、窗 位,使图像的密度和清晰对比度符合临床要求,必 要时对图像进行裁剪,以适合打印的要求。图像处 理满意后,将图像传到图像存储与传输系统 (picture archiving and communication system, PACS) 供医师判读。

十三、图像后处理

根据临床要求,利用数字摄影后处理软件,对 所摄图像进行处理,突出显示某些解剖结构。

1.协调处理:将影像的对比度和密度调整到尽可能理想的状态,突出显示有用的信息,抑制无用 信息。

2.空间频率处理:图像平滑处理,即对高频分 量进行衰减,消除图像噪声;图像锐化处理,即加强 图像轮廓,使图像信息更易观察。

3. 动态范围处理:也称组织均衡技术,提高微 细强度差异的可观察性,降低较大差异的幅度。

常用X线摄影体位

一、头颅后前位

1.摄影要点:(1)受检者俯卧于摄影台上,两臂 放于头部两旁,使头颅正中矢状面垂直台面并与台 面中线重合;(2)颌内收,听眦线与台面垂直,两侧 外耳孔与台面等距;(3)照射野和探测器包括含下 颌骨的整个头部;(4)源-像距离为100.0 cm;(5)中 心线垂直对准枕外隆凸,经眉间垂直射入探测器 中心。

2.标准影像显示:(1)显示头颅正位影像,图像 包括全部颅骨及下颌骨升支;(2)矢状缝与鼻中隔 位于图像正中,眼眶、上颌窦、筛窦等左右对称显 示,顶骨及两侧颞骨的影像对称;(3)颞骨岩部上缘 位于眼眶正中或内听道显示眶正中,内听道显示清 晰,两侧无名线距颅板等距离;(4)颅骨骨板及骨质 结构显示清晰。

二、头颅侧位

1.摄影要点:(1)受检者俯卧于摄影台上,头部 侧转,被检侧贴近台面;(2)头颅矢状面与台面平 行,瞳间线与台面垂直,下颌稍内收,听眶线与台边 垂直;(3)照射野和探测器包括含下颌骨的整个头 部;(4)源-像距离为100.0 cm;(5)对准外耳孔前、 上各2.5 cm处,垂直射入探测器中心。

2.标准影像显示:(1)显示头颅侧位整体观影像,图像包括全部颅骨及下颌骨升支;(2)图像上缘 包括顶骨,前缘包括额骨、鼻骨,后缘包括枕外隆 凸;(3)蝶鞍位于图像正中偏前,蝶鞍各缘呈单线的 半月状阴影,无双边影;(4)前颅凹底线重叠为单 线,两侧乳突外耳孔、下颌骨小头基本重叠。

三、头颅前后半轴位

1.摄影要点:(1)受检者仰卧于摄影台上,头部 正中矢状面垂直于台面并与台面中线重合;(2)下 颌内收,使听眦线垂直台面,两侧外耳孔与台面等 距;(3)照射野和探测器包括全部枕骨;(4)源-像距 离为100.0 cm;(5)向足侧倾斜30°,对准眉间上方 约10.0 cm处射入,从枕外隆凸下方射出^[5]。

2.标准影像显示:(1)图像包括全部枕骨、岩骨、眶骨及下颌骨升支;(2)矢状缝与鼻中隔连线位 于图像正中,诸骨以此左右对称显示;(3)两侧内听 道位于岩骨正中清晰显示;(4)鞍背于枕骨大孔内 1/2处清晰显示。

四、鼻骨侧位

1.摄影要点:(1)受检者俯卧,头颅成标准侧 位;(2)鼻根部下方2.0 cm处位于探测器中心; (3)照射野和探测器包括整个鼻骨;(4)源-像距离 为100.0 cm;(5)中心线对准鼻根下方2.0 cm处垂 直射入探测器中心。

2.标准影像显示:(1)图像包括全部鼻骨;
 (2)鼻骨呈侧位显示:(3)整个鼻骨清晰显示。

五、第1、2颈椎张口位

1.摄影要点:(1)受检者仰卧于摄影台上,双上 肢放于身旁,头颅正中矢状面垂直台面并与台面中 线重合;(2)头后仰,使上颌门齿咬面至乳突尖的连 线垂直于台面;(3)照射野和探测器包括第1、2颈 椎上下缘;(4)源-像距离为100.0 cm;(5)通过两嘴 角连线中点,垂直射入探测器中心。

2.标准影像显示:(1)第1、2颈椎于上、下齿列

之间显示,第2颈椎位于其正中;(2)上、中切牙牙 冠与枕骨底部相重,第2颈椎齿突不与枕骨重叠, 单独清晰显示;(3)齿突与第1颈椎两侧块间隙对称,寰枕关节呈切线状显示。

六、颈椎前后位

1.摄影要点:(1)受检者站立,颈背部贴近摄 影架探测器,人体正中矢状面垂直摄影架探测器; (2)头稍后仰,使上颌门齿咬合面至乳突尖的连线 垂直于探测器;(3)照射野和探测器包括整个颈椎 的上、下缘;(4)源-像距离为100.0 cm;(5)向头侧 倾斜10°~15°,对准甲状软骨下方射入探测器。

2.标准影像显示:(1)显示第3~7颈椎正位影 像,第3~7颈椎与第1胸椎显示于图像正中;(2)颈 椎棘突位于椎体正中,横突左右对称显示,颈椎骨 质、间隙与钩突关节显示清晰;(3)第1肋骨及颈旁 软组织包括在图像内,气管投影于椎体正中,其边 界易于辨认;(4)下颌骨显示于第2、3颈椎间隙 高度。

七、颈椎侧位

1.摄影要点:(1)受检者侧立于摄影架前,两足 分开,身体站稳,外耳孔与肩峰连线位于探测器中 心;(2)头部后仰,下颌前伸,头颈部正中矢状面平 行于摄影架面板,上颌门齿咬合面与乳突尖端连线 与水平面平行;(3)双肩尽量下垂,必要时辅以外力 向下牵引;(4)照射野和探测器上缘包括外耳孔,下 缘包括肩峰;(5)源-像距离为100.0 cm;(6)中心线 经甲状软骨平面颈部的中点,水平方向垂直射入探 测器中心。

2.标准影像显示:(1)显示全部颈椎侧位影像, 第1~7颈椎显示于图像正中;(2)各椎体前后缘均 无双缘现象;(3)椎体骨质、各椎间隙及椎间关节显 示清晰;(4)下颌骨不与椎体重叠;(5)气管、颈部软 组织层次清楚。

八、颈椎斜位

1.摄影要点:(1)受检者取站立位,身体旋转使 冠状面与探测器成45°~50°,下颌稍前伸,上肢尽 量下垂;(2)颈椎长轴置于探测器长轴中线;(3)后 前斜位观察同侧椎间孔,前后斜位观察对侧椎间 孔,左、右标记应注明清楚;(4)照射野和探测器包 括整个颈椎;(5)源-像距离为100.0 cm;(6)中心线 经甲状软骨平面颈部的中点,水平方向垂直射入探 测器中心。

2.标准影像显示:(1)显示颈椎斜位影像,第 1~7颈椎显示于图像正中;(2)近检测器侧椎间 孔、椎弓根体显示清晰,椎间孔显示于椎体与棘突 之间,椎弓根位于椎体正中;(3)椎体骨质、各椎间 隙及椎间关节显示清晰,下颌骨不与椎体重叠。

九、颈椎过伸侧位

1.摄影要点:(1)受检者侧立于探测器前,双手 自然下垂,头尽量后仰,颈椎前后缘位于探测器中 间;(2)照射野和探测器上缘超出枕外隆凸,下缘包 括第2胸椎;(3)源-像距离为100.0 cm;(4)中心线 对准第4颈椎射入。

2.标准影像显示:(1)第1~7颈椎显示于图像 正中;(2)下颌角不与椎体重叠,各椎间隙及椎间关 节显示清晰、边缘锐利;(3)气管、颈部软组织与椎 体层次可辨认,椎体骨小梁清晰显示。

十、颈椎过屈侧位

1.摄影要点:(1)受检者侧立于摄影架探测器前;(2)双手自然下垂,头尽量俯屈,颈椎前后缘包括在探测器中间;(3)照射野和探测器上缘超出枕外隆凸,下缘包括第2胸椎;(4)源-像距离为100.0 cm;(5)中心线对准第4颈椎射入。

 2.标准影像显示:(1)第1~7颈椎序列以正常 生理曲度显示于图像正中,下颌角不与椎体重叠;
 (2)各椎间隙及椎间关节显示清晰、边缘锐利,气 管、颈部软组织与椎体层次可辨认;(3)椎体骨小梁 清晰显示。

十一、胸椎正位

1.摄影要点:(1)受检者仰卧于摄影床上,两臂 放于身旁,头稍后仰;(2)身体正中矢状面垂直于床 面并与探测器中心线重合,下肢屈髋、屈膝双足平 踏床面;(3)照射野和探测器上缘包括第7颈椎,下 缘包括第1腰椎;(4)源-像距离为100.0 cm;(5)中 心线对准胸骨角与剑突连线中点射入。

2.标准影像显示:(1)上部胸椎及第7颈椎或 下部胸椎及第1腰椎,在图像正中显示;(2)棘突序 列位于椎体正中,两侧横突、椎弓根对称显示,各椎 体椎间隙和椎体骨纹理显示清晰⁶⁶。

十二、胸椎侧位

1.摄影要点:(1)受检者侧卧于摄影床上,脊柱 长轴与床面长轴平行;(2)两臂上举屈曲,头枕于 近床面侧的上臂上,双侧髋和膝屈曲以支撑身体; (3)身体正中冠状面垂直于床面,脊柱置于探测器 中心;(4)照射野和探测器上缘包括第7颈椎,下缘 包括第1腰椎;(5)源-像距离为100.0 cm;(6)中心 线对准第6或第7胸椎垂直射入。

2.标准影像显示:(1)第3~12胸椎呈侧位显

示于影像正中,略有后突弯曲,不与肱骨重叠; (2)椎体各缘呈切线状显示,无双边现象,椎间隙清 晰明确;(3)肺野部分密度均匀与椎体对比调和,各 椎体及附件结构易于分辨,骨纹理清晰显示。

十三、腰椎前后位

1.摄影要点:(1)受检者仰卧于摄影台上,双上 肢放于身体两侧或上举抱头,人体正中矢状面垂直 台面,并与台面中线重合;(2)两侧髋部和膝部弯 曲,使腰部贴近台面,以矫正腰椎生理弯曲度,减少 失真;(3)照射野和探测器上缘包括第12胸椎,下 缘包括第1骶椎;(4)源-像距离为100.0 cm;(5)中 心线对准脐上 3.0 cm 处,垂直第3腰椎射入探 测器。

2.标准影像显示:(1)图像包括第11胸椎至第 2骶椎全部椎骨及两侧腰大肌;(2)椎体序列显示 于图像正中,两侧横突、椎弓根对称显示;(3)第3 腰椎椎体各缘呈切线状显示,无双边现象,椎间隙 清晰可见。

十四、腰椎侧位

1.摄影要点:(1)受检者侧卧于摄影台上,双上 肢自然上举抱头,双下肢屈曲,膝部上移;(2)腰部 用棉垫垫平,使腰椎序列平行于台面,并置于台面 中线;(3)照射野和探测器上缘包括第11胸椎,下 缘包括上部骶椎;(4)源-像距离为100.0 cm;(5)中 心线对准第3腰椎与探测器垂直。

2.标准影像显示:(1)图像包括第11胸椎至第
 2骶椎椎骨;(2)腰椎椎体(尤其是第3腰椎)各缘无
 双边现象;(3)椎体骨皮质和骨小梁结构清晰可见;
 (4)椎弓根、椎间孔和邻近软组织可见;(5)椎间关
 节、腰骶关节及棘突可见¹⁷。

十五、腰椎斜位

1.摄影要点:(1)受检者侧卧于摄影台上,近台 面侧髋部及膝部弯曲,对侧下肢伸直;(2)身体后 倾,使冠状面与台面约成45°,腰椎长轴对准台面中 线;(3)照射野和探测器上缘包括第11胸椎,下缘 包括上部骶椎;(4)源-像距离为100.0 cm;(5)中心 线对准第3腰椎与探测器垂直;(6)常规拍摄左、右 两侧后斜位,便于两侧对比观察。

2.标准影像显示:(1)第1~5腰椎及腰骶关节 呈斜位,于图像正中显示;(2)各椎弓根投影于椎体 正中或前1/3处,检测椎间关节间隙呈切线状的单 边显示,投影于椎体后1/3处;(3)椎间隙显示良好, 第3腰椎上、下面的两侧缘应重合为一致密线状 影;(4)与椎体相重叠的椎弓部结构,应显示清晰 分明。

十六、腰椎过伸侧位

1.摄影要点:(1)受检者侧卧于摄影床上,后背 垂直床面,腰下垫棉垫使腰椎棘突联线与检查床平 行;(2)两臂上举,头颈后仰,腰胯后撅,双侧髋、膝 并拢屈曲以支撑身体,脊柱长轴置于床面中线; (3)照射野和探测器上缘包括第11胸椎,下缘包括 上部骶椎;(4)源-像距离为100.0 cm;(5)中心线垂 直通过第3腰椎射入探测器。

2.标准影像显示:(1)第11胸椎至第5腰椎及 腰骶关节清晰显示;(2)椎体呈"四方形"影,无双边 影;(3)腰椎棘突显示;(4)椎体链向人体背部成反 弓形状。

十七、腰椎过屈侧位

1.摄影要点:(1)受检者侧卧于摄影床上,后背 垂直床面,腰下垫棉垫使腰椎棘突联线与检查床平 行;(2)双侧髋、膝并拢向胸口屈曲,头颈下俯,两臂 抱膝,脊柱长轴对准床面的中心线;(3)照射野和 探测器上缘包括第11胸椎,下缘包括上部骶椎; (4)源-像距离为100.0 cm;(5)中心线垂直通过第3 腰椎射入探测器。

2.标准影像显示:(1)显示第11胸椎至第5腰 椎及腰骶关节;(2)椎体呈"四方形"影,无双边影; (3)腰椎棘突显示。

十八、骶椎正位

1.摄影要点:(1)受检者仰卧于摄影台上,人体 正中矢状面垂直台面,并与台面中线重合;(2)双下 肢伸直,两足趾并拢;(3)照射野和探测器上缘包括 第4腰椎,下缘包括尾椎;(4)源-像距离为100.0 cm;(5)中心线向头侧倾斜15°~20°,对准耻骨联合 上缘3.0 cm处射入探测器。

2.标准影像显示:(1)图像包括全部骶椎及腰 骶关节,骶中嵴位于图像正中;(2)骶椎孔及骶髂关 节左右对称;(3)耻骨联合部不与骶椎重叠;(4)无 肠内容物与骶椎重叠,骶椎骨纹理清晰可见。

十九、尾椎正位

1.摄影要点:(1)受检者仰卧于摄影台上,人体 正中矢状面垂直于台面,并与台面中线重合;(2)双 下肢伸直,两足趾并拢;(3)照射野和探测器缘包括 髂骨嵴、下缘超出耻骨联合;(4)源-像距离为100.0 cm;(5)中心线向足侧倾斜10°,对准两侧髂前上棘 连线中点射入探测器。

2.标准影像显示:(1)图像包括全部尾椎,并 在图像正中显示;(2)耻骨联合部不与尾椎重叠; (3)无肠内容物与尾椎重叠,骨纹理清晰可见。

二十、骶尾椎侧位

1.摄影要点:(1)受检者侧卧于摄影床上,双下 肢屈曲,膝部上移;(2)骶尾部后平面垂直于台面, 腰部垫以棉垫使骶、尾骨正中矢状面与台面平行, 并置于探测器范围内;(3)照射野和探测器上缘包 括第5腰椎,下缘包括全部尾椎;(4)源-像距离为 100.0 cm;(5)中心线对准髂后下棘前方8.0 cm处, 垂直射入探测器中心。

2.标准影像显示:(1)骶尾椎及腰骶关节位于 图像正中,边界明确,其椎体各节易于分辨;(2)骶 椎两侧无名线重叠为单一致密线;(3)腰骶关节及 骶尾关节间隙清晰可见。

二十一、骶髂关节前后位

1.摄影要点:(1)受检者仰卧于摄影台上,人体 正中矢状面垂直台面,并与台面中线重合;(2)双下 肢伸直,或双髋和双膝稍弯曲并用棉垫稍垫高,使 腰椎摆放平;(3)照射野和探测器上缘超出髂骨 嵴,下缘包括耻骨联合;(4)源-像距离为100.0 cm; (5)中心线向头侧倾斜10°~25°,对准两髂前上棘 连线中点,射入探测器中心。

2.标准影像显示:(1)两侧骶髂关节的正位影 像位于图像正中显示;(2)骶髂关节间隙清晰可 见^[8]。

二十二、骶髂关节前后斜位

1.摄影要点:(1)受检者仰卧于摄影台上,被检 侧腰部及臀部抬高,使人体冠状面与台面成20°~ 25°;(2)将被检侧的髂前上棘内侧2.5 cm处的纵切 面对准台面中线,两髂前上棘连线平面置于探测器 上下的中线;(3)照射野和探测器上缘包括髂骨嵴, 下缘包括耻骨;(4)源-像距离为100.0 cm;(5)中心 线对准被检侧髂前上棘内侧2.5 cm处,垂直射入探 测器中心。

2.标准影像显示:(1)髋骨上缘、被检测整个骶 髂关节均包括在影像内;(2)被检测骶髂呈切线位 显示,结构清晰,骶骨、髂骨等骨纹理可见。

二十三、骨盆前后正位

1.摄影要点:(1)受检者仰卧于摄影台上,人体 正中矢状面垂直台面,并与台面中线重合;(2)两下 肢伸直,双足轻度内旋(10°~15°),两足趾并拢,两 侧髂前上棘至台面的距离相等;(3)照射野和探测 器上缘包括髂骨嵴,下缘达耻骨联合下方3.0 cm; (4)源-像距离为100.0 cm;(5)中心线对准两髂前 上棘连线中点下方3.0 cm处,垂直射入探测器 中心。

2.标准影像显示:(1)图像包括全部骨盆诸骨 及股骨近端1/4,且左右对称,盆腔位于图像正中 显示;(2)耻骨不与骶椎重叠,两侧大粗隆内缘与 股骨颈重叠1/2;(3)两侧髂骨翼与其他诸骨纹理 清晰可见¹⁹。

二十四、肩关节前后位

1.摄影要点:(1)受检者仰卧于摄影台上,被检 侧肩胛骨喙突置于台面中线上;(2)被检侧上肢向 下伸直,掌心向上,对侧躯干稍垫高,使被检侧肩部 贴近台面;(3)照射野和探测器上缘超出肩部,外缘 包括肩部软组织;(4)源-像距离为100.0 cm;(5)中 心线对准喙突垂直射入探测器中心。

2.标准影像显示:(1)图像包括肩关节诸骨,其关 节位于图像正中或稍偏外显示;(2)肩关节盂前后重 合,呈切线位显示,不与肱骨头重叠,关节间隙显示清 晰;(3)肱骨小结位于肱骨头外1/3处;(4)肱骨头、肩 峰及锁骨纹理显示清晰,周围软组织层次可辨¹⁰。

二十五、肩关节穿胸侧位

1.摄影要点:(1)受检者侧立于摄影架前,被检 侧上臂外缘贴近摄影架面板;(2)被检侧上肢及肩 部尽量下垂,掌心向前,对侧上肢高举抱头,被检侧 肱骨外科颈对准探测器中心;(3)照射野和探测器 上缘超出肩部,下缘包括肱骨上中段;(4)源-像距 离为100.0 cm;(5)中心线水平方向通过对侧腋下, 经被检侧上臂的上1/3处,垂直射入探测器中心。

2.标准影像显示:(1)为肱骨近端侧位像,投影 于胸骨与胸椎之间,有肺纹理与肋骨影像相重叠; (2)图像包括肩部和肱骨中上端,显示被检侧肩关 节骨质、关节面及周围软组织,肱骨长轴平行于检 测器长轴;(3)显示受检侧肱骨上端和肩关节的轴 位影像,骨小梁、周围软组织清晰显示。

二十六、肱骨前后位

1.摄影要点:(1)受检者仰卧于摄影台上,手臂 伸直稍外展,掌心向上,对侧肩部稍垫高,使被检侧 上臂尽量贴近探测器;(2)照射野和探测器上缘包 括肩关节,下缘包括肘关节;(3)源-像距离为100.0 cm;(4)中心线对准肱骨中点,垂直射入探测器 中心。

2.标准影像显示:(1)显示肱骨正位影像;
 (2)长轴与图像平行,至少包括一个邻近关节,软组织影像显示良好。

二十七、肱骨侧位

1.摄影要点:(1)受检者仰卧于摄影台上,对侧

肩部稍垫高,使被检侧上臂尽量贴近探测器;(2)被 检侧上臂与躯干稍分开,肘关节弯曲成90°,成侧位 姿势置于胸前,肱骨长轴与探测器长轴平行一致; (3)照射野和探测器上缘包括肩关节,下缘包括肘 关节;(4)源-像距离为100.0 cm;(5)中心线对准肱 骨中点,垂直射入探测器中心。

 2.标准影像显示:(1)显示肱骨侧位影像;
 (2)长轴与图像长边平行,至少包括一个邻近关节, 软组织影像显示良好。

二十八、肘关节前后位

1.摄影要点:(1)受检者面向摄影台就坐,前 臂伸直,掌心向上,尺骨鹰嘴突置于探测器中心; (2)照射野和探测器上缘包括肱骨下段,下缘包括 尺桡骨上段;(3)源-像距离为100.0 cm;(4)中心线 对准肘关节(肘横纹中点)垂直射入探测器中心。

2.标准影像显示:(1)图像包括肱骨远端及尺 桡骨近端,其关节间隙显示在图像正中;(2)肘关节 面呈切线位显示,明确锐利;(3)鹰嘴窝位于肱骨内 外髁正中稍偏尺侧;(4)肘关节诸骨纹理和周围软 组织清楚可见。

二十九、肘关节侧位

1.摄影要点:(1)受检者面向摄影台侧坐,曲肘 成90°~120°,肘关节内侧贴近摄影台面;(2)手掌 面对受检者,拇指在上,尺侧朝下,成侧位姿势,肩 部下移,尽量接近肘部高度;(3)照射野和探测器上 缘包括肱骨下段,下缘包括尺桡骨上段;(4)源-像 距离为100.0 cm;(5)中心线对准肘关节间隙,垂直 射入探测器中心。

2.标准影像显示:(1)肱骨远端与尺桡骨近端 成90°~120°;(2)尺骨与肱骨的关节间隙显示明 确、锐利;(3)肱骨外髁重叠,呈圆形投影;(4)肘关 节诸骨纹理清晰,周围软组织层次分明。

三十、前臂正位

1.摄影要点:(1)受检者面向摄影台就坐,前臂伸直,掌心向上,背面贴近摄影台面,前臂长轴与探测器长轴平行;(2)照射野和探测器上缘包括肘关节,下缘包括腕关节;(3)源-像距离为100.0 cm; (4)中心线对准前臂中点,垂直射入探测器。

2.标准影像显示:(1)显示尺、桡骨正位影像;
 (2)腕关节和(或)肘关节呈正位像显示;(3)诸骨纹
 理及周围软组织清晰可见。

三十一、前臂侧位

1.摄影要点:(1)受检者面向摄影台就坐,曲肘 约成90°;(2)前臂呈侧位,尺侧贴近摄影床面,肩部 下移,尽量接近肘部高度。

2.标准影像显示:(1)影像显示尺骨、桡骨、腕 关节和(或)肘关节侧位影像;(2)布局合理,图像包 括腕关节和(或)肘关节,至少应包括一个关节,尺 桡骨呈侧位影像;(3)清晰显示骨小梁和周围软 组织。

三十二、腕关节后前位

1.摄影要点:(1)受检者坐位,腕关节成后前位,肘部弯曲约成90°;(2)手半握拳,腕部掌面贴近台面,腕关节置于探测器中心;(3)照射野和探测器包括尺桡骨远端及掌骨近端;(4)源-像距离为100.0 cm;(5)中心线对准尺骨和桡骨茎突连线的中点,垂直射入探测器中心。

2.标准影像显示:(1)腕关节诸骨位于图像正中,呈正位显示,图像包括尺桡骨远端及掌骨近端;
 (2)掌腕关节及桡腕关节间隙显示清晰;(3)诸骨纹理及周围软组织清晰可见。

三十三、腕关节侧位

1.摄影要点:(1)受检者侧坐于摄影台旁,肘部 弯曲约成90°;(2)手指和前臂侧放,将第5掌骨和 前臂尺侧贴近摄影台面,尺骨茎突置于探测器中 心;(3)照射野和探测器包括尺桡骨远端及掌骨近 端;(4)源-像距离为100.0 cm;(5)中心线对准桡骨 茎突,垂直射入探测器中心。

2.标准影像显示:(1)腕关节呈侧位显示,位于 图像正中;(2)尺桡骨远端重叠良好;(3)诸骨纹理 及周围软组织清晰可见。

三十四、腕关节外展位

1.摄影要点:(1)受检者面向摄影台就坐,自然 屈肘,掌心向下;(2)腕部平放于与检查床呈20°的 板上(或用沙袋垫高20°),手掌尽量向尺侧偏移; (3)照射野和探测器包括尺桡骨远端及掌骨近端; (4)源-像距离为100.0 cm;(5)中心线对尺骨和桡 骨茎突连线中点,垂直射入探测器中心。

2.标准影像显示:(1)显示为舟骨长轴展开影像,与其他骨的邻接面清晰可见;(2)影像包括掌骨与尺桡骨远端,舟骨标准正位显示;(3)骨小梁及周围软组织清楚显示。

三十五、手掌后前位

1.摄影要点:(1)受检者侧坐于摄影台一端,曲 肘约90°;(2)五指自然分开,掌心向下贴近摄影台 面,第3掌骨头置于探测器中心;(3)照射野和探测 器包括整个手掌;(4)源-像距离为100.0 cm;(5)中 心线对准第3掌骨头,垂直射入探测器中心。 2.标准影像显示:(1)全部掌指骨及腕关节包 括在图像内,第3掌指关节位于图像正中;(2)5个 指骨以适当的间隔呈分离状显示;(3)第2~5掌指 骨呈正位,拇指呈斜位投影;(4)掌骨至指骨远端, 骨纹理清晰可见,并能呈现出软组织层次。

三十六、手掌下斜位

1.摄影要点:(1)受检者侧坐于摄影台一端,曲 肘约90°;(2)五指均匀分开,稍弯曲,指尖触及摄影 台面,手指内旋,使掌心面与探测器约成45°;(3)照 射野和探测器包括整个手掌;(4)源-像距离为 100.0 cm;(5)中心线对准第5掌骨头,垂直射入探 测器中心。

2.标准影像显示:(1)全部掌指骨及腕关节包括在图像内,手部各骨的斜位像第1~3掌骨分开, 第4、5掌骨近端略微重叠,呈斜位投影,第3掌指关 节位于图像正中;(2)全部掌指骨骨纹理清晰可见, 软组织层次显示良好;(3)大多角骨与第1掌指关 节间隙明确。

三十七、拇指正位

1.摄影要点:(1)受检者坐于摄影台一端,手背 内旋使掌心向上,拇指背侧贴近摄影台面;(2)受检 者用健侧手抓住其余四指并背曲;(3)照射野和探 测器包括拇指;(4)源-像距离为100.0 cm;(5)中心 线对准拇指的指掌关节,垂直射入探测器中心。

2.标准影像显示:(1)拇指呈正位显示;(2)拇 指骨及第1掌骨位于图像中央,显示被检侧拇指骨 骨质及软组织影像;(3)骨小梁清晰显示,周围软组 织清楚显示。

三十八、拇指侧位

1.摄影要点:(1)受检者侧坐于摄影台一端,肘 部弯曲,约成90°,拇指外侧缘贴近探测器,使拇指 背面与摄影台面垂直;(2)其余手指握拳用以支持 手掌,防止抖动;(3)照射野和探测器包括拇指; (4)源-像距离为100.0 cm;(5)中心线对准拇指的 指掌关节,垂直射入探测器中心。

2.标准影像显示:(1)拇指呈侧位显示;(2)拇 指骨及第1掌骨位于图像中央,显示被检侧拇指骨 骨质及软组织影像;(3)骨小梁清晰显示,周围软组 织清楚显示。

三十九、髋关节前后位

1.摄影要点:(1)受检者仰卧于摄影台上,被检 侧髋关节置于台面中线;(2)下肢伸直,双足跟分 开,两侧足趾内旋接触,股骨头放于探测器中心,股 骨长轴与探测器长轴平行;(3)照射野和探测器上 缘包括髂骨,下缘包括股骨上端;(4)源-像距离为 100.0 cm;(5)中心线对准股骨头(髂前上棘与耻骨 联合上缘连线的中点垂线下方2.5 cm处),垂直射 入探测器中心。

2.标准影像显示:(1)图像包括髋关节、骰骨近端 1/3、同侧耻坐骨及部分髂骨翼;(2)股骨头大体位于图像正中,或位于图像上1/3正中,大粗隆内缘 与股骨颈重叠 1/2,股骨颈显示充分;(3)股骨颈 及闭孔无投影变形,申通线光滑锐利,曲度正常;(4)髋关节诸骨纹理清晰锐利,坐骨棘明显显示,周围软组织也可辨认。

四十、股骨前后正位

1.摄影要点:(1)受检者仰卧于摄影台上,下肢 伸直足稍内旋,使两足趾内旋接触;(2)股骨长轴与 探测器中线一致;(3)照射野和探测器上缘包括髋 关节,下缘包括膝关节;(4)源-像距离为100.0 cm; (5)中心线对准股骨中点,垂直射入探测器中心。

2.标准影像显示:(1)股骨呈正位显示于图像 中央,股骨头、颈、体,髁部骨质,髋及膝关节,股部 软组织形态层次均显示清晰;(2)股骨完整显示,并 包括邻近一个关节;(3)清晰显示股骨骨质、骨小梁 和周围软组织。

四十一、股骨侧位

1.摄影要点:(1)受检者侧卧于摄影台上,被检 侧贴近台面;(2)被检侧下肢伸直,膝关节稍弯曲, 探测器置于股骨外侧缘的下方,股骨长轴与探测器 长轴一致;(3)照射野和探测器上缘包括髋关节,下 缘包括膝关节;(4)源-像距离为100.0 cm;(5)中心 线对准股骨中点,垂直射入探测器中心。

 2.标准影像显示:(1)影像显示股骨头、颈、体, 髁部、膑骨和膝关节骨质侧位像,髋关节侧位稍斜, 膝部的内、外髁不全部重叠,软组织阴影层次清晰;
 (2)股骨完整显示于图像正中,并包括邻近一个关节;(3)清晰显示股骨骨质、关节面、周围软组织影像和骨小梁。

四十二、膝关节前后位

1.摄影要点:(1)受检者仰卧或坐于摄影台上, 下肢伸直,髌骨下缘对准探测器中心;(2)小腿长轴 与探测器长轴一致;(3)照射野和探测器上缘包括 股骨下端,下缘包括胫腓骨上端;(4)源-像距离为 100.0 cm;(5)中心线对准髌骨下缘,垂直射入探测 器中心。

2.标准影像显示:(1)图像包括股骨两髁、胫骨 两髁及腓骨小头,其关节面位于图像正中;(2)腓骨 小头与胫骨仅有少量重叠;(3)膝关节诸骨纹理清 晰可见、周围软组织层次可见;(4)膝关节完整显示 于图像正中,与图像长轴平行排列^[11]。

四十三、膝关节侧位

1.摄影要点:(1)受检者侧卧于摄影台上,被检 侧膝部外侧贴近台面,被检侧膝关节屈曲成120°~ 135°;(2)髌骨下缘置于探测器中心,髌骨面与探测 器垂直;(3)照射野和探测器上缘包括股骨下端, 下缘包括胫腓骨上端;(4)源-像距离为100.0 cm; (5)中心线对准胫骨上端,垂直射入探测器中心。

2.标准影像显示:(1)膝关节间隙位于图像正中,股骨内外髁重叠良好;(2)髌骨呈侧位显示,其与骰骨间隙分离明确,关节面边界锐利,无双边;
 (3)股骨与胫骨平台重叠极小;(4)膝关节诸骨纹理清晰可见,周围软组织可以辨认^[12]。

四十四、胫腓骨前后位

1.摄影要点:(1)受检者仰卧或坐于摄影台上, 被检侧下肢伸直,足稍内旋,小腿长轴与探测器长 轴一致;(2)照射野和探测器上缘包括膝关节,下缘 包括踝关节;(3)源-像距离为100.0 cm;(4)中心线 对准小腿中点,垂直射入探测器中心。

2.标准影像显示:(1)显示小腿正位影像,胫骨 在内、腓骨在外,平行排列,上下胫腓关节皆有重 叠,软组织阴影层次清晰;(2)胫腓骨完整显示于图 像正中,与探测器板长轴平行排列,并包括邻近一 个关节;(3)周围软组织和骨小梁清晰显示。

四十五、胫腓骨侧位

1.摄影要点:(1)受检者侧卧于摄影台上,被检 侧贴近台面;(2)被检侧下肢膝关节稍屈,小腿外缘 贴近摄影台面,小腿长轴与探测器长轴一致;(3)照 射野和探测器上缘包括膝关节,下缘包括踝关节; (4)源-像距离为100.0 cm;(5)中心线对准小腿中 点,垂直射入探测器中心。

2.标准影像显示:(1)显示小腿侧位影像,胫骨 在前、腓骨在后,平行排列,上胫腓关节重叠较少, 可以看到关节面,下胫腓关节重叠较多,关节面隐 蔽,膝关节、踝关节呈侧面影像,软组织层次清楚; (2)胫腓骨完整显示于图像正中,与探测器长轴平 行排列,并包括邻近一个关节;(3)周围软组织和骨 小梁清晰显示。

四十六、踝关节前后位

 1.摄影要点:(1)受检者仰卧或坐于摄影台上, 被检侧下肢伸直,将踝关节置于探测器中心;(2)小 腿长轴与探测器中线平行,足稍内旋,足尖下倾; (3)照射野和探测器上缘包括整个踝关节;
(4)源-像距离为100.0 cm;(5)中心线通过内、外踝 连线中点上方1.0 cm处,垂直射入探测器中心。

2.标准影像显示:(1)踝关节位于影像下1/3中 央,关节面呈切线位,其间隙清晰可见;(2)胫腓联 合间隙不超过0.5 cm;(3)踝关节诸骨纹理清晰锐 利,周围软组织层次可见¹³。

四十七、踝关节侧位

1.摄影要点:(1)受检者侧卧于摄影台上,被检 侧贴近台面;(2)被检侧膝关节稍屈曲,外踝贴近摄 影台面,足跟摆平,使踝关节成侧位;(3)小腿长轴 与探测器长轴平行,将内踝上方1.0 cm处置于探测 器中心;(4)照射野和探测器上缘包括整个踝关节; (5)源-像距离为100.0 cm;(6)中心线对准内踝上 方1.0 cm处,垂直射入探测器中心。

2.标准影像显示:(1)距骨滑车面内外缘重合 良好;(2)腓骨小头重叠于胫骨正中偏后,踝关节位 于影像下1/3正中显示;(3)踝关节诸骨纹理清晰锐 利,周围软组织层次可见^[14-15]。

四十八、足前后正位

1.摄影要点:(1)受检者仰卧或坐于摄影台上, 被检侧膝关节弯曲,足底部贴近摄影台面;(2)第3 跖骨基底部放于探测器中心,探测器与足部长轴一 致;(3)照射野和探测器上缘包括足趾,下缘包括足 跟;(4)源-像距离为100.0 cm;(5)中心线通过第3 跖骨基底部,垂直(或向足跟侧倾斜15°),垂直射入 探测器中心。

2.标准影像显示:(1)图像包括蹠骨、趾骨及跗骨,第3蹠骨基底部位于图像正中;(2)跗骨到趾骨远端密度适当,骨纹理清晰可见;(3)舟距关节与骰跟间隙清晰可见¹⁶。

四十九、足内斜位

1.摄影要点:(1)受检者仰卧或坐于摄影台上, 被检侧膝部弯曲,足底部贴近摄影台面;(2)第3跖 骨基底部放于探测器中心,将躯干和被检侧下肢向 内倾斜,使足底与摄影台面成30°~50°;(3)照射野 和探测器前缘包括足趾,后缘包括足跟;(4)源-像 距离为100.0 cm;(5)中心线通过第3跖骨基底部, 垂直射入探测器中心。

2.标准影像显示:(1)全足诸骨呈斜位,第3、4 蹠骨基底部位于图像正中;(2)第1、2蹠骨部分重 叠,其余均单独显示;(3)距跟关节、楔舟关节及第 3、4跗蹠关节间隙显示明确;(4)全足诸骨密度基 本均匀,骨纹理清晰。 五十、跟骨侧位

1.摄影要点:(1)受检者侧卧于摄影台上,被检 侧下肢外侧缘贴近摄影台面,膝部弯曲;(2)被检侧 足部外侧贴近摄影台面,足底平面垂直摄影台面, 跟骨置于探测器中心;(3)照射野和探测器包括整 个跟骨;(4)源-像距离为100.0 cm;(5)中心线对准 跟距关节,垂直射入探测器中心。

2.标准影像显示:(1)图像包括踝关节及部分 距骨,跟骨位于图像正中,呈侧位显示;(2)距骨下 关节面呈切线位显示,其关节间隙清晰可见;(3)跟 骨纹理显示清晰。

五十一、跟骨轴位

1.摄影要点:(1)受检者仰卧或坐于摄影台上, 被检侧下肢伸直;(2)小腿长轴与摄影台面长轴一 致,踝部极度背屈,踝关节置于探测器中心;(3)照 射野和探测器包括整个跟骨;(4)源-像距离为 100.0 cm;(5)中心线向头侧倾斜35°~45°,射线通 过第3跖骨基底部对准跟距关节射入探测器中心。

 2.标准影像显示:(1)跟骨轴位影像,跟骨体和 跟骨各突出均显示清晰;(2)全跟骨显示于图像正 中,显示被检侧跟骨的骨质、关节面及周围软组织;
 (3)骨小梁、周围软组织显示清晰。

五十二、胸部后前位

1.摄影要点:(1)受检者面向摄影架站立,两 足分开,使身体站稳,头稍后仰,前胸贴近探测器; (2)两手背放于髋部,双肘弯曲,尽量向前,两肩内 转并放平,人体正中矢状面对探测器中线;(3)照射 野和探测器包括整个胸部;(4)源-像距离为180.0 cm(观察心脏时为200.0 cm);(5)中心线水平方向 通过第6胸椎射入探测器中心;(6)深吸气后屏气 曝光。

2.标准影像显示:(1)肺门阴影结构可辨;
 (2)锁骨、乳房、左心影内可分辨出肺纹理;(3)肺尖充分显示;(4)肩胛骨投影于肺野之外;(5)两侧胸锁关节对称;(6)膈肌包括完全,且边缘锐利;(7)心脏、纵隔边缘清晰锐利^[17]。

五十三、胸部侧位

1.摄影要点:(1)受检者侧立摄影架前,两足分 开,身体站稳,双上肢上举,环抱头部,收腹,挺胸抬 头;(2)被检侧胸部贴近探测器,胸部腋中线对准 探测器中线;(3)照射野和探测器包括整个胸部; (4)源-像距离为180.0 cm(观察心脏时为200.0 cm);(5)中心线水平方向,经腋中线第6胸椎平面 射入探测器中心;(6)深吸气后屏气曝光。 2.标准影像显示:(1)图像中无组织遮盖部分 呈漆黑;(2)第4胸椎以下椎体清晰可见,并呈侧位 投影;(3)从颈部到气管分叉部,能连续追踪到气管 影像;(4)心脏、主动脉弓移行部、降主动脉显示清 晰;(5)胸骨两侧缘重叠良好¹¹⁸。

五十四、胸部右前斜位

1.摄影要点:(1)受检者直立于摄影架前,两足 分开站稳,右肘弯曲内旋,右手背放于髋部,左手上 举抱头;(2)胸壁右前方贴近探测器,使人体冠状面 与探测器成45°~55°;(3)照射野和探测器包括整 个胸部;(4)源-像距离为180.0 cm(观察心脏时为 200.0 cm);(5)中心线水平方向,对准左侧腋后线 经第7胸椎平面射入探测器中心;(6)服钡剂,深吸 气后屏气曝光。

2.标准影像显示:(1)胸部呈斜位投影,心脏大 血管投影于胸部左侧,不与胸椎重叠,胸椎投影于 胸部右后1/3处;(2)心脏、升主动脉弓影像清晰可 见,能追踪到胸部周边肺纹理;(3)肺尖显示清楚, 食管的胸段钡剂充盈良好。

五十五、胸部左前斜位

1.摄影要点:(1)受检者直立于摄影架前,左肘 弯曲内旋,左手背置于髋部,右手高举抱头;(2)胸 壁左前方贴近探测器,人体冠状面与探测器成 65°~75°;(3)照射野和探测器包括整个胸部; (4)源-像距离为180.0 cm(观察心脏时为200.0 cm);(5)中心线水平方向,经右侧腋后线第7胸椎 平面射入探测器中心;(6)服钡剂后,深吸气后屏气 曝光。

 2.标准影像显示:(1)胸部呈斜位投影,心脏大 血管于胸椎右侧显示,胸椎投影于胸部左后方1/3 偏前处;(2)下腔静脉基本位于心影底部中央显示;
 (3)胸主动脉全部展现,边缘清晰;(4)可追踪到胸 部周边肺纹理,肺尖显示清楚。

五十六、膈上肋骨前后位

1.摄影要点:(1)受检者站立于摄影架前,背部 贴近摄影架面板,下颌稍仰,两足分开站稳;(2)双 肘屈曲,手背放于臀部,肘部尽量向前,身体正中矢 状面垂直摄影架面板并对准探测器中线;(3)照射 野和探测器包括整个胸部;(4)源-像距离为100.0 cm;(5)中心线水平方向,通过第7胸椎平面射入探 测器中心;(6)深吸气后屏气曝光。

2.标准影像显示:(1)第1~6前肋与第1~9后 肋投影于图像中,且包括两侧肋膈角;(2)纵隔后肋 骨边缘也显示清晰;(3)以上肋骨骨纹理显示清晰。 五十七、膈下肋骨前后位

1.摄影要点:(1)受检者仰卧于摄影台上,身体 正中矢状面垂直台面,并对探测器中线,双上肢置 于身体两侧,稍外展;(2)照射野和探测器上缘包括 第5胸椎,下缘包括第3腰椎,两侧包括腹侧壁外 缘;(3)源-像距离为100.0 cm;(4)中心线通过脐 孔,向头侧倾斜10°~15°垂直射入探测器中心; (5)深呼气后屏气曝光。

2.标准影像显示:(1)第8~12肋骨在膈下显示,并投影于腹腔内;(2)以上肋骨骨纹理清晰可见^{119]}。

五十八、腹部仰卧前后位

1.摄影要点:(1)受检者仰卧于摄影台上,下肢 伸直,人体正中矢状面垂直台面并与台面中线重 合,两臂置于身旁或上举;(2)照射野和探测器上缘 包括横膈,下缘包括耻骨联合上缘;(3)源-像距离 为100.0 cm;(4)中心线通过剑突与耻骨联合上缘 连线中点垂直射入探测器中心;(5)深呼气后屏气 曝光。

2.标准影像显示:(1)腹部全部包括在图像内, 腰椎序列投影于图像正中并对称显示;(2)两侧膈 肌、腹壁软组织及骨盆腔均对称性地显示在图像 内,椎体棘突位于图像正中;(3)膈肌边缘锐利,胃 内液平面及可能出现的肠内液平面均可明确辨认; (4)肾、腰大肌、腹膜外脂肪线及骨盆影像显示 清楚。

五十九、腹部立位前后位

1.摄影要点:(1)受检者站立,背部贴近摄影架 探测器面板,双上肢自然下垂稍外展;(2)人体正中 矢状面与摄影架探测器垂直,并与探测器中线重 合;(3)照射野和探测器上缘包括横膈,下缘包括耻 骨联合上缘;(4)源-像距离为100.0 cm;(5)中心线 水平方向,经剑突与耻骨联合连线中点射入探测器 中心;(6)深呼气后屏气曝光。

2.标准影像显示:(1)两侧膈肌、腹壁软组织及 骨盆腔均对称性地显示在图像内,椎体棘突位于图 像正中;(2)膈肌边缘锐利,胃内液平面及可能出现 的肠内液平面均可明确辨认;(3)肾、腰大肌、腹膜 外脂肪线及骨盆影像显示清楚。

DR特殊成像技术

一、DR双能量减影技术

DR 双能量减影技术是对人体进行2次不同能

量的间隔很短时间的曝光,电压分别为60~80、 110~150 kVp,得到两幅图像或数据,数字化处理 后分别生成软组织密度像、骨密度像和普通胸片的 3 幅图像。双能减影临床主要应用于胸部,该区域 结构复杂,肋骨和胸部组织器官前后重叠。常规 DR 胸片上软组织影和骨影相互干扰,影响图像的 诊断和鉴别诊断。

二、DR组织均衡技术

DR组织均衡技术是将DR图像分解成不同密度区域的图像进行数字化处理,然后再将分别处理的图像进行加权整合,得到一幅层次丰富的图像,使整个视野内不同密度的组织均能得到良好显示。DR成像具有较大的曝光条件取值范围和较高的量子检测力,获得的图像层次丰富。但人眼所能分辨的影像灰阶有限,在同一曝光区域,若要观察低密度组织,则势必丢失高密度组织间的灰度差异;反之,若要观察高密度组织,则必然损失低密度组织间的灰度差异。对于密度差和(或)厚度差较大的成像区域,常规的DR摄影会出现曝光不足或曝光过度的现象。

DR组织均衡技术可以针对上述现象,利用后处理软件将厚度大、密度高的区域与薄组织、低密度区域分割开,分别赋予各自的灰阶值,使得厚薄和高低密度组织的部位均形成对比良好的图像,然后叠加在一起,经计算机特殊重组处理,得到新的数据,产生一幅组织均衡图像,使高密度组织与低密度组织在一幅图像上同时显示出来。最后得到的图像层次丰富,在增加图像信息量的同时,不损失图像的对比度。DR组织均衡技术临床上主要用于成像区域密度差较大的部位^[20],如颈胸段椎体、胸腰段椎体、股骨颈侧位和跟骨轴位摄影等,从而改善图像黑白不均、无法观察阅读的现象,得到满意的图像效果。

三、数字体层融合技术

在预设的融合体层曝光程序控制下,X线管组 件在X线管长轴方向上始终对准平板探测器中心 已设定的照射角范围做直线运动,并顺序依次曝 光,平板探测器以固定或同步反向移动相配合,快 速采集曝光数据。计算机对图像数据采用位移叠 加的算法,将序列的图像分别进行适当的位移后再 叠加融合,人为地创建不同体层深度的聚焦层面图 像。由于每幅图像的厚度可以人为进行调整,选择 不同的起始和终末层高度,调整层厚和重叠百分 比,同时还可以调整层间距(类似于CT容积成像后 处理方式),最终重组出任意深度层面图像。

数字融合体层曝光方式有两种,分别为:(1)曝 光时机械运动装置驱动X线管组件与探测器在一 定成角范围内做同步反向运动,在X线管组件运动 过程中,X线管组件自动跟踪技术使中心线始终指 向探测器中心,预设的多次脉冲曝光程序在运动过 程中按时间顺序依次曝光;(2)曝光时机械运动装 置驱动X线管组件成角度的连续曝光,而探测器平 板固定在一个位置不随X线管组件的移动而移动, 预设的连续曝光程序在运动过程中按顺序依次 曝光。

四、图像拼接技术

图像拼接技术是DR在自动控制程序模式下, 一次性采集不同位置的多幅图像,然后由计算机进 行全景拼接,合成为大幅面X线图像。图像拼接有 2种方式。

第一种拼接方式是图像采集曝光时,X线管组 件固定于一个位置,探测器沿受检者身体长轴移动 2~5次,X线管组件做连续2~5次曝光。计算机 随即将2~5次曝光所采集到的多组数据进行重 组,做"自动无缝拼接",形成一幅整体图像。该方 法的主要特点是为减小X线锥形光束产生的图像 畸变,X线管组件在多次曝光时,分别设定了不同 的倾斜角,即X线管组件与探测器采用的非平行摄 影技术,能在图像的拼合过程中有效消除视差造成 的图像失真以及匹配错位现象。图像整合时采用 精确配准技术,其特点如下:(1)准确配准2幅图像 的拼接位置,解决了重叠部分的几何畸变;(2)正确 配准图像拼接处像素密度分布,使整幅图像表现出 连续均匀的对比度;(3)自动量化分析数据;(4)具 备组织均衡、降噪、最优窗宽和窗位、对比度和亮度 一致性、骨科整形计算测量软件等处理功能,保证 了高质量的图像输出。

第二种拼接方式是X线管组件垂直上下移动, DR 探测器跟随着X线管组件实现同步移动,分次 脉冲曝光采集后自动拼接的方法。具体采集过程 为:首先确定第1幅X线摄影区域位置,曝光后,X 线管组件和探测器沿受检者身体长轴移动到第2 幅区域位置,进行第2次曝光。接着进行多次曝 光,计算机随即将每次曝光所采集到的多组数据进 行图像重组和"自动无缝拼接",形成一幅整体图 像。该方法的主要特点是:(1)中心线与探测器在 曝光时始终保持垂直,为减小X线锥形光束产生的 图像畸变,X线管组件采用长条形视野,摄影长度 控制在5~10.0 cm,从而减小了斜射线的投影; (2)根据摄影面积确定摄影次数,可选最大摄影长 度为198.0 cm;(3)X线管组件和探测器同步平移分 次曝光,每次图像有轻度重叠,以便计算机定位和 图像配准;(4)具备组织均衡处理、降噪、最优窗宽、 对比度和亮度一致性等功能,保证了高质量的图像 输出。

专家共识协作组成员(按照姓氏拼音顺序排序):付海鸿(中国 医学科学院北京协和医学院北京协和医院放射科);高宏(中华放 射学杂志编辑部);高剑波(郑州大学第一附属医院放射科);雷子 乔(华中科技大学同济医学院附属协和医院放射科);李文美(广西 医科大学第一附属医院放射科);李真林(四川大学华西医院放射 科);刘广月(南京大学医学院附属鼓楼医院放射科);马大庆(首都 医科大学附属北京友谊医院放射科);倪红艳(天津市第一中心医 院放射科);牛延涛(首都医科大学附属北京同仁医院放射科);石 明国(第四军医大学西京医院放射科);徐克(中国医科大学附属第 一医院放射科);于群(华中科技大学同济医学院附属协和医院放 射科);余建明(华中科技大学同济医学院附属协和医院放射科); 曾勇明(重庆医科大学附属第二医院放射科);赵建农(重庆医科大 学附属第一医院放射科);赵雁鸣(哈尔滨医科大学附属第二医院 放射科)

参考文献

- [1] Fischbach F, Ricke J, Freund T, et al. Flat panel digital radiography compared with storage phosphor computed radiography: assessment of dose versus image quality in phantom studies[J]. Invest Radiol, 2002, 37(11): 609-614. DOI:10.1097/01.RLI.0000031078.14395.E4.
- [2] Kroft LJ, Veldkamp WJ, Mertens BJ, et al. Comparison of eight different digital chest radiography systems: variation in detection of simulated chest disease[J]. AJR Am J Roentgenol, 2005, 185(2): 339-346. DOI:10.2214/ajr.185.2.01850339.
- [3] 余建明,高剑波,李真林,等.实用医学影像技术学[M].北京: 人民卫生出版社,2015:310-320,398-446.
- [4] Völk M, Strotzer M, Gmeinwieser J, et al. Flat-panel X-ray detector using amorphous silicon technology. Reduced radiation dose for the detection of foreign bodies[J]. Invest Radiol, 1997, 32(7): 373-377.
- [5] Driscoll CL, Lane JI. Advances in skull base imaging[J]. Otolaryngol Clin North Am, 2007, 40(3): 439-454. DOI: 10.1016/j.otc.2007.03.001.
- [6] Smith JS, Shaffrey CI, Ames CP, et al. Assessment of symptomatic rod fracture after posterior instrumented fusion for adult spinal deformity[J]. Neurosurgery, 2012, 71(4):

862-867. DOI:10.1227/NEU.0b013e3182672aab.

- Suk SI, Kim JH, Kim WJ, et al. Posterior vertebral column resection for severe spinal deformities[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2002, 27(21): 2374-2382. DOI:10.1097/01. BRS.0000032026.72156.1D.
- [8] 余卫,林强,姚金鹏,等.获得性骨肥大综合征影像表现及其临床诊断价值[J].中华放射学杂志,2012,46(9):816-819. DOI:10.3760/cma.j.issn.1005-1201.2012.09.010.
- [9] 陆小霞,宋英儒,黄仲奎,等. 伴骨骼侵犯的多发淋巴管瘤一例[J]. 中华放射学杂志,2012,46(8):758-759.DOI:10.3760/ cma.j.issn.1005-1201.2012.08.023.
- [10] 李硕丰,马国军,杨琳,等. 左侧先天性锁骨假关节一例[J]. 中华放射学杂志,2013,47(1):17.DOI:10.3760/cma.j. issn.1005-1201.2013.01.005.
- [11] Muscolo DL, Ayerza MA, Aponte-Tinao LA, et al. Partial epiphyseal preservation and intercalary allograft reconstruction in high-grade metaphyseal osteosarcoma of the knee[J]. J Bone Joint Surg Am, 2004, 86-A(12): 2686-2693.
- [12] 杨献峰,朱斌,蒋青. 膝关节周围骨挫伤的临床与影像学研究进展[J]. 中华放射学杂志,2013,47(2):190-192.DOI: 10.3760/cma.j.issn.1005-1201.2013.02.021.
- [13] Nunley JA, Caputo AM, Easley ME, et al. Intermediate to long-term outcomes of the STAR Total Ankle Replacement: the patient perspective[J]. J Bone Joint Surg Am, 2012, 94(1): 43-48. DOI:10.2106/JBJS.J.01613.
- [14] Bonnin M, Gaudot F, Laurent JR, et al. The salto total ankle arthroplasty: survivorship and analysis of failures at 7 to 11 years[J]. Clin Orthop Relat Res, 2011, 469(1): 225-236. DOI: 10.1007/s11999-010-1453-y.
- [15] Easley ME, Adams SB Jr, Hembree WC, et al. Results of total ankle arthroplasty[J]. J Bone Joint Surg Am, 2011, 93(15): 1455-1468. DOI:10.2106/JBJS.J.00126.
- [16] 朱庆强,吴晶涛,陈文新,等.第5跖骨上皮样血管瘤一例[J]. 中华放射学杂志,2013,47(6):568-569.DOI:10.3760/cma.j. issn.1005-1201.2013.06.022.
- [17] Launders JH, Cowen AR, Bury RF, et al. Towards image quality, beam energy and effective dose optimisation in digital thoracic radiography[J]. Eur Radiol, 2001, 11(5): 870-875. DOI:10.1007/s003300000525.
- [18] Strotzer M, Gmeinwieser JK, Völk M, et al. Detection of simulated chest lesions with normal and reduced radiation dose: comparison of conventional screen-film radiography and a flat-panel x-ray detector based on amorphous silicon[J]. Invest Radiol, 1998, 33(2): 98-103.
- [19] Neitzel U, Maack I, Günther-Kohfahl S. Image quality of a digital chest radiography system based on a selenium detector [J]. Med Phys, 1994, 21(4): 509-516. DOI:10.1118/1.597389.
- [20] 曾勇明,吕富荣,欧阳羽,等.数字X线成像技术操作规范与 剂量优化[M].重庆:重庆出版社,2009:3-117.

(收稿日期:2016-01-13) (本文编辑:张晓冬)