

1 : 1 等长骨骼数字 X 线摄影技术

陶黎, 彭冈力, 曾勇明, 欧阳祖彬, 王志强, 黄伟

【摘要】 目的:探讨 1 : 1 等长骨骼数字 X 线摄影技术及在人工关节置换术术前及术后的应用价值。**方法:**应用 Kodak DR3000 X 线机对 100 例髋关节或膝关节疾病患者进行站立负重位或仰卧位摄片, 在 Kodak 图像处理工作站上经过金属刻度尺预设实验, 确定 1 : 1 等长 X 线片的校准值。**结果:**预设长度值与实际测量值为 1 : 1.2 的比例关系, 100 例患者的 1 : 1 等长 X 线片打印成功, 偏差度为 0.4%, 满足临床要求。**结论:**髋关节或膝关节站立负重位或仰卧位下的 1 : 1 等长 X 线片可为骨科医师提供人体髋关节或膝关节的形态变化, 为手术方案提供人工关节选择的测量数据, 并能对术后疗效进行评估。

【关键词】 放射摄影术; 骨骼; 关节成形术, 置换

【中图分类号】 R814.41; R336; R687.42 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2014)06-0701-03

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2014.06.031

Study on 1 : 1 isometric skeleton digital radiography technique TAO Li, PENG Gan-li, ZENG Yong-ming, et al, Department of Radiology, the First Affiliated Hospital, Chongqing University of Medical Sciences, Chongqing 410016, P. R. China

【Abstract】 Objective: To explore the application and value before and after prosthetic joint replacement by using 1 : 1 isometric skeleton digital radiography technique. **Methods:** Digital radiography of the patient in standing or supine position was taken in 100 patients with hip joint or knee joint disease with Kodak DR3000 X-ray system. The 1 : 1 isometric calibration value of the X-ray film was determined with a metal scale preset experiment in Kodak image processing workstation. **Results:** The preset length values and the actual measured values had a ratio of 1 : 1.2. The 1 : 1 isometric X-ray films of 100 patients were printed successfully, with about 4% of the error, and to match the clinical needs. **Conclusion:** The 1 : 1 isometric X-ray films of hip joint or knee joint in standing or supine position may show the shape changes of human hip joint or knee joint, provide the measurement data for prosthetic joint selection in the surgical strategy, and be used to evaluate the postoperative therapeutic effect.

【Key words】 Radiography; Skeleton; Arthroplasty, replacement

生物材料的不断创新和手术水平的不断提高, 人工关节置换越来越被患者接受^[1-3]。人工关节置换是用人工材料制成的假体取代被疾病或肿瘤破坏的关节, 以重建一个接近正常功能的关节, 如果想将假体精确的置换到体内, 选择合适尺寸的人工关节至关重要, 1 : 1 等长 X 线片为骨科医生选择合适尺寸的人工关节带来方便, 节约了手术时间, 达到较好的手术效果。常规的 X 线摄影方法无法获得 1 : 1 等长 X 线片, 本文以人工关节置换较多的髋关节和膝关节为对象, 探讨 1 : 1 等长数字 X 线摄影技术。

材料与方法

1. 数据

本院 2011 年 4—10 月为 100 例准备进行人工髋关节或膝关节置换的患者进行等长拍片。其中男 69 例, 女 31 例, 年龄 27~70 岁, 平均 49.6 岁。骨性

关节炎 60 例, 类风湿关节炎 25 例, 创伤性关节炎 12 例, 关节畸形 3 例。患者以关节肿痛、活动受限为主, 病程最长 20 年, 最短 8 个月。

2. 摄影方法

全部病例采用 Kodak 公司 DR3000 型 X 线机进行摄片。人体各大关节的疾病大多是在站立状态下或运动时产生症状的, 为了更能真实反映疾病的情况, 嘱患者取站立负重位, 被检侧髋关节置于摄影台面中线, 下肢伸直, 双足跟分开, 内旋 15°~18°, 两足趾内侧相互接触, 股骨头置于摄影台中心, 股骨长轴与摄影长轴平行; 被检侧膝关节靠近摄影台, 双足并拢, 小腿长轴与摄影长轴一致, 髌骨下缘对准摄影中心。为了使金属刻度尺与兴趣骨关节放大失真一致, 嘱咐患者用手拿住金属刻度尺置于患侧, 使刻度尺紧贴身体, 并与骨关节长轴平行且位于同一水平, 调整 X 线管位置, 将摄片距离设为 120 cm, 曝光。如果患者不能取站立负重位, 可以仰卧于摄影床, 身体长轴与摄影床长轴平行, 取标准摄影体位, 将金属刻度尺用小棉垫垫高, 使其基本与兴趣骨关节长轴处于同一高度且平行; 如果加照侧位, 方法同上。

作者单位: 400016 重庆, 重庆医科大学附属第一医院放射科(陶黎、彭冈力、曾勇明、欧阳祖彬); 骨科(王志强、黄伟)

作者简介: 陶黎(1985—), 男, 重庆大足区人, 初级技师, 主要从事 X 线摄影技术工作。

通讯作者: 曾勇明, E-mail: zeng-ym@vip.sina.com

3. 等比例图像校准及测量方法

将摄影得到的原始图像经过调整、裁剪等图像质量控制操作后,发送至 Kodak 图像工作站。实施如下实验:将金属刻度尺从 0~10 cm 分别垫高后摄片,然后在工作站上用量尺对金属刻度尺进行测量为了便于计算,本文中选取金属刻度尺的 5 cm 长度作为研究对象(图 1)。

为了便于临床工作,本研究选取了 100 例髋关节和膝关节临床图像(图 2、3),以 3.5 cm、4 cm、4.5 cm、5 cm 作为预设对照数值进行测量,具体操作如下:将透光的刻度尺平行放置于 Kodak 图像工作站的屏幕上,将所取参照物(选取金属刻度尺的 5 cm 长度作为参照物)经过预设上述 4 组长度值,然后分别打印胶片,测量胶片参照物长度进行对照。

结 果

100 例患者中,65 例患者取站立负重位摄片,35

例取仰卧位摄片,其中包括不能站立 33 例,上肢不自主抖动 2 例。

图像校准实验测量结果:5 cm 的金属刻度尺参照物,垫高高度 0~5 cm 时,测量结果 5.7 cm;垫高高度 6~10 cm 时,测量结果 6 cm。为了使金属刻度尺与兴趣骨关节的放大失真一致,本研究选择 1:1.2 比例关系的垫高高度 6~10 cm 时刻度尺的长度作为研究对象。

100 例髋关节和膝关节临床图像,在 Kodak 图像工作站中进行测量,刻度尺参照物预设长度与实际测量结果比较见表 1。

表 1 100 例参照物预设长度值与胶片参照物测量长度的关系

工作站参照物预设长度(cm)	3.5	4.0	4.5	5.0
胶片参照物测量平均长度(cm)	4.42	5.02	5.63	6.23
偏差度(%)	-11.60	0.40	12.60	24.60

注:偏差度中的负值表示与参照物实际长度比较,测量平均长度为缩小,正值表示放大。

当将参照物预设为 4 cm 时,得到的测量结果最接

近真实长度,偏差度仅 0.4%,也基本符合 1:1.2 的比例关系,对于这样的结果,能较好地满足骨科手术的需要,故将 4 cm 作为 1:1 等长 X 线片打印的校准值。

术后证实所有患者拍摄髋关节或膝关节正侧位片,其中 89 例拍摄 1:1 等长 X 线片。经测量符合理想的术后状态。

讨 论

随着生物力学的研究深入和生物材料的不断发现,人工关节置换术得到了迅速的发展,经过 30 多年的临床实践^[4-5]已经成为缓解关节疼痛、矫正畸形、恢复和改善关节运动功能的一种可靠的治疗手段。良好的手术效果可以使患者摆脱痛苦,提高其生活质量。但是,如果术后效果不好,等待患者的将是痛苦,生活质量受到极大影响。术前测量数据有误差,导致不能选择合适尺寸的假体,



图 1 术前数值为工作站上的量尺测量参照物的长度(箭)。图 2 40 岁女性患者左侧髋关节仰卧位摄片。图 3 44 岁女性患者站立负重位膝关节侧位摄片。图 4 45 岁男性患者右侧髋关节置换术后仰卧位摄片。

将会严重影响人工关节置换术的疗效,使术后双腿的受力失去平衡。当双腿受力失去平衡时,髌部或膝部的假体会旋转不良,从而引起人工股骨头脱位,髌骨侧倾,半脱位,全脱位或髌骨假体过度磨损等,甚至导致髌骨骨折^[2-3],严重影响患者的工作和生活,使患者对医生和手术失去信心。因此人工关节置换术前的准备工作必须充分,选择假体尺寸必须准确,从而将手术风险降至最低。

通常情况下,通过 DR 工作站打印出来的胶片影像不是 1:1 等比例。众所周之,胶片距在图像成像过程中起着重要作用,胶片距不同,其图像的放大失真亦不同,由于患者存在个体差异,兴趣骨关节离摄影台的距离也各异,打印出来的胶片就存在不同的放大率。为了解决这个问题,我们利用能透光的金属刻度尺实施等比例图像校准实验。本实验研究证明当将参照物尺寸预设为 4 cm 时,得到的测量结果最接近真实长度,偏差度仅 0.4%,满足临床要求。实验可知金属刻度尺离摄影台的距离在 6~10 cm 这个范围内时,其放大率基本一致,由此总结出 1:1 等长 X 线片打印的方法:患者取站立负重位或仰卧位时,将金属刻度尺离摄影台的距离设在 6~10 cm 范围内,摄影后将工作站上参照物尺寸预设为 4 cm,然后打印胶片,得到偏差度仅 0.4% 的等比例胶片。

在数字 X 线成像技术中,DR 平板探测器(FPD)具有量子吸收效率高,高分辨率等优势,较 CR 操作更简单,成像速度更快,图像质量更优,且图像处理功能更为丰富^[5]。本文充分利用了 DR 图像处理功能,实现了骨骼的 1:1 等长 X 线片,操作简单易行,并在临床应用中得到证实(图 2、3)。为骨科提供了人体髌关节或膝关节形态变化和准确可靠的测量信息,成为髌关节或膝关节置换术术前评估、术中定位和术后疗效评价的重要依据。

参考文献:

- [1] 秦民益,蒋青.负重位全下肢成像技术研究与临床应用价值[J].中华放射学杂志,2002,36(9):845-846.
- [2] 罗志鸿,陈胜利,谢琦,等.CR 双下肢全长图像拼接的摄影参数探讨及其临床应用价值[J].医疗卫生装备,2009,30(6):73.
- [3] 曾勇明,黄伟,罗天友,等.DR 图像拼接全景成像技术的临床应用[J].重庆医科大学学报,2008,33(7):888-890.
- [4] 吕厚山.关节炎外科学[M].北京:人民军医出版社,2002:82-102.
- [5] 于尔章,刘鲁名,宋明,等.关节外科学[M].天津:天津科学技术出版社,2002:1139.
- [6] 朱民益,朱斌,胡安宁,等.DR 立位全下肢骨盆脊柱的长尺寸成像研究[J].医疗卫生装备,2008,29(8):89-99.
- [7] 陆春花,赵文荣,周汝康,等.数字化功能位全下肢 X 线摄影在膝关节置换术中的应用[J].现代医学,2010,38(5):1671-7562.

(收稿日期:2013-05-22 修回日期:2013-08-29)

· 书讯 ·

《儿科影像病例点评 200 例》由武汉市儿童医院邵剑波教授和深圳市人民医院杨敏洁教授主译,上海交通大学附属上海儿童医学中心朱铭教授审校的《儿科影像病例点评 200 例》一书,于 2013 年 5 月由北京大学医学出版社出版。该书是《Pediatric Imaging-Case Review Series》第 2 版,原著主编 Thierry A. G. M. Huisman。

该书得到了 Johns Hopkins 医院和大学儿科医生们的支持和帮助。本书共分基础篇、提高篇和挑战篇 3 部分,具有 4 个显著特点:①收录的儿科病例数量达 200 例,涉及面广,几乎覆盖了各个系统疾病与类型;②语言简练流畅,书写手法新颖独特。首先以提问的方式切入主题,再逐个问题一一对应回复,重点突出,简明扼要,便于记忆;③点评内容丰富,涵盖多学科知识与新技术,除影像学外,还包括胚胎学、遗传学、解剖学、生理学、病理学、新生儿学、儿科学、外科学、产科学及产前诊断学等;④病例图片清晰、征象突出,直观可信,易于诊断与鉴别诊断,有利于在临床工作中推广应用。

欲购此书者请将 110 元(含包装、挂号邮寄费)寄至:武汉市香港路 100 号,武汉市儿童医院 CT·MRI 科 郑楠楠(联系电话:027-82433396 或 15827102185),邮编 430016。敬请在留言栏中附上联系人电话。

《肿瘤影像诊断图谱》由周纯武教授主编,于 2011 年 6 月由人民卫生出版社出版发行。该书是由中国医学科学院肿瘤医院领衔,北京天坛医院和北京积水潭医院参与共同编纂完成。全书共 9 篇 47 章涵盖头颈、胸、腹、盆腔、乳腺、中枢神经系统、骨与软组织多个系统的肿瘤及肿瘤样病变,涉及超声、CT、MRI、PET-CT 等多种影像手段,图片丰富、文字精练、内容精良、印刷精美,堪称肿瘤影像诊断的经典工具书。定价 228 元。购书热线:010-67605754 65264830 59787586 59787592。

《实用传染病影像学》该书中文、英文版,约 215 万字,约 3000 幅图片,被人民卫生出版社及全球著名施普林格出版社(Springer)分别以中文和英文文字出版,全球发行。李宏军教授遵循感染病循证医学诊疗的原则,采取因果验证,整合国内外 230 余位专家教授学术资源,编纂而成,获得国家卫生部出版基金资助及获评国家西医参考书“走出去”规划项目用书。其内容在国内外率先完整系统构建了传染病(共 51 种)医学影像学的相关疾病谱系,揭示了传染病影像学临床应用理论体系,梳理了技术规范 and 诊断路径,丰富和发展了医学影像学科的理论内涵。为感染与传染病影像学的进一步发展奠定了基础。