

髌骨轴位 X 线检查辅助装置的设计与临床应用

郭哲, 张祖卓, 李玉清, 吴文娟, 洪革, 孟辉

【摘要】 目的:设计一套髌骨轴位 X 线检查辅助装置,以满足膝关节不同程度屈曲受限患者髌骨轴位 X 线摄影及其临床应用价值。**方法:**髌骨轴位辅助装置制作材料均使用不锈钢材质,由膝部定位组件和探测器支撑组件两部分组成。本研究纳入 100 例膝关节髌股关节炎患者,膝关节均有不同程度屈曲受限,使用辅助装置进行髌骨轴位摄影,由 2 名擅长骨关节影像诊断的高年资影像医师观察髌骨轴位图像,并对其主要解剖结构显示能力及图像质量进行评价。**结果:**使用髌骨轴位辅助装置首次摄影成功率为 98%,优级片率为 93%,图像质量符合诊断要求;能够在膝关节屈曲不同角度($15^{\circ} \sim 90^{\circ}$)下拍摄髌骨轴位,并清晰显示髌骨运行轨迹情况以及准确测量髌骨沟角、适合角等相关参数。**结论:**使用髌骨轴位 X 线检查辅助装置简单、易行、摄影成功率高,图像质量符合影像诊断学要求。对于髌股关节炎、髌骨习惯性脱位、髌骨骨折的诊断有一定的临床价值。

【关键词】 髌骨; 轴面; 自助装置; 放射摄影术

【中图分类号】 R197.39; R814.41 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2017)10-1064-03

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2017.10.015

The design and application of auxiliary device for radiography of axial view of patella GUO Zhe, ZHANG Zu-zhuo, LI Yu-qing, et al. Department of Radiology, Third Hospital of Hebei Medical University Shijiazhuang 050051, China

【Abstract】 Objective: To design a set of auxiliary devices for axial X-ray examination of patella in order to meet the radiologic diagnosis and clinical application of patella axial view in patients with different degrees of flexion restriction of knee joint. **Methods:** The auxiliary devices of axial view of patella were made of stainless steel, including the localizer of knee joint and the support component of detector. The study included 100 cases of knee joint patellofemoral arthritis, with different degrees of flexion limitation of knee joint. Patellar axial radiography auxiliary device was used. Two senior radiologists who were good at osteoarthropathy imaging diagnosis were required to observe the radiograms and evaluate the anatomical structure display ability and image quality. **Results:** The first success rate with the auxiliary devices of axial view patella was 98%, and the excellent film rate was 93%. The imaging quality were good to meet the diagnosis requirements. Utilizing the bracket with adjustable angle can achieve axial view patella imaging in different angle ($15^{\circ} \sim 90^{\circ}$), show patella movement trail clearly and measure the parameters about patella sulcus angle (SA) and congruence angle (CA) showing the anatomy more clear than the routine axial view. **Conclusion:** It is simple and feasible to use the patella axial X-ray examination auxiliary device, the excellent imaging rate is high, and the image quality meets the requirements of imaging diagnosis. It is of clinical value for the diagnosis of patellofemoral osteoarthritis, habitual patellar dislocation and patellar fracture.

【Key words】 Patella; Axial view; Self-help devices; Radiography

髌骨骨折、髌股关节炎和习惯性髌骨脱位是临床常见病、多发病,常规首选 X 线平片检查即膝关节正侧位和髌骨轴位,以观察髌骨病变及骨折等情况,而髌骨轴位又是评估髌股关节对应性关系效价比较高的检测手段及简单实用的影像学检查方法之一^[1]。摄影体位常规为俯卧位^[2,3],膝关节需尽量屈曲,由于外伤骨折患者膝关节屈曲受限或髌股关节炎患者需在膝关节屈曲不同角度下观察髌骨的运行轨迹情况,故不适宜采用常规体位检查,而采用仰卧位摄影^[4,5],如果膝关节没有辅助装置支撑、固定,会致使膝关节屈曲角度不精确以及在屈曲状态下稳定性差。本研究设计了一套

髌骨轴位 X 线检查辅助装置(中国国家专利号 ZL 2015 2 0783013.0),以满足髌骨轴位 X 线摄影。

材料与方法

1. 髌骨轴位辅助装置的选材及制作

材料均使用不锈钢材质制作,包括膝部定位组件和与之配合使用的成像板支撑组件两部分组成。膝部定位组件包括底座、固设于底座上的立柱、套装在立柱外的滑套以及顶板(图 1a),其中顶板长 8 cm、宽 18 cm、厚 0.1 cm;顶板两侧对称铰连有托板,托板前后各一个,长 25 cm、宽 18 cm、厚 0.1 cm,通过撑杆与滑套的外壁铰连,其中滑套上安装有顶丝与立柱相抵。成像板支撑组件包括升降架、左底架和右底架(图 1b),左底架和右底架上分别固定设置有导向柱和

作者单位: 050051 石家庄,河北医科大学第三医院放射科

作者简介:郭哲(1978—),男,河北新乐人,主管技师,主要从事影像技术工作。

竖柱,升降架两侧分别设置有用插置竖柱的竖柱安装孔和用于插置导向柱的导向孔,升降架和导向柱滑动配合,竖柱安装孔内设置有用固定竖柱的旋转顶丝,升降架上固设有面板,并且面板上设有成像板固定架。

2. 辅助装置使用方法

通过调节滑套在立柱上的位置,调整两个托板张开适宜的角度(范围 $60^{\circ} \sim 180^{\circ}$),然后通过顶丝将滑套固定在立柱上,然后被检查者将膝关节放置在顶板上,大腿和小腿分别放置在前、后两个托板上,使膝关节保持检查所需屈曲的角度(15° 、 30° 、 60°)。将成像板放在升降组件的固定架上,根据患者胖瘦调整升降架的高度,并将升降架固定在被检查者髌部上方,尽量靠近髌骨侧,避免了检查者手持所产生的不舒适感及不稳定所造成的几何学失真和模糊。

3. 摄影方法

患者仰卧于摄影床上,患侧膝关节屈曲放在膝关节角度支架上,使用量角器测量膝关节真实屈曲的角度(15° 、 30° 、 60°),再调整前后两个托板并旋转顶丝进行固定,探测器放在膝关节外侧,中心线对准髌骨后缘与腘窝折线之中点水平方向入射,摄影距离为 115 cm,滤线栅(一)(图 2a)。根据膝关节侧位图像测量髌骨后关节面与水平面夹角,确定拍摄髌骨轴位时中心线倾斜角度^[5,6](图 2b)。然后患者保持不动,拍摄髌骨轴位,将平板探测器固定于支撑组件的固定架上,尽量靠股骨远端近髌骨的一侧,以减少图像放大、失真,中心线向头侧倾斜且平行于髌骨后关节面水平方向入射(图 2c),摄影距离为 115 cm,滤线栅(一)。

4. 临床资料

本研究纳入 100 例膝关节髌股关节炎患者,其中男 40 例,年龄 $50 \sim 70$ 岁,平均年龄 63.5 岁,女 60 例,年龄 $52 \sim 75$ 岁,平均年龄 65.3 岁,均经 MRI 明确诊断,膝关节有不同程度屈曲受限,采用常规髌骨轴位不能完成检查,均使用髌骨轴位辅助装置进行摄影。

5. 图像评价标准

髌股关节面完整显示且没有重叠为优;髌股关节面少部分重叠,髌骨未有明显变形为良;髌骨大部分与股骨重叠,且髌骨有明显变形为差。通过 PACS 影像工作站调取图像,由 2 名擅长骨关节影像诊断的高年资影像医师对图像进行评价。

结 果

使用此辅助装置拍摄髌骨轴位,首次摄片成功率为 98%,优级图像为 93 幅(占 93%),良级图像为 3 幅(占 3%),差级图像为 4 幅(占 3%)。患者体位舒适,可以实现膝关节屈曲不同角度($15^{\circ} \sim 90^{\circ}$)下进行拍摄,尤其是小角度(15°)摄影,能够精确测量髌骨轴位相关角(如髌骨沟角、适合角等),符合影像学诊断要求(图 3)。

讨 论

1. 髌骨轴位 X 线摄影辅助装置的材料特点

膝关节可调角度支架和成像板支撑组件均选用不锈钢材质,支撑膝关节的托板和顶板为 0.1 cm 厚钢板,立柱为圆形钢管,其特点是机械强度高、稳定性好、不易变形,患者舒适性好,方便制作。

2. 应用髌骨轴位 X 线摄影辅助装置相比传统摄影体位的优势

髌骨轴位传统摄影体位的缺陷:①患者为俯卧位,体位不舒适,对于膝关节屈曲受限的患者(如髌骨骨折和髌股关节炎患者)无法完成检查;②体位稳定性差,易造成运动模糊;③膝关节屈曲角度不精准,且无法保持稳定状态,图像质量差,不能准确测量髌骨相关角等参数。

髌骨轴位 X 线摄影辅助装置的优点:①膝关节可调角度支架和成像板支撑组件均选用不锈钢材质,硬度高、稳定性好,简单、实用、科学、方便,首次摄影成功率高,图像标准且符合诊断要求。②本装置有两部分构成,包括膝关节可调角度支架和成像板支撑组件。

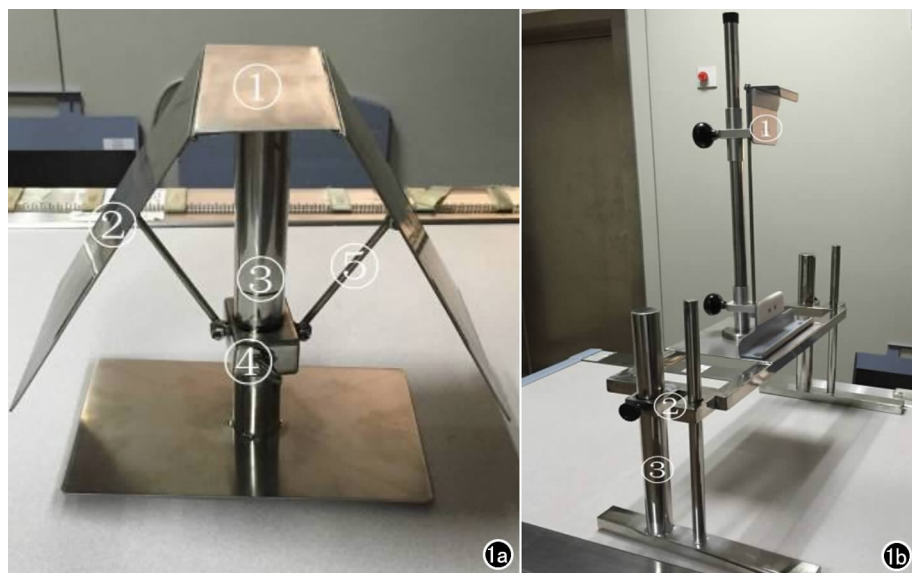


图 1 a) 膝关节固定支架。①顶板,②托板,③立柱,④滑套,⑤支撑杆; b) 成像板支撑组件。①成像板固定架,②升降架,③导向柱。

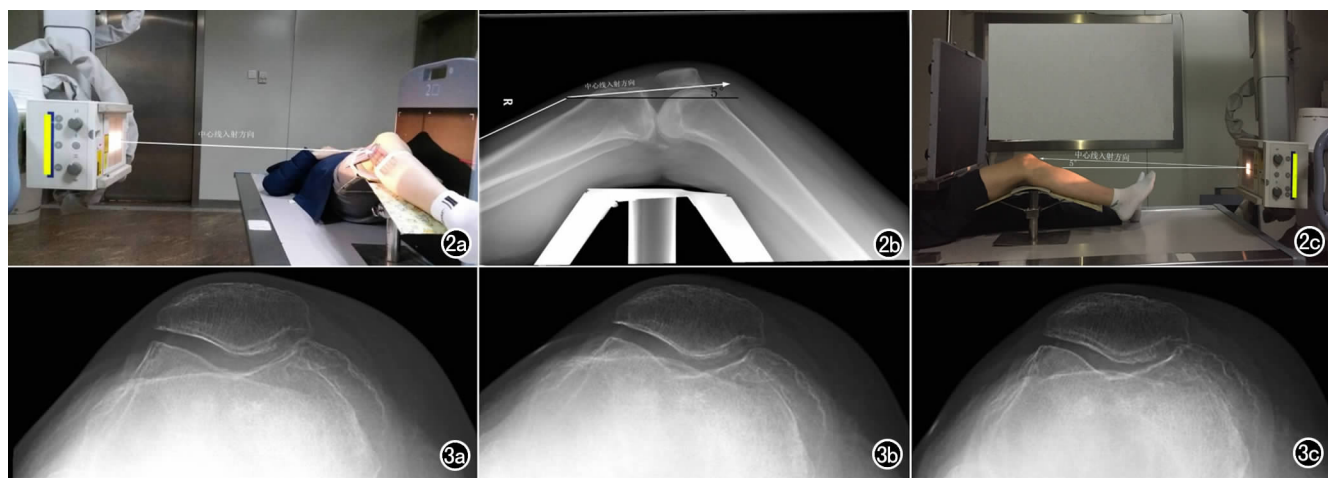


图 2 a) 膝关节侧面 X 线摄影体位; b) 膝关节侧面 X 线图, 测量髌骨后缘延长线与水平面夹角, 确定拍摄髌骨轴面时球管所倾斜的角度; c) 髌骨轴面 X 线摄影体位, 拍摄髌骨轴面时, 中心线向头侧倾斜 5° 角。图 3 a) 髌骨轴面 (15°); b) 髌骨轴面 (30°); c) 髌骨轴面 (60°)。

③可调角度支架的调整范围在 $60^\circ \sim 180^\circ$, 且通过前后两个托板固定小腿和大腿, 保持下肢的稳定性, 能在膝关节屈曲不同角度下 (15° 、 30° 、 60°) 观察髌骨运行轨迹情况, 尤其可进行小角度 (15°) 摄影, 对临床诊断更有意义^[7]。一般情况下支架所成角度比膝关节实际屈曲角度约大 10° , 使用骨科量角器测量膝关节屈曲角度更为精确。④成像板不需患者手扶而是放在支撑架上, 保持平板的稳定性, 根据患者腹部高低及膝关节屈曲角度可上下调整成像板的高度, 使其达到合适的位置, 保持 X 线中心线平行于髌骨后关节面, 以保证髌骨轴位图像标准。⑤角度支架的顶板是一平台, 在髌骨轴位摄影时, 避免金属支架与膝关节重叠。

3. 专利辅助装置在髌骨轴位摄影中的应用

通过对 100 例髌股关节炎患者的髌骨轴位摄影, 仅 4% 髌骨轴位图像不能达到诊断学要求, 主要是因为髌股关节炎患者膝关节屈曲受限并且伴有严重变形导致。膝关节置换后髌骨不稳患者, 需观察髌骨运行轨迹情况, 如果采用 CT、MRI 影像学检查均因受假体影响产生严重伪影而影响诊断, 此种情况可以使用专利辅助装置拍摄多角度髌骨轴位 X 线片, 能够准确测量髌骨沟角、适合角等相关参数, 图像质量均能满足诊断要求, 为临床提供有一定价值的信息^[7-11]。

4. 适应症

适用于髌骨纵行、横行或粉碎骨折、习惯性髌骨脱位、髌股关节炎和膝关节置换后髌骨不稳患者的 X 线检查。

5. 髌骨轴位 X 线摄影辅助装置应用的局限性

顶板上下不能移动, 有一定不足, 但是可以在儿童、身高矮小的患者身体下方垫一厚方垫或把立柱变短。下一步将把立柱进行改良, 以能够进行升降调整。只有少数平板探测器固定于摄影床下的 DR 系统不能拍摄, 所有 CR 系统和配备无线或有线便携平板探测器的 DR 系统均能使用此装置拍摄髌骨轴位。

参考文献:

- [1] 马秀山, 徐英杰, 王利民, 等. 髌骨轴位 X 线摄片方法改进及多种测量方法综合评价的临床应用[J]. 中华放射学杂志, 2007, 41(8): 862-864.
- [2] 余建明, 高剑波, 李真林, 等. 实用医学影像技术[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2015: 433-434.
- [3] 余建明, 于群, 高振龙, 等. 医学影像技术学 3 版[M]. 北京: 科学出版社, 2009: 141.
- [4] 于兹喜, 崔崔. 髌股关节切线位新摄影术的研究[J]. 中华放射学杂志, 2001, 35(8): 613-616.
- [5] 陈荣生, 曾勇明, 刘志宏, 等. 髌骨改良轴位的体位设计与临床应用[J]. 重庆医科大学学报, 2010, 35(6): 920-922.
- [6] 宋玉全, 陈志远, 邓宇, 等. 髌骨轴位摄影角度与屈膝角度的相关性[J]. 中国医学影像技术, 2010, 26(10): 1957-1959.
- [7] 马伟, 董天华, 姚飞荣. 屈膝 15° 髌骨轴位 X 线片在髌骨排列异常中的诊断价值[J]. 中华骨科杂志, 2003, 23(4): 226-229.
- [8] 苏学涛, 赵栋, 王景贵. 髌骨软化症与髌骨轨迹异常改变相关性调查[J]. 中国医药, 2012, 7(8): 1016-1018.
- [9] 郑卓肇. 髌股关节不稳的影像学评价[J/CD]. 中华关节外科杂志(电子版), 2012, 6(2): 280-281.
- [10] 隋金颇, 葛帮荣, 杨文锋, 等. 膝关节参数在膝前疼痛中的意义[J]. 中国组织工程研究, 2013, 17(9): 1633-1640.
- [11] 马洪亮, 周殿阁. 膝关节骨关节炎内翻畸形对髌骨位置的影响[J]. 中华医学杂志, 2014, 94(15): 1176-1178.

(收稿日期: 2016-12-28 修回日期: 2017-03-09)