CT 影像处理技术在脊柱畸形矫形手术设计中的应用价值

韩学明,夏伊明 (新疆伊犁农四师医院骨科,新疆 伊犁 835000)

[**摘 要**] **目的** 探讨 CT 影像处理技术在脊柱畸形矫形手术设计中的应用价值。**方法** 30 例脊柱畸形矫形患者同期行 X 线片、CT 检查,其中 CT 检查图像处理主要为 3D 骨重建和 3D 重建加 CTA 联合成像。**结果** X 线平片无法进行动态旋转观察,并且椎管内结构情况不满意。CTA 联合成像和 3D 骨重建在脊柱侧弯的椎体显示方面效果均优于 X 线平片,重建图像可以旋转任意角度,切除干扰肋骨,从而可以发现脊柱三维空间的畸形。在 CT 测量的值中,骨桥的 CT 值最大,正常椎体的 CT 值最少,各个组织间的 CT 值多存在显著差异($P<0.05$)。**结论** CT 影像处理技术在脊柱畸形矫形手术中的应用能在侧弯椎体确认、椎体旋转度测量和椎管显示方面获得很好的效果,同时不同骨组织的 CT 值也明显不同,从而为手术设计提供了参考。

[**关键词**] CT 影像;脊柱畸形;3D 骨重建;联合成像

[**中图分类号**] R 445.3 [**文献标识码**] A [**文章编号**] 1672-5042(2012)03-0307-02

Application value of the CT imaging technology in spinal deformity's orthopedic surgery

HAN Xue-ming, XIA Yi-ming (Department of Orthopaedics, Yili Nong Sishi Hospital, Yili Xinjiang 835000, China)

Abstract: **Objective** To discuss the application value of the CT imaging technology in spinal deformity's orthopedic surgery. **Methods** 30 cases of spinal deformities patients carried out the actinogram and CT inspection. The image processing of the CT inspection contains 3D bone reconstruction plus CTA joint imaging. **Results** Actinogram is not able to do the dynamic rotation observation. Meanwhile, the situation in the vertebra is not satisfactory. CTA joint imaging and 3D bone reconstruction are all superior to actinogram in the aspect of the scoliosis. Reconstruction image can find out the spinal deformities in 3 dimensional spaces through free rotation and the removal of the disturbed ribs. In the measured values of CT, Bone Bridge's CT value appeared to be the largest. The normal vertebra's CT value seems to be the smallest. There are significant differences in CT value among different tissues($P<0.05$). **Conclusions** CT imaging technology in applying of spinal deformity's orthopedic surgery can gain better of scoliosis confirmation spinal rotating degree measurement and spine display, CT values of the different bone tissues are also obviously different, which contributes to orthopedic surgery design of the spinal deformity.

Keywords: CT; spinal deformity; 3D bone reconstruction; union imaging

脊柱畸形对人们的危害特别大,轻者影响患者的外观,严重的会导致患者瘫痪,因此,脊柱畸形的治疗刻不容缓。近年来,随着多种新型矫形固定器的出现与医疗技术的发展,脊柱侧弯的矫形效果得到了广泛提高[1]。但是到目前为止,影像学评价仍无统一标准,手术检查仍然是判断矫形效果的最精确的金标准[2]。对无症状的患者进行手术检查来评价矫形效果已无临床可行性,因此仍然有必要找到一种可靠的无创的方式来评价矫形效果。而近年 CT 渐已成为评价脊柱畸形矫形手术设计效果的重要方法之一[3]。我们应用螺旋 CT 扫描对 30 例脊柱畸形矫形术后患者进行检查,并与 X 片检查结果进行对比,以评价 CT 影像处理技术在脊柱畸形矫形手术设计中的应用价值。

[**作者简介**] 韩学明(1974 -),男,新疆伊犁人,主治医师,本科,主要从事创伤科关节方面的研究。E-mail:hanxm7805@163.com

[**收稿日期**] 2012-01-01 [**修回日期**] 2012-02-05

1 资料与方法

1.1 临床资料

回顾性分析我院骨科 2009 年 1 月 ~2011 年 2 月手术治疗的脊柱畸形矫形患者 30 例,其中男 18 例,女 12 例;年龄 25 ~71 岁,平均 42.5 岁。所有患者都综合临床表现、影像学检查、病理学检查确定诊断。其中特发性脊柱侧弯 15 例,先天性脊柱侧弯 10 例,继发性脊柱侧弯 5 例(强直性脊柱炎 3 例,神经纤维瘤病合并脊柱侧弯 2 例)。

1.2 检查方法

30 例患者同期行 X 线片、CT 检查,时间相差不超过 1 周。CT 采用美国 GE 公司螺旋 CT 机检查,设定每圈 16 层,层厚 0.625 mm,间距 0.625 mm;140 kV;200 ~ 250 mA;螺扫时间 1S/HE。在病变区用层厚和间隔均为 5 mm 做连续扫描,严重病变处加做 2 mm 薄扫。采集图像后经工作站后处理行多方位重建(MPR),同时在冠状面和矢状面上观察病变的部位与程度。

1.3 图像处理

分别将 CT 原始数据以 0.5 ~ 1.0 mm 的重建间隔进行二维重建,并将重建后的图像传至工作站,进行再重建,对平扫原始

数据,进行多平面或者 3D 骨重建等方法进行影像后处理。所有图像由同一医师进行重建,并由同科室两位主治医师与骨科一名副主任医师进行评价,一致意见后将其作为评价结果。同一影像三位医师都认为图像清晰评价为优,两位医师认为图像清晰评价为合格,其他为不合格。

1.4 统计学处理

数据采用 SPSS 19.0 统计分析软件,其中不同组间 CT 值的比较采用($\bar{x} \pm s$)表示与 t 检验,$P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 诊断价值

经过观察,X 线平片无法进行动态旋转观察,并且椎管内结构情况不满意。X 线平片虽然能够观察到脊柱周边侧弯椎体情况,但二维图像需要结合空间思维综合分析。所有患者的 3D 骨重建与 CTA 联合成像联合 3D 骨重建对脊柱侧弯的椎体显示均优于 X 线,特别是重建图像能够任意角度旋转,同时合理显示椎管。

2.2 CT 值

同时对患者脊柱不同组织的 CT 值进行了观察,发现骨桥的 CT 值最大,达到了(560.5 ± 50.3) Hu,正常椎体的 CT 值最少,为(250.6 ± 12.3) Hu,各个组织间的 CT 值多存在显著差异($P < 0.05$)。

3 讨论

脊柱侧弯畸形是一种复杂的三维平面的畸型,脊柱侧弯矫形手术方案的设计制定不仅需要全脊柱的三维立体总观,而且还需要结合手术相关周围器官的立体显示,才能了解脊柱侧弯造成的脊柱周围软组织的位置及形态上的变异情况[4]。在治疗中,矫形作为常用的手术,具有植骨融合率高、创伤小,出血少、固定节段少、有效防止并发症等优势,近年来越来越受到重视。但是矫形手术疗效影响因素比较多,对技术操作要求较高[5-6]。比如成人脊柱畸形术后疗效最差的病例表现为术前疼痛症状严重、更多应用麻醉药、体重指数较大以及极易焦虑紧张等[5]。同时成人脊柱畸形术后症状的改善潜力因初次手术或翻修手术而不同[6]。在脊柱矫形手术设计中,X 光片所获得的仅仅是骨性结构的二维重叠影像,而且对骨性结构的显示并不令人满意;加之组织器官的重叠,对椎旁软组织的显示有一定限度[7]。同时 CT 具有良好的密度分辨率,可以显示不同程度的骨质破坏、侧弯椎体情况、死骨形成等。有研究提示 CT 造影可能比 MRI 更容易发现责任阶段的椎管狭窄,其认为预防性下肢静脉滤器的安放可以有效减少在脊柱手术中深静脉血栓及的高危人群的相应并发症发生率[8]。同时螺旋 CT 中特有的曲面重建技术虽可较好地显示髓腔、脊柱及伴行主动脉的矢状位和冠状位图像[9]。CT 也弥补了 X 线不能观察断面的缺陷,可以用来观察椎骨的横断面,及骨性椎管的情况,对骨化或者钙化的软组织,比如突出的间盘、后纵韧带、黄韧带,可以明确地看出其病变的范围及对椎管的压迫情况。CT 一次只能扫描 3 个节段,而病变多发在腰 3 ~ 腰 4,腰 4 ~ 腰 5,腰 5 ~ 骶 1,所以,对于腰痛伴有腿痛的患者,一个腰椎 CT 就足够了。还有本研究的立体影像是用 3D 重建加 CTA 联合成像后得到的,3D 重建加 CTA 联合成像由于使用的是表面遮盖显示技术,通过首先选择所处理组织的 CT 阈值,后将阈值以上的像素构筑为三维结构模型,成像效果更好[10]。本研究结果显示,相对于 X 线平片检查,CT 影像处理技术能获得比较好的侧弯椎体确认、椎体旋转度测量和椎管显示情况,同时不同骨组织的 CT 值也明显不同,有助于矫形手术的设计。

总之,CT 影像处理技术在脊柱畸形矫形手术中的应用能在侧弯椎体确认、椎体旋转度测量和椎管显示方面获得很好的效果,同时不同骨组织的 CT 值也明显不同,从而为手术设计提供了参考[11]。

[参考文献]

[1] 瞿东滨,金大地,陈建庭,等. 脊柱结核外科治疗的术式选择[J]. 中华骨科杂志,2005,25(2):74 - 78.

[2] 李慎江,赵 勇,吴寿臣,等. CR、CT、MRI 在脊柱结核诊断中的临床价值[J]. 中国矫形外科杂志,2007,15(13):1002 - 1004.

[3] 刘登均,贺小兵,王明贵,等. 基于 CT 断层图像重建股骨头缺血性坏死. 髋关节的三维结构[J]. 局解手术学杂志,2011,20(2):154 - 156.

[4] 王 军,毕 龙. 显微 CT 与组织切片技术在骨形态计量研究中的比较[J]. 中国矫形外科杂志,2009,17(5):381 - 384.

[5] 史弧民,侯树勋,王华东,等. 后路椎体截骨矫正僵硬性脊柱侧后凸[J]. 中华骨科杂志,2004,24(2):266 - 269.

[6] 李 明,侯铁胜. 脊柱侧凸三维矫形理论与技术[M]. 上海第二军医大学出版社,2011:2 - 13.

[7] 张朝利,耿振林,王宗烨,等. 脊柱侧弯术前 CT 检查的应用价值[J]. 中国医学影像学杂志,2002,10(3):192 - 193.

[8] Hibbs RA, Swift WE. Developmental abnormalities at the lumbosacral junction causing pain and disability[J]. Surg Gynecol Obstet, 2009, 48(11):604 - 612.

[9] Prothero SR, Parkes JC, Stinchfield FD. Complications after low back fusion in 1000 patients[J]. J Bone Joint Surg, 1966, 48(1):57 - 65.

[10] Lenke LG. Anterior endoscopic discectomy and fusion for adolescent idiopathic scoliosis[J]. Spine, 2003, 289(15):36 - 43.

[11] 殷 翔,徐建中,朱志立,等. 同种异体骨移植在特发性脊柱侧凸矫形术中的应用[J]. 局解手术学杂志,2006,15(5):292 - 294.

(编辑:杨爱军)