

CT 三维成像观察正常寰枢关节功能位的解剖学研究

段少银, 叶锋, 康江河

(厦门大学医学院第一临床学院厦门中山医院影像科, 福建 厦门 361004)

【摘要】 目的: 利用 CT 三维成像观察正常寰枢关节功能位的解剖结构, 为诊断寰枢关节不全脱位探讨解剖学基础。方法: 对 53 例正常志愿者进行中立位寰枢关节三维成像, 其中 21 例加旋转位。三维重建方法以表面遮盖法 (surface shade display, SSD) 为主, 辅以多层面重建法 (mutiplanar reformatting, MPR)、最大强度投影法 (maximum intensity project, MIP)、容积重建法 (volume rendering, VR)。分析、比较其图像表现及解剖学特点。结果: 53 例中立位三维图像显示寰枢外侧上、下关节面基本对齐, 寰齿关节间隙为 1.0~3.3 mm; 齿突侧距不对称 24 例, 占 45.28%。21 例旋转位显示寰枢外侧上、下关节面呈旋转性关节面移位, 移位宽度为 5.76~8.18 mm, 关节面吻合面积缩小约 1/2~2/3, 寰齿关节间隙大小无变化。齿突侧距对称者齿突偏向旋转侧, 不对称者齿突偏移程度减轻或无改变。结论: CT 三维成像能清楚显示寰枢关节功能位的解剖结构。观察到的功能位寰枢关节变化规律, 为诊断及治疗寰枢关节不全脱位提供了理论依据。

【关键词】 寰枢关节; 解剖; 体层摄影术, X 线计算机; 图像处理, 计算机辅助

Anatomic study on normal atlanto-axial joint in the functional position by using CT three dimensional imaging method D UAN Shaoyin, YE Feng, KANG Jiang-he. Department of Imageology, the First Affiliated Zhongshan Hospital of Medical College of Xiamen University, Xiamen 361004, Fujian, China

ABSTRACT Objective: To observe anatomic structure of normal atlanto-axial joint in the functional position by using CT three dimensional imaging (3D) method, and to establish anatomic foundation for the diagnosis of atlanto-axial subluxation. **Methods:** Fifty three persons volunteered to do CT-3D examination with atlanto-axial joint in the functional position, and examinations with atlanto-axial joint in rotary position were added to 21 patients. 3D images were mainly obtained by surface shade display (SSD) method, assisted by mutiplanar reformatting (MPR), maximum intensity project (MIP) and volume rendering (VR) methods. The imaging results and anatomic characteristics were analysed and compared. **Results:** The CT imaging with atlanto-axial joint in the functional position showed that the articular faces of lateral atlantoaxial joint had basic contraposition, the width of atlantodens interval (ADI) ranged from 1.0 to 3.3 mm, and the lateral atlantodental space (LADS) deviated in 24 patients (45.28%). The CT imaging with atlanto-axial joint in the rotary position showed that the width of ADI had no changes, the articular faces of lateral atlanto-axial joint had rotary displacement with the width ranging from 5.76 to 8.18 mm, and anastomosis area of articular surface decreased by 1/2 to 2/3. The condyles had deflected to the rotary direction in the patients with symmetrical LADS, and to the patients with symmetrical LADS, the condyle deflected slightly or had no changes. **Conclusion:** CT 3D imaging can clearly show the anatomical structure of normal atlanto-axial joint in functional position. The rules of atlanto-axial joint movement which are observed in the present study lay theoretical basis for diagnosing and treating atlanto-axial subluxation.

Key words Atlanto-axial joint; Anatomy; Tomography scanners, X-ray computed; Image interpretation, computer-assisted

寰枢关节不全脱位或不稳定在骨伤科中为常见疾病, 儿

童发病率也不少, 危害性或潜在危害性大, 临床工作中发现目前对寰枢关节脱位诊断存在一些疑问, X 线摄片、常规 CT 及少量 MR 检查主要依据显示脱位的某一征像, 而未能显示关

基金项目: 厦门市科技基金项目 (编号: 3502Z 20024018)

通讯作者: 段少银 Tel: 0592 2292366 E-mail: xmdsy@xmzsh.com

节的整体结构及相互关系。CT 三维重建 (CT three dimensional reconstruction, CT 3D) 成像具有显示寰枢关节的较多优势, 相关临床应用有少量报道^[1-3], 本文报道 2003 年 6 月-2004 年 11 月的相关应用基础研究。

1 材料及方法

1.1 研究对象 随机选取正常志愿者 53 例, 男 27 例, 女 26 例, 年龄 4.5~75 岁, 平均为 31.2 岁, 无颈部外伤或颈部疾患史。

1.2 检查设备 德国西门子 Plus 4 型螺旋 CT 机, SUN mag ic veiw 1000 工作站及配备的三维重建软件。

1.3 检查方法 中立位 CT 扫描: 53 例被检查者取中立位, 即解剖仰卧位, 保证头矢状面、听毗线与扫描床垂直, 避免头过伸或过屈。做侧位颈椎定位像, 扫描平面与寰齿关节面垂直, 扫描范围从枕大孔到枢椎椎体下缘包括寰、枢椎体及附件。扫描条件电压 120KVp, 电流 90 mA, 扫描层厚为 2 mm, 螺距 1.5。左右旋转位 CT 扫描: 53 例中 21 例被检查者加行头颈左、右最大角度旋转位 CT 扫描, 强调患者自主旋转, 不加任何外力, 以反映寰枢关节的旋转功能。扫描计划及扫描参数同中立位。

1.4 图像处理 利用扫描获取的常规断面图像进行 CT 三维重建成像, 三维重建方法主要为表面遮盖法 (surface shade display, SSD), 辅以多层面重建法 (multiplanar reformatting,

MPR)、最大强度投影法 (maximum intensity project, MIP) 及容积重建法 (volume rendering, VP)。图像达到观察项目显示满意为止。骨组织重建阈值, 即选择 CT 值范围, 其下限值为 150~200 HU, 上限值为 2 000~3 000 HU。

1.5 资料处理 利用三维重建获取中立位及旋转位图像, 分别利用 CT 三维重建图像进行多体位、多方向观察或测量如下: ①错位寰枢外侧关节面吻合情况。②齿突侧距 (the lateral atlanto dental space, LADS) 对称情况。方法为经寰椎前后结节中点做寰椎正中矢状线, 再由齿突横断面中心点, 做寰椎矢状线垂线, 判断两侧间距是否相等。③寰齿关节间隙 (atlantodens interval, ADI)。选择齿突前缘到寰椎前弓下缘的距离。④左、右旋转位寰枢外侧关节面移位最大经线。⑤左、右旋转位的最大旋转角度, 为上或下颌骨中轴线与枢椎中轴线所形成的锐角夹角。最后分析及统计学处理相关数据。

2 结果

2.1 中立位三维重建 (图 1-3) 53 例寰枢外侧关节上下关节面呈双凸面, 相互吻合呈“>”和“<”型, 上下边缘基本对齐。齿突侧距对称 29 例, 占 54.72%; 不对称 24 例, 占 45.28%, 其中偏右侧 13 例, 偏左侧 11 例。寰齿关节间隙呈小开口“V”型, 间隙前后径范围 1.0~3.3 mm (见表 1)。

2.2 左、右旋转位三维重建 (图 4-6) 53 例中 21 例加行

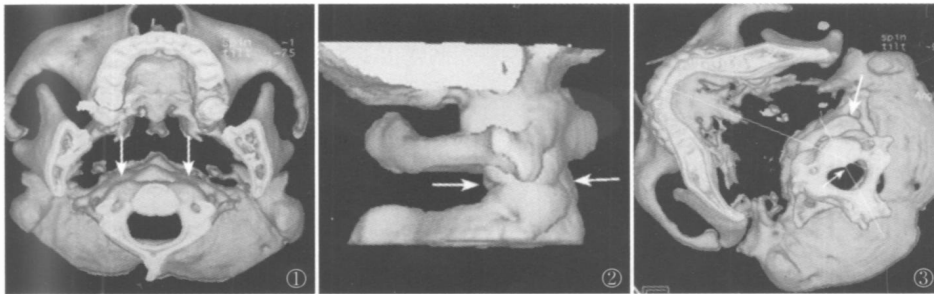


图 1 中立位 SSD 法下轴面观: 显示寰枢外侧上、下关节面吻合良好 (双白箭), 位置无偏移, 上颌骨中轴与枢椎中轴重叠 图 2 中立位 SSD 法侧面观: 显示寰枢外侧关节节面呈双凸面, 相互吻合呈“>”或“<”型, 上、下边缘对齐 (双白箭) 图 3 旋转位 SSD 法下轴面观: 显示寰枢外侧关节呈旋转型脱位样改变 (白箭), 并可测量头部旋转的角度 (小白箭)

Fig.1 The axial-view of normal atlantoaxial joint in neutral position: the articular faces of lateral atlantoaxial joint had basic contraposition (showed by two white arrows) with no deflections, and superposition of the middle axes of chin and that of epistropheus Fig.2 The lateral-view of normal atlantoaxial joint in neutral position: the articular facets of lateral atlantoaxial joint was convex shaped, and the joint interval appeared the “>and<”types (showed by two white arrows) Fig.3 The axial-view of normal atlantoaxial joint in rotary position: showed the rotational facets displacement (showed by the white arrow), head’s rotary angle could be measured (the small white arrow)

表 1 正常寰枢关节不同体位的三维影像表现
Tab.1 3D imaging of normal atlanto axial joint in different examination positions

Examination positions	Lateral articular surface of atlanto axial joint			Lateral atlanto dental space (ALDS)			Atlant dens interval (ADI)* < 3 mm
	Basic contraposition	Contraposition to 1/2	Contraposition to 1/3	Symmetry	Left deflection	Right deflection	
Neutral P	53	0	0	29	11	13	52
Right RP	0	5	16	0	6	15	21
Left RP	0	5	16	0	12	9	21

说明: * 1 例为 9 岁小儿的寰齿关节间隙测量值为 3.3 mm, 未统计入内。

Note: * The ADI of 1 patient of 9-year-old is 3.3 mm, which was not be counted.

左、右旋转位扫描及三维重建处理, 其中 6 例被检查者齿突侧距对称, 9 例偏右, 6 例偏左。寰齿关节间隙大小与中立位比较无明显变化。寰枢外侧关节呈旋转性关节面移位改变, 关

节面吻合面积缩小约 2/3 者占 16 例, 1/2 者占 5 例, 后者中 3 例年龄大于 55 岁。左、右侧移位关节面最宽处测量, 大小范围为 5.76~8.18mm, 均值分别为 (7.04±0.79) mm、

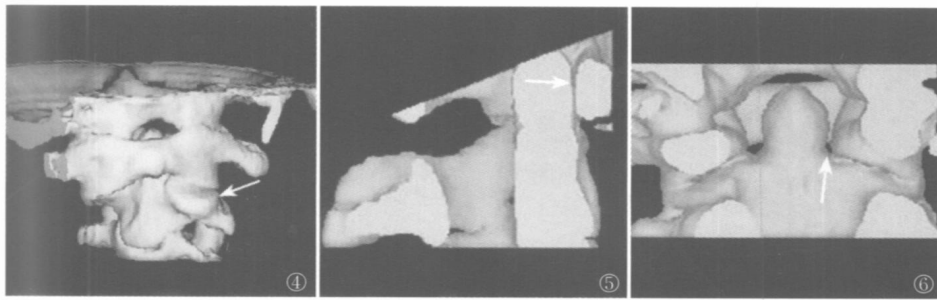


图 4 旋转位 SSD 法前面观:显示寰枢外侧关节呈旋转型脱位样改变(白箭),上、下关节面吻合面积缩小 图 5 中立位 SSD 法侧面观应用图像切割技术:显示寰齿关节间隙呈小开口“V”型,宽度小于 3mm(白箭) 图 6 旋转位 SSD 法后面观应用图像切割技术:显示齿突侧距不对称,偏移方向为旋转侧(白箭)

Fig. 4 The anterior-view of normal atlantoaxial joint in rotary position: showed the rotational facets displacement (showed by the white arrows), and articular contraposition area shrinks Fig. 5 The lateral-view of normal atlantoaxial joint in neutral position with the cut technique: showed the ADI, whose shape was “V” type with small hatch (showed by the white arrows) Fig. 6 The posterior-view of normal atlantoaxial joint in rotary position with the cut technique: showed the ALDS was asymmetrical, and deflections to the rotary direction (the white arrow)

(7.16 ± 0.84) mm; 左、右旋转位旋转角度范围为 $30.2^\circ \sim 45.8^\circ$, 均值分别为 (38.7 ± 4.4) $^\circ$ 、(37.9 ± 4.1) $^\circ$; 双侧关节面错位样改变的移位程度及旋转角度统计学处理差异无显著性意义。6 例齿突侧距在中立位对称者齿突向旋转方向侧偏移; 15 例不对称者其偏移方向不变, 但在右旋转位时其偏移程度减轻, 左旋转位时偏移程度无明显变化(见表 1, 2)。

表 2 旋转位三维图像测量关节面移位程度及旋转角度均值比较($\bar{x} \pm s$)

Tab 2 Comparison of mean rotary angles and average displacement width measured in 3D images with atlantoaxial joint in rotary position ($\bar{x} \pm s$)

Measuring part and statistical parameter	Left	Right	t value	P value
Extent of articular facets dislocation(mm)	7.04 ± 0.79	7.16 ± 0.84	0.1508	> 0.5
Head's rotary maximal angle($^\circ$)	38.70 ± 4.40	37.90 ± 4.10	0.4645	> 0.5

3 讨论

3.1 寰枢关节的相关解剖 CT 三维重建图像能立体显示寰枢外侧关节、寰齿正中关节的骨结构、间隙及其位置关系。对于寰枢关节周围韧带等具有一定的显示能力^[4], 同时可显示韧带钙化或骨化的高密度骨样改变。

3.2 中立位寰枢关节的正常表现 寰枢外侧关节由寰椎下关节面及枢椎上关节面构成, 其关节面呈双凹面, 上下关节面边缘基本对齐; 关节间隙清楚、对称。CT 三维图像显示寰枢关节的整体轮廓的优势, 结构显示清楚。显示寰齿关节间隙范围 1.0~3.3 mm, 随年龄增大间隙。结果与文献报道基本一致^[5]。齿突侧距有一定比例的偏移现象, 本组统计结果偏移比例为 45.28%, 但偏移的比例及程度报道不一^[2]。

3.3 旋转位寰枢关节的正常表现 本组测量寰枢关节最大旋转的角度为 $30.2^\circ \sim 45.8^\circ$, 与孙军辉等^[6]描述基本一致, 即正常人寰枢关节轴向旋转的角度为 $29^\circ \sim 60^\circ$, 最大角度为 60° 。笔者重点观察旋转位寰枢外侧关节面的征像变化, 目前称为旋转性关节面移位。移位范围约关节面的 $1/2 \sim 2/3$, 同时双侧对称。并发现随着年龄的增长关节面活动范围减少, 关于该征像的讨论未见相关文献报道。寰齿关节间隙大小在

中立位及旋转位时无明显改变, 与相关文献报道一致, 而齿突侧距的改变与文献报道不完全一致。孙军辉等^[6]认为在头向左或右做最大旋转时, 寰齿间隙及寰齿侧间距均无明显变化。郁万江等^[5]描述一组 56 例的研究报道, 其中 24 例 (42.86%) 间隙发生变化, 总的变化趋势为旋转方向同侧 LADS 变窄, 32 例间隙变化不明显。本组研究结果认为齿突侧距有一定的变化规律, 表现为旋转侧变窄, 以及原偏移程度减轻等。关于齿突侧距偏移程度减轻出现于右旋转位目前无合理的解释, 是否与观察的样本量较少有关, 等待观察样本量进一步扩大再作讨论。

3.4 检查技术及体位对正常寰枢关节三维成像的影响及相关征像的鉴别 寰枢关节检查体位为中立位, 如果位置不准, 重建图像将表现为寰枢关节旋转型脱位假相, 造成诊断错误。临床中加左、右旋转位检查, 观察寰枢关节的旋转功能, 对寰枢关节不全脱位的诊断具有重要意义。旋转型寰枢关节脱位可见寰枢外侧关节面错位, 即中立位显示寰枢外侧上、下关节面间相互错开移位, 旋转位显示旋转固定或旋转不对称。而正常寰枢关节旋转性关节面移位旋转位表现为寰枢外侧上、下关节面间相互错开移位, 但移位程度左、右对称, 同时中立位寰枢外侧上、下关节面吻合良好。

3.5 推测诊断寰枢关节不全脱位的可能标准及临床价值

①观察寰枢外侧关节面吻合情况: 如果中立位出现寰枢外侧关节面旋转错位、前错位、后错位, 即可作出相应的脱位诊断。加行旋转位观察寰枢关节旋转功能可提高诊断的准确性, 避免不必要的误诊。进行移位关节面的测量, 可对脱位程度进行量化。②测量寰齿关节间隙: 当此间隙增宽, 如成人大于 3 mm, 儿童大于 4 mm 时, 可作出寰枢关节不全脱位的诊断, 但观察寰枢外侧关节面吻合可反证诊断的准确性。③齿突侧距偏移是脱位的一种间接征像, 具有提示寰枢关节不全脱位的可能, 但是需要结合观察寰枢外侧关节面的吻合情况及寰齿间隙的改变, 才能提出诊断。

参考文献

1 Niihayashi H. Atlantoaxial rotatory dislocation: a case report. Spine, 1998, 23(13): 1494-1496.

- 2 Duan SY, Lin QC, Pang RL. Application of CT 3D reconstruction in diagnosing atlantoaxial subluxation. Chin J Traumatol, 2004, 7(2): 118-121.
- 3 段少银, 林清池, 黄锡恩, 等. CT 三维成像诊断寰枢关节不全脱位的临床价值. 中华创伤杂志, 2004, 20(4): 206-208.
- 4 陆明, 巫北海, 张绍祥, 等. 枕大孔区韧带结构的断面解剖和 CT、

MRI 对照研究. 中华放射学杂志, 2004, 38(10): 1047-1050.

- 5 郁万江, 孙咏梅, 徐爱德. 正常人寰枢关节间隙的 CT 研究. 医学影像学杂志, 2001, 11(5): 325-328.
- 6 孙军辉, 崔建岭, 张敏, 等. 寰枢关节旋转脱位的 CT 诊断. 实用放射学杂志, 2004, 20(1): 50-53.

(收稿日期: 2005-08-02 本文编辑: 王宏)

• 手法介绍 •

三维牵引并手法复位治疗胸腰椎屈曲型压缩性骨折

Tris-dimension traction combined with manipulative reduction for the treatment of flexion compressive fractures of thoracolumbar vertebral body

陈小勇, 雷庆良

CHEN Xiaoyong, LEI Qingliang

【关键词】 胸椎; 腰椎; 骨折; 骨科手法; 牵引术
vertebrae; Fractures; Orthopedic manipulation; Traction

Key words Thoracic vertebrae; Lumbar

自 2000 年 1 月-2004 年 12 月对 30 例未合并马尾神经损伤的屈曲型胸腰椎压缩性骨折采用三维牵引并手法复位治疗, 疗效满意, 现报告如下。

1 临床资料

本组 30 例, 男 21 例, 女 9 例; 年龄 16~62 岁, 平均为 46.5 岁。受伤至治疗时间 1~5 d。受伤原因: 坠落伤 24 例, 车祸伤 5 例, 压砸伤 1 例。骨折部位: T₁₁ 2 例, T₁₂ 8 例, L₁ 11 例, L₂ 3 例, L₃ 5 例, L₄ 1 例。所有病例均无神经系统症状。所有病例均摄胸腰段正侧位 X 线片及 CT 检查, 按前柱高度分类: 压缩 < 1/3 为 12 例, 压缩 1/3~1/2 为 16 例, 压缩 > 1/2 为 2 例。椎管占位程度分类: 椎管无狭窄 10 例, I 度狭窄 14 例, II 度狭窄 6 例。

2 治疗方法

2.1 复位方法 采用北京康宁仪器有限公司生产的 ZJTB 型三维正脊牵引器进行牵引, 根据患者的身高、体重、性别、骨折部位等确定其牵引距离、成角角度。将旋转角度设置为 0°, 并将数据输入电脑, 由电脑控制完成牵引、成角等过程。一般牵引距离为 60~70 mm, 与身高体重成正比, 远端向上倾斜角为 5°~20°, 一般不宜过大, 以防胸壁损伤, 甚至肋骨骨折。治疗时常规肌注度冷丁 75 mg, 俯卧于牵引床上, 暴露腰背部, 确定骨折位置。胸部和臀部分别固定于牵引床胸腰板和臀腿板上, 在牵引到位后, 首先让患者充分放松, 术者立于其侧方, 分别于腰背部施以揉、弹、法, 解除腰背部软组织痉挛, 然后术者一手掌根部按住患椎棘突高凸处, 另手叠压, 均匀用力贴紧后, 垂直棘突方向施以脉冲式按压手法, 频率每分钟 90~120 次, 约 3 min。再缓缓背伸牵引远端至腰背肌松弛、后凸畸形纠正。复位后患者腰背部予以腰围带制动, 用硬板担架送回病房, 平卧硬板床制动, 骨折处下垫软枕。复位 1 周后依次行五点支撑法、三点支撑法、拱桥支撑法、飞燕点水法 4 步功能锻炼, 6 周后试坐, 8 周后下床活动。

2.2 药物治疗 ①西药治疗: 复位后予 20% 甘露醇 125 ml 快速静脉点滴, 每天 1 次, 连用 3~5 d, 并配合止血对症支持治疗。②中药治疗: 按骨折三期辨证施治。

3 治疗结果

诊断及疗效标准均参考国家中医药管理局颁布的《中医病证诊断疗效标准》中的胸腰椎压缩性骨折的疗效标准评定^[1,2]。拟定如下: 优, 压缩椎体达正常高度, 生理弧度自然, 腰部活动自如, 无腰背痛, 正常生活及工作; 良, 椎体高度大部分恢复, 生理弧度接近正常, 腰部活动自如, 无腰背痛, 正常生活及工作; 可, 椎体高度较复位前有部分恢复, 生理弧度有轻微后凸畸形, 久坐久站有腰背痛, 能参加轻工作; 差, 椎体高度及生理弧度较复位前无改变, 常发生腰背痛, 需接受其他治疗, 影响生活和工作。本组 30 例经随访 1~5 年, 优 21 例, 良 6 例, 差 3 例, 优良率为 90%。

4 讨论

本组方法利用三维牵引, 牵引力量更集中, 过伸时更充分、到位, 再配合脉冲震动按压手法, 有利于恢复椎体高度, 纠正后凸畸形。我们认为当损伤节段前、后纵韧带的完整性均遭到破坏, 或椎管内骨块完全游离时, 则本组方法复位力大为减弱, 其椎管减压作用更是明显降低。本组病例中对于术前 CT 检查显示椎管变窄小于 30% 者疗效优良; 而椎管变窄超过 30%, 预示前、后纵韧带完整性遭到破坏的 II 度狭窄的病例, 则疗效欠佳; 对于伴 II 度以上狭窄的病例, 或伴有神经压迫症状者, 则选择手术椎管探查减压、骨折复位、植骨融合、椎弓根系统内固定。

参考文献

- 1 国家中医药管理局. 中医病证诊断疗效标准. 南京: 南京大学出版社, 1994. 201-202.
- 2 闵大联, 赵天亮, 徐剑初, 等. 体位加手法复位治疗胸腰椎骨折. 中国骨伤, 2000, 13(9): 548.

(收稿日期: 2005-05-27 本文编辑: 王宏)