

人工寰齿关节置换后的解剖学测量

胡 勇¹, 杨述华², 谢 辉¹, 徐荣明¹, 阮永平¹

(1 浙江省宁波市第六医院脊柱外科 315040; 2 华中科技大学附属协和医院骨科 430022 武汉市)

【摘要】目的:探讨在寰枢关节骨性标本上置换自行设计的人工寰齿关节的可行性,为经口咽入路置换人工寰齿关节提供解剖学依据。**方法:**在 10 具正常成年人尸体寰枢关节湿性标本上行人工寰齿关节置换后,测量寰椎前弓骨窗宽、枢椎椎体骨窗宽、寰椎部件上位进钉点间距、寰椎部件下位进钉点间距、枢椎部件上位进钉点间距、枢椎部件下位进钉点间距等。**结果:**寰椎前弓骨窗宽为 $16.5\pm 1.9\text{mm}$ 、枢椎椎体骨窗宽为 $14.5\pm 1.9\text{mm}$ 、寰椎上位进钉点间距和下位进钉点间距分别为 $36.0\pm 2.4\text{mm}$ 和 $30.0\pm 2.1\text{mm}$; 枢椎上位进钉点间距和下位进钉点间距分别为 $18.0\pm 1.0\text{mm}$ 和 $16.0\pm 1.4\text{mm}$ 。**结论:**自行研制的人工寰齿关节在形态学上具有置换的可行性。

【关键词】解剖学;寰齿关节;人工关节;寰枢关节

中图分类号:R687.4, R318.17 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2007)-02-0133-04

The anatomy morphometry following artificial atlanto-odontoid joint arthroplasty/HU Yong, YANG Shuhua, XIE Hui, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2007, 17(2):133-136

【Abstract】 Objective: To investigate the feasibility of artificial atlanto-odontoid joint arthroplasty in bony specimens of atlanto-axial joint and provide anatomic data for transoral approach (TOA) in dealing with the disorders of artificial atlanto-odontoid joint. **Method:** The correlative anatomic parameters of 10 sets of artificial atlanto-odontoid joint used in adults' bony specimens were measured with a digital caliper and a goniometer, the parameters included the width of bony window of anterior arch of atlas, the width of bony window of axis vertebra, the distance between superior and inferior atlas screw inserting points, the distance between superior and inferior axis screw inserting points and so on. **Result:** The width of bony window of anterior arch of atlas was $16.5\pm 1.9\text{mm}$, the width of bony window of axis vertebra was $14.5\pm 1.9\text{mm}$, the distance between superior and inferior atlas screw inserting points was $36.0\pm 2.4\text{mm}$ and $30.0\pm 2.1\text{mm}$ respectively, the distance between superior and inferior axis screw inserting points was $18.0\pm 1.0\text{mm}$ and $16.0\pm 1.4\text{mm}$ respectively. **Conclusion:** The self-designed of artificial atlanto-odontoid joint is feasible on anatomic morphology.

【Key words】 Anatomy; Atlanto-odontoid joint; Artificial joint; Atlanto-axial joint

【Author's address】 Department of Orthopaedics, Ningbo NO.6 Hospital, Zhejiang, 315040, China

在寰枢关节骨性标本上置换自行设计的人工寰齿关节,探讨其可行性,为经口咽入路的人工寰齿关节置换术提供解剖学依据。

1 材料与方法

1.1 标本采集

10 具完整成年人湿性寰枢椎标本(华中科技大学同济医学院解剖教研室提供),男 6 具,女 4 具,均为汉族,年龄 32~60 岁,平均 48 岁。经大体观察及 X 线检查排除外观畸形和破损者。每个标

本由寰枢关节组成,剔除标本周围的软组织,保留韧带及关节囊的完整。双层塑料袋密封后,放入 -96°C 超低温冰箱(SANYO,日本生产)中冷冻保存。测试前 24h 取出,室温下自然解冻后进行实验。每一标本重复测量 3 次,取平均值。

1.2 测量工具

(1) 线性测量采用电子游标卡尺(精确度 0.01mm),由杭州钱塘江工具量具有限公司提供;(2) 角度测量用附着式量角器(精确度 0.1°),由无锡市帆鹰警用器材新技术有限公司提供;(3) 椎体固定架,由华中科技大学同济医学院解剖教研室提供;(4) 持骨器,由华中科技大学同济医学院解剖教研室提供。

第一作者简介:男(1974-),医学博士,主治医师,研究方向:上颈椎基础与临床

电话:(0574)81184962 E-mail:huyong610@163.com.

1.3 人工寰齿关节结构

人工寰齿关节^[1]由人工寰椎部件、垫圈和人工枢椎部件 3 个部分组成(图 1)。^①寰椎部件包括由两侧侧块固定板组成的人工寰椎前弓、寰椎前弓板及旋转轴套。寰椎侧块固定板左右对称,侧块固定板内侧缘高 10mm,外侧缘高 13mm。固定板厚 2mm,呈蝶形。两侧侧块固定板上各有 2 个直径 3.5mm 螺钉孔,螺钉孔在侧块固定板上呈内下和外上分布。前弓板厚 2mm,高 10mm。旋转轴套内径 8mm,呈圆形的关节面,抛光成关节面光洁度。轴套后缘距固定板 12mm。^②枢椎部件由底座和旋转轴构成。旋转轴呈圆柱体状,与寰椎旋转轴套紧密配合。旋转轴直径为 8mm,高 12mm。底座呈前宽后窄空心网眼楔形状,底座前缘宽 12mm,后缘宽 10mm,前缘高 14mm,后缘高 12mm。固定板厚 2mm,呈三角形。两侧固定板各设 2 个 3.5mm 螺钉孔。^③配件:垫圈,内径 8mm,外径 12mm,厚 2mm;松质骨螺钉直径 3.5mm、长 13~22mm。

1.4 人工寰齿关节安装的操作步骤

(1)寰椎前弓及枢椎齿状突切除:将寰枢关节固定在椎体固定架上,用 Stryker 高速磨钻、尖嘴咬骨钳和椎板咬骨钳切削 C1 前弓、齿状突及寰椎横韧带,直至显露椎管。注意不要损伤两侧的寰枢外侧关节。球形磨钻修平齿状突切除后的枢椎椎体上缘和两侧寰椎侧块内面,使之间距为 13~15mm。在枢椎椎体前面磨削出深 8mm、宽 12mm、长 14mm 的骨槽(图 2)。(2)假体安装:先

将垫圈配件套入枢椎部件旋转轴中,把枢椎骨槽中的碎骨颗粒放入枢椎部件底座中,再将寰椎部件的旋转轴套置入寰椎两侧块之间,两固定板各以 2 枚 3.5×16mm 的松质骨螺钉临时固定于两侧块前面。将枢椎部件旋转轴插入寰椎部件的旋转轴套中,枢椎部件底座置入枢椎体前方骨槽中,枢椎部件固定板各以 2 枚 3.5×14mm 的松质骨螺钉临时固定于枢椎侧块上。最后调整好假体合适位置,分别拧紧相应的松质骨螺钉(图 3)。

1.5 人工寰齿关节安装后的观察内容及测量指标

(1)寰椎前弓骨窗宽(W1);(2)枢椎椎体骨窗宽(W2);(3)寰椎上位进钉点间距(D1);(4)寰椎下位进钉点间距(D2);(5)寰椎上位进钉点距寰枢外侧关节外缘距离(D3);(6)寰椎下位进钉点距寰枢外侧关节外缘距离(D4);(7)枢椎上位进钉点间距(D5);(8)枢椎下位进钉点间距(D6);(9)枢椎上位进钉点距寰枢外侧关节外缘距离(D7);(10)枢椎下位进钉点距寰枢外侧关节外缘距离(D8);(11)寰椎旋转轴套与寰椎侧块固定板连接部(D9);(12)旋转轴套后缘到寰椎后结节的距离(D10)。W1~W2 测量方法见图 2, D1~D10 测量方法见图 3、4。

1.6 数据处理

测量数据用 $\bar{x} \pm s$ 表示,使用 SPSS 10.0 统计软件对数据进行处理。两组计量资料均数间比较采用 *t* 检验,以 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。采集的数据均同时比较男性、女性及左右两侧的差异。

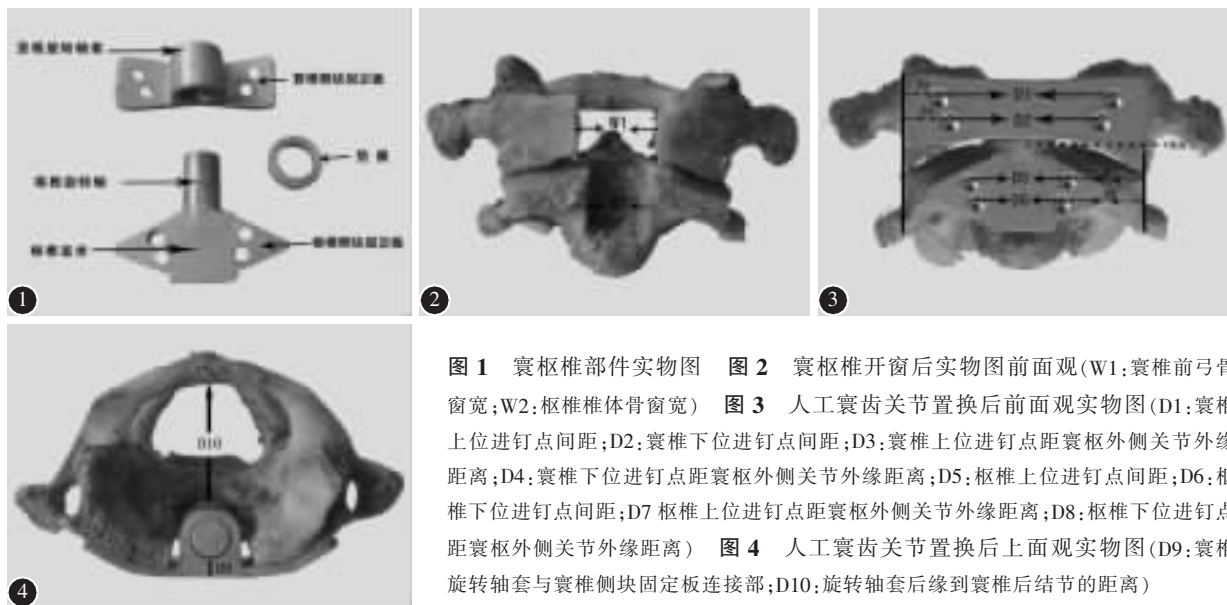


图 1 寰枢椎部件实物图 图 2 寰枢椎开窗后实物图前面观(W1:寰椎前弓骨窗宽;W2:枢椎椎体骨窗宽) 图 3 人工寰齿关节置换后前面观实物图(D1:寰椎上位进钉点间距;D2:寰椎下位进钉点间距;D3:寰椎上位进钉点距寰枢外侧关节外缘距离;D4:寰椎下位进钉点距寰枢外侧关节外缘距离;D5:枢椎上位进钉点间距;D6:枢椎下位进钉点间距;D7:枢椎上位进钉点距寰枢外侧关节外缘距离;D8:枢椎下位进钉点距寰枢外侧关节外缘距离) 图 4 人工寰齿关节置换后上面观实物图(D9:寰椎旋转轴套与寰椎侧块固定板连接部;D10:旋转轴套后缘到寰椎后结节的距离)

2 结果

人工寰齿关节安装后的相关指标测量结果见表 1。对左右两侧、男女之间进行比较,结果无统计学差异,遂将左右两侧、男女之间资料合并(表 1)。

3 讨论

正确的假体设计和安装是保证手术成功的关键因素。本研究根据寰椎解剖特点^[2-5],结合文献^[6]测出的经口咽入路人工寰齿关节置换术螺钉放置的“安全区”^[7],确定寰椎部件螺钉进钉点

表 1 人工寰齿关节安装后的相关解剖参数

($\bar{x} \pm s$, mm)

测量指标	男(n=6)		女(n=4)		合并后
	左侧	右侧	左侧	右侧	
W1	16.7±2.5(14.8~21.7)		16.1±0.5(15.4~16.6)		16.5±1.9(14.8~21.7)
W2	14.8±2.4(13.8~19.9)		13.9±0.2(13.8~14.3)		14.5±1.9(13.8~19.9)
D1	35.8±2.8(28.3~38.6)	36.0±2.0(31.8~38.6)	35.9±2.6(28.3~38.4)	36.0±1.9(31.8~38.4)	36.0±2.4(28.3~38.6)
D2	30.3±2.3(24.2~32.6)	29.7±1.8(27.6~32.6)	30.2±2.4(24.2~32.1)	29.4±1.7(27.6~32.1)	30.0±2.1(24.2~32.6)
D3	4.1±0.8(2.8~5.2)	4.4±0.7(3.2~6.0)	4.4±0.6(3.7~6.0)	4.0±0.6(2.8~4.6)	4.3±0.7(2.8~6.0)
D4	6.2±0.7(5.5~7.7)	6.5±0.9(4.8~8.1)	6.3±1.0(4.7~8.1)	5.9±0.6(4.7~6.6)	6.3±0.9(4.7~8.1)
D5	17.7±1.0(15.6~19.0)	17.8±1.0(15.6~19.2)	18.2±0.8(17.0~19.2)	18.1±0.7(17.0~19.0)	18.0±1.0(15.6~19.2)
D6	15.8±1.4(13.3~17.5)	15.8±1.4(13.3~17.5)	16.1±1.3(13.8~17.8)	15.7±1.5(13.8~17.6)	16.0±1.4(13.3~17.8)
D7	5.8±0.6(5.3~7.3)	5.9±0.6(5.3~7.5)	6.0±0.6(5.3~7.5)	5.8±0.6(5.3~7.3)	5.9±0.6(5.3~7.5)
D8	8.8±0.9(7.5~9.9)	8.9±0.9(7.5~10.3)	8.9±0.7(7.5~10.3)	8.8±0.8(7.5~9.7)	8.9±0.9(7.5~10.3)
D9					4.0
D10	21.1±1.3(18.5~22.3)		20.5±1.3(18.5~21.5)		20.9±1.3(18.5~22.3)

注:W1,寰椎前弓骨窗宽;W2,枢椎椎体骨窗宽;D1,寰椎上位进钉点间距;D2,寰椎下位进钉点间距;D3,寰椎上位进钉点距寰枢外侧关节外缘距离;D4,寰椎下位进钉点距寰枢外侧关节外缘距离;D5,枢椎上位进钉点间距;D6,枢椎下位进钉点间距;D7,枢椎上位进钉点距寰枢外侧关节外缘距离;D8,枢椎下位进钉点距寰枢外侧关节外缘距离;D9,寰椎旋转轴套与寰椎侧块固定板连接部;D10,旋转轴套后缘到寰椎后结节的距离。性别和双侧指标均进行对比无统计学差异($P>0.05$)

的安全区呈“蝶”形,位于寰椎侧块前表面两侧,安全区的形状与寰椎侧块的前表面形状类似。本研究测得的结果说明寰椎部件螺钉的进钉点位于“蝶”形安全区内。而枢椎前表面螺钉进钉点的安全区呈“Y”形(图 5),这是因为枢椎齿状突基底部为椭圆形的低骨矿物质密度(bone mineral density, BMD)区,而寰枢关节面和枢椎 C3 关节面附近为高 BMD 区^[6],因此受枢椎椎体低 BMD 区的影响及其外侧椎动脉的限制而得出了枢椎的

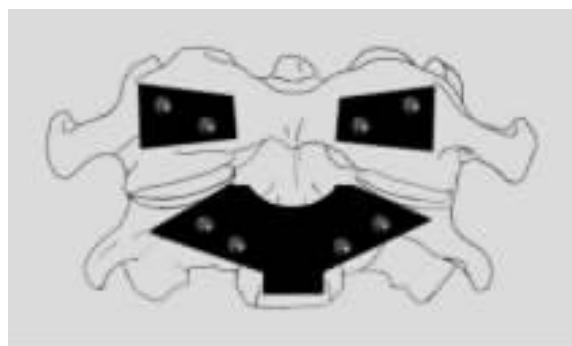


图 5 人工寰齿关节置换术螺钉放置的“安全区”前面观示意图

“Y”形进钉安全区。本组测得数据显示枢椎部件螺钉的进钉点恰位于其“Y”形安全区的边缘位置,故安全性较高。寰椎与其它椎骨相比,椎管较大,横径为 25.9~28mm,矢径为 28.9~31.7mm,齿状突后有效矢径为 18.1~20.9mm^[8,9]。由于寰椎假体的旋转轴套需置入两侧块之间,为避免假体突入椎管压迫脊髓,轴套前后径长度(12mm)应严格等于齿状突前后径与寰椎横韧带之和。本组测得旋转轴套后缘到寰椎后结节的距离(D10)为 20.9±1.3mm,故椎管内有足够的空间容纳脊髓及代偿间隙。假体安装过程均只在枢椎椎体、枢椎和寰椎侧块上进行,不会损伤走行于椎体和侧块两侧的椎动脉,更不会损伤椎体后面的脊髓和神经。寰枢椎部件螺钉进钉点不同的主要原因是寰椎无椎体,只有侧块,因而只能固定于侧块;而枢椎既可以固定于椎体,也可以固定于侧块。本组枢椎部件两侧固定板上有 2 枚螺钉靠近椎体中线,因而显露更容易,安全性更高。由于寰枢椎固定板上的螺钉孔不在同一平面及进钉方向不同,因而具有整体角度效应,增加了固定的强度。艾

福志等^[10,11]经口咽前入路寰枢椎解剖学研究提示,咽后壁软组织全层厚度在寰椎前结节处为 2.9~4.3mm,在寰椎侧块前面为 5.2~7.1mm,在枢椎体前厚度为 4.3~6.5mm,因而适合安装厚度不超过 2mm 的钢板。寰枢椎部件侧块固定板厚 2mm,有利于通过折弯、扭转和修剪来调整角度和匹配关系^[1]。但寰椎旋转轴套与寰椎侧块固定板连接部(D9)为 4mm,造成假体太厚,咽部软组织无法覆盖(表 1)。我们拟将寰椎旋转轴套由原来的圆形改为“Ω”形,这样寰椎的部件就变薄了,将寰枢椎部件侧块的固定板上螺钉孔设计成凹陷性,使螺钉拧紧后其尾端与侧块固定板在一个平面上,而不致螺钉尾端凸于侧块固定板上,有利于软组织覆盖。

4 参考文献

1. 胡勇,杨述华,谢辉,等.寰齿关节定量解剖研究及人工寰齿关节研制[J].中华创伤杂志,2006,22(11):858-863.
2. Xia H, Yin D, Chang YB, et al. Posterior screw placement on the lateral mass of atlas; an anatomic study [J]. Spine, 2004, 29(5):500-503.
3. Yin D, Xia H, Li JY, et al. Quantitative anatomy of the lateral mass of the atlas [J]. Spine, 2003, 28(9):860-863.
4. Currier BL, Yaszemski MJ. The use of C1 lateral mass fixation in the cervical spine [J]. Curr Opin Orthop, 2004, 15(3):184-191.
5. Tan MS, Wang HM, Wang YT, et al. Morphometric evaluation of screw fixation in atlas via posterior arch and lateral mass [J]. Spine, 2003, 28(9):888-895.
6. Kandziora F, Schulze SN, Khodadadyan KC, et al. Screw placement in transoral atlantoaxial plate systems; an anatomical study [J]. J Neurosurg, 2001, 95(Suppl 1):80-87.
7. 胡勇,杨述华,谢辉,等.经口咽入路人工寰齿关节置换术的解剖学研究[J].中华骨科杂志,2006,26(11):739-743.
8. Doherty BJ, Heggeness MH. The quantitative anatomy of the atlas [J]. Spine, 1994, 19(22):2497-2500.
9. Ebraheim NA, Lu J, Yang H, et al. The effect of translation of the C1-C2 on the spinal canal [J]. Clin Orthop Relat Res, 1998, 351(6):222-229.
10. 艾福志,尹庆水,王智运,等.经口咽前入路寰枢椎手术的解剖学研究 [J].解放军医学杂志,2004,29(3):220-222.
11. 艾福志,尹庆水,王智运,等.经口咽前路寰枢椎复位钢板内固定的外科解剖学研究[J].中华外科杂志,2004,42(21):1325-1329.

(收稿日期:2006-07-02 修回日期:2006-12-29)

(英文编审 蒋欣)

(本文编辑 李伟霞)

消息

全国中西医结合脊柱相关疾病学术研讨会 暨《中国骨伤》杂志创刊 20 周年纪念会征文通知

为促进脊柱医学的发展和学科建设,更好地为脊柱医学工作者提供展示不同学术观点的交流平台,由中国中西医结合学会和《中国骨伤》杂志社主办的全国中西医结合脊柱相关疾病学术研讨会暨《中国骨伤》杂志创刊 20 周年纪念会,拟于 2007 年 5 月在北京召开。会议的主要议题:①脊柱相关疾病的基础和临床研究成果的交流;②成立中国中西医结合学会脊柱医学专业委员会;③《中国骨伤》杂志创刊 20 周年纪念活动。欢迎全国各地从事脊柱医学工作及相关专业的医务人员踊跃投稿,本次研讨会为国家级继续医学教育项目,参会者将授予 I 类学分。会议期间将聘请国内外著名专家进行专题报告及举行《中国骨伤》杂志创刊 20 周年编委工作会。

1. 征文内容:①脊柱相关疾病的基础研究、临床研究、学术探讨、研究进展、诊疗方法等;②脊柱医学的基础理论、临床实践、整脊手法操作技法;③颈肩腰腿痛理论研究和临床诊疗方法探讨等;④脊柱针法微创技术及科研成果、学术论述、脊柱疾病的临床护理等文稿;⑤脊柱的生物力学研究以及生物信息系统的理论探讨和实验研究,与脊柱相关的脊柱解剖学和生物力学作用机制、脊柱生物力学评价方法等;⑥脊柱外科的临床诊疗、基础研究、康复理疗、预防保健等方面的论著、综述、技术介绍和经验交流;⑦脊柱微创手术的研究发展状况,各种微创手术在脊柱手术中的临床应用,微创器械的研制等;⑧脊柱脊髓损伤基础与临床研究、脊柱脊髓损伤的康复及脊柱脊髓损伤并发症的预防和治疗、传统医学在脊柱脊髓损伤疾患中的应用;⑨与脊柱医学相关的医疗器械和保健器材的研发以及一些相关药物的开发应用等。

2. 征文要求:凡未在国家级以上学术会议交流或未在公开刊物上发表的论文均可投送。论文全文在 3 000 字以内并附 500 字左右结构式摘要 1 份,请用 A4 纸打印,并寄软盘,欢迎通过 E-mail 投稿。优秀论文将推荐在《中国骨伤》2007 年增刊上发表。

3. 投稿请寄:北京市东直门内南小街甲 16 号《中国骨伤》杂志社范少云收,请在信封上注明“会议征文”字样。邮编:100700;E-mail:zggszz@sina.com;电话:010-84020925;截稿日期:2007 年 4 月 30 日。