

传统钛板加 Cage 与 ROI-C 治疗颈椎病术后矢状位参数的变化

缪健荣,周志平,田守进,倪善军,张金坤

苏州大学附属张家港医院骨科,江苏 张家港 215600

[摘要]目的:比较颈前路传统钛板加 Cage 与前路颈椎桥形锁定融合器 ROI-C 治疗单节段颈椎病术后矢状位参数的变化。方法:回顾分析 2015 年 1 月—2017 年 9 月在苏州大学附属张家港医院行颈前路椎间盘切除融合术(anterior cervical discectomy and fusion, ACDF)治疗的 76 例单节段颈椎患者的临床资料。其中应用钛板+Cage(A 组)36 例,ROI-C 融合器(B 组)40 例。测量患者术前、术后 3 d 及末次随访时颈椎侧位 X 线片的矢状位参数,包括手术节段椎间隙高度(height of operation segment, HOS)、C₂-C₇ Cobb 角、C₂-C₇ 矢状位轴向距离(C₂-C₇ sittal vertical axis, C₂-C₇ SVA)和 T₁ 倾斜角(T₁ slope, T₁S)。运用独立样本 *t* 检验比较同时间点不同组间各影像学参数是否有差异;使用配对样本 *t* 检验比较同组内不同时间点各参数是否有差异。结果:术后随访(12.7 ± 6.3)个月,术后 3 d 及末次随访时两组 HOS、C₂-C₇ Cobb 角及 T₁S 和术前相比,均有所增加($P < 0.05$),C₂-C₇ SVA 值减少($P < 0.05$)。两组术后 3 d 及末次随访时 C₂-C₇ Cobb 角、C₂-C₇ SVA 及 T₁S 相比差异无统计学意义($P > 0.05$),末次随访时 A 组 HOS 高于 B 组,两组比较差异有统计学意义($P < 0.05$),B 组末次随访时 HOS 低于术后 3 d,差异有统计学意义($P < 0.05$)。结论:两种手术治疗单节段颈椎病均可恢复手术节段椎间隙的高度及颈椎曲度,但钛钢板+Cage 对维持椎间隙高度更具有优势。

[关键词] 颈椎病;脊柱融合术;内固定;矢状位参数

[中图分类号] R618.5

[文献标志码] B

[文章编号] 1007-4368(2018)11-1572-04

doi: 10.7655/NYDXBNS20181119

颈前路椎间盘切除融合术(anterior cervical discectomy and fusion, ACDF)可以对脊髓前方的压迫进行直接减压,有效恢复术后颈椎的生理曲度,且直接进行椎间隙植骨,恢复椎间隙高度及重建稳定性,故已成为临床治疗单间隙颈椎退变性疾病的主流术式^[1]。前路颈椎桥形锁定融合器 ROI-C 相较于传统钢板+Cage 治疗颈椎病同样可以取得较好的临床疗效,且并发症更少^[2]。颈椎矢状位平衡对维持颈椎的生物力学特性及运动功能起着决定性作用,随着研究进一步深入,使得患者术后颈椎矢状位曲度及形态变化逐渐引起关注。而针对单间隙颈椎病患者行这两种手术,术后颈椎矢状位参数变化的研究相对较少。本研究回顾性分析苏州大学附属张家港医院 2015 年 1 月—2017 年 9 月 76 例行 ACDF 治疗的单间隙颈椎病患者术后矢状位影像学参数的变化,并比较这两种手术术后参数是否有差异。

1 对象和方法

1.1 对象

纳入标准:①明确诊断为单间隙神经根型或脊髓型颈椎病患者,并经 3 个月严格保守治疗后症状无明显改善;②完成半年以上有效随访,且末次随访手术

节段已获骨性融合;③既往无颈椎手术病史。

排除标准:①多节段颈椎病;②合并有其他发育性颈椎疾病、代谢性骨病及脊柱肿瘤等;③责任节段外还存在颈椎不稳。

2015 年 1 月—2017 年 9 月我院收治单节段颈椎病患者,依据纳入、排除标准,共 76 例患者纳入研究,且均为同一高年资术者完成,其中男 42 例,女 34 例,年龄(53.9 ± 8.7)岁。全部病例均获得半年以上有效随访,术后随访(12.7 ± 6.3)个月。手术节段 C_{4/5} 15 例, C_{5/6} 29 例, C_{6/7} 32 例。其中 A 组应用钛板+Cage(山东威高公司)36 例, B 组 ROI-C 融合器(LDR 公司,法国)40 例。经统计分析两组患者性别、年龄、术前诊断、手术节段构成及术后随访时间,差异均无统计学意义($P > 0.05$, 表 1)。

1.2 颈椎矢状位参数测量

所有患者于术前完善颈椎正侧位及动力位 X 线片、颈椎 CT 及颈椎 MRI(采用平卧位)等影像学检查,术后 3 d 及末次随访一般行颈椎正侧位 X 线片(摄侧位 X 线片时要求下颞角与枕骨下角保持在一个水平面上)检查。根据术前及术后随访影像学相关资料,应用苏州大学附属张家港医院 PACS 系统测量相关颈椎矢状位影像学参数(图 1)。①手术节

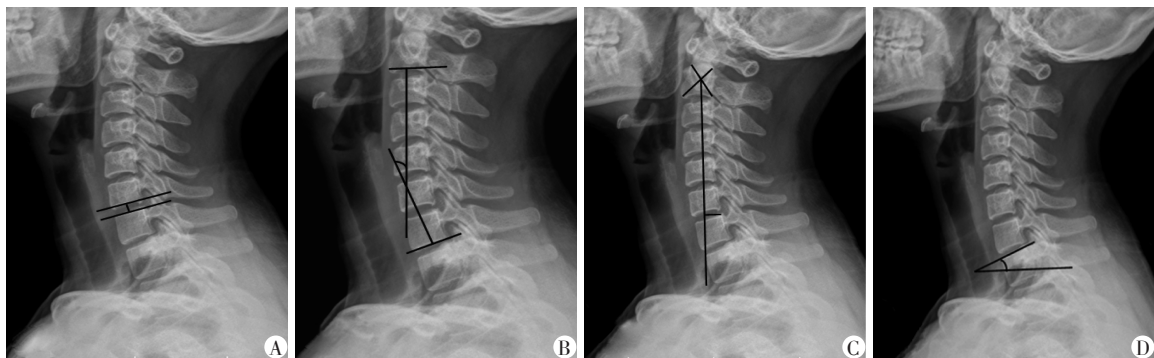
表1 两组患者一般资料描述性分析

指标	A组	B组	P值
性别(例)			0.96
男	20	22	
女	16	18	
年龄($\bar{x} \pm s$, 岁)	53.7 \pm 8.5	55.3 \pm 9.3	0.78
类型(例)			0.83
神经根型	26	28	
脊髓型	10	12	
手术节段(例)			0.86
C _{4/5}	8	7	
C _{5/6}	13	16	
C _{6/7}	15	17	
随访时间($\bar{x} \pm s$, 月)	11.4 \pm 6.2	13.8 \pm 5.4	0.73

段椎间隙高度(height of operation segment, HOS); 手术节段上位椎体下终板切线中点与下位椎体上终板切线中点连线的长度; ②C₂-C₇ Cobb角: C₂下终板垂线与C₇下终板垂线之间的夹角; ③C₂-C₇矢状面轴向距离(C₂-C₇ sagittal vertical axis, C₂-C₇ SVA): 经过C₂椎体几何中心作铅垂线, 取该线与C₇椎体后上角的水平距离; ④T₁倾斜角(T₁ slope, T₁S): T₁椎体上终板与水平线之间的夹角。研究数据均由一名测量人员不同时间点测量3次, 并取平均值。

1.3 统计学方法

采用SPSS 17.0对所得数据进行分析, 计量数据用均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示。对性别、手术节段进行Fisher确切概率法检验, 运用独立样本 t 检验对比较年



A: HOS; B: C₂-C₇ Cobb角; C: C₂-C₇ SVA; D: T₁S。

图1 影像学参数测量方法

龄、随访时间及同时间点两组各影像学矢状位参数的差异, 使用配对样本 t 检验分别对组内不同时间点各矢状位参数进行比较, $P \leq 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

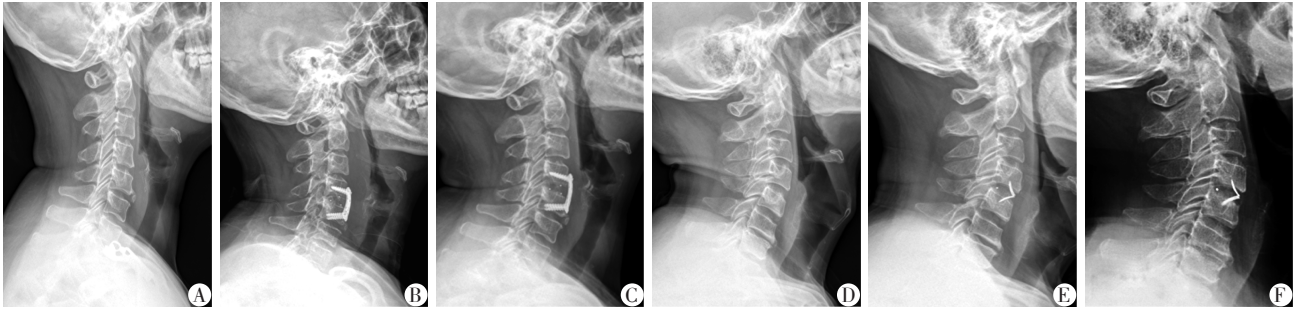
两组术后及末次随访时 HOS、C₂-C₇ Cobb角及 T₁S 和术前相比, 均有所增加($P < 0.05$), 而 C₂-C₇ SVA 值变小($P < 0.05$), 典型病例见图2。两组术后 3 d 的 C₂-C₇ Cobb角($P=0.58$)、C₂-C₇ SVA($P=0.88$)及 T₁S($P=0.65$)相比差异无统计学意义, 两组末次随访时 C₂-C₇ Cobb角($P=0.64$)、C₂-C₇ SVA($P=0.79$)及 T₁S($P=0.29$)相比差异无统计学意义。末次随访时 A 组 HOS 高于 B 组, 两组比较存在统计学差异($P < 0.05$), B 组末次随访时 HOS 低于术后 3 d, 差异有统计学意义($P < 0.05$, 表2)。

3 讨论

颈椎病是指椎体及相应关节突骨质增生、骨赘

形成及椎间盘突出致相应节段脊髓压迫、神经根受压, ACDF 是目前临床治疗这类疾病的标准治疗方式^[1], 其可直接去除前方结构, 解除脊髓和神经根的压迫, 而且通过撑开椎间隙, 可以对颈椎畸形进行矫正、对颈椎矢状面平衡进行重建^[3]。正常的颈椎序列对于维持颈椎生物力学的稳定性及正常活动有着非常重要的作用^[4], 颈椎后凸畸形的矫正、颈椎生理前凸的重建越来越受到骨科医生的重视。ROI-C 融合器采用零切迹设计理念, 相对于传统钛钢板+Cage 手术, 其操作简便, 手术时间短, 显露范围更小, 且不突出于椎体前缘, 避免了钢板对邻近节段的干扰, 降低邻近退变发生率^[5], 术后并发症更少, 术后临床效果满意^[6], 但对比两者术后矢状面参数的变化却鲜有报道。

颈椎的生物力学特性是保护脊髓, 传导头颅载荷至胸椎, 以及维持最大的运动幅度, 是脊柱力学传导线性链接中的重要一环, 故恢复颈椎生理曲度及椎间隙高度的观点越来越受到学者们的重视^[7]。椎间隙高度及生理曲度的恢复是维持正常颈椎生物



A~C: 患者女, 53岁, 神经根型颈椎病, 应用钛钢板+Cage行ACDF手术。A: 术前HOS 5.5 mm, C₂-C₇ Cobb角 20.6°, C₂-C₇ SVA 1.97 cm, T₁S 26.6°; B: 术后3 d HOS 7.4 mm, C₂-C₇ Cobb角 27.3°, C₂-C₇ SVA 1.75 cm, T₁S 30.1°; C: 术后12个月 HOS 7.1 mm, C₂-C₇ Cobb角 28.6°, C₂-C₇ SVA 1.83 cm, T₁S 31.3°。D~F: 患者男, 66岁, 神经根型颈椎病, 应用ROI-C融合器行ACDF手术。D: 术前HOS 6.0 mm, C₂-C₇ Cobb角 22.9°, C₂-C₇ SVA 2.56 cm, T₁S 27.5°; E: 术后3 d HOS 8.5 mm, C₂-C₇ Cobb角 32.2°, C₂-C₇ SVA 1.83cm, T₁S 30.3°; F: 术后12个月 HOS 6.7 mm, C₂-C₇ Cobb角 34.6°, C₂-C₇ SVA 1.79 cm, T₁S 34.4°。

图2 患者颈椎X线检查结果

表2 两组患者手术前后矢状位参数比较

指标	A组			B组		
	术前	术后3 d	末次随访	术前	术后3 d	末次随访
HOS(mm)	5.35 ± 0.87	8.35 ± 0.72*	8.22 ± 0.56*	5.28 ± 0.92	8.03 ± 0.69*	6.39 ± 0.72* [△]
C ₂ -C ₇ Cobb角(°)	14.32 ± 6.85	21.42 ± 7.85*	20.31 ± 6.29*	12.62 ± 6.69	20.56 ± 5.23*	19.23 ± 3.04*
C ₂ -C ₇ SVA(cm)	2.52 ± 1.23	1.73 ± 0.84*	1.69 ± 0.93*	2.42 ± 0.94	1.74 ± 0.81*	1.67 ± 1.05*
T ₁ S(°)	20.81 ± 7.52	22.93 ± 6.59*	23.71 ± 7.04*	19.51 ± 7.78	23.03 ± 6.85*	24.82 ± 6.57*

同组术前比较, *P < 0.05; 与同组术后3 d比较, *P < 0.05; B组与同时间点A组各参数比较, [△]P < 0.05。

力学性能的基础, 而且椎间隙高度恢复后, 椎间孔体积的扩大可以对神经根进行间接减压。颈椎生理曲度的恢复可使椎管内体积得以恢复, 同样达到间接减压的目的。本研究提示两组术后及末次随访时HOS、C₂-C₇ Cobb角均较术前明显增大, 且差异有统计学意义, 说明两种术式均可有效改善颈椎生理曲度。Liu等^[8]研究多节段脊髓型颈椎病发现, 钛钢板+Cage组和ROI-C组术后HOS及C₂-C₇ Cobb角均较术前明显增大, 生理曲度明显改善, 这与本研究结果一致。末次随访时, A组HOS基本无明显改变, 而B组HOS较术后3 d有所丢失, 差异有统计学意义。这可能因为ROI-C将嵌片置入椎体内部, 只是增加融合节段的相对稳定性^[9], 无法提供足够的对抗屈伸活动的应力^[10], 导致术后融合器发生沉降, 致使椎间隙高度下降^[11]。林涌鹏等^[12]研究提示ROI-C融合器术后沉降发生率为11.4%, 可能与颈椎曲度、融合器材料和患者骨质量密切相关。

T₁椎体的前倾可导致颈椎重心前移, 加上颈后肌群的稳定作用, 使得颈椎前凸增大, 头颅后移, 从而平衡向前的重心, 因此较大的T₁S需要有较大的颈椎曲度来保证颈椎矢状位的平衡^[13], 这与无症状

正常人群中, T₁S较大的人往往颈椎前凸也较大原因相同^[14]。还有相关研究认为, 低T₁S会加速颈椎退变, 因而低T₁S是颈椎病的危险因素^[15-16]。本研究显示, 两组前路ACDF术后及末次随访时的T₁S均较术前明显改善, 从而更有力地维持颈椎生理曲度。当术后C₂-C₇ SVA值较术前减少时, 因为T₁椎体作为整个颈椎的底座, 其矢状位置相对固定, C₂椎体相对C₇椎体发生后移, 脊髓水平、矢状位移随之减小, 髓内压力及脊髓供应血管张力减少, 更加有利于脊髓的恢复。同时, 颈椎后柱较前、中柱传递更多载荷, 颈椎后方韧带肌肉复合体牵引头部后移, 平衡颈椎重心前移, 防止术后颈椎后凸的形成。已有研究表明C₂-C₇ SVA值与健康生存质量密切相关^[17], 与SF-36评分呈负相关, 当C₂-C₇ SVA值大于40 mm时, 健康相关生命质量评分低, 表示头部重量对颈椎曲度和颈椎手术预后产生影响。

总之, 两种ACDF手术方法术后均可恢复手术节段椎间隙高度及颈椎曲度, ROI-C融合器较钛钢板+Cage, 具有手术步骤简化、手术时间短、术中出血少且手术并发症少等优点^[18]。而颈椎前路内植物的生物力学研究表明Cage的抗前屈作用最好, 且钢板具有较好的抗后伸和侧弯的作用^[19], 使得钛钢

板+Cage对维持椎间隙高度更具有优势,当融合节段合并存在不稳时,可首先考虑钛钢板+Cage。

本研究存在的不足之处是未使用全脊柱站立侧位片对相关矢状面参数进行颈椎矢状面平衡的评估;同时术前颈椎X线照射姿势为直立位,颈部手术姿势为仰卧位,姿势的不同将会导致术前、术中参数值不一致^[7],进而影响其临床应用;且本研究为回顾性分析,样本量偏少,随访时间偏短,故ACDF手术对颈椎矢状位参数的影响还需要大样本、多中心及前瞻性研究来证实。

[参考文献]

- [1] Chong E, Pelletier MH, Mobbs RJ, et al. The design evolution of interbody cages in anterior cervical discectomy and fusion: a systematic review [J]. *BMC Musculoskeletal Disord*, 2015, 16(1):99
- [2] 王治栋,朱若夫,杨惠林,等.前路减压椎间桥形融合器ROI-C置入治疗连续双节段脊髓型颈椎病的疗效对比[J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2016, 26(2):124-130
- [3] 黎庆初,张忠民,尹刚辉,等.自锁式颈椎融合器在多节段脊髓型颈椎病中的应用[J]. *中华外科杂志*, 2012, 50(9):818-822
- [4] Wang ZL, Xiao JL, Mou JH, et al. Analysis of cervical sagittal balance parameters in MRIs of patients with disc-degenerative disease [J]. *Med Sci Monit*, 2015, 21(10):3083-3088
- [5] Burkhardt JK, Mannion AF, Marbacher SA, et al. The influence of cervical plate fixation with either autologous bone or cage insertion on radiographic and patient-rated outcomes after two-level anterior cervical discectomy and fusion [J]. *Eur Spine J*, 2015, 24(1):113-119
- [6] 叶有晨,赵新华,杨永宏.前路颈椎桥形锁定融合器(ROI-C)治疗退变性颈椎间盘突出疾病的临床应用分析[J]. *中国矫形外科杂志*, 2017, 25(3):209-213
- [7] Liu W, Fan J, Bai JL, et al. Magnetic resonance imaging A possible alternative to a standing lateral radiograph for evaluating cervical sagittal alignment in patients with cervical disc herniation? [J]. *Medicine*, 2017, 96(39):e8194
- [8] Liu YJ, Wang H, Li XE, et al. Comparison of a zero-profile anchored spacer(ROI-C)and the polyetheretherketone (PEEK) cages with an anterior plate in anterior cervical discectomy and fusion for multilevel cervical spondylotic myelopathy [J]. *Eur Spine J*, 2016, 25(6):1881-1890
- [9] 李国,吴建峰,黄稳定.单节段颈前路椎间融合术后ROI-C融合器沉降的相关因素分析[J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2016, 26(12):1063-1069
- [10] Nayak AN, Stein MI, James CR, et al. Biomechanical analysis of an interbody cage with three integrated cancellous lag screws in a two-level cervical spine fusion construct: an *in vitro* study [J]. *Spine J*, 2014, 14(12):3002-3010
- [11] Tome-Bermejo F, Morales-Valencia JA, Moreno-Perez J, et al. Degenerative cervical disc disease: long-term changes in sagittal alignment and their clinical implications after cervical interbody fusion cage subsidence a prospective study with standalone lordotic Tantalum cages [J]. *J Spinal Disord Tech*, 2017, 30(5):E648-E655
- [12] 林涌鹏,李永津,赵帅,等.零切迹自稳型颈椎融合器治疗双节段脊髓型颈椎病的中期临床疗效[J]. *脊柱外科杂志*, 2017, 15(4):206-210
- [13] Ames CP, Blondel B, Scheer JK, et al. Cervical radiographical alignment comprehensive assessment techniques and potential importance in cervical myelopathy [J]. *Spine*, 2013, 38(22,1):S149-S160
- [14] 赵文奎,于森,韦峰,等.无症状成人颈椎矢状位曲度分析及其与全脊柱矢状位参数的关系[J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2015, 25(3):231-238
- [15] Miyazaki M, Hymanson HJ, Morishita Y, et al. Kinematic analysis of the relationship between sagittal alignment and disc degeneration in the cervical spine [J]. *Spine*, 2008, 33(23):E870-E876
- [16] 刘蔚,唐鹏宇,罗勇骏,等.前路手术对颈椎间盘突出症患者颈椎矢状位参数的影响[J]. *脊柱外科杂志*, 2017, 15(3):167-170
- [17] Lee JS, Youn MS, Shin JK, et al. Relationship between cervical sagittal alignment and quality of life in ankylosing spondylitis [J]. *Eur Spine J*, 2015, 24(6):1199-1203
- [18] 严力生,罗旭耀,鲍宏伟,等.ROI-C双嵌片自锁融合器在脊髓型颈椎病前路减压融合术中的应用[J]. *中华骨科杂志*, 2015, 35(6):610-616
- [19] Kandziora F, Pflugmacher R, Schafer J, et al. Biomechanical comparison of cervical spine interbody fusion cages [J]. *Spine*, 2001, 26(17):1850-1857

[收稿日期] 2018-04-10