

· 基础研究 ·

前路手术对颈椎椎间盘突出症患者颈椎矢状位参数的影响

刘蔚, 唐鹏宇, 罗勇骏, 周快, 凡进, 周炜, 殷国勇, 张宁, 蔡卫华*

南京医科大学第一附属医院骨科, 江苏 210029

【摘要】目的 探讨前路手术对颈椎椎间盘突出症患者颈椎矢状位参数的影响。**方法** 2011年1月—2016年9月在本院行前路颈椎椎间盘切除融合术(ACDF)及前路颈椎椎体次全切除融合术(ACCF)治疗的颈椎椎间盘突出症患者159例, 男79例, 女80例; 年龄(51.85 ± 9.60)岁。在MRI上测量颈椎矢状位参数, 包括C₂₋₇ Cobb角、T₁倾斜角(T₁SA)、颈倾角(NTA)和胸廓入口角(TIA), 采用配对t检验比较手术前后各参数的差异。根据T₁SA大小分为低T₁SA组(T₁SA≤20°, 53例)、中T₁SA组(20°<T₁SA≤30°, 81例)和高T₁SA组(T₁SA>30°, 25例), 采用χ²检验比较不同T₁SA组间各个节段退变率的差异。**结果** 术后C₂₋₇ Cobb角、T₁SA和NTA的测量结果与术前相比, 差异有统计学意义($P<0.05$), TIA与术前相比, 差异无统计学意义。159例病例中病变共累及311个节段, 其中C_{5/C₆}最多, 为102个; C_{4/C₅}次之, 为91个。C_{3/C₄}、C_{4/C₅}、C_{5/C₆}和C_{6/C₇}退变率在不同T₁SA组之间差异有统计学意义($P<0.05$), 随着T₁SA增加, C_{3/C₄}和C_{4/C₅}退变率逐渐增加, C_{5/C₆}和C_{6/C₇}退变率逐渐降低。**结论** 前路手术可能通过增加颈椎椎间盘突出症患者C₂₋₇ Cobb角进而增加T₁SA, 从而更有力地维持颈椎生理曲度; 随着T₁SA的增加, 退变节段有由下往上发展的趋势。

【关键词】 颈椎; 椎间盘移位; 椎间盘切除术; 脊柱融合术; 内固定器; 图像解释; 计算机辅助

【中图分类号】 R 681.531 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 1672-2957(2017)03-0167-04

【DOI】 10.3969/j.issn.1672-2957.2017.03.008

Effect of anterior cervical spine surgery on cervical sagittal parameters in patients with cervical disc herniation

LIU Wei, TANG Peng-yu, LUO Yong-jun, ZHOU Kuai, FAN Jin, ZHOU Wei, YIN Guo-yong, ZHANG Ning, CAI Wei-hua*
Department of Orthopaedics, First Affiliated Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing 210029, Jiangsu, China

【Abstract】 Objective To analyze the influence of anterior cervical spine surgery on cervical sagittal parameters in patients with cervical disc herniation. **Methods** From January 2011 and September 2016, 159 patients with cervical disc herniation who underwent anterior cervical discectomy and fusion (ACDF) and anterior cervical corpectomy and fusion (ACCF) were retrospectively studied. The study included 79 males and 80 females, whose age was (51.85 ± 9.60) years old. The cervical sagittal parameters were measured on MRI, including C₂₋₇ Cobb's angle, T₁ slope angle (T₁SA), neck tilting angle (NTA) and thoracic inlet angle (TIA), and the data were analyzed by paired samples t test between pre- and post-operation. According to preoperative T₁SA, the patients were divided into low T₁SA group (T₁SA≤20°, 53 cases), normal T₁SA group (20°<T₁SA≤30°, 81 cases) and high T₁SA group (T₁SA>30°, 25 cases), and the degeneration rates were analyzed by chi-square test between different T₁SA groups. **Results** Postoperative C₂₋₇ Cobb's angle, T₁SA and NTA showed statistically significant difference ($P<0.05$) compared with the preoperative data, but TIA showed no significant difference ($P>0.05$). Of the 159 patients, a total of 311 segments were identified as degeneration, with C_{5/C₆} being 102, which was the most maximum and C_{4/C₅} being 91, taking the second place. The differences in degeneration rates of C_{3/C₄}, C_{4/C₅}, C_{5/C₆} and C_{6/C₇} were statistically significant between the different T₁SA groups ($P<0.05$). With the increase of T₁SA, the degeneration rate of C_{3/C₄} and C_{4/C₅} increased and that of C_{5/C₆} and C_{6/C₇} decreased gradually. **Conclusion** Anterior cervical spine surgery may increase the C₂₋₇ Cobb's angle and then increase the T₁SA in patients with cervical disc herniation, thereby more effectively maintaining the lordosis of the cervical spine; with the increase of T₁SA, the degenerated segment has a tendency to develop from lower level to higher level.

【Key Words】 Cervical vertebrae; Intervertebral disc displacement; Discectomy; Spinal fusion; Internal fixators; Image interpretation, computer-assisted

J Spinal Surg, 2017, 15(3): 167-170

基金项目: 国家自然科学基金(81371967);

江苏省“六大人才高峰”C类资助项目(2014-WSN-012)

作者简介: 刘蔚(1993—), 硕士在读, 医师; lwnjmu@163.com

*通信作者: 蔡卫华 caiwhspine@sina.com

近年来, 脊柱矢状位上的平衡逐渐引起脊柱外科医生的重视。脊柱矢状位上的平衡可以使人体以最小的能量消耗来保持身体平衡和视野水平^[1], 而失平衡则会导致腰腿痛等一系列临床症状^[2]。目前已有大量文献报道了腰骶部骨盆入射角(PI)和腰椎前凸(LL)之间的关系, 表明PI在骨盆矢状位平衡中起着重要作用^[1-3], 但有关颈部T₁倾斜角(T₁SA)和胸廓入口角(TIA)在颈椎矢状位平衡中作用的报道却不常见。因此, 本研究回顾性分析了159例颈椎椎间盘突出症患者的MRI资料, 对其颈椎矢状位参数进行研究, 以探讨颈椎前路手术对于颈椎矢状位参数的影响, 并分析T₁SA的变化与病变节段的关系。

1 资料与方法

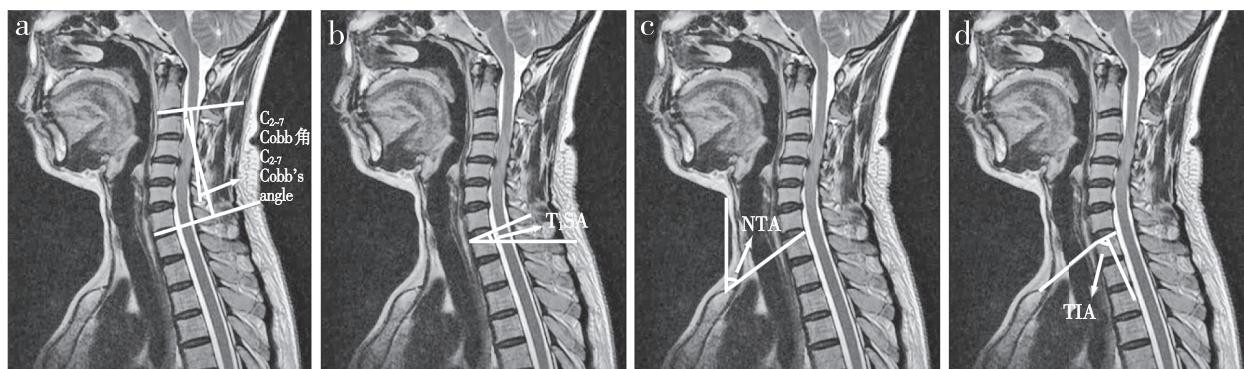
1.1 一般资料

2011年1月—2016年9月在本院行颈椎前路手术的患者共1 005例, 经过筛选后纳入病例159例。

其中男79例, 女80例; 年龄26~78(51.85 ± 9.60)岁。纳入标准: ①入院诊断为颈椎椎间盘突出症; ②在本院行颈椎前路手术治疗; ③术前、术后均在本院行颈椎MRI检查。排除标准: ①因外伤入院; ②合并脊柱肿瘤、脊柱结核或感染等全身系统疾病; ③既往有脊柱手术史; ④影像学提示有骨折脱位或者既往存在骨折; ⑤影像学相关标志显示不清等。

1.2 影像学测量方法及测量指标

通过院内PACS系统的MRI资料测量影像学参数, 测量由2名有5年以上工作经验的脊柱外科医师共同完成。①C₂₋₇Cobb角: C₂下终板垂线与C₇下终板垂线之间的夹角; ②T₁SA: T₁椎体上终板与水平线之间的夹角; ③颈倾角(NTA): 胸骨上缘与T₁椎体上终板中点连线与胸骨上缘垂直线的夹角; ④TIA: 胸骨上缘与T₁椎体上终板中点连线与经过T₁椎体上终板中点垂线的夹角(图1)。类似于骨盆矢状位参数中的PI=骨盆倾斜角(PT)+骶骨倾斜角(SS), 在颈椎矢状位参数中有TIA=T₁SA+NTA。



a: C₂₋₇ Cobb角, C₂下终板垂线与C₇下终板垂线之间的夹角 b: T₁SA, T₁椎体上终板与水平线之间的夹角 c: NTA, 胸骨上缘与T₁椎体上终板中点的连线与胸骨上缘垂直线的夹角 d: TIA, 胸骨上缘与T₁椎体上终板中点的连线与经过T₁椎体上终板中点垂线的夹角

a: C₂₋₇ Cobb's angle is defined as angle between vertical line of C₂ lower endplate and vertical line of C₇ lower endplate b: T₁SA is defined as angle between T₁ upper endplate and horizontal plane c: NTA is defined as angle between a straight line connecting upper end of sternum and center of T₁ upper endplate and a vertical line going through upper end of sternum d: TIA is defined as angle between straight line connecting upper end of sternum and midpoint of T₁ upper endplate

图1 在MRI上测量颈椎矢状位参数

Fig. 1 Measurement of cervical sagittal parameters in MRI

1.3 统计学处理

采用SPSS 20.0软件对数据进行统计分析。颈椎矢状位参数的测量结果以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 采用配对样本t检验比较手术前后各参数的变化; 根据T₁SA的大小将159例病例分为低T₁SA组($T_1\text{SA} \leq 20^\circ$, 53例)、中T₁SA组($20^\circ < T_1\text{SA} \leq 30^\circ$, 81例)和高T₁SA组($T_1\text{SA} > 30^\circ$, 25例), 采用 χ^2 检验比较不同T₁SA组间各个节段的退变率是否具有差异性。以 $P <$

0.05为差异有统计学意义。

2 结 果

术后C₂₋₇Cobb角、T₁SA与术前相比增大, NTA与术前相比减小, 三者术前、术后的测量结果差异均有统计学意义($P < 0.05$, 表1); 而TIA术前、术后的测量结果比较差异无统计学意义($P > 0.05$, 表1)。

159例病例中病变共累及311个节段, 其中C_{5/C}₆

最多, 为102个; C₄/C₅次之, 为91个。随着T₁SA增大, C₃/C₄和C₄/C₅退变率增加, 而C₅/C₆和C₆/C₇退变率下降(表2)。不同T₁SA组各节段的退变率之间差异有统计学意义($P<0.05$, 表2)。

表1 颈椎矢状面参数
Tab. 1 Cervical sagittal parameter

参数 Parameter	$N=159, \bar{x} \pm s$	
	术前 Pre-operation	术后 Post-operation
C _{2~7} Cobb角/(°) C _{2~7} Cobb's angle /(°)	12.29 ± 8.41	14.29 ± 8.58*
T ₁ SA/(°) T ₁ SA/(°)	23.52 ± 7.04	26.97 ± 6.99*
NTA/(°) NTA/(°)	51.38 ± 7.75	48.62 ± 7.93*
TIA/(°) TIA/(°)	74.93 ± 8.97	75.52 ± 9.45

注: *与术前比较, $P<0.05$

Note: * $P<0.05$, compared with pre-operation

表2 不同T₁SA组各节段颈椎椎间盘的退变率

Tab. 2 Degeneration rate of cervical disc in different T₁SA groups

组别 Group	N	退变/n(%)			
		C ₃ /C ₄	C ₄ /C ₅	C ₅ /C ₆	C ₆ /C ₇
低T ₁ SA Low T ₁ SA	114	5(4.39)	24(21.05)	46(40.35)	39(34.21)
中T ₁ SA Normal T ₁ SA	148	22(14.86)	46(31.08)	46(31.08)	34(22.97)
高T ₁ SA High T ₁ SA	49	12(24.49)	21(42.86)	10(20.41)	6(12.24)

3 讨 论

脊柱术后矢状位失平衡可能是术后疼痛和功能障碍的主要原因^[2, 4]。在骨盆矢状位参数中, 宋凯等^[5]研究发现随着PT的增加, 术后功能恢复变差。颈椎矢状位平衡的重要性不亚于骨盆矢状位平衡^[6], 因此, 正常颈椎矢状位平衡的重建及维持成为颈椎手术中不可忽视的问题。关于胸椎后凸角(TK)对于颈椎曲度的影响已经有大量文献报道^[7~8], 但始终不能很好地解释颈椎曲度的变化, 因此, 人们逐渐把目光转向了颈椎矢状位参数。Lee等^[9]认为T₁SA和TIA能够反映颈椎的矢状位平衡, 同时也是反映术后颈椎曲度的重要参数。本研究测量的术前参数(表1)与Lee等^[9]测量的结果(C_{2~7} Cobb角 $9.9^\circ \pm 12.5^\circ$ 、T₁SA $25.7^\circ \pm 6.4^\circ$ 、NTA $43.7^\circ \pm 6.1^\circ$ 、TIA $69.5^\circ \pm 8.6^\circ$)和赵文奎等^[10]测量的结果(C_{2~7}

Cobb角 $12.03^\circ \pm 7.64^\circ$ 、T₁SA $26.33^\circ \pm 7.01^\circ$)存在一定差异。这一方面是由于本研究所分析的是患有颈椎椎间盘突出症的人群, 与无症状正常人群存在着差异; 另一方面也提示在不同人种、不同地区人群之间颈椎曲度以及颈椎矢状位参数可能存在着差异。

本研究之所以在MRI而不是X线片或者CT上测量颈椎矢状位参数, 主要有以下几点原因。①X线片上站立位时由于双肩遮挡, 胸骨上缘以及T₁椎体辨认不清。据相关文献报道, 仅有11%的X线片能够清楚地显示胸骨上缘以及T₁椎体^[11]。②CT的辐射大, 对人体伤害较大。③行颈椎前路手术时采取仰卧位姿势, 与行MRI检查时的姿势类似, 因此, 行MRI检查更接近手术时的体位。行MRI和CT检查时采取的是仰卧位, 而行X线检查时采取的是直立位, 这种体位和重心的改变势必会对最后的结果产生影响。根据国外相关文献报道, 尽管颈椎矢状位参数的测量结果在直立位和仰卧位上存在差异, 但是两者存在着显著的相关性, 因此, 可以用MRI来评估颈椎矢状位参数^[12]。本研究发现, 术后C_{2~7} Cobb角、T₁SA明显变大, NTA明显减小, TIA几乎不变。以往研究显示, TIA是一个固定的形态学参数, 不受体位或者屈伸活动的影响^[13]; Lee等^[9]认为T₁SA受到年龄和体位姿势的影响而变化; 杨洋等^[14]研究也证实颈椎前路手术能够增大C_{2~7} Cobb角和T₁SA。因此推断, 个体的TIA值是恒定不变的, 手术并不改变其大小。颈椎前路手术通过增大C_{2~7} Cobb角, 继而引起T₁SA增加、NTA减小。

T₁SA作为颈与胸的“桥梁”, 在对颈椎的研究中不可忽视。相关研究认为, 低T₁SA会加速颈椎退变, 因而低T₁SA是颈椎病的危险因素^[15]。臧法智等^[16]提出, 在颈椎后路单开门椎板成形术中, 较大T₁SA可能导致颈椎曲度丢失的风险增加。本研究发现, 随着T₁SA增加, C₃/C₄和C₄/C₅退变率逐渐增加, C₅/C₆和C₆/C₇退变率逐渐减少。可以推测随着T₁SA增大, 病变节段有向上发展的趋势。其可能的机制为T₁SA越小, 相应C_{2~7} Cobb角越小, 颈椎越“直”, 导致应力集中, 所有的负荷都集中在C₆/C₇上, 因而C₆/C₇发生退变的概率就大; 而随着T₁SA增大, C_{2~7} Cobb角越大, 颈椎越“弯”, 负荷被逐渐分担至上位椎间盘, 因而C₅/C₆和C₆/C₇退变的概率减小。目前对于此趋势的研究很少, 还需要进一步研究来证实。

总之, 本研究发现颈椎前路手术可能通过增加C_{2~7} Cobb角进而增加T₁SA, 从而更有力地维持颈椎生理曲度; 随着T₁SA的增加, 退变节段有由下往

上发展的趋势。本研究的不足之处在于研究对象主要为患有颈椎椎间盘突出症的病例, 没有选择正常人群作为对照组进行研究; 没有就颈椎退行性变病例术前、术后的临床症状改善情况展开分析; 样本量偏少, 数据绘测统计不可避免存在偏差。关于颈椎前路手术对于颈椎矢状位参数的影响还需要进一步研究来证实。

参 考 文 献

- [1] Vaz G, Roussouly P, Berthonnaud E, et al. Sagittal morphology and equilibrium of pelvis and spine[J]. Eur Spine J, 2002, 11(1): 80-87.
- [2] Glassman SD, Bridwell K, Dimar JR, et al. The impact of positive sagittal balance in adult spinal deformity[J]. Spine(Phila Pa 1976), 2005, 30(18): 2024-2029.
- [3] Lafage V, Schwab F, Vira S, et al. Spino-pelvic parameters after surgery can be predicted: a preliminary formula and validation of standing alignment[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2011, 36(13): 1037-1045.
- [4] Blondel B, Schwab F, Ungar B, et al. Impact of magnitude and percentage of global sagittal plane correction on health-related quality of life at 2-years follow-up[J]. Neurosurgery, 2012, 71(2): 341-348.
- [5] 宋凯, 张永刚, 郑国权, 等. 强直性脊柱炎胸腰段后凸畸形矫形前后影像学参数分析[J]. 脊柱外科杂志, 2012, 10(2): 93-96.
- [6] Ames CP, Blondel B, Scheer JK, et al. Cervical radiographical alignment: comprehensive assessment techniques and potential importance in cervical myelopathy[J]. Spine(Phila Pa 1976), 2013, 38(22 Suppl 1): S149-160.
- [7] Boyle JJ, Milne N, Singer KP. Influence of age on cervicothoracic spinal curvature: an *ex vivo* radiographic survey[J]. Clin Biomech (Bristol, Avon), 2002, 17(5): 361-367.
- [8] Hardacker JW, Shuford RF, Capicotto PN, et al. Radiographic standing cervical segmental alignment in adult volunteers without neck symptoms[J]. Spine(Phila Pa 1976), 1997, 22(13): 1472-1480.
- [9] Lee SH, Kim KT, Seo EM, et al. The influence of thoracic inlet alignment on the craniocervical sagittal balance in asymptomatic adults[J]. J Spinal Disord Tech, 2012, 25(2): E41-47.
- [10] 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.
- [11] Park JH, Cho CB, Song JH, et al. T1 slope and cervical sagittal alignment on cervical CT radiographs of asymptomatic persons[J]. J Korean Neurosurg Soc, 2013, 53(6): 356-359.
- [12] Jun HS, Chang IB, Song JH, et al. Is it possible to evaluate the parameters of cervical sagittal alignment on cervical computed tomographic scans? [J]. Spine(Phila Pa 1976), 2014, 39(10): E630-636.
- [13] Janusz P, Tyrakowski M, Glowka P, et al. Influence of cervical spine position on the radiographic parameters of the thoracic inlet alignment[J]. Eur Spine J, 2015, 24(12): 2880-2884.
- [14] 杨洋, 黎庆初, 朱召银, 等. 双节段前路颈椎自锁式融合器融合术后矢状位影像学参数的变化[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2016, 26(2): 116-123.
- [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 (Phila Pa 1976), 2008, 33(23): E870-876.
- [16] 哈法智, 陈华江, 王建喜, 等. T₁倾斜角对颈椎后纵韧带骨化患者后路单开门椎板成形术后颈椎曲度的影响[J]. 脊柱外科杂志, 2016, 14(1): 26-29.

(收稿日期: 2016-10-11)

(本文编辑: 于 倩)