

颈前路椎间盘切除减压融合联合颈椎间盘置换 对三节段颈椎病矢状位指标的影响

周世博¹ 赵学千² 袁林¹ 李亚锋¹ 马慧¹ 贾育松^{2△}

[摘要] **目的:**探讨颈椎前路三节段椎间盘切除减压融合+颈椎间盘置换手术后颈椎矢状位指标的变化。**方法:**回顾性分析 2017 年至 2021 年行颈椎前路三节段椎间盘切除减压融合+人工颈椎间盘置换术患者,通过 Excel 建立数据库,以胸 1 倾斜角(T_1S)、 $C_2\sim C_7$ Cobb 角($C_{2\sim7}$ Cobb 角)、 $C_{2\sim7}$ 矢状位轴向距离($C_{2\sim7}$ SVA)以及手术节段角(SA)为观察对象,分析患者术前及末次随访时上述数值的变化。采用配对样本 t 检验或非参数检验分析治疗前后是否存在差异,相关性分析使用 Pearson 或 Spearman 法。**结果:**共纳入 26 例患者,男 17 例,女 9 例;年龄为 34~80 岁,平均为 (62.88 ± 11.49) 岁;随访 2~52 周,平均为 (12.65 ± 14.01) 周。接受两节段人工颈椎间盘置换(Cervical Total Disc Replacement, cTDR)+单节段颈椎前路椎间盘切除减压融合术(Anterior Cervical Discectomy and Fusion, ACDF)22 例,单节段 cTDR+两节段 ACDF 4 例。Hybrid 术后 T_1S 、 $C_{2\sim7}$ Cobb 角及 SA 较术前增加,差异有统计学意义($P<0.05$);治疗后 Pearson 相关性提示 T_1S 与 $C_{2\sim7}$ Cobb 角、 T_1S 与 SA、 $C_{2\sim7}$ Cobb 角与 SA 及 T_1S 与 $C_{2\sim7}$ SVA 之间存在正相关性($P<0.05$)。相关性大小为 $C_{2\sim7}$ Cobb 角+SA $>T_1S+C_{2\sim7}$ Cobb 角 $>T_1S+SA>T_1S+C_{2\sim7}$ SVA。**结论:**颈前路椎间盘切除减压融合联合颈椎间盘置换可以改善颈椎矢状位指标,起到恢复颈椎矢状位指标正常的作用。

[关键词] 颈前路;椎间盘切除减压融合;颈椎间盘置换;三节段颈椎病;矢状位指标

[中图分类号] R681.5 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1005-0205(2022)09-0047-06

Efficacy of Anterior Cervical Discectomy, Decompression and Fusion Combined with Cervical Total Disc Replacement on Sagittal Parameters of Three-Segment Cervical Spondylosis

ZHOU Shibo¹ ZHAO Xueqian² YUAN Lin¹ LI Yafeng¹ MA Hui¹ JIA Yusong^{2△}

¹First Clinical School of Medicine, Beijing University of Chinese Medicine, Beijing 100029, China;

²Tsinghua University Hospital of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine, Beijing 100043, China.

Abstract Objective: To study the changes of sagittal parameters of cervical spine after three-segment anterior cervical discectomy, decompression and fusion combined with cervical total disc replacement operation in anterior cervical spine.

Methods: A retrospective analysis of patients who underwent anterior cervical three-segment anterior cervical discectomy, decompression and fusion combined with cervical total disc replacement surgery from 2017 to 2021 was performed. The T_1 inclination angle (T_1S), $C_2\sim C_7$ Cobb angle ($C_{2\sim7}$ Cobb angle), $C_{2\sim7}$ sagittal axial distance ($C_{2\sim7}$ SVA) and the surgical segment angle (SA) were observed, and the changes of the above values before surgery and at the last follow-up were analyzed. Paired samples t test or nonparametric test was used to analyze whether there was a difference before and after treatment; Pearson or Spearman method was used for correlation analysis. **Results:** A total of 20 patients were included, including 17 males and 9 females, aged from 34 to 80 years old, with (62.88 ± 11.49) years old on average; follow-up time from 2 to 52 weeks, with (12.65 ± 14.01) weeks on average. 22 patients underwent two-level cervical disc replacement (cTDR) combined with single-level anterior cervical discectomy and fusion (ACDF), and 4 patients underwent single-level

cTDR combined with two-level ACDF. Compared with preoperative data, T_1S , $C_{2\sim7}$ Cobb angle and SA increased after Hybrid, and the difference was statistically significant ($P<0.05$). Pearson correlation after treatment indicated positive correlation between T_1S and $C_{2\sim7}$ Cobb angle,

¹ 北京中医药大学第一临床医学院(北京, 100029)

² 清华大学中西医结合医院

[△]通信作者 E-mail:jiayusong@126.com

between T_1S and SA , between $C_{2\sim7}$ Cobb angle and SA , and between T_1S and $C_{2\sim7}$ SVA ($P < 0.05$). Correlation: $C_{2\sim7}$ Cobb angle + $SA > T_1S + C_{2\sim7}$ Cobb angle $> T_1S + SA > T_1S + C_{2\sim7}$ SVA. **Conclusion:** Multi-segment hybrid surgery can improve the sagittal parameters of the cervical spine and achieve the purpose of restoring the balance of the sagittal parameters of the cervical spine.

Keywords: anterior cervical; anterior cervical discectomy and fusion (ACDF); cervical total disc replacement (cTDR); three-segment cervical spondylosis; sagittal parameters

颈椎病是世界范围内的公共卫生健康问题^[1], 研究显示, 中国人发病率为 13.76%^[2-3]。颈前路椎间盘切除减压融合术 (Anterior Cervical Discectomy and Fusion, ACDF) 是治疗颈椎病的金标准^[4], 但 ACDF 会加速邻近节段退变^[5]。颈椎间盘置换术 (Cervical Total Disc Replacement, cTDR) 保留了责任节段的活度, 最大程度维持颈椎的生物力学关系, 但易引起异位骨化以及假体相关并发症。Hybrid 手术是 ACDF 与 cTDR 的结合, 疗效确切^[6], 逐渐引起临床工作者的关注^[7]。本文旨在研究 Hybrid 手术对颈椎矢状位指标的影响, 现报告如下。

1 研究对象和方法

1.1 研究对象

回顾性分析 2017 年至 2021 年在北京中医药大学东直门医院行三节段 Hybrid 手术的患者, 结合纳入及排除标准, 共 26 例患者, 均由同一手术团队完成。

1.2 诊断标准

参照 2019 年《实用骨科学》中相关诊断标准。神经根型颈椎病: 1) 具有典型的根性症状, 其范围与受累椎节相一致。颈肩部、颈后部酸痛, 并沿神经根分布区向下放射到前臂和手指, 轻者为持续性酸痛、胀痛, 重者可如刀割样、针刺样疼痛; 有时皮肤有过敏, 抚摸有触电感; 神经根支配区域有麻木及明显感觉减退。2) 脊神经根牵拉试验多为阳性, 痛点封闭疗法对上肢放射痛无效。3) X 线正位片上显示钩椎关节增生。侧位片生理前曲消失或变直, 椎间隙变窄, 有骨赘形成, 伸屈动力片提示颈椎不稳。脊髓型颈椎病: 1) 自觉颈部无不适, 但手动笨拙, 精细动作失灵, 协调性差; 胸腹部可有束带感。2) 步态不稳, 易跌倒, 不能跨越障碍物。3) 上下肢腱反射亢进, 肌张力升高, 霍夫曼征阳性, 可出现踝阵挛和髌阵挛, 重症时 Babinski 征可能呈阳性; 早期感觉障碍较轻, 重症时可出现不规则痛觉减退; 感觉丧失或减退区呈片状或条状。4) X 线显示病变椎间盘狭窄, 椎体后缘骨质增生。5) MRI 检查示脊髓受压呈波浪样压迹, 严重者脊髓可变细。磁共振还可显示椎间盘突出, 受压节段脊髓可有信号改变。

1.3 纳入标准

1) 诊断为三节段神经根型或脊髓型颈椎病的患者, 经过 6 个月保守治疗后症状未见明显改善者; 2) 既

往无颈椎手术史。

1.4 排除标准

1) 颈椎不稳者; 2) 患者局部或全身有感染症状者, 不能接受手术治疗; 3) 症状由骨肿瘤引起者; 4) 临床资料不完整者。

1.5 方法

1.5.1 术前准备 完善患者术前检查, 明确责任节段。节段选择^[8] cTDR 指征: 1) 椎间隙高度丢失 $< 50\%$; 2) 无颈椎不稳, 即颈椎矢状面位移 < 3 mm; 3) 椎间隙前后缘无骨赘形成或者骨赘小于椎体前后径的 $1/8$ 。ACDF 指征: 1) 责任节段不稳 (颈椎矢状面位移 ≥ 3 mm 或活动度 $\geq 11^\circ$); 2) 椎间隙高度丢失 ($\geq 50\%$)。

1.5.2 手术方法 患者取仰卧位, 全麻后肩后垫起使颈椎处于中立过伸位并固定, 取颈右右侧横切口, 常规碘酊消毒、酒精脱碘后铺巾。依次切开皮肤、皮下组织及颈阔肌, 沿肌间隙入路将食管、气管等组织牵拉至左侧, 胸锁乳突肌及颈动脉鞘牵至右侧, 暴露椎体与椎间隙, 定位针透视定位。椎间撑开器撑开责任节段, 尖刀切开纤维环, 用大小合适的髓核钳及刮勺摘除退变椎间盘, 高速磨钻打磨上下终板, 彻底切除后纵韧带。依据术前准备中患者责任节段选择合适大小椎间融合器及颈椎人工椎间盘置入, 透视确认融合器及假体位置, 确认良好后一次性脉冲枪冲洗, 确认无活动性出血后留置引流管, 逐层缝合切口。术后常规心电监护及氧气吸入 24 h, 绝对卧床 24 h, 适时拔出引流管, 下地佩戴颈托。常规 24 h 内应用抗生素, 甘露醇及甲强龙治疗 3 d, 颈托保护 8 周。

1.6 观察指标

包括胸 1 倾斜角 (T_1S)、 $C_{2\sim7}$ Cobb 角、 $C_{2\sim7}$ 矢状面偏移 ($C_{2\sim7}$ SVA) 以及手术节段角 (SA)。 T_1S : T_1 的上终板平行线与水平线的夹角。 $C_{2\sim7}$ Cobb 角: C_2 和 C_7 下终板平行线的垂线所成的夹角。 $C_{2\sim7}$ SVA: C_7 椎体后上缘与经 C_2 椎体中心垂线的最短距离, 代表颈椎局部的矢状面偏移。 SA : 手术节段头端椎体上终板垂线及尾端椎体下终板垂线之间的夹角。

1.7 统计学方法

采用 SPSS21.0 对数据统计分析。计量资料使用 $\bar{x} \pm s$ 形式表示, 若术前与术后差值 (D) 符合正态分布

及方差齐性,采用配对样本 t 检验,反之则使用非指标检验。相关性分析符合正态分布时使用 Pearson 分析,不符合时使用秩相关(Spearman 法), $P<0.05$ 差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料

共 26 例患者,男 17 例,女 9 例;年龄为 34~80 岁,平均为 (62.88 ± 11.49) 岁;随访 2~52 周,平均为 (12.65 ± 14.01) 周。两节段置换+单节段融合标记为

2C1A;单节段置换+两节段融合标记为 1C2A。2C1A: $C_{4\sim5}$ 、 $C_{5\sim6}$ 置换 18 例, $C_{3\sim4}$ 、 $C_{4\sim5}$ 置换 3 例, $C_{5\sim6}$ 、 $C_{6\sim7}$ 置换 1 例, $C_{3\sim4}$ 融合 9 例, $C_{6\sim7}$ 融合 9 例, $C_{5\sim6}$ 融合 3 例, $C_{4\sim5}$ 融合 1 例。1C2A: $C_{4\sim5}$ 置换 2 例, $C_{5\sim6}$ 置换 2 例, $C_{5\sim6}$ 、 $C_{6\sim7}$ 融合 2 例, $C_{3\sim4}$ 、 $C_{4\sim5}$ 融合 2 例。

2.2 手术前后颈椎矢状位指标变化

治疗后与治疗前矢状位指标对比结果显示: T_1S 、 $C_{2\sim7}$ Cobb 角、 $C_{2\sim7}$ SVA 及 SA 较治疗前增加,差异均有统计学意义($P<0.05$),见表 1。

表 1 手术前后颈椎矢状位指标变化($\bar{x} \pm s$)

矢状位指标	术前/(°)	术后/(°)	t/z	P
T_1S	24.25 ± 8.60	29.36 ± 6.86	-5.23	$<0.001^{1)}$
$C_{2\sim7}$ Cobb	12.92 ± 9.00	20.93 ± 8.83	-4.38	$<0.001^{1)}$
$C_{2\sim7}$ SVA	14.61 ± 11.22	20.50 ± 10.70	-2.29	$0.022^{1)}$
SA	8.62 ± 12.98	17.27 ± 9.25	-3.80	$0.003^{1)}$

注:1) $P<0.05$ 。

2.3 术前颈椎矢状位指标之间相关性分析

治疗前, T_1S 与 $C_{2\sim7}$ Cobb 角、 T_1S 与 SA 及 $C_{2\sim7}$ Cobb 角与 SA 成正相关性,差异有统计学意义($P<0.05$)。组间相关性: $C_{2\sim7}$ Cobb 角+SA $>T_1S$ + $C_{2\sim7}$ Cobb 角 $>T_1S$ +SA。 T_1S 与 $C_{2\sim7}$ SVA、 $C_{2\sim7}$ Cobb 角与 $C_{2\sim7}$ SVA 以及 $C_{2\sim7}$ SVA 与 SA 无相关性,见表 2。

表 2 术前颈椎矢状位指标之间相关性分析

矢状位指标	T_1S	$C_{2\sim7}$ Cobb 角	$C_{2\sim7}$ SVA	SA
T_1S	—	$0.705^{1)}$	0.328	$0.519^{1)}$
$C_{2\sim7}$ Cobb 角		—	0.145	$0.771^{1)}$
$C_{2\sim7}$ SVA			—	-0.249

注:1) $P<0.05$ 。

2.4 术后颈椎矢状位指标之间相关性分析

治疗后 T_1S 与 $C_{2\sim7}$ Cobb 角、 T_1S 与 $C_{2\sim7}$ SVA、 T_1S 与 SA 及 $C_{2\sim7}$ Cobb 角与 SA 有正相关性($P<0.05$),且组间相关性 $C_{2\sim7}$ Cobb 角+SA $>T_1S$ + $C_{2\sim7}$ Cobb 角 $>T_1S$ +SA $>T_1S$ + $C_{2\sim7}$ SVA。 $C_{2\sim7}$ Cobb 角与 $C_{2\sim7}$ SVA 以及 $C_{2\sim7}$ SVA 与 SA 之间无相关性,见表 3。

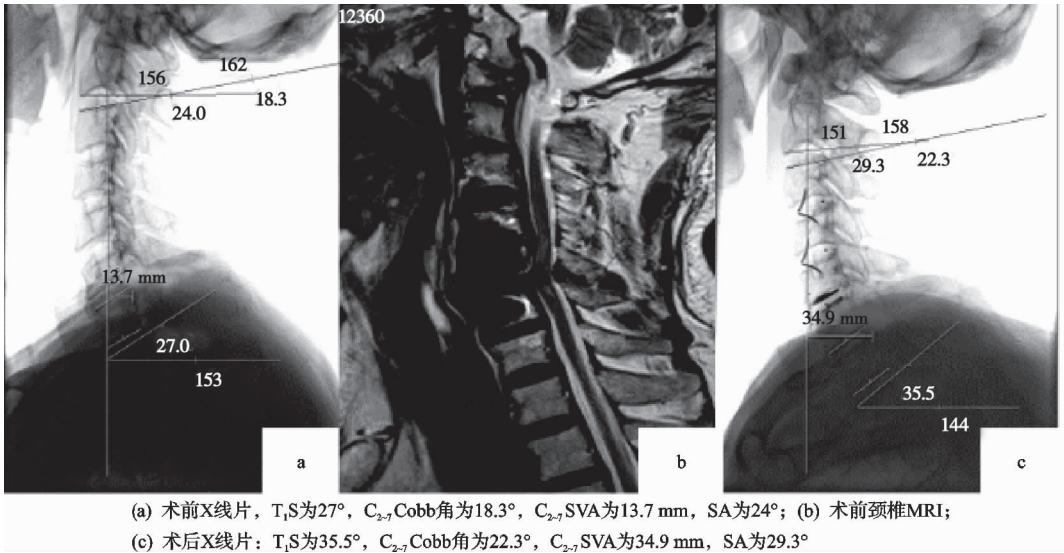
表 3 术后颈椎矢状位指标之间相关性分析

矢状位指标	T_1S	$C_{2\sim7}$ Cobb 角	$C_{2\sim7}$ SVA	SA
T_1S	—	$0.657^{1)}$	$0.416^{1)}$	$0.558^{1)}$
$C_{2\sim7}$ Cobb 角		—	-0.167	$0.856^{1)}$
$C_{2\sim7}$ SVA			—	-0.141

注:1) $P<0.05$ 。

2.5 典型病例

典型病例影像资料见图 1—图 3。



(a) 术前X线片: T_1S 为 27.0° , $C_{2\sim7}$ Cobb角为 18.3° , $C_{2\sim7}$ SVA为13.7 mm,SA为 24.0° ;(b) 术前颈椎MRI;(c) 术后X线片: T_1S 为 35.5° , $C_{2\sim7}$ Cobb角为 22.3° , $C_{2\sim7}$ SVA为34.9 mm,SA为 29.3°

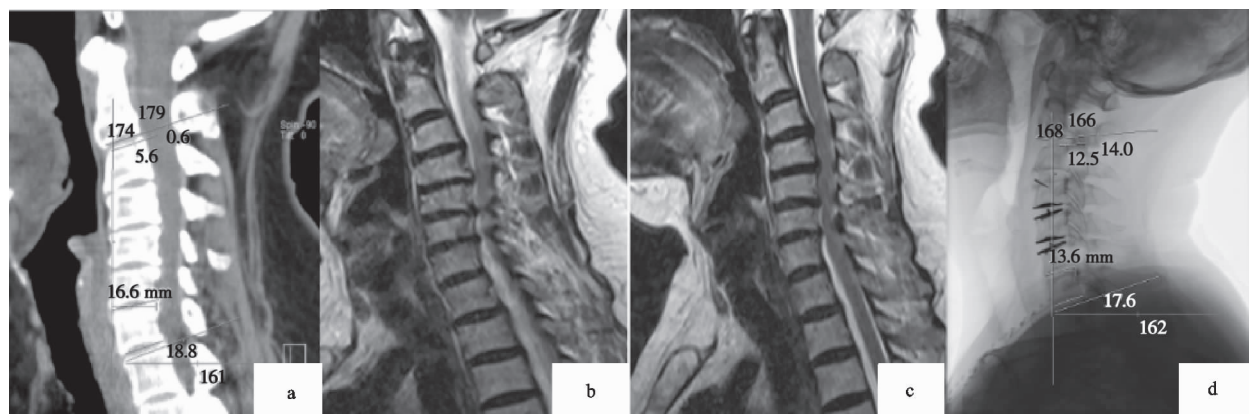
图 1 患者 1,男,71 岁

3 讨论

3.1 Hybrid 手术与颈椎矢状位指标

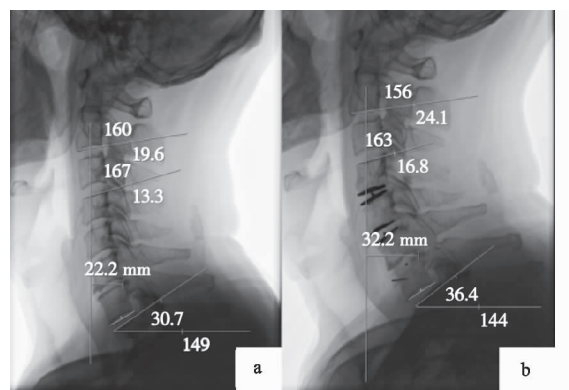
颈椎前路椎间盘切除减压融合术与人工颈椎间盘

置换术均可治疗单节段或双节段颈椎病,安全性与临床效果满意,二者的区别在于手术适应证的不同。但三节段颈椎病的治疗方案尚未形成统一共识,ACDF



(a) 术前CT, T_1S 为 18.8° , C_{2-7} Cobb角为 0.6° , C_{2-7} SVA为 16.6 mm, SA为 -5.6° ; (b)(c) 术前MRI; (d) 术后X线片: T_1S 为 17.6° , C_{2-7} Cobb角为 14.0° , C_{2-7} SVA为 13.6 mm, SA为 12.5°

图2 患者2,女,71岁



(a) 术前X线片, T_1S 为 30.7° , C_{2-7} Cobb角为 19.6° , C_{2-7} SVA为 22.2 mm, SA为 13.3° ; (b) 术后X线片, T_1S 为 36.4° , C_{2-7} Cobb角为 24.1° , C_{2-7} SVA为 32.2 mm, SA为 16.8°

图3 患者3,男,64岁

容易造成颈椎活动度的丢失以及邻近节段退变加速; cTDR 则容易造成高的异位骨化发生率等,在三节段颈椎病的诊疗过程中,如何选用合适的术式值得探讨。Hybrid手术由 Kim 等提出^[9],该手术方式在保证临床疗效的基础上兼顾了 ACDF 与 cTDR 两种手术方式的优势与不足,被认为是一种有效的方案。既往有研究者分别研究 cTDR^[10]、ACDF^[11]以及 Hybrid 手术前后颈椎矢状位指标的变化^[12],但鲜有颈椎前路三节段 Hybrid 术对矢状位指标的影响研究。

颈椎是脊柱矢状位活动最活跃的部分,颈椎功能紊乱会干扰颈椎矢状位对齐,导致机体能量消耗增加、肌肉无力,并引起相关症状^[13-14]。临床医师对颈椎矢状位指标研究的灵感来源于腰椎,既往研究表明腰椎间盘的退变与骨盆倾斜角、入射角等相关指标密切相关,脊柱矢状位指标的变化与腰椎间盘退变之间存在一定的关联性^[15]。受此启发,临床研究者开始探索颈椎矢状位指标的变化对颈椎间盘退变的影响^[16]以及手术前后症状的改善。同时 Lee 等^[17]研究发现,颈椎矢状位曲度的变化会引发脊椎序列代偿性变化,导致脊柱退变加速,最终影响患者生活质量。颈椎矢状位

指标的变化以及由此引起的颈椎矢状位失衡是引起颈椎退行性疾病发生的重要因素,可以通过评估颈椎矢状位的形态初步预测颈椎退行性疾病的严重程度,协助制定治疗方案^[18-19]。

3.2 颈椎矢状位指标变化及其临床指导意义

本研究发现,Hybrid 手术治疗三节段颈椎病, T_1S 、 C_{2-7} Cobb 角、SA 及 C_{2-7} SVA 是评价颈椎矢状位的有效指标,治疗后较治疗前差异有统计学意义。

第一胸椎(T_1)位于颈椎与胸椎交界处,是头颅和颈椎的基座,反映了颈椎与全脊柱平衡的关系^[20]。 T_1S 决定了头部重心的位置以及所占据的前凸量,研究者发现,较小的 T_1S 会增加脊髓型颈椎病发生的风险^[21]。但 T_1S 的临界值到底处于何种范围尚未形成共识。杨胜等^[22]研究得知健康人中立位 T_1S 的平均值为 $(25.81 \pm 5.54)^\circ$,同时与体位、年龄和性别均存在一定的关系;Lee 等^[23]发现无症状成人中立位 T_1S 的值为 $(25.7 \pm 6.4)^\circ$,而 Xing 等^[24]发现,正常成人 T_1S 的范围在 $(25.8 \pm 5.1)^\circ$,显著高于退变人群的 T_1S 值 $(22.9 \pm 7.0)^\circ$,且 $P < 0.05$ 。Oe 与 Huang 等研究发现, T_1S 的临界值为 40° ,过大的 T_1S 是颈椎矫形的危险因素,且与 NDI 评分相关,是影响手术预后的一个重要危险因素^[25-26]。本研究发现,术后 T_1S 较术前增加,同时差异有统计学意义,证明 Hybrid 三节段可以增加 T_1S ,与 Xing 等^[24]的研究结果具有相似性。

C_{2-7} Cobb 角多用来评估颈椎前凸角度(CL),本研究发现通过 Hybrid 手术,由术前的 $(13.12 \pm 10.22)^\circ$ 增加至 $(20.66 \pm 9.31)^\circ$,术后颈椎前凸角度增加,差异有统计学意义。鲁新垒等^[27]研究发现,脊髓型颈椎病 C_{2-7} Cobb 角较健康人小,说明常人的颈椎曲度维持在更加前凸的状态,若超出正常的生理曲度而处于后凸状态,会使颈椎间盘承受更大的压力,最终会导致椎管内压力增加,造成脊髓神经细胞的病变。因此有研究者认为,颈椎矢状面前凸形态的维持是颈

椎的最佳状态,无论是笔直型还是后凸型都将增加颈椎间盘退变的风险^[28],与本研究结果具有一致性。同时,相关性分析表明 T_1S 与 C_{2-7} Cobb 角之间存在正的线性相关关系,与 Lyer 等^[29]和 Staub 等^[30]以及赵学千等^[10]的研究结果具有一致性。因此,从这一方面来讲, T_1S 与 C_{2-7} Cobb 角的增加均可以对彼此产生积极的影响,维持更加积极的矢状位指标。

研究结果表明,治疗后 SA 较治疗前增加,差异有统计学意义。与郭雨霞^[12]、吴廷奎等^[31]的研究结果具有一致性,通过对比 ACDF 与 cTDR 术后颈椎矢状位指标的变化,发现两种手术方式均能增加 SA,但未涉及 SA 变化对患者生活质量或临床症状改善的影响。同时本文结果表明, T_1S 、 C_{2-7} Cobb 角与 SA 之间均存在正的相关性,因此笔者认为,合理增加 SA 可以减轻椎间盘的压力,减缓手术节段的退变,但是 SA 变化的合理范围尚需进一步研究。

研究结果显示,治疗后 C_{2-7} SVA 较治疗前增加,差异有统计学意义。 C_{2-7} 矢状面轴向距离是反映颈椎矢状位平衡最重要的指标之一,Mcaviney 等^[32]研究发现,40 mm 是临界值,当 C_{2-7} SVA > 40 mm 时头部重心会前移,使颈椎曲度变直,颈部肌肉需要消耗更多能量来维持颈椎矢状位的平衡,并因此导致患者颈项部疼痛。对于 C_{2-7} SVA 的研究结果不尽相同,尚存在一定的争议,不同研究者得出了不同的结果。曾鸿祥等^[21]认为过大的 C_{2-7} SVA 会导致颈椎的失代偿,并最终致颈椎失衡;郭雨霞等^[12]发现术后 C_{2-7} SVA 较术前增加;席俊伟^[33]发现,术后 C_{2-7} SVA 较术前增加;王建华等^[34]发现术后 C_{2-7} SVA 较术前减小。上述研究者采用的手术方式不同,因此猜测手术方式的不同可能会影响术后 C_{2-7} SVA 的变化,这也需要更深一步的研究。

研究结果表明,治疗后 T_1S 与 C_{2-7} Cobb 角、 T_1S 与 C_{2-7} SVA、 T_1S 与 SA 以及 C_{2-7} Cobb 角与 SA 有正的相关性。 T_1S 是决定颈椎矢状位平衡的关键因素, C_{2-7} Cobb 角则决定了颈椎的生理性前凸, C_{2-7} SVA 评估的是以 C_7 为支撑的偏移量^[35]。既往研究表明 T_1S 决定了头部重心维持平衡所需要的前凸量,并根据 C_{2-7} SVA 的变化而变化^[30]。据此,Lyer 等^[29]和 Staub 等^[30]研究表明, T_1S 与 C_{2-7} Cobb 角、 T_1S 与 C_{2-7} SVA 有正的相关性,与本研究的具有一致性。与 C_{2-7} Cobb 角相似的是,SA 的变化直接反映了患者术后颈椎生理曲度的变化。同时 T_1S 与 C_{2-7} Cobb 角之间有正的相关性,因此认为 T_1S 与 SA 之间存在线性相关关系。

本研究初步探讨了 Hybrid 手术对于颈椎矢状位指标的影响,该手术方式改善了 T_1S 、 C_{2-7} Cobb 角以

及 SA,对于三节段颈椎病的治疗可以起到积极作用,理论上也避免了术后颈椎活动功能的丧失以及高的异位骨化率,对于三节段颈椎病的治疗是一种新的思路。毋庸置疑,颈椎矢状位指标的变化对于患者术后生活质量的改善是显而易见的,无论是 JOA 评分还是 NDI 生活质量评分,都显示出一定的积极影响^[36-37]。需要指出的是,在临床中手术方式的选择仍然存在一定的争议,这也是临床过程中值得思考的问题,如何选用合适的手术方式对于患者术后生活质量的改善至关重要。本研究纳入的病例较少,对于矢状位指标变化的影响尚缺少足够的说服力,因此需要通过更多数据以及更长时间的随访来验证上述结果,为临床提供更加充分的证据支持。

参考文献

- [1] BAI C, LI K, GUO A, et al. Indication for hypertrophy posterior longitudinal ligament removal in anterior decompression for cervical spondylotic myelopathy[J]. Medicine, 2017, 96(23): 7043.
- [2] 罗晓, 刘康, 杨维新. 某医院 2014—2016 年颈椎病住院患者流行病学现状分析[J]. 解放军预防医学杂志, 2018, 36(1): 124-126.
- [3] 李沅骋, 李开平, 宋子琪, 等. 长期低头位与寒湿刺激建立颈型颈椎病动物模型的研究[J/OL]. 中华中医药学刊: 1-20 [2022-02-05]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/21.1546.r.20211229.2008.002.html>.
- [4] WEI L X, CAO P, XU C, et al. Comparison of three anterior techniques in the surgical treatment of three-level cervical spondylotic myelopathy with intramedullary T_2 -weighted increased signal intensity[J]. World Neurosurgery, 2019, 126: 842-845.
- [5] VIJAYASARADHI M, KODE S, ALUGOLU R. Does the extent of soft tissue dissection and location of screws in anterior cervical discectomy and fusion impact the development of the adjacent segment degeneration? A prospective short term radiological analysis[J]. Journal of Neurological Sciences, 2021. DOI: 10. 23736/S0390-5616. 21. 05458-8.
- [6] 黄康康, 刘浩, 丁琛, 等. 颈椎前路 Hybrid 手术不同组合方式治疗连续三节段颈椎病的疗效对比[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2021, 31(9): 771-782.
- [7] 徐野夫, 王锋, 吴小涛. 颈椎矢状位平衡参数的研究进展[J]. 中国矫形外科杂志, 2020, 28(5): 425-429.
- [8] BARBAGALLO G M V, ASSIETTI R, CORBINO L, et al. Early results and review of the literature of a novel hybrid surgical technique combining cervical arthrodesis and disc arthroplasty for treating multilevel degenerative disc disease: opposite or complementary techniques[J]. Eur Spine J, 2009, 18(Suppl): 29-39.
- [9] KIM K N, YOON D H, SHIN D A, et al. Artificial disc

- replacement combined with fusion versus two level fusion in cervical two level disc disease [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2009, 34(11): 1153-1159.
- [10] 赵学千, 李晋玉, 刘楚吟, 等. 双节段人工颈椎间盘置换术治疗颈椎病后颈椎矢状位参数的变化研究[J]. *中国中医骨伤科杂志*, 2020, 28(12): 21-25.
- [11] 汤洋, 黄觅, 胡敏, 等. 脊髓型颈椎病经 ACDF 术后临床疗效与颈椎矢状位参数变化的相关性分析[J]. *中国骨与关节损伤杂志*, 2021, 36(9): 932-934.
- [12] 郭雨霞, 李春根, 柳根哲, 等. 颈椎前路 Hybrid 手术治疗颈椎病的疗效观察[J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2021, 31(4): 317-323.
- [13] VITAL J M, SENEGAS J. Anatomical bases of the study of the constraints to which the cervical spine is subject in the sagittal plane. A study of the center of gravity of the head[J]. *Surg Radiol Anat*, 1986, 8(3): 169-173.
- [14] DUDLI S, FIELDS A J, SAMARTZIS D, et al. Pathobiology of Modic changes[J]. *Eur Spine J*, 2016, 25 (11): 3723-3734.
- [15] 李毓吉, 唐能能. 颈椎矢状位平衡参数与颈椎间盘退变的相关性研究及临床意义[J]. *医学理论与实践*, 2021, 34(8): 1261-1264.
- [16] WANG Z L, XIAO J L, MOU J H, et al. Analysis of cervical sagittal balance parameters in MRIs of patients with disc-degenerative disease[J]. *Med Sci Monit*, 2015, 21(1): 3083-3088.
- [17] LEE J S, YOUN M S, SHIN J K, et al. Relationship between cervical sagittal alignment and quality of life in ankylosing spondylitis[J]. *Eur Spine J*, 2015, 24(6): 1199-1203.
- [18] LIU J, LIU P, MA Z, et al. The effects of aging on the profile of the cervical[J]. *Spine Medicine (Baltimore)*, 2019, 98(7): e14425.
- [19] TAMAI K, GRISDELA P JR, ROMANU J, et al. Kinematic characteristics of patients with cervical imbalance: a weight-bearing dynamic MRI study [J]. *Eur Spine J*, 2019, 28(5): 1200-1208.
- [20] 陈群响, 倪斌, 韩钊. 胸 1 倾斜角及其在脊柱矢状位平衡评价中的应用进展[J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2018, 28(5): 470-473.
- [21] 曾祥鸿, 梁博伟, 谢克恭, 等. 脊髓型颈椎病 ACDF 术后近期颈椎矢状位参数的变化及意义[J]. *实用骨科杂志*, 2021, 27(3): 193-198.
- [22] 杨胜, 唐超, 钟德君. 150 例健康成人下颈椎矢状位曲度相关影像学参数测量及临床意义[J]. *中国临床解剖学杂志*, 2020, 38(5): 549-553.
- [23] LEE S H, KIM K T, SEO E M, 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-E47.
- [24] XING R, LIU W, LI X, et al. Characteristics of cervical sagittal parameters in healthy cer-vical spine adults and patients with cervical disc degeneration[J]. *BMC MusculoSkelet Disord*, 2018, 19(1): 37.
- [25] OE S, YAMATO Y, TOGAWA D, et al. Preoperative T₁ slope more than 40° as a risk factor of correction loss in patients with adult spinal deformity[J]. *Spine*, 2016, 41(19): 1168-1176.
- [26] HUANG Y, LAN Z, XU W. Analysis of sagittal alignment parameters following anterior cervical hybrid decompression and fusion of multilevel cervical spondylotic myelopathy[J]. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 2019, 20(1): 21-27.
- [27] 鲁新垒, 张静, 郭海龙, 等. 颈椎矢状位参数在颈椎病诊治中的应用进展[J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2019, 29(11): 1033-1037.
- [28] 周逸彬, 李西成. C2-C7 活动度预测脊髓型颈椎病症状严重程度值的临床价值[J]. *颈腰痛杂志*, 2020, 41(1): 45-47.
- [29] LYER S, NEMANI V M, NGUYEN J, et al. Impact of cervical sagittal alignment parameters on neck disability[J]. *Spine*, 2016, 41(5): 371-377.
- [30] STAUB B N, LAFAGE R, KIM H J, et al. Cervical mismatch: the normative value of T₁ slope minus cervical lordosis and its ability to predict ideal cervical lordosis[J]. *J Neurosurg Spine*, 2018, 30(1): 31-37.
- [31] 吴廷奎, 胡旭, 刘浩, 等. 单节段 ACDF 与 ACDF 治疗伴可复性反弓颈椎病的疗效比较[J]. *实用骨科杂志*, 2021, 27(1): 1-5.
- [32] MCAVINEY J, SCHULZ D, BOCK R, et al. Determining the relationship between cervical lordosis and neck complaints[J]. *J Manipulative Physiol Ther*, 2005, 28(3): 187-193.
- [33] 席俊伟. 颈椎矢状位参数变化对脊髓型颈椎病行 ACDF 手术疗效的影响[J]. *颈腰痛杂志*, 2020, 41(5): 544-547.
- [34] 王建华, 吴迪, 孙贺, 等. 颈椎前路减压 3D 打印椎间融合器融合内固定术对颈椎矢状位参数的影响[J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2021, 31(4): 324-330.
- [35] LE HUEC J C, DEMEZON H, AUNOBLE S. Sagittal parameters of global cervical balance using EOS imaging: normative values from a prospective cohort of asymptomatic volunteers[J]. *Eur Spine J*, 2015, 24(1): 63-71.
- [36] TANG J A, SCHEER J K, SMITH J S, et al. The impact of standing regional cervical sagittal alignment on outcomes in posterior cervical fusion surgery[J]. *Neurosurgery*, 2015, 76 (Suppl 1): S14-S21.
- [37] BADHIWALA J H, WITTIW C D, NASSIRI F, et al. Patient phenotypes associated with outcome following surgery for mild degenerative cervical myelopathy: a principal component regression analysis[J]. *Spine J*, 2018, 18(12): 2220-2231.