

成人退变性脊柱侧凸长节段内固定术后 内科相关并发症的危险因素分析

张希诺, 海涌, 孙祥耀, 关立, 刘玉增, 孟祥龙, 王云生, 韩超凡, 张苡齐

(首都医科大学附属北京朝阳医院骨科 100020 北京市)

【摘要】目的:分析成人退变性脊柱侧凸长节段内固定术后的内科并发症的相关危险因素。**方法:**回顾性分析 2012 年 1 月~2016 年 1 月于我院行后路长节段(内固定融合节段 ≥ 3 个)椎弓根螺钉内固定矫形术治疗的成人退变性脊柱侧凸的患者资料 82 例,其中男 24 例,女 58 例,年龄 55~71(63.9 $\pm$ 4.6)岁。根据有无内科并发症分为无内科并发症组(58 例)和有内科并发症组(24 例)。内科并发症包含肺炎、脓血症、尿路感染、中枢神经病变、周围神经病变、充血性心力衰竭、深静脉血栓、心肌梗死、心律失常、胸腔积液、凝血功能障碍、胃肠道并发症和肾功能异常等。比较两组术前和末次随访的侧凸 Cobb 角、骨盆投射角与腰椎前凸角之差(PI-LL)和矢状面垂直轴(SVA)等影像学差异。术前、术后 4 周、52 周和 104 周使用 Oswestry 功能障碍指数(Oswestry disability index, ODI),日本骨科协会(Japanese Orthopaedic Association, JOA)评分和视觉模拟量表(visual analogue scale, VAS)对患者临床症状进行评分。使用单因素分析对性别、年龄、BMI、术前贫血、糖尿病、高血压病史以及吸烟情况、心脏病史、症状持续时间、手术固定节段数量、椎板减压节段数量、手术时间、术中出血量情况和术后住院时间等潜在危险因素进行检测。采用多元 Logistics 回归分析内科并发症的独立危险因素。**结果:**出现内科并发症的患者 29.3%。高血压、糖尿病和贫血的发病率分别为 30.5%、20.7%和 9.8%。术后并发症中感染 14 例(17.1%),心肺功能异常 9 例(11.0%),胃肠道疾病 11 例(13.4%),肾功能异常 1 例(1.2%)。无内科并发症组脑脊液漏的发病率显著低于内科并发症组(19.0% vs 54.2%, $P=0.001$),术前两组影像学参数中 Cobb 角、PI-LL 和 SVA 无统计学差异($P>0.05$);术后两组影像学参数比较 Cobb 角、PI-LL 和 SVA 无统计学差异($P>0.05$)。在多因素 Logistic 回归模型中确定的独立危险因子包括 BMI(OR 1.127, $P=0.011$),吸烟(OR 3.15, $P=0.032$)、住院时间(OR 1.16, $P=0.047$)和症状持续时间较长的患者(OR 1.33, $P=0.025$)。内科并发症组的患者末次随访 ODI、JOA 评分和 VAS 与术前相比均有显著改善($P<0.05$),但两组间差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论:**成人退变性脊柱侧凸患者长节段椎弓根螺钉内固定术后内科并发症相关危险因素包括心脏病史、糖尿病、吸烟和住院时间。

【关键词】成人脊柱侧凸;退变性脊柱侧凸;内科并发症;危险因素

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2018.07.04

中图分类号:R682.3, R687.3 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2018)-07-0593-07

Risk factors for complications after fusion in the treatment of adult degenerative scoliosis/ZHANG Xi'nuo, HAI Yong, SUN Xiangyao, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2018, 28(7): 593-599

【Abstract】Objectives: To analyze the risk factors for medical complications in adult patients with adult degenerative scoliosis(ADS) who underwent long fusion. **Methods:** This was a retrospective study that analyzed adult degeneration scoliosis patients who underwent long fusion with posterior pedicle screw fixation in our hospital between January 2012 and January 2016. All patients were divided into no medical complications group($n=58$) and medical complications group($n=24$). The radiographic parameters including Cobb's angle, PI-LL and SVA were compared between the two groups at preoperation and the final follow-up. Internal medical complications in this study included intra- and perioperative complications such as deep and superficial wound infection, pneumonia, sepsis, nerve root injury with weakness, neuropathy or sensory deficit, pain

基金项目:国家自然科学基金(81372008);国家留学基金(201608110199);北京市自然科学基金(7162070)

第一作者简介:男(1986-),医学博士,研究方向:脊柱畸形

电话:(010)85231471 E-mail:coolmanchina@163.com

通讯作者:海涌 E-mail:spinesurgeon@163.com

(radiculopathy), peripheral nerve palsy, congestive heart failure, deep vein thrombosis, myocardial infarction, pleural effusion, arrhythmia, coagulopathy, pneumothorax, gastrointestinal complications and renal dysfunction. Potential risk factors were identified by using univariate analysis. Multivariate Logistics regression was used to analyze the independent risk factors for medical complications. The clinical functional scores were assessed by using the Oswestry disability index (ODI), Japanese Orthopaedic Association (JOA) scores and visual analogue scale (VAS) at preoperation, 4 weeks, 52 weeks and 104 weeks of postoperation. Functional scores were tested by using multivariate repeated measured mixed models. **Results:** Eighty-two ADS patients who underwent long fusion were included. The incidence of patients with medical complications was 29.3%. The incidence of hypertension, diabetes and anemia were 30.5%, 20.7% and 9.8%, respectively. Among the postoperative complications, 14 (17.1%) cases were infected, 9 (11.0%) cases were complicated with cardiopulmonary dysfunction, 11 (13.4%) cases were complicated with gastrointestinal disease, and 1 patient was with abnormal renal function (1.2%). The incidence of cerebrospinal fluid leakage in the no medical complications group was significantly lower than that in the medical complications group (19.0% vs. 54.2%, $P=0.001$). There were no significant differences in Cobb angle, PI-LL and SVA between the two groups at preoperation ($P>0.05$). Cobb angle, PI-LL and SVA used in the radiographic parameters of the two groups were not significantly different at postoperation ($P>0.05$). Independent predictors identified on multivariate Logistics regression modeling included BMI (OR 1.127, $P=0.011$), smoking (OR 3.15, $P=0.032$), length of hospital stay (OR 1.16, $P=0.047$), and duration of symptoms (OR 1.33, $P=0.025$). Despite experiencing medical complications, patients presented significant improvements at the final follow-up clinical functional scores ODI ($P=0.0001$), JOA ($P=0.0001$) and VAS ($P=0.0001$) after operation. However, there was no statistically significant difference in clinical scores between the two groups. **Conclusions:** Risk factors of postoperative medical complications after surgery of ADS include diabetes, smoking and hospital stay.

【Key words】 Adult spinal deformity; Degenerative scoliosis; Medical complications; Risk factors

【Author's address】 Department of Orthopedics, Beijing Chaoyang Hospital, China Capital Medical University, Beijing, 100020, China

国外研究报道,成人退变性脊柱侧凸(adult degenerative scoliosis, ADS)的发生率在 1.4%~32% 之间^[1-5]。大多数患者症状并不明显,但仍有患者会出现由椎管狭窄、椎关节强直或与畸形有关的自身因素所导致的疼痛^[4]。手术治疗是治疗脊柱畸形的最终手段。长节段椎弓根钉棒系统内固定手术治疗 ADS 有许多优势,但是手术节段较长、截骨操作导致术中大量出血等因素明显增加了患者的身体负担。不仅如此,ADS 患者若合并有慢性心肺疾病、代谢性疾病、慢性消化系统疾病和关节炎等疾病,则将导致围手术期并发症发生率大大增加^[6,7]。由于并发症的影响因素较多,因此 Pellise^[6]和 Ploumis 等^[7]学者建议,将 ADS 术后并发症进一步分为内科并发症和外科并发症。Glassman 等^[8]发现腰背肌的广泛变性和无力可以导致手术并发症发生,如假关节形成、内固定松动和近端交界性后凸(proximal junctional kyphosis, PJK)。Liang^[9]、Kumar^[10]和 Ou^[11]等学者指出腰椎管狭窄、椎间盘退变、长节段融合、僵硬脊柱侧凸、小

关节损伤和矢状位序列不稳等因素均是 ADS 术后手术并发症的危险因素。本研究通过针对术后感染、神经系统、心肺系统、消化系统和肾脏功能等并发症进行相关危险因素分析,探讨术后内科并发症的发生率及其危险因素。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析 2012 年 1 月~2016 年 1 月于我院行后路长节段椎弓根螺钉内固定矫形术治疗的成人退行性脊柱侧凸患者临床资料。

纳入标准:(1)年龄>45 岁;(2)冠状面 X 线片上腰椎 Cobb 角 $\geq 10^\circ$;(3)行后路长节段椎弓根螺钉内固定术治疗;(4)内固定融合节段 ≥ 3 个;(5)随访时间 ≥ 2 年;(6)有完整的术前和术后影像学资料。排除标准:(1)既往腰椎手术史患者;(2)其他类型的脊柱侧弯(如青少年特发性脊柱侧凸病史、强直性脊柱炎和脊柱结核等)患者;(3)严重脊髓损伤史患者;(4)脊柱肿瘤患者;(5)严重骨质疏

松患者。

分组方法:本研究收集患者术中和术后内科并发症,包括:感染并发症(肺炎、脓血症、尿路感染),神经系统并发症(中枢神经疾病和周围神经疾病),心肺系统并发症(充血性心力衰竭、深静脉血栓、心肌梗死、心律失常、胸腔积液、凝血功能障碍),消化道并发症(肠梗阻、胆囊炎)和肾脏并发症(急性肾衰竭)。根据术中及术后有无并发症将纳入研究的患者分为无内科并发症组和有内科并发症组。

1.2 观测指标与方法

1.2.1 患者基本情况 收集患者性别、年龄、BMI、术前贫血、糖尿病、高血压病史以及吸烟情况、心脏病史、症状持续时间、手术固定节段数量、椎板减压节段数量、手术时间(切开皮肤至切口缝合结束)、术中出血量情况和术后住院时间。

1.2.2 影像学测量指标 收集患者术前及末次随访时的脊柱全长正侧位 X 线片。测量的脊柱骨盆参数包括:(1)脊柱侧凸节段 Cobb 角;(2)骨盆投射角与腰椎前凸角之差 (pelvic incidence minus lumbar lordosis, PI-LL), PI 即 S1 上终板经中点垂线和 S1 上终板间的 Cobb 角, LL 即 T12 上终板与 S1 上终板间的 Cobb 角;(3)矢状面垂直轴 (sagittal vertical axis, SVA), 经 C7 椎体中心的铅垂线到骶骨后上缘之间距离。

1.2.3 内固定情况 收集患者末次随访时的脊柱全长正侧位 X 线片。观察:(1)有无 PJK;(2)有无椎弓根螺钉松动;(3)有无脑脊液漏;(4)有无假关节形成。

1.2.4 临床疗效评估 收集患者术前、术后 4 周、52 周和 104 周的 Oswestry 功能障碍指数 (Oswestry disability index, ODI), 日本骨科协会 (Japanese Orthopaedic Association, JOA) 评分和疼痛视觉模拟评分 (visual analogue scale, VAS) 等患者术后功能评分。

1.2.5 内科并发症情况 收集患者术后 (包括出院后) 的感染并发症、神经系统并发症、心肺并发症、消化道并发症和肾脏并发症发病情况。

1.3 统计学分析

所有数据由 SPSS 17.0 软件进行统计分析。连续变量报告为平均值 $\pm$ 标准偏差,而非连续数据则以数量或比例表示。连续变量使用 Kolmogorov-Smirnov 检验测试正态齐性,然后通过单

向方差分析、Student *t* 检验分析正态分布值,通过 Kruskal-Wallis 检验分析偏态分布值。而非连续数据的统计学显著性是通过 Pearson 卡方检验进行比较。然后以是否出现内科并发症作为因变量,以性别、年龄、BMI、术前贫血、糖尿病、高血压病史以及吸烟情况、心脏病史、症状持续时间、手术固定节段数、椎板减压节段数、手术时间、术中出血量和术后住院时间等危险因素为自变量进行单因素分析,再采用 χ^2 检验单因素分析中 $P < 0.20$ 的因素(潜在的内科并发症危险因子)。将潜在的内科并发症危险因子带入 Logistics 多因素回归分析,最终确定内科并发症相关危险因素。患者术前、术后 4 周、52 周和 104 周的 ODI、JOA 和 VAS 等临床功能评分采用重复测量的多因素方差分析。 $P < 0.05$ 为有统计学差异。

2 结果

纳入研究患者共 82 例,其中男 24 例,女 58 例,手术时年龄 63.9 ± 4.6 (55~71) 岁,随访时间 38.0 ± 8.6 (24~60) 个月, BMI 为 27.7 ± 5.8 (13~42) kg/m^2 。内固定 4~10 个节段,平均固定 7.1 ± 1.7 个节段,其中椎板减压术平均 2.2 ± 0.8 个节段。行截骨术 22 例,其中经椎弓根楔形闭合截骨 (pedicle subtraction osteotomy, PSO) 12 例, Smith-Petersen 截骨 (Smith-Petersen osteotomy, SPO) 7 例,全椎体截骨 (vertebral column resection, VCR) 3 例。术中出血 $1008.2 \pm 781.3 \text{ ml}$,手术时长 $239.8 \pm 40.5 \text{ min}$ 。术前高血压、糖尿病和贫血的发生率分别 30.5%、20.7% 和 9.8%。计量资料中,内科并发症组 BMI、融合节段、减压节段、术中出血、住院时间和症状持续时间明显大于无内科并发症组 ($P < 0.05$)。计数资料中内科并发症组术中截骨术、糖尿病、高血压、贫血、吸烟和心脏病并发症发生率明显高于无内科并发症组 ($P < 0.05$, 表 1)。

至少有 1 例内科并发症的患者发生率为 29.3%。术后并发症中发生感染患者 14 例 (17.1%), 并发心肺功能异常者 9 例 (11.0%), 并发胃肠道疾病的患者有 11 例 (13.4%), 并发肾功能异常患者 1 例 (1.2%)。患有内科并发症患者中只患有 1 种并发症的有 19 例 (23.0%), 合并有 2 种并发症患者 3 例 (3.7%), 合并 3 种并发症患者 2 例 (2.4%)。术前影像学参数和内固定中有无内科并发症两组的 Cobb 角、PI-LL 和 SVA 无统计

学差异 ($P>0.05$); 术后影像学参数和内固定中有无内科并发症两组的 Cobb 角、PI-LL 和 SVA 无统计学差异 ($P>0.05$)。末次随访比较两组的手术内固定相关并发症, 两组 PJK、螺钉松动和假关节形成的发病率无统计学差异 ($P>0.05$), 但无内科并发症组脑脊液漏的发病率显著低于内科并发症组 ($P<0.05$, 表 2)。

用单因素分析患者特征性预测因子与内科并

发症之间的关系(表 3)。内科并发症的危险因子包括 BMI、住院时间、症状持续时间、截骨术、糖尿病、吸烟、心脏病; 提高内科并发症发生率趋势的危险因素包括手术内固定节段数量 ($P=0.052$) 和椎板减压数量 ($P=0.136$)。

多因素 Logistics 回归模型的结果见表 4。成人脊柱畸形手术术后的围手术期并发症的独立危险因素包括 BMI、吸烟、患者住院时间和症状持续时间较长的患者。

患者术前、术后 4 周、52 周和 104 周的功能评分结果见表 5。重复测量方差分析模型分析内科并发症对术后功能评分影响。在模型中我们考虑了年龄、术中出血量、手术节段和其他并发症的等因素。多变量方差分析结果提示有无内科相关并发症两组临床功能评分 ODI、JOA 和 VAS 随着

表 1 患者一般情况 Table 1 Patient demographics		
	无内科并发症组($n=58$) No medical complications	有内科并发症组($n=24$) Medical complications
男性(%) Male	20(34.5%)	4(16.7%)
手术年龄(岁) Age at surgery	63.4±5.4	64.1±4.9
体重指数(kg/m^2) BMI	25.7±4.9	30.7±7.2 ^①
融合节段(n) Levels of fusion	6.9±1.9	7.7±1.4 ^①
减压节段(n) Levels of decompression	2.1±0.7	2.4±1.1 ^①
手术时间(min) Operation time	231.5±36.0	260.0±44.3
术中出血(ml) Intraoperative blood loss	831.0±451.4	1436.3±1172.3 ^①
截骨术(n) Osteotomy	11(19.0%)	11(45.8%) ^①
住院天数(d) Hospital stay	14.1±1.2	15.3±2.3 ^①
症状持续(y) Symptoms duration	4.1±1.5	6.6±2.3 ^①
糖尿病 Diabetes incidence	7(12.1%)	10(41.7%) ^①
贫血(%) Anemia incidence	2(3.4%)	6(25.0%) ^①
高血压(%) Hypertension incidence	12(20.7%)	13(54.2%) ^①
吸烟(%) Smoking	12(20.7%)	14(58.3%) ^①
心脏病合并症(%) Heart disease	6(10.3%)	11(45.8%) ^①

注:①与无内科并发症组比较 $P<0.05$
Note: ①Compared with no medical complications group, $P<0.05$

表 2 两组患者影像学参数和内固定相关并发症比较 Table 2 Radiographic and internal fixation of two groups		
	无内科并发症组($n=58$) No medical complications	有内科并发症组($n=24$) Medical complications
术前 Cobb 角($^{\circ}$) Preoperative Cobb	20.38±2.60	21.50±2.90
术后 Cobb 角($^{\circ}$) Postoperative Cobb	3.86±1.59	5.00±1.89
术前 PI-LL($^{\circ}$) Preoperative PI-LL	35.71±4.17	36.83±4.92
术后 PI-LL($^{\circ}$) Postoperative PI-LL	16.76±8.94	15.13±8.01
术前 SVA Preoperative SVA	64.30±26.17	54.63±7.58
术后 SVA Last follow-up SVA	42.93±20.95	42.93±20.95
近端交界性后凸(n) PJK	15(25.9%)	5(20.8%)
内固定螺钉松动(n) Internal fixation loosening	7(12.1%)	1(4.2%)
脑脊液漏(n) Cerebrospinal fluid leak	11(19.0%)	13(54.2%) ^①
假关节形成(n) Pseudarthrosis	11(19.0%)	3(12.5%)

注:PI-LL, 骨盆入射角-腰椎前凸角;SVA, 矢状面垂直轴; ODI, Oswestry 功能障碍指数;JOA, 日本骨科协会评分;VAS, 疼痛视觉模拟评分;PJK, 近端交界性后凸;①与内科并发症组比较 $P<0.05$
Note: PI-LL, pelvic incidence minus lumbar lordosis; SVA, sagittal vertical axis; ODI, Oswestry disability index; JOA, Japanese Orthopaedic Association; VAS, visual analog scale; PJK, proximal junctional kyphosis; ①Compared with medical complication group, $P<0.05$

随访时间延长而改善 ($P<0.05$), 然而有无内科相关并发症两组之间各时间临床功能评分无统计学差异。在两组比较中内科并发症组术后 52 周和 104 周 ODI 评分明显高于无内科并发症组 ($P<$

0.05)。

3 讨论

随着人们对 ADS 术后内科并发症的认识进一步加深, 越来越多的学者开始关注 ADS 术后内科并发症和危险因素。Soroceanu 等^[12]报道了吸烟、高血压和症状持续时间较长是 ADS 矫正术后内科并发的危险因素, 在另一项研究中^[13]他还发现了肥胖也是 ADS 术后患者健康相关生活质量的改善不良的危险因素。国内目前缺乏针对内科相关并发症。

ADS 早期推荐保守治疗, 若出现畸形进展、并出现冠状面或矢状面失平衡以及保守治疗无效

表 3 单因素危险因素分析
Table 3 Univariate analysis of risk factors

	B	SE	Sig.	OR	95% CI for EXP (B)Lower	95% CI for EXP (B)Upper
体重指数 BMI	0.134	0.046	0.004	1.143	1.045	1.251
融合节段 Fixed level	-0.262	0.135	0.052	0.77	0.591	1.002
减压节段 Decom- pressed level	-0.459	0.308	0.136	0.632	0.346	1.155
住院时间 LOS	0.2	0.072	0.005	1.221	1.061	1.406
症状持续时 间 Symptoms duration	0.359	0.124	0.004	1.432	1.124	1.826
截骨术 Osteotomy	1.422	0.429	0.001	4.144	1.787	9.609
糖尿病 Diabetes	1.395	0.568	0.014	4.034	1.325	12.277
吸烟率 Smoking	1.35	0.505	0.007	3.859	1.434	10.381
心脏病合 并症 Cardiac comorbidity	1.744	0.488	0	5.72	2.197	14.89

注: B, 回归系数估计值; SE, 标准差; OR, 比值比; CI, 置信区间

Note: B, regression coefficient estimate; SE, standard deviation; Wald, Wald test statistic; DF, degree of freedom; OR, ratio ratio; CI, confidence interval

表 4 各危险因素的多元 Logistic 回归分析

Table 4 Multivariate Logistic regression model

	B	SE	Sig.	OR	95% CI for EXP (B)Lower	95% CI for EXP (B)Upper
体重指标 BMI	0.12	0.047	0.011	1.127	1.028	1.237
吸烟率 Smoking	1.148	0.536	0.032	3.153	1.104	9.007
住院时间 LOS	0.15	0.075	0.047	1.162	1.002	1.347
症状持续时 间 Symptoms duration	0.286	0.128	0.025	1.332	1.036	1.711

注: B, 回归系数估计值; SE, 标准差; OR, 比值比; CI, 置信区间

Note: B, regression coefficient estimate; SE, standard deviation; Wald, Wald test statistic; DF, degree of freedom; OR, ratio ratio; CI, confidence interval

表 5 两组间临床疗效评分比较

Figure 5 Comparison of clinical functional scores

	ODI		JOA		VAS	
	无内科并发症 组 (n=58) No medical complications	有内科并发症 组 (n=24) Medical complications	无内科并发症 组 (n=58) No medical complications	有内科并发症 组 (n=24) Medical complications	无内科并发症 组 (n=58) No medical complications	有内科并发症 组 (n=24) Medical complications
术前 Preoperative	62.7±2.8	63.6±2.5	5.6±1.3	5.4±1.1	6.9±1.3	6.9±1.5
术后 4 周 4 Weeks Postoperation	67.2±3.3	67.9±3.2	6.3±1.3	6.3±1.2	7.5±1.1	7.6±1.5
术后 52 周 52 Weeks Postoperation	24.5±6.4	25.8±4.7	3.0±1.3	3.2±1.1	3.2±0.9	3.25±0.8
术后 104 周 104 Weeks Postoperation	25.7±8.5	27.0±7.5	2.9±1.5	2.9±1.4	3.0±1.0	2.8±1.0

注: ODI, Oswestry 残疾指数; JOA, 日本骨科协会; VAS, 视觉模拟评分; 有内科并发症组与无内科并发症组不同随访时间的 ODI、JOA、VAS 比较 $P<0.0001$

Note: ODI, Oswestry disability index; JOA, Japanese Orthopaedic Association; VAS, visual simulation scale; The ODI, JOA, VAS scores of the two groups, $P<0.0001$

的疼痛,常需手术治疗。手术治疗目标是恢复脊柱序列稳定、缓解腰背痛、解除神经压迫和改善生活质量^[14,15]。Glassman 等^[16]报道 434 例 ADS 患者中有 108 例(占 24.9%)发生并发症;Schwab 等^[17]报道 953 例 ADS 患者中发现有 80 例(8.4%)发生重大并发症;Charosky 等^[18]报道 306 例 ADS 患者中发现有 40 例(13.7%)发生内科并发症。由于既往研究将内科并发症与外科并发症合并分析,所以只纳入了相对较普遍或严重的并发症。

本研究中着重专注于仅发生内科并发症的发展,纳入并细分了心脏并发症(心肌梗死、心律失常、充血性心力衰竭)和肺部疾病(肺炎、肺栓塞、气胸、肺不张、成人呼吸窘迫综合征)以及泌尿系相关并发症,这就是本研究中内科并发症发病率相对较高的原因。单因素分析结果中并发症相关因素如下:吸烟、肥胖(BMI>30kg/m²)、住院时间和症状持续时间。通过使用多变量 Logistic 回归分析,我们能够确定 ADS 手术后吸烟、BMI、住院时间和症状持续时间的内科并发症发展的独立因素。

Soroceanu 等^[12]研究发现,吸烟(RR 2.39, $P<0.001$)、高血压(RR 2.43, $P<0.001$)和症状持续时间(RR 1.24, $P=0.030$)为 ADS 术后发生内科并发症的独立危险因素。本研究发现吸烟与症状持续时间是增加内科并发症发生率的独立危险因素。此结果与 Soroceanu 等的研究结果一致。除此之外,我们还发现 BMI 也是增加内科并发症发生率的独立危险因素,此结果与 Soroceanu 等人的另一项研究^[13]相符,肥胖患者(BMI>30kg/m²)增加主要并发症(IRR 1.54, $P=0.020$)和伤口感染(OR 4.88, $P=0.020$)的总体发生率。

与以往研究不同的是,本研究发现住院时间是增加内科并发症发生率的另一个独立危险因素。由于相对于随访时间以及并发症出现时间住院时间较短,所以很可能作为危险因素影响术后内科并发症的发生,如住院时间长增加尤其是卧床时间增加导致坠积性肺炎和尿路感染的发生。本研究结果显示住院时间成为内科并发症的独立危险因素,提示住院时间严重影响着术后内科并发症的发生甚至是临床功能评分。

Ploumis 等^[7]曾报道年龄为 ADS 术后并发症的危险因素甚至是独立危险因素。这是因为 ADS 发病年龄偏大,随着年龄增长该部分人群发生骨

质疏松改变尤其在绝经后的女性更是骨质疏松的高发人群,加之老龄人群腰背肌功能退化加重椎体间不稳定因素进一步导致小关节突增生、韧带退变、椎间盘退变、腰椎管狭窄和椎体骨质增生等退行性病变。这会导致椎体和椎间盘楔形改变,最终引起上腰部和胸腰椎的旋转和滑脱。这些伴随年龄增长而愈加严重的退行性病变无疑加大的手术的复杂程度如椎间融合、内固定和截骨,进而增加了手术的外科并发症发病风险。既往研究表明,年龄成为 ADS 术后并发症的危险因素是基于外科并发症为研究主体。但本研究主要分析内科并发症的危险因素,并未发现年龄因素与 ADS 术后内科并发症有直接关系。

Soroceanu^[12]和 Cho^[19]等学者研究并发症对 ADS 术后临床结局功能评分的影响,并得出结论术后早期(小于 3 个月)并发症不会影响 ODI 在 ADS 术后随访评分的提升,然而术后远期(大于 3 个月)并发症包括假关节形成和邻近节段退变影响术后临床 ODI。本研究通过配对样本 t 检验观察内科并发症在 ADS 术后对 ODI、JOA 和 VAS 功能评分的影响发现有无内科并发症两组患者在末次随访 ODI、JOA 和 VAS 功能评分无明显差异。

总之,成人脊柱侧凸术后内科并发症也严重影响着患者术后生活质量和医疗成本。我中心回顾性临床研究中多变量回归分析了吸烟、BMI、住院时间和症状持续时间为内科并发症出现的独立危险因素。然而术后疼痛和功能评分各组均有明显改善,组间无明显统计学差异。加强患者围手术期的内科并发症的预防和住院期间患者管理,有助于减少术后内科并发症的发生、缩短患者康复时间和改善患者术后生活质量。

4 参考文献

1. Hawasli AH, Chang J, Yarbrough CK, et al. Interpedicular height as a predictor of radicular pain in adult degenerative scoliosis[J]. Spine J, 2016, 16(9): 1070-1078.
2. Carter OD, Haynes SG. Prevalence rates for scoliosis in US adults: results from the first National Health and Nutrition Examination Survey[J]. Int J Epidemiol, 1987, 16(4): 537-544.
3. Birknes JK, White AP, Albert TJ, et al. Adult degenerative scoliosis: a review[J]. Neurosurgery, 2008, 63(3 Suppl): 94-103.
4. Grevitt M, Khazim R, Webb J, et al. The short form-36

- health survey questionnaire in spine surgery[J]. *J Bone Joint Surg Br*, 1997, 79(1): 48–52.
5. Korovessis P, Piperos G, Sidiropoulos P, et al. Adult idiopathic lumbar scoliosis. A formula for prediction of progression and review of the literature[J]. *Spine(Phila Pa 1976)*, 1994, 19(17): 1926–1932.
 6. Pellise F, Vila-Casademunt A, Ferrer M, et al. Impact on health related quality of life of adult spinal deformity (ASD) compared with other chronic conditions[J]. *Eur Spine J*, 2015, 24(1): 3–11.
 7. Ploumis A, Transfeldt EE, Denis F. Degenerative lumbar scoliosis associated with spinal stenosis[J]. *Spine J*, 2007, 7(4): 428–436.
 8. 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.
 9. Liang J, Dong Y, Zhao H. Risk factors for predicting symptomatic adjacent segment degeneration requiring surgery in patients after posterior lumbar fusion [J]. *J Orthop Surg Res*, 2014, 9: 97.
 10. Ou CY, Lee TC, Lee TH, et al. Impact of body mass index on adjacent segment disease after lumbar fusion for degenerative spine disease[J]. *Neurosurgery*, 2015, 76(4): 396–402.
 11. Kumar MN, Baklanov A, Chopin D. Correlation between sagittal plane changes and adjacent segment degeneration following lumbar spine fusion[J]. *Eur Spine J*, 2001, 10(4): 314–319.
 12. Soroceanu A, Burton DC, Oren JH, et al. Medical complications after adult spinal deformity surgery: incidence, risk factors, and clinical impact[J]. *Spine(Phila Pa 1976)*, 2016, 41(22): 1718–1723.
 13. Soroceanu A, Burton DC, Diebo BG, et al. Impact of obesity on complications, infection, and patient-reported outcomes in adult spinal deformity surgery[J]. *J Neurosurg Spine*, 2015, 31: 1–9.
 14. Schwab F, Lafage V, Patel A, et al. Sagittal plane considerations and the pelvis in the adult patient[J]. *Spine(Phila Pa 1976)*, 2009, 34(17): 1828–1833.
 15. Mendoza-Lattes S, Ries Z, Gao Y, et al. Natural history of spinopelvic alignment differs from symptomatic deformity of the spine[J]. *Spine(Phila Pa 1976)*, 2010, 35(16): E792–E798.
 16. Glassman SD, Hamill CL, Bridwell KH, et al. The impact of perioperative complications on clinical outcome in adult deformity surgery [J]. *Spine(Phila Pa 1976)*, 2007, 32(24): 2764–2770.
 17. Schwab FJ, Hawkinson N, Lafage V, et al. Risk factors for major peri-operative complications in adult spinal deformity surgery: a multi-center review of 953 consecutive patients[J]. *Eur Spine J*, 2012, 21(12): 2603–2610.
 18. Charosky S, Guigui P, Blamoutier A, et al. Complications and risk factors of primary adult scoliosis surgery: a multi-center study of 306 patients[J]. *Spine(Phila Pa 1976)*, 2012, 37(8): 693–700.
 19. Cho KJ, Kim YT, Shin SH, et al. Surgical treatment of adult degenerative scoliosis[J]. *Asian Spine J*, 2014, 8(3): 371–381.
- (收稿日期:2017-12-26 末次修回日期 2018-06-19)
(英文编审 庄乾宇/贾丹彤)
(本文编辑 姜雅浩)