

· 临床论著 ·

胸椎黄韧带骨化症术后脑脊液漏的相关因素[△]

杨帆, 宋扬, 钱澍, 魏飞龙, 朱凯龙, 钱济先, 周程沛*

(空军军医大学第二附属医院骨科, 陕西西安 710038)

摘要: [目的] 探索后路全椎板切除术治疗胸椎黄韧带骨化症脑脊液漏 (leakage of cerebrospinal fluid, CSFL) 的发生率和相关因素, 为临床预防提供依据。[方法] 采用回顾性队列研究方法, 分析 2015 年 8 月—2021 年 8 月诊断为胸椎黄韧带骨化症并行后路全椎板切除术治疗患者的临床资料, 根据术后是否并发脑脊液漏分为 CSFL 组和无 CSFL 组, 采用单项因素比较及二元多因素逻辑分析 CSFL 的相关因素。[结果] 共 108 例患者纳入本研究, 28 例并发 CSFL, 发生率为 25.9%。单项因素比较表明: 与无 CSFL 组相比, CSFL 组术前双下肢瘫痪比率显著高 ($P<0.05$); 影像上椎管面积残余率、正中线前后径残余率、矢状位前后径残余率均显著小 ($P<0.05$); 此外, 术中采用传统骨凿比率显著高 ($P<0.05$), 手术节段数显著多 ($P<0.05$), 手术时间和住院时间显著长 ($P<0.05$)。但是, 两组年龄、性别、BMI、病程、二便功能障碍、术前 mJOA、饮酒史、吸烟史、术前合并症 (高血压、糖尿病)、Sato 分型、MRI 分型、侧界前后径残余率、旁正中前后径残余率及手术部位的差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。逻辑回归表明: 手术节段多 ($OR=4.272, P=0.007$)、椎管面积残余率小 ($OR=0.903, P<0.001$) 是 CSFL 发生的独立危险因素。[结论] 手术节段多、椎管面积残余率低的患者发生 CSFL 的风险增高, 应采取针对性的措施, 以减少 CSFL 的发生。

关键词: 胸椎, 黄韧带骨化症, 脑脊液漏, 危险因素

中图分类号: R686.5 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-8478 (2023) 09-0781-06

Factors related to cerebrospinal fluid leakage in posterior decompression of thoracic ossification of ligamentum flavum // YANG Fan, SONG Yang, QIAN Shu, WEI Fei-long, ZHU Kai-long, QIAN Ji-xian, ZHOU Cheng-pei. Department of Orthopedics, The Second Affiliated Hospital, Air Force Military Medical University, Xi'an 710038, China

Abstract: [Objective] To explore the incidence and related factors of cerebrospinal fluid leakage (CSFL) in posterior total laminectomy for decompression of thoracic ossification ligamentum flavum to provide a reference for clinical prevention of CSFL. [Methods] A retrospective cohort study was conducted on patients who received posterior total laminectomy for decompression of thoracic ossification of ligamentum flavum between August 2015 and August 2021. According to whether CSFL happened, the patients were divided into the CSFL group and non-CSFL group. The univariate comparison, and multiple binary logic regression were conducted to search the factors related to CSFL. [Results] Of the 108 patients included in this study, 28 patients had CSFL, accounting for 25.93%. In term of univariate comparison, the CSFL group had significantly higher ratio of preoperative limb paralysis ($P<0.05$); significantly less residual rate of spinal canal area, the residual rate of diameter of the canal on the midline and the residual rate of the sagittal diameter on the images ($P<0.05$); additionally, significantly higher ratio of intraoperative conventional bone chisels used ($P<0.05$), significantly more number of segments involved ($P<0.05$), as well as significantly longer operation time and hospital stay than the non-CSFL group ($P<0.05$). However, there were no significant differences between the two groups in age, gender, BMI, course of disease, bladder and bowel dysfunction, preoperative JOA score, drinking history, smoking history, preoperative comorbidities, such as hypertension, diabetes, Sato classification, MRI grade, residual rate of transverse and antero-posterior diameter, residual rate of paramedian diameter and surgical site ($P>0.05$). As result of logistic regression, the more segments involved ($OR=4.272, P=0.007$) and small residual rate of spinal canal area ($OR=0.903, P<0.001$) was an independent risk factor for CSFL. [Conclusion] More thoracic segments involved and less residual rate of spinal canal area are associated with higher risk of CSFL. The corresponding measures should be taken to reduce the occurrence of CSFL.

Key words: thoracic spine, ossification of ligamentum flavum, cerebrospinal fluid leakage, risk factors

DOI:10.3977/j.issn.1005-8478.2023.09.03

[△]基金项目:国家自然科学基金项目(编号:81871818)

作者简介:杨帆,住院医师,研究方向:脊柱相关疾病的研究,(电话)15103405800,(电子信箱)1208145280@qq.com

*通信作者:周程沛,(电话)18092770301,(电子信箱)zhoucpei@126.com

黄韧带骨化 (ossification of ligamentum flavum, OLF) 是引起胸椎管狭窄的最常见病因, 其发病率较低, 在中国人群中约占 3.8%^[1]。当出现胸脊髓症状, 包括双下肢无力麻木、胸背部疼痛不适、胸腹束带感、间歇性跛行、二便功能障碍等, 保守治疗效果不佳。手术是唯一有效治疗手段, 以后路全椎板切除术为主要术式^[2]。然术后脑脊液漏 (cerebrospinal fluid leakage, CSFL) 发生率较高, 往往会导致切口愈合不良、感染、硬脊膜假性囊肿、神经根损伤等。OLF 人群发病率远低于腰椎疾病, 临床上对 CSFL 的研究多集中于腰椎疾病, 而对胸椎术后 CSFL 的研究较少, 缺乏统一的认识。本研究回顾性分析后路全椎板切除减压术治疗的 108 例胸椎 OLF 患者的临床资料, 为 CSFL 的预防和治疗提供依据。

1 资料与方法

1.1 纳入与排除标准

纳入标准: (1) 诊断为胸椎黄韧带骨化症^[3]; (2) 手术方式为后路全椎板切除术; (3) 具有完整的病例资料及影像学数据 (图 1a~1e)。

排除标准: (1) 联合其他部位的手术, 如胸腰椎联合手术; (2) 合并胸椎外伤、畸形、结核; (3) 既往有胸椎手术史。

1.2 一般资料

回顾性分析 2015 年 8 月—2021 年 8 月患者的临床资料, 共 108 例胸椎 OLF 患者符合上述标准, 纳入本研究。男 54 例, 女 54 例, 平均年龄 (54.7±11.6) 岁。单节段 OLF 患者 36 例, 双节段 34 例, 多节段 (≥3) 38 例。骨化物位于上胸椎 8 例, 中胸椎 8 例, 下胸椎 92 例。本研究获本院医学伦理委员会批准 (第 K202205-27 号), 所有患者均知情同意。

1.3 手术方法

全麻满意后, 取俯卧位, 常规消毒铺单。以责任节段为中心行后正中切口, 逐步剥离椎旁肌肉, 暴露棘突、椎板及关节突关节。“人”字嵴法定位椎弓根进针点, 置入双侧椎弓根螺钉。咬骨钳咬除相应棘突, 利用骨凿、高速磨钻或超声骨刀等器械沿双侧关节突中点纵行切口, 传统组使用骨凿及椎板咬钳逐步揭除椎板, 高速磨钻及超声骨刀组则采用整体揭盖式全椎板切除。神经剥离小心分离黄韧带与硬膜粘连部分, 切除骨化黄韧带, 探查上下节段椎管内空间, 见无明显压迫, 脊髓完全减压。打磨双侧关节突关节, 适当植骨, 后给予连接棒适当角度, 安装内固定

系统 (图 1f, 1g)。

1.4 评价指标

一般资料: 年龄、性别、BMI、病程时间、双下肢瘫痪、二便功能、基础病 (高血压、糖尿病)、吸烟史、饮酒史、术前日本骨科协会改良评分 (mJOA 评分)。

影像学资料: OLF 形态学分型, 依据 Sato 分型分为外侧型、延伸型、肥厚型、结节型、融合型^[4]。椎管内侵占指标包括: 椎管面积残余率, CT 轴位椎管最狭窄处的横截面积与正常椎弓根平面椎管面积的比值; 椎管正中前后径残余率, CT 轴位最狭窄平面椎体后缘中点至骨化物的垂直距离与正常椎管正中线前后径的比值; 椎管侧界前后径残余率, CT 轴位侧界椎体后缘至骨化物的垂直距离与正常侧界前后径的比值; 椎管旁正中前后径残余率, 正中线和侧界的中点垂直距离与正常旁正中前后径的比值; 矢状位椎管前后径残余率, CT 矢状位测量椎体后缘至骨化物最突出的距离与正常椎管前后径的比值。正常椎管前后径及面积取邻近上下节段正常前后径和椎管面积之和的均值。对于多节段 OLF 患者, 选取椎管面积残余率最低的节段进行分析。

手术资料: 手术部位 (上胸椎 T₁₋₄、中胸椎 T₅₋₈、下胸椎 T₉₋₁₂)、手术节段、手术工具、手术时间、失血量、住院时间。

CSFL 诊断标准: (1) 手术中硬膜破裂或有透明液体流出; (2) 术后引流管持续排出大量淡红色血性液体, 出现头疼、头晕、恶心等低颅压症状; (3) 通过皮下穿刺或抽吸透明液体证实, 或有影像资料确认 (图 1h)。

1.5 统计学方法

应用 SPSS 26.0 软件对数据进行分析。计量数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 资料呈正态分布时, 两组间比较采用独立样本 *t* 检验, 资料为非正态分布时, 采用两样本秩和检验。计数资料采用 χ^2 检验或 Fisher 精确检验。以是否发生 CSFL 的二分类变量为因变量, 其他因素为自变量行二元多因素逻辑回归分析。P<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 临床结果

108 例患者中 28 例并发 CSFL, 总体发生率 25.9%。20 例于术中发现有清亮液体自硬膜溢出, 但破口较小未予特殊处理, 仅严密缝合深筋膜层, 术后

5~7 d 据切口愈合情况拔除引流管。6 例术后 2~3 d 发现引流球中大量淡红色液体, 考虑 CSFL, 给予延迟拔管并大量补液。2 例于术后 3 d 拔管, 后发现皮下不明原因隆起, 给予穿刺抽液。

2.2 是否发生 CSFL 的单项因素分析

以是否发生 CSFL 将患者分为两组, 两组的各单项因素比较见表 1。与无 CSFL 组相比, CSFL 组术前双下肢瘫痪比率显著高 ($P<0.05$); 影像上椎管面积残余率、正中前后径残余率、矢状位前后径残余率

均显著小 ($P<0.05$); 此外, 术中采用传统骨凿比率显著高 ($P<0.05$), 手术节段数显著多 ($P<0.05$), 手术时间和住院时间显著长 ($P<0.05$)。两组年龄、性别、BMI、病程、二便功能障碍、术前 mJOA、饮酒史、吸烟史、术前合并症 (高血压、糖尿病)、Sato 分型、MRI 分型、侧界前后径残余率、旁正中前后径残余率及手术部位的差异无统计学意义 ($P>0.05$)。

表 1 是否发生 CSFL 两组患者的单项因素比较

指标	CSFL 组 (n=28)	无 CSFL 组 (n=80)	P 值
一般资料			
年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	54.1±13.0	55.0±11.2	0.825
性别 (例, 男/女)	8/20	46/34	0.062
BMI (kg/m^2 , $\bar{x} \pm s$)	25.5±3.7	25.1±3.8	0.713
病程 (月, $\bar{x} \pm s$)	29.6±47.2	21.0±25.0	0.850
双下肢瘫痪 (例, 是/否)	8/20	4/76	0.033
二便功能障碍 (例, 是/否)	2/26	6/74	>0.999
术前 mJOA (分, $\bar{x} \pm s$)	4.6±1.7	5.2±1.3	0.218
饮酒史 (例, 是/否)	0/16	14/78	0.771
吸烟史 (例, 是/否)	6/22	24/56	0.787
术前合并症			
高血压 (例, 是/否)	6/22	30/50	0.442
糖尿病 (例, 是/否)	6/22	10/70	0.710
术前影像			
Sato 分型 (例, 外侧/延伸/肥厚/融合/结节)	8/0/4/2/14	26/20/10/6/18	0.332
MRI 分型 (例, 圆弧/鸟嘴)	16/12	62/18	0.264
椎管面积残余率 (% , $\bar{x} \pm s$)	38.9±16.8	70.8±18.5	<0.001
正中前后径残余率 (% , $\bar{x} \pm s$)	51.4±30.2	77.5±25.0	0.002
侧界前后径残余率 (% , $\bar{x} \pm s$)	51.5±21.5	46.9±21.4	0.492
旁正中前后径残余率 (% , $\bar{x} \pm s$)	38.0±20.7	49.4±18.6	0.610
矢状位前后径残余率 (% , $\bar{x} \pm s$)	27.0±17.9	46.8±14.4	<0.001
手术资料			
手术部位 (例, 上胸段/中胸段/下胸段)	4/2/22	4/6/70	0.557
减压器械 (例, 骨凿+椎板咬钳/磨钻/超声骨刀)	18/7/3	30/29/21	0.041
手术节段数 (节, $\bar{x} \pm s$)	3.1±1.3	1.8±0.8	<0.001
手术时间 (min, $\bar{x} \pm s$)	280.0±89.1	192.5±73.4	<0.001
失血量 (ml, $\bar{x} \pm s$)	771.4±383.2	376.3±247.0	0.002
住院时间 (d, $\bar{x} \pm s$)	21.5±6.7	15.9±4.7	<0.001

2.3 CSFL 的二元多因素逻辑分析回归

以是否发生 CSFL 为因变量, 手术节段数、手术时间数、椎管面积残余率、正中前后径残余率、矢状位前后径残余率为自变量的多元逻辑回归分析就结

果见表 2。模型分类能力为 74.1%, 经卡方检验模型有效 ($\chi^2=35.23$, $P<0.001$)。结果表明, 手术节段多 ($OR=4.272$, $P=0.007$)、椎管面积残余率小 ($OR=0.903$, $P=0.001$) 是 CSFL 发生的独立危险因素。

表 2 是否发生 CSFL 的多因素逻辑回归分析结果

影响因素	B 值	S.E.	Wald 值	OR 值	95% CI	P 值
椎管面积残余率	-0.102	0.032	10.129	0.903	0.848, 0.961	<0.001
手术节段数	1.452	0.537	7.301	4.272	1.490, 12.247	0.007

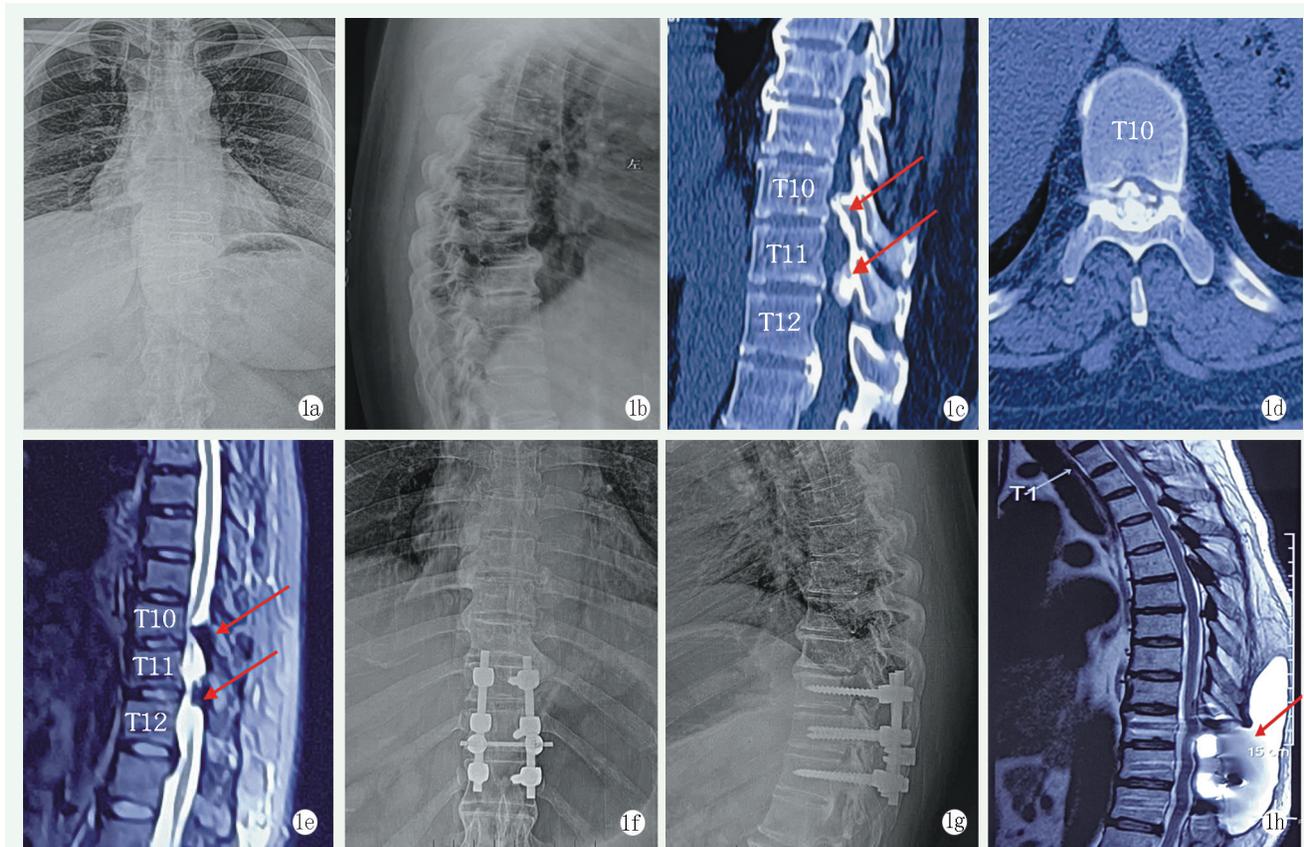


图 1 患者,女,48 岁,胸椎黄韧带骨化症 (T_{10/11}、T_{11/12}) 1a, 1b: 术前胸椎正侧位 X 线片 1c: 矢状位 CT 示 T_{10/11}、T_{11/12} 黄韧带骨化 1d: 轴位 CT 示 T_{10/11} 严重椎管狭窄, Sato 分型为结节型 1e: MRI 示 T_{10/11}、T_{11/12} 黄韧带骨化, 髓内高信号影 1f, 1g: 术后 X 线片见内固定位置良好 1h: 术后 MRI 示 CSFL 并皮下积液

3 讨论

不同脊柱节段术后 CSFL 的发生率大不相同。Hannallah 等^[5]报道颈椎术后 CSFL 发生率仅 1%。Tang 等^[6]报道腰椎术后 CSFL 发生率为 3.6%。而胸椎术后 CSFL 发生率明显高于颈、腰椎手术。Wang 等^[7]报道胸椎术后 CSFL 发生率为 12.1%。Hu 等^[8]报道胸椎术后 CSFL 发病率为 32.3%。Xu 等^[9]对胸椎术后 CSFL 进行系统评价, 发生率为 22.5%。本研究 CSFL 发生率为 25.9%, 与既往研究类似, 发生率相对较高, 可能由于双节段 OLF 患者 34 例, 多节段 (≥ 3) 38 例, 占总病例的 66.7%; 其次, 肥厚型、融合型及结节型占 50%, 其骨化物体积大, 硬膜受压变薄甚至粘连; 此外, 早期手术并无超声骨刀等动力工具, 更多依赖于椎板咬钳等工具^[10]。

Li 等^[11]发现硬膜长期受压可致硬膜外脂肪减少, 硬膜厚度变薄, 减压时易导致 CSFL。本研究中 CSFL 组病程时间长于无 CSFL 组, 但差异无统计学意义。钟军等^[12]发现吸烟患者胸椎术后 CSFL 风险显著升高, 认为硬脊膜结构及成分与筋膜组织相似, 吸烟会使其厚度变薄。本研究中 CSFL 组和无 CSFL 组在吸烟方面无显著差异 ($P>0.05$), 可能与研究样本相对较少有关。此外钟军等认为中上胸椎管面积狭窄, 术中操作空间受限, 硬膜损伤概率大。本研究中上胸椎人数占比 14.8%, 未发现手术部位不同而引起 CSFL 发生差异。

Hu 等^[8]发现 >52 岁或手术节段 ≥ 3 个是 CSFL 的高危因素。本研究中两组年龄结构相似, 未发现显著差异; 但每增加 1 个手术节段, CSFL 风险增高 3.3 倍。原因可能在于较多的手术节段, 硬膜骨化或粘连的风险增加, 此外手术时间延长, 术者疲劳程度增

加,注意力下降等因素,均可能增加硬膜撕裂的风险。有研究指出使用超声骨刀相较于高速磨钻可显著降低硬脊膜撕裂发生率^[13],本研究对比传统骨凿/椎板咬钳,发现随着高速磨钻及超声骨刀的应用,CSFL呈明显下降,然高速磨钻组与超声骨刀组CSFL发生率无显著性差异($P>0.05$)。

由于黄韧带和硬膜之间的粘连(DA)和骨化(DO),OLF患者常发生硬膜撕裂。Ju等^[14]发现CT“轨道征”及“逗号征”对于预测DA及DO具有高度意义。“轨道征”即高密度的OLF和DO之间有低密度的间隙,CT上似“双轨”;“逗号征”即OLF和DO形状在CT上似“逗号”。Prasad等^[15]认为T2环征可预测DO,即T2序列脊髓周围有环状低信号边缘。此外,有研究指出当骨化物横截面积占位 $>55\%$ 时,应警惕DO存在^[16]。Zhai等^[17]认为脑脊液的横截面积代表脊髓代偿空间,当 $\leq 14.3\%$ 时,表示存在DO。本研究发现,椎管面积残余率每减小10%,CSFL风险增高1.0倍。原因在于DA及DO发生概率增高。此外骨化物占位较大时,术中咬除难度增大,为了达到预期效果,术者尽量较多咬除骨化物,稍有不慎,便有可能损伤硬膜。骨化物形态也可能是CSFL的危险因素,本研究发现CSFL组肥厚型、融合型、结节型占比更高,达71.4%,但相较于无CSFL组差异无统计学意义,需扩大样本量进一步研究证明。

准确判断有无骨化物粘连,制定周密手术计划,术中小心分离尤为关键。当发生硬膜损伤,仔细探查破损情况,若破口极小,使用明胶海绵压迫,术毕后留置引流管,严密缝合筋膜层及皮下层以确保切口良好愈合^[18]。若破口 $>2.5\text{ cm}$ 时,使用6/0的无创线缝合^[19],针距在2 mm左右。若破口撕裂较大,可进行一期修复,修复材料包括脂肪、肌肉、筋膜移植^[20, 21]、胶原蛋白基质^[22]、纤维蛋白胶^[23]、医用生物胶^[24]、可吸收止血流体明胶^[25]、人工硬脊膜补片等。术后常规去枕平卧位,密切观察引流液颜色及量,维持水电解质平衡。Sun等^[21]则认为俯卧位可降低硬膜破口处的静水压,且脊髓向上漂浮封闭破口。对于切口愈合不佳者,可用腰大池置管引流术^[26]。

本研究存在以下不足:(1)单中心研究,因OLF发病率低,病例数量较少,未来需进一步开展多中心、大样本量的研究;(2)回顾性研究,对于CSFL的判断多依赖于病例记录资料,需进一步进行

前瞻性研究来确定研究结果;(3)由于样本量的限制,没有按手术节段进行亚组分析。

综上所述,后路全椎板切除减压术治疗OLF术后CSFL风险不容小视。对于多节段或椎管面积残余率较小者,术前应制定针对性的预防措施及处理办法,术中小心操作,利用显微镜、超声骨刀等工具,积极保护硬脊膜,避免术后CSFL的发生。

参考文献

- [1] Guo JJ, Luk KD, Karppinen J, et al. Prevalence, distribution, and morphology of ossification of the ligamentum flavum: a population study of one thousand seven hundred thirty-six magnetic resonance imaging scans [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2010, 35 (1): 51-56.
- [2] 王根林,张福占,陈康武,等.胸椎管狭窄症的特点及后路减压术治疗[J].*中国矫形外科杂志*, 2016, 24 (9): 769-773.
- [3] 赵建民,党耕町.胸椎管狭窄症的诊断和治疗[J].*中国矫形外科杂志*, 2005, 13 (3): 64-66.
- [4] Aizawa T, Sato T, Sasaki H, et al. Thoracic myelopathy caused by ossification of the ligamentum flavum: clinical features and surgical results in the Japanese population [J]. *J Neurosurg Spine*, 2006, 5 (6): 514-519.
- [5] Hannallah D, Lee J, Khan M, et al. Cerebrospinal fluid leaks following cervical spine surgery [J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2008, 90 (5): 1101-1105.
- [6] Tang J, Lu Q, Li Y, et al. Risk factors and management strategies for cerebrospinal fluid leakage following lumbar posterior surgery [J]. *BMC Surg*, 2022, 22 (1): 30.
- [7] Wang H, Wei F, Long H, et al. Surgical outcome of thoracic myelopathy caused by ossification of ligamentum flavum [J]. *J Clin Neurosci*, 2017, 45 (1): 83-88.
- [8] Hu P, Yu M, Liu X, et al. Cerebrospinal fluid leakage after surgeries on the thoracic spine: a review of 362 cases [J]. *Asian Spine J*, 2016, 10 (3): 472-479.
- [9] Xu N, Yu M, Liu X, et al. A systematic review of complications in thoracic spine surgery for ossification of the posterior longitudinal ligament [J]. *Eur Spine J*, 2017, 26 (7): 1803-1809.
- [10] 王岩,陈仲强,孙垂国.超声骨刀在胸椎管狭窄症手术中应用的有效性与安全性[J].*中国脊柱脊髓杂志*, 2015, 25 (6): 518-523.
- [11] Li S, Zhang B, Shen Y, et al. Multivariate analysis of poor outcome after anterior surgery in multilevel cervical spondylotic myelopathy patients with heterotopic ossification and preoperative kyphotic alignment [J]. *Ther Clin Risk Manag*, 2019, 27 (15): 1053-1060.
- [12] 钟军,温冰涛,陈仲强,等.后路环形减压术治疗胸椎后纵韧带骨化术后脑脊液漏的危险因素分析[J].*中国脊柱脊髓杂志*, 2021, 31 (8): 705-711.
- [13] 李华强,高书涛,栾昊鹏,等.超声骨刀与高速磨钻应用于颈椎后路单开门椎管扩大成形术的有效性及安全性的Meta分析

- [J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2021, 31 (9): 783-793.
- [14] Ju JH, Kim SJ, Kim KH, et al. Clinical relation among dural adhesion, dural ossification, and dural laceration in the removal of ossification of the ligamentum flavum [J]. Spine J, 2018, 18 (5): 747-754.
- [15] Prasad GL. Thoracic spine ossified ligamentum flavum: single-surgeon experience of fifteen cases and a new MRI finding for preoperative diagnosis of dural ossification [J]. Br J Neurosurg, 2020, 34 (6): 638-646.
- [16] Yu L, Li B, Yu Y, et al. The relationship between dural ossification and spinal stenosis in thoracic ossification of the ligamentum flavum [J]. J Bone Joint Surg Am, 2019, 101 (7): 606-612.
- [17] Zhai J, Guo S, Zhao Y, et al. The role of cerebrospinal fluid cross-section area ratio in the prediction of dural ossification and clinical outcomes in patients with thoracic ossification of ligamentum flavum [J]. BMC Musculoskeletal Disord, 2021, 22 (1): 701.
- [18] 彭明学, 王自鸿, 张伟, 等. 深筋膜层改良缝合法预防胸椎后路术后脑脊液漏的临床价值探讨 [J]. 颈腰痛杂志, 2019, 40 (5): 694-695.
- [19] 王瑞, 谭明生. 脊柱手术并发硬脊膜破损和脑脊液漏的诊治现状 [J]. 中国矫形外科杂志, 2018, 26 (24): 2270-2273.
- [20] Ruban D, O'Toole JE. Management of incidental durotomy in minimally invasive spine surgery [J]. Neurosurg Focus, 2011, 31 (4): E15.
- [21] Sun X, Sun C, Liu X, et al. The frequency and treatment of dural tears and cerebrospinal fluid leakage in 266 patients with thoracic myelopathy caused by ossification of the ligamentum flavum [J]. Spine, (Phila Pa 1976), 2012, 37 (12): E702-E707.
- [22] Narotam PK, Jose S, Nathoo N, et al. Collagen matrix (DuraGen) in dural repair: analysis of a new modified technique [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2004, 29 (24): 2861-2867.
- [23] Karaeminogullari O, Atalay B, Sahin O, et al. Remote cerebellar hemorrhage after a spinal surgery complicated by dural tear: Case report and literature review [J]. Neurosurgery, 2005, 57 (1): E215.
- [24] 周健和, 方国芳, 张丁城, 等. 医用生物胶在胸腰椎后路手术中防止脑脊液漏的效果观察 [J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2017, 32 (5): 504-505.
- [25] 马立泰, 刘浩, 龚全, 等. 可吸收止血流体明胶预防术后脑脊液漏 [J]. 中国骨伤, 2015, 28 (8): 717-721.
- [26] 崔雅清, 吴宣辉, 段大鹏, 等. 腰大池置管引流治疗颈椎前路手术后并发脑脊液漏 [J]. 脊柱外科杂志, 2019, 17 (1): 33-36.
- (收稿:2022-07-14 修回:2022-12-16)
(同行评议专家: 毛路 崔志明)
(本文编辑: 郭秀婷)

· 读者 · 作者 · 编者 ·

关于建立《中国矫形外科杂志》同行评议专家库的通知

为促进期刊更好的发展, 服务于国家医疗卫生事业和全民健康, 更广泛的动员骨科及相关专业人员参与本刊建设, 公开公正、高效及时的处理作者来稿, 以不断提升本刊影响力、公信力和学术质量, 并动态化更新发展本刊编辑委员会, 现决定逐步建立与完善《中国矫形外科杂志》同行评议专家库。采用个人申请、所在单位同意、动态考察的方法逐步推开。

凡从事骨科及相关临床、康复、护理、教学、基础研究和医疗辅助工作 10 年以上、副高级职称或获得博士学位人员均可报名。本刊原有编辑委员亦应申报入库。可在本刊远程投稿系统 (<http://jxwk.ijournal.cn>) 下载申请表, 填写并加盖所在单位公章后, 制成 PDF 文件, 上传至本刊电子信箱: jxwkxms@126.com, 完成入库。编辑部将依据您的专业特长, 向您分发需审阅评议的稿件。

此项评议工作为志愿性, 但您的工作会在本刊留下有价值的印迹。专家库采用动态管理, 将根据评议质量、效率和工作量作为改选进入或再次当选编委的依据。

《中国矫形外科杂志》编辑部
2021 年 1 月 30 日