

漏斗胸患者 Nuss 手术后慢性疼痛的危险因素

王洁 何龙 田丹丹 史心宇 艾艳秋

【摘要】 目的 探讨漏斗胸微创矫正术(Nuss 手术)后慢性疼痛的危险因素。方法 回顾性分析 2013 年 1 月至 2019 年 9 月择期行胸腔镜 Nuss 手术患者 168 例,男 130 例,女 38 例。收集患者联系方式、人口学资料、术前合并症、漏斗胸严重程度分级、神经阻滞情况、手术时间和术后 24 h VAS 疼痛评分。电话随访患者或家属完成术后慢性疼痛情况、术后并发症、对日常生活的影响、是否服用镇痛药物的问卷调查。根据问卷调查结果将患者分为两组:慢性疼痛组(P 组)和非慢性疼痛组(N 组)。采用多因素 Logistic 回归分析患者 Nuss 手术后慢性疼痛的独立危险因素。结果 有 78 例(46.4%)发生了不同程度的慢性疼痛。P 组年龄、体重明显大于 N 组,术前合并症比例、漏斗胸严重程度明显高于 N 组($P < 0.001$)。P 组术后 24 h VAS 疼痛评分及术后并发症发生率明显高于 N 组($P < 0.001$),对日常生活的影响程度明显大于 N 组($P < 0.001$)。多因素 logistic 回归分析显示,漏斗胸严重程度分级(中度 OR = 3.043, 95% CI 1.235~7.498;重度 OR = 15.856, 95% CI 2.765~90.981)、术后有并发症(OR = 3.642, 95% CI 1.517~8.743)、术后 24 h VAS 疼痛评分(每增高 1 分 OR = 2.716, 95% CI 1.600~4.612)是 Nuss 手术后慢性疼痛的独立危险因素。结论 漏斗胸患者 Nuss 手术后慢性疼痛存在较高的发病率,漏斗胸严重程度、术后并发症和术后 24 h VAS 疼痛评分是漏斗胸患者 Nuss 手术后慢性疼痛的预警因素。

【关键词】 漏斗胸;慢性疼痛;危险因素

Risk factors of chronic pain after Nuss procedure in patients with pectus excavatum WANG Jie, HE Long, TIAN Dandan, SHI Xinyu, AI Yanqiu. Department of Anesthesia and Peri-operative Medicine, the First Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou 450052, China
Corresponding author: AI Yanqiu, Email: aiyanqiu82@163.com

【Abstract】 **Objective** To investigate the risk factors of chronic pain after minimally invasive surgery (Nuss procedure) in patients with pectus excavatum. **Methods** The clinical data of 168 patients who underwent thoracoscopic Nuss procedure in our hospital from January 2013 to September 2019 were analyzed retrospectively, including 130 males and 38 females. The contact information, demographic data, funnel chest severity grade, preoperative complications, operation time, postoperative 24 hours VAS pain score and nerve block were collected. According to the contact information, a questionnaire survey was conducted among patients or their family members about postoperative chronic pain, impact on daily life, postoperative complications and whether they took painkillers or not. According to the results of the questionnaire survey, patients were divided into chronic pain group (group P) and non-chronic pain group (group N). Multivariate Logistic regression was used to analyze the risk factors of chronic pain after Nuss operation in patients with pectus excavatum. **Results** Seventy-eight patients (46.4%) with pectus excavatum experienced chronic pain of varying degrees after Nuss operation. The severity of pectus excavatum and the proportion of preoperative complications in group P were significantly higher than those in group N, and their age and weight were significantly greater than those in group N ($P < 0.001$). The VAS pain score and the incidence of postoperative complications in group P were significantly higher than that in group N ($P < 0.001$), and the impact on daily life was significantly greater than that in group N ($P < 0.001$). Multivariate logistic regression analysis showed that funnel chest severity (moderate OR = 3.043, 95% CI 1.235-7.498, severe OR = 15.856, 95% CI 2.765-90.981), postoperative complications (OR = 3.642, 95% CI 1.517-8.743), and postoperative 24 hours VAS pain score (added one point OR = 2.716, 95% CI 1.600-4.612) were independent risk factors for chronic pain after Nuss procedure in patients with pectus excava-

DOI:10.12089/jca.2021.02.006

基金项目:河南省教育厅项目(20A320039);河南省科技厅技术攻关项目(182102310253)

作者单位:450052 郑州大学第一附属医院麻醉与围术期医学部

通信作者:艾艳秋,Email: aiyanqiu82@163.com

tum. **Conclusion** There is a high incidence of chronic pain after Nuss procedure in patients with pectus excavatum. Postoperative 24 hours VAS pain score, severity of pectus excavatum and postoperative complications are the early warning factors of chronic pain after Nuss procedure in patients with pectus excavatum.

【Key words】 Pectus excavatum; Chronic pain; Risk factors

漏斗胸是儿童和青少年最常见的先天性胸壁畸形^[1],手术是矫正漏斗胸唯一有效的方法^[2]。其中漏斗胸微创矫正术(Nuss 手术)是主要的手术方式^[3]。术后慢性疼痛指手术 2~3 个月后仍然存在的疼痛,而胸外科手术后发生慢性疼痛较为常见^[4-5]。Nuss 手术可能损伤肋间神经、术后急性疼痛、钢板置入后排斥反应,这些都可能导致术后慢性疼痛的发生。本文旨在通过回顾近 6 年胸腔镜下行 Nuss 手术患者的资料,分析 Nuss 手术后慢性疼痛的危险因素,为临床上预防 Nuss 手术术后慢性疼痛提供参考。

资料与方法

一般资料 本研究为回顾性队列研究,纳入 2013 年 1 月至 2019 年 9 月择期行胸腔镜 Nuss 手术的漏斗胸患者,性别不限,体重不限。排除标准:二次手术,改为开胸手术,未留联系方式无法随访,因各种原因不能配合数据收集。

数据收集 由两名麻醉科医师收集患者的临床资料。收集患者的联系方式、人口学资料、漏斗胸严重程度分级(轻度/中度/重度)、术前合并症(胸闷、咳嗽、气喘、喘憋、心悸)、手术时间、术后 24 h VAS 疼痛评分和神经阻滞情况。采用电话随访方式,对患者或家属关于术后慢性疼痛情况、对日常生活的影响、术后并发症、是否服用镇痛药物进行问卷调查。根据问卷调查结果将患者分为两组:慢性疼痛组(P 组)和非慢性疼痛组(N 组)。

问卷内容如下:(1)患者在行 Nuss 手术 3 个月是否有疼痛或不适的情况?如有疼痛,疼痛频率如何(无/偶尔/每天间断/持续)?(2)患者疼痛程度如何(轻度/中度/重度)?(3)是否需要服用镇痛药物?(4)是否有其他不适或并发症情况(如钢板提前取出、排斥、感染、胸腔积液、钢板移位)?(5)佩戴钢板期间对患者生活是否有影响?影响程度(无/轻微/有些/很大)?

观察指标 收集性别、年龄、体重、ASA 分级、术前合并症、漏斗胸严重程度分级、神经阻滞情况、手术时间、术后慢性疼痛的发生情况、疼痛程度分级、术后并发症情况、术后 24 h VAS 疼痛评分、对患者生活质量的影响程度。

统计分析 采用 SPSS 21.0 软件进行分析。正态分布计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用两独立样本 *t* 检验;偏态分布计量资料以中位数(*M*)和四分位数间距(IQR)表示,组间比较采用 Mann-Whitney *U* 检验。计数资料以例(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验或 Fisher 确切概率法。多因素分析采用 Logistic 回归分析。*P*<0.05 为差异有统计学意义。

结果

共 168 例胸腔镜辅助下行 Nuss 手术患者纳入分析,P 组 78 例,N 组 90 例。P 组患者年龄、体重明显大于 N 组,术前合并症比例、漏斗胸严重程度明显高于 N 组(*P*<0.001)。两组患者性别、ASA 分级、神经阻滞比例和手术时间差异无统计学意义(表 1)。

表 1 两组患者一般情况的比较

| 指标 | P 组(n=78) | N 组(n=90) | P 值 |
|---------------|-----------|-----------|--------|
| 男/女(例) | 64/14 | 66/24 | 0.199 |
| 年龄(岁) | 13.4±4.7 | 10.9±3.9 | <0.001 |
| 体重(kg) | 43.3±16.5 | 34.2±13.5 | <0.001 |
| ASA I/II 级(例) | 48/30 | 52/38 | 0.640 |
| 术前合并症[(例)%] | 36(46.2) | 24(26.7) | <0.001 |
| 漏斗胸轻/中/重度(例) | 14/44/20 | 58/30/2 | <0.001 |
| 神经阻滞[(例)%] | 2(2.6) | 6(6.7) | 0.287 |
| 手术时间(min) | 65.5±17.4 | 65.5±24.5 | 0.993 |

P 组 78 例术后慢性疼痛患者中,出现轻度疼痛 48 例(61.5%),出现中度疼痛 20 例(25.7%),出现重度疼痛 10 例(12.8%)(表 2)。重度疼痛患者中 4 例服用了镇痛药物。

P 组术后 24 h VAS 疼痛评分及术后并发症发生率明显高于 N 组(*P*<0.001),对日常生活的影响程度明显大于 N 组(*P*<0.001)(表 3)。

多因素 Logistic 回归分析结果显示,漏斗胸严重

表 2 漏斗胸患者 Nuss 手术后慢性疼痛频率和疼痛程度[例(%), n=78]

| 疼痛频率 | 疼痛程度 | | |
|------|----------|---------|--------|
| | 轻度 | 中度 | 重度 |
| 偶尔 | 48(61.5) | 6(7.7) | 4(5.1) |
| 每天间断 | 0(0) | 6(7.7) | 4(5.1) |
| 持续 | 0(0) | 8(10.3) | 2(2.6) |

表 3 两组患者术后情况的比较

| 指标 | P 组(n=78) | N 组(n=90) | P 值 |
|------------------|-----------|-----------|--------|
| 术后并发症[(例)%] | 42(53.8) | 18(20.0) | <0.001 |
| 术后 24 h VAS 疼痛评分 | 4.8±1.0 | 3.5±0.9 | <0.001 |
| 术后对日常生活的影响[(例)%] | | | <0.001 |
| 无影响 | 4(5.1) | 30(33.3) | |
| 轻微影响 | 12(15.4) | 26(28.9) | |
| 有些影响 | 48(61.5) | 34(37.8) | |
| 很大影响 | 14(17.9) | 0(0) | |

程度分级(中度)、漏斗胸严重程度分级(重度)、术后有并发症、术后 24 h VAS 疼痛评分每增高 1 分是漏斗胸患者 Nuss 手术后慢性疼痛的独立危险因素(表 4)。

表 4 Nuss 手术后发生慢性疼痛的多因素 Logistic 回归分析

| 指标 | OR | 95%CI | P 值 |
|---------------------------|--------|--------------|--------|
| 年龄(每增加 1 岁) | 0.976 | 0.789~1.206 | 0.820 |
| 体重(每增加 1 kg) | 0.997 | 0.936~1.063 | 0.934 |
| 漏斗胸严重程度分级 | | | |
| 轻度(参考值) | | | |
| 中度 | 3.043 | 1.235~7.498 | 0.016 |
| 重度 | 15.856 | 2.765~90.981 | 0.002 |
| 术前有合并症 | 1.508 | 0.607~1.508 | 0.376 |
| 术后有并发症 | 3.642 | 1.517~8.743 | 0.004 |
| 术后 24 h VAS 疼痛评分(每增高 1 分) | 2.716 | 1.600~4.612 | <0.001 |

讨 论

本研究结果显示,漏斗胸患者 Nuss 手术后 78 例(46.4%)患者发生了不同程度的慢性疼痛。其中疼痛频率为偶尔疼痛的患者比例最大,占总患者比例 34.5%。出现轻度疼痛的患者比例最大,出现重度疼痛的比例最小。79.8%的患者术后生活产生了不同程度的影响。本研究多因素 Logistic 回归分析显示,术后 24 h VAS 疼痛评分、漏斗胸严重程度、术后并发症是漏斗胸患者 Nuss 手术后慢性疼痛的独立危险因素。Sacco Casamassima 等^[6]在成人漏斗胸患者对 Nuss 手术后满意度的研究中表明,术后疼痛可能是影响患者对术后满意度最重要的因素。因此,需要重视漏斗胸患者 Nuss 手术后慢性疼痛的预防和诊疗。

Zobel 等^[7]研究表明,术中肋间冷冻消融术可在 Nuss 手术后为患儿提供安全有效的镇痛效果,并将长期术后神经性疼痛的风险降至最低。Ladenhauf 等^[8]报道 1 例 25 岁男性患者在漏斗胸修复术后出现严重的持续性疼痛,可通过椎旁神经射频热消融术成功治疗。由于本研究中神经阻滞患者纳入样本量相对较少,神经阻滞对漏斗胸患者 Nuss 手术后慢性疼痛的影响结果存在较大偏倚。

与 Wildgaard 等^[9]报道的胸腔镜手术后慢性疼痛发生率 11% 比较,本研究中慢性疼痛的发生率较高,接近于开胸手术^[10],可能是漏斗胸患者置入钢板,增加了排斥或感染的风险,因此增加了慢性疼痛的发病率。虽然漏斗胸患者 Nuss 手术后慢性疼痛存在较高的发病率,但有且只有重度疼痛组中的 4 例患者服用了止痛药物用来缓解疼痛,可能与患者对漏斗胸 Nuss 手术后慢性疼痛的诊疗意识较低有关。

本研究多因素回归分析的结果显示,年龄不是漏斗胸患者 Nuss 手术后慢性疼痛的独立危险因素,但在单因素回归分析中年龄是潜在的危险因素。Tomohisa 等^[11]认为胸壁的成熟程度、严重的术前畸形是 Nuss 手术后胸廓出口综合征的危险因素。因为年龄较大的患儿或者成年患者,骨骼硬化程度较重,延展性较差,更容易造成血管和神经的损伤。Atherton 等^[12]和 Zobel 等^[7]研究表明,在神经损伤后,幼儿比成人更不易出现长期慢性神经病理性疼痛症状,但是对于漏斗胸患者最佳的手术年龄目前尚没有定论^[2]。

本研究存在一些局限性。首先,收集数据时间

跨度较长,患者可能存在回忆偏差。其次,本研究纳入的样本量较小。再者,本研究采用了单一时间点的疼痛程度评估,多个时间点精确的疼痛量表评分是更科学方法。最后,本研究缺少患者术前疼痛评分及患者心理状况的评估。Rabbitts 等^[13]一项 Meta 分析表明,术前疼痛强度、儿童和父母心理社会因素可预测术后儿童慢性疼痛。Fregoso 等^[14]认为通过早期识别围手术期、遗传、生理和心理因素,慢性疼痛的发生率有可能降低,预测慢性疼痛的模型应该将重点放在高危患者的预防工作上,越来越多的证据支持多模式镇痛和麻醉技术来降低术后慢性疼痛的发生。

综上所述,漏斗胸患者 Nuss 手术后慢性疼痛存在较高的发病率,漏斗胸严重程度、术后 24 h VAS 疼痛评分、术后并发症是漏斗胸患者 Nuss 手术后慢性疼痛的独立危险因素。

参 考 文 献

- [1] Frawley G, Frawley J, Cramer J. A review of anesthetic techniques and outcomes following minimally invasive repair of pectus excavatum (Nuss procedure). *Paediatr Anaesth*, 2016, 26(11): 1082-1090.
- [2] 刘文英. 关于漏斗胸手术治疗的若干问题. *临床小儿外科杂志*, 2016, 15(2): 110-113.
- [3] 李鹏, 杨鹏, 狄华明, 等. 喉罩在患儿漏斗胸 Nuss 术中的应用. *临床麻醉学杂志*, 2018, 34(8): 811-812.
- [4] 田雪, 陶元祥. 术后持续性疼痛的研究进展. *中华麻醉学杂志*, 2019, 39(6): 655-659.
- [5] Yoon S, Hong WP, Joo H, et al. Long-term incidence of chronic postsurgical pain after thoracic surgery for lung cancer: a 10-year single-center retrospective study. *Reg Anesth Pain Med*, 2020, 45(5): 331-336.
- [6] Sacco Casamassima MG, Gause C, Goldstein SD, et al. Patient satisfaction after minimally invasive repair of pectus excavatum in adults: long-term results of Nuss procedure in adults. *Ann Thorac Surg*, 2016, 101(4): 1338-1345.
- [7] Zobel MJ, Ewbank C, Mora R, et al. The incidence of neuropathic pain after intercostal cryoablation during the Nuss procedure. *Pediatr Surg Int*, 2020, 36(3): 317-324.
- [8] Ladenhauf HN, Stundner O, Likar R, et al. Successful treatment of persistent pain after pectus excavatum repair using paravertebral nerve radiofrequency thermoablation. *A A Case Rep*, 2017, 8(1): 18-20.
- [9] Wildgaard K, Ringsted TK, Hansen HJ, et al. Persistent postsurgical pain after video-assisted thoracic surgery--an observational study. *Acta Anaesthesiol Scand*, 2016, 60(5): 650-658.
- [10] 朱阿芳, 申乐, 许力, 等. 开胸手术后慢性疼痛的危险因素. *临床麻醉学杂志*, 2018, 34(4): 397-400.
- [11] Nagasao T, Morotomi T, Kuriyama M, et al. Thoracic outlet syndrome after the Nuss procedure for pectus excavatum; is it a rare complication. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*, 2017, 70(10): 1433-1439.
- [12] Atherton DD, Taherzadeh O, Elliot D, et al. Age-dependent development of chronic neuropathic pain, allodynia and sensory recovery after upper limb nerve injury in children. *J Hand Surg Eur Vol*, 2008, 33(2): 186-191.
- [13] Rabbitts JA, Fisher E, Rosenbloom BN, et al. Prevalence and predictors of chronic postsurgical pain in children: a systematic review and meta-analysis. *J Pain*, 2017, 18(6): 605-614.
- [14] Fregoso G, Wang A, Tseng K, et al. Transition from acute to chronic pain; evaluating risk for chronic postsurgical pain. *Pain Physician*, 2019, 22(5): 479-488.

(收稿日期:2020-06-30)