

复发性漏斗胸的外科治疗

杨 健 孟礼飞 肖海波*

(上海交通大学医学院附属新华医院心胸外科, 上海 200092)

【摘要】 目的 总结复发性漏斗外科治疗的初步经验。**方法** 2012 年 1 月~2014 年 12 月对 23 例复发性漏斗胸行二次手术:Nuss 术 15 例,改良 Nuss 术 6 例,Nuss 术联合截骨 1 例,Ravitch 术 1 例。**结果** 23 例均顺利完成手术,无术中并发症。术中出血量 10~150 ml,中位数 20 ml。术后住院 4~15 d,平均 7.1 d。术后 2 例引流较多,积极胸腔引流加强营养等治愈。23 例术后 2 年拆除钢板,均无复发。**结论** Nuss 术可作为漏斗胸修复失败患者再次矫正的首选术式,疗效满意。严重畸形漏斗胸复发患者,首选 Ravitch 术。

【关键词】 复发性漏斗胸; Nuss 术; Ravitch 术

文献标识:A 文章编号:1009-6604(2018)06-0497-04

doi:10.3969/j.issn.1009-6604.2018.06.005

Surgical Treatment of Recurrent Pectus Excavatum Yang Jian, Meng Lifei, Xiao Haibo. Department of Cardiothoracic Surgery, Xin Hua Hospital Affiliated to Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200092, China

Correspondence author: Xiao Haibo, E-mail: xiaohaibo@xinhumed.com.cn

【Abstract】 Objective To summarize the preliminary experience of surgical treatment of recurrent pectus excavatum.
Methods A total of 23 cases of recurrent pectus excavatum treated in our hospital from January 2012 to December 2014 were reviewed retrospectively. Of the 23 cases, the Nuss method was employed in 15 cases, the modified Nuss method in 6 cases, the Nuss operation and osteotomy in 1 case, and the Ravitch operation in 1 case. **Results** The surgery was successfully completed in all the 23 patients, without serious complications. The intraoperative blood loss was 10-150 ml (median, 20 ml). The postoperative hospital stay was 4-15 days (mean, 7.1 days). After operation, 2 cases had more drainage, which were given active thoracic drainage and nutrition. The 23 patients were given removal of steel plate at 2 years after operation, and no recurrence was seen. **Conclusions** The Nuss operation can be used as the first choice for patients with pectus excavatum repair failure. For patients with recurrence of severe deformity of pectus excavatum, the first choice should be the Ravitch operation.

【Key Words】 Recurrent pectus excavatum; Nuss operation; Ravitch operation

漏斗胸是最常见的胸壁畸形,婴儿中发病率为 1/400,男女比例 4:1^[1-3]。大多数学者认为漏斗胸为先天性畸形,实际上并非如此^[2]。缺陷被认为是由于前胸壁的肋软骨区域非均衡增长,导致对称和不对称化异常病变^[4]。患者常常表现为运动时呼吸困难,运动耐量减低以及胸痛。纠正漏斗胸能够明显的提高病人生活质量,改善他们的心肺功能^[5,6]。手术矫形仍是漏斗胸最有效的治疗手段,然而,由于初次手术方式、患者年龄、切口感染、对初次手术效果不满意等因素,存在漏斗胸复发以及二次手术可能,2%~11%的漏斗胸患者需要二次手术^[7]。我院 2012 年 1 月~2014 年 12 月采用不同手术方式治疗 23 例复发漏斗胸,取得满意效果,现报道如下。

1 临床资料与方法

1.1 一般资料

本组 23 例,男 18 例,女 5 例。年龄 8~34 岁,平均 20.5 岁。术前临床表现包括 1 例切口感染,1 例钢板移位,2 例活动耐量下降,其余除胸廓畸形外,无特殊表现。初次手术后复发时间 1 个月~16 年,中位时间 2 年。初次手术时年龄 3~34 岁,中位年龄 13 岁。1 例术后 1 个月发生钢板移位再次手术。1 例经过 2 次漏斗胸矫形手术复发,其余 22 例经过 1 次手术。第 1 次手术采用 Ravitch 术 7 例,Nuss 术 15 例,翻转术 1 例。21 例术后固定装置取出时间 1 个月~2 年,平均 1.6 年;2 例未取出。均经病史、体检、影像学检查确诊。所有患者术前常规

* 通讯作者, E-mail: xiaohaibo@xinhumed.com.cn

接受肺功能、心电图及心脏彩超等检查:CT 提示胸骨凹陷, Haller 指数 3.25 ~ 3.70, 平均 3.46; 3 例有心电图改变, 其中 2 例房早, 1 例右束支传导阻滞; 肺功能提示 2 例限制性通气功能障碍, 其余 21 例正常。

病例选择标准: ①有漏斗胸矫正手术史; ②CT 测量 Haller 指数 > 3.2; ③胸廓畸形程度和症状进行性加重; ④排除重度非对称性漏斗胸, 严重心肺功能障碍不能耐受手术。

1.2 方法

Nuss 术 (15 例): 畸形不重, 对称型漏斗胸选择 Nuss 术。静吸复合全麻成功后, 取平卧位, 常规消毒、铺单。于右腋中线第 6 肋间打洞进胸, 置入胸腔镜探查, 见胸骨近剑突处明显凹陷。于双侧腋前线各做一长约 2 cm 纵行切口, 深至肋骨外。沿肋骨外间隙向剑突方向分离至胸廓最高点, 将超微创组合钢板前端引导器从右面开始沿此间隙进入, 从最高点肋间进右胸, 从心包前缘剑突后方 (最低点) 穿过前纵隔, 从左侧最高点肋间穿出胸壁并沿左侧间隙及左切口引出, 牵引引导器, 置入矫形钢板, 做胸壁成形, 胸骨凹陷立即改观。移去引导器, 上左侧固定片, 1 枚螺丝固定。检查术野无出血、无漏气, 右胸腔排气后, 间断缝合切口。

Ravitch 术 (1 例): 伴有胸肋连接处严重畸形的复发漏斗胸选择 Ravitch 术。静吸复合全麻成功后, 取平卧位, 常规消毒、铺单, 拆除原固定片。以剑突为中心, 做一长约 7 cm 正中纵切口, 切开皮下及胸骨, 手指分离胸骨后与心包之间的粘连组织至右纵隔胸膜以及心包裸区与胸壁间粘连。见胸骨中下段及周围肋软骨明显凹陷, 心包与胸骨中段粘连。钢丝跨第 4 肋上缘和第 6 肋上缘间断缝合 2 针固定加强第 4、5 肋。游离胸骨旁瘢痕组织, 手指从胸骨后上抬胸骨, 切断胸骨下缘左右肋软骨各 2 根, 以及胸骨中下 1/4 处部分截断, 胸骨下沉力量明显变小。应用旋转器复位钢板做胸壁成形, 胸骨凹陷立即改观。钢丝间断缝合胸骨 3 针, 固定胸骨。钢丝固定锁片。剥离邻近肋骨骨膜, 钢丝绕肋骨与钢板捆绑固定。间断缝合各切口, 清除左右胸原切口不健康组织, 双氧水及盐水冲洗, 检查术野无出血、无漏气, 置左右胸皮下引流各 1 根, 逐层缝合关闭切口。

Nuss 联合截骨 (1 例): 胸骨近剑突处凹陷较深, 且胸骨顺应性较差者行 Nuss 联合截骨。静吸复合全麻成功后, 取平卧位。在第 1 次手术切口处做约 2 cm 切口, 深至肋骨外。逐层分离至漏斗胸矫治钢板表面, 分别取出左右侧 2 根固定钢丝。从右侧切口旁另做一 3 mm 切口, 置入胸腔镜探查, 胸腔少许粘连。剑突下做一纵行约 1 cm 切口, 分离剑突下和心包外粘连。将胸骨凹陷最低点上方约 3 cm 处横断胸骨, 将微创钢板左侧固定片取材, 重新接上引导器, 抬举漏斗胸矫治钢板及引导器, 并下压胸骨两侧, 胸壁成形, 见胸廓外形明显改观。取下引导器, 上左侧固定片, 左、右两边分别用 2 根钢丝将钢板固定于肋骨上, 防止钢板发生移位。检查术野无出血、无漏气, 右胸腔放置引流管 1 根, 胸部正中切口放置负压引流管 2 根。逐层关胸, 皮内缝合切口。

改良 Nuss 术 (6 例): 对于胸骨后粘连较重, 行辅助剑突下小切口改良 Nuss 术。患者静吸复合全麻成功后, 取平卧位, 常规消毒、铺单; 剑突下做一长约 4 cm 正中纵切口, 切开皮下及腹直肌白线, 手指分离胸骨后与心包之间的粘连组织至右纵隔胸膜以及心包裸区与胸壁间粘连。右腋中线第 6 肋间打洞进胸, 置入胸腔镜探查, 以腋前线第 5 肋间为中心, 做一长约 2.5 cm 斜切口, 分离胸腔粘连后置入胸腔镜探查。见胸骨中下段及周围肋软骨明显凹陷, 右肺与胸骨中段轻度粘连。游离胸骨旁瘢痕组织, 手指从胸骨后上抬胸骨。沿肋骨外间隙向剑突方向分离至胸廓最高点, 将超微创组合钢板前端引导器从左面开始沿第 5 肋间隙进入左胸, 引导器从右侧最高点穿出胸壁并沿左侧间隙及右切口引出, 牵引引导器, 置入矫形钢板, 做胸壁成形, 胸骨凹陷立即改观。移去引导器, 螺丝固定。双侧钢板钢丝固定。检查术野无出血、无漏气, 逐层缝合关闭切口。

2 结果

23 例均顺利完成手术, 无术中并发症。术中出血量 10 ~ 150 ml, 中位 20 ml。术后住院 4 ~ 15 d, 平均 7.1 d。不同术式术中、术后情况见表 1。术后 2 例引流较多, 其中 1 例 600 ml, 1 例 800 ml, 积极胸腔引流加强营养等治疗治愈。23 例随访 2 年, 效果保持良好, 术后 2 年拆除钢板, 均无复发。

表 1 不同术式术中及术后情况

术式	术中出血量 (ml)	手术时间 (min)	术中并发症	术后并发症	术后住院 时间 (d)	术后效果评价*	
						满意	不满意
Nuss 术 (n = 15)	26.7 ± 10.6	43.3 ± 25.6	无	术后引流量 1 例 600 ml, 1 例 800 ml	6.3 ± 2.8	13	2
改良 Nuss 术 (n = 6)	43.3 ± 31.4	56.7 ± 6.1	无	无	8.0 ± 5.4	6	0
Nuss 术联合截骨 (n = 1)	100	120	无	无	7	1	0
Ravitch 术 (n = 1)	150	100	无	无	13	1	0

* 术后效果评价以病人主观感觉为主

3 讨论

漏斗胸术后复发的原因很多。漏斗胸与患有单基因遗传倾向的结缔组织疾病有关^[8],最常见的为 Marfan 综合征和 Noonan 综合征。曾骥等^[9]认为这类患者胸肋骨及管状骨过度生长是造成漏斗胸二次复发的重要因素。部分患者与手术方式及内固定稳定性和取出时间等有关。如 Ravitch 术需要切除畸形的肋软骨及截断胸骨,再缝合后畸形的肋软骨未发育完全,患者年龄小、骨质软易复发^[10];胸骨翻转术后第 1、2 肋骨生长不协调,代偿挤压胸骨体引起复发^[11];Nuss 术固定钢板与胸壁的钢丝断裂或锁片滑脱导致钢板移位以及内固定装置长时间放置未取出导致断裂刺破心脏^[12]等原因都可能导致漏斗胸复发而需要再次手术。其他复发原因还可能与术者的经验、技术等有关。

我们认为为避免漏斗胸复发,除术者提升自身手术技术外,初次手术术前应科学的评估,把握各种手术方式的适应证,合理地选择相应手术方式。对于畸形不重,对称型漏斗胸建议选择 Nuss 手术^[13]。妥善固定是预防支撑钢板移位的重要保障,李国庆等^[14]对钢板进行改进,钢板弧顶的平台设计及网格状打磨,增加钢板与胸骨的接触面积及摩擦力,稳定性更好,两边用钢丝将钢板固定于肋骨上防止钢板移位,效果显著。我们推荐术后 2 年取出钢板,患者矫形效果较满意及复发概率低,与文献^[15]报道一致。另外,应加强术后管理、抗生素预防伤口感染等,出院后 6 周内不要进行弯腰、翻滚等姿势,术后 2 年内避免剧烈的体育运动以及撞击胸骨。

复发性漏斗胸患者往往前胸壁畸形及胸骨旋转较初次手术前更严重,并且复发者常常伴有胸腔粘连,肋软骨发生骨化融合,胸廓顺应性差等,手术难度大。对于复发者二次手术选择何种最佳手术方法目前尚无定论,Antonoff 等^[16]认为二次手术方式应不同于初次手术方法,无论是术后并发症还是矫形效果,均优于二次手术仍选择初次手术方法者。

改良 Ravitch 术是 Nuss 术出现前应用最广泛的手术方式,王磊等^[17]报道将改良 Ravitch 术用于成人复发漏斗胸,平均年龄 21 岁,术中无并发症发生,术后无死亡,平均住院 11.5 d,矫形满意,胸廓稳定性好,然而肺功能仅轻度改善。Pasrija 等^[18]报道 1 例初次 Ravitch 术后漏斗胸复发,再次手术采用改良 Ravitch 术,术后 6 个月患者肺功能改善,右心室受压减轻。然而例数偏少,随访时间较短,无法得出确切的结论。Kelly 等^[19]认为小儿的肺功能在 Nuss 术后可以得到改善,但是目前尚无成人 Nuss 术后肺功能得到改善的报道。本组 1 例因术后切口感染进行 Ravitch 术,再次手术时年龄 34 岁,术中出血约 150

ml,手术顺利,术后住院 13 d,胸廓塑形良好,无其他严重并发症。

Lečenič 等^[20]报道漏斗胸复发患者再次采用 Nuss 术与改良 Ravitch 术后住院时间无差异,但 Nuss 术手术时间更短,术后并发症较少。Kocher 等^[21]报道采用 Nuss 手术矫治复发性漏斗胸,优良率达 90% 以上,拔出钢板者亦无复发,说明 Nuss 术对复发漏斗胸患者具有良好的疗效。Nuss 术矫治复发性漏斗胸的关键在于将肺和胸骨后的粘连分离,难点是软骨广泛骨化,胸廓弹性较差以及胸骨后的粘连。虽然 Nuss 术不是必须采用胸腔镜监视,但胸腔镜能够直视胸腔,有效地防止胸膜、心包的不必要损伤。对于胸骨后粘连较重,无法采用胸腔镜者,行辅助剑突下小切口的改良 Nuss 术,在手指引导下通过扩展钳、放置矫形钢板,可有效防止钢板穿过时损伤心肺,降低手术难度,减少致命性并发症的发生,取得较好的疗效^[22]。Nuss 术后复发者主要由于钢板移位造成,一般要从新的部位重新植入钢板,并改进固定方法。我科采用新型改良漏斗胸矫治钢板,钢板的一端与固定片融合,另一端与引导头或配套固定片套接,垫片有多种规格用以加宽或增厚固定片,用钢丝将双侧固定片固定于肋骨上,明显简化手术操作,改善治疗效果并降低术后并发症^[17]。

Aran 等^[23]对 Ravitch、Nuss 术相关文献进行系统分析,认为术后气胸、出血、切口感染、二次手术以及肺炎等并发症方面两者总体无显著差异,然而在成人组,Ravitch 术具有较少的并发症,Nuss 术二次手术概率更高。Nuss 术适用于大部分漏斗胸复发患者,并且不受年龄、初次手术方式等限制,手术安全,矫形效果满意。然而对于伴有胸肋连接处严重畸形漏斗胸复发患者,首选 Ravitch 术^[24]。另外,白洁等^[25]认为漏斗胸合并严重脊柱侧弯者不宜行 Nuss 术。

我们的结果表明,Nuss 术可作为漏斗胸修复失败患者再次矫正的首选术式,疗效满意,严重畸形漏斗胸复发患者,首选 Ravitch 术。由于本组例数较少,尚无法得出确切的结论,还有待进一步积累病例。

参考文献

- 1 Feng J, Hu T, Liu W, et al. The biomechanical, morphologic, and histochemical properties of the costal cartilages in children with pectus excavatum. *J Pediatr Surg*, 2001, 36(4): 1770 - 1776.
- 2 Fokin AA, Steuerwald NM, Ahrens WA, et al. Anatomical, histologic, and genetic characteristics of congenital chest wall deformities. *Semin Thorac Cardiovasc Surg*, 2009, 21(1): 44 - 57.
- 3 Abdullah F, Harris J. Pectus excavatum: more than a matter of aesthetics. *Pediatr Ann*, 2016, 45(11): e403 - e406.
- 4 Fonkalsrud EW. Current management of pectus excavatum. *World J Surg*, 2003, 27(5): 502 - 508.

- 5 Maagaard M, Tang M, Ringgaard S, et al. Normalized cardiopulmonary exercise function in patients with pectus excavatum three years after operation. *Ann Thorac Surg*, 2013, 96(1): 272 – 278.
- 6 Udholm S, Maagaard M, Pilegaard H, et al. Cardiac function in adults following minimally invasive repair of pectus excavatum. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*, 2016, 22(2): 525 – 529.
- 7 Colombani PM. Recurrent chest wall anomalies. *Semin Pediatr Surg*, 2003, 12(2): 94 – 99.
- 8 Jones KL, Campo Crandall M. Smith's recognizable patterns of human malformation. Seventh ed. Philadelphia: WB Saunders, 2013. 768.
- 9 曾 骐, 贺延儒, 尹惠英. 合并 Marfan 综合征的小儿漏斗胸外科治疗. *中华小儿外科杂志*, 2000, 16(2): 109 – 111.
- 10 张 娜, 曾 骐, 陈诚豪, 等. 漏斗胸复发的原因和治疗 113 例分析. *中华小儿外科杂志*, 2012, 33(9): 692 – 694.
- 11 Kasagi Y, Wada J, Nakajima H, et al. Re-operation of pectus excavatum. *Nihon Kyobu Geka Gakkai Zasshi*, 1989, 37(3): 540 – 545.
- 12 Hernández S, Fernández A, Ramírez M, et al. Correction of the complicated pectus excavatum with extracorporeal circulation (ECC) support. *Cir Pediatr*, 2011, 24(1): 44 – 77.
- 13 William RJ, David F, Sunil S. Systematic review of surgical treatment techniques for adult and pediatric patients with pectus excavatum. *Journal of Cardiothoracic Surgery*, 2014, 9(1): 25 – 37.
- 14 李国庆, 梅 举, 丁芳宝, 等. 新改良 Nuss 手术临床应用初步体会. *中华小儿外科杂志*, 2013, 34(7): 493 – 496.
- 15 Christoph B, Salmay T, Felix KP, et al. Pectus excavatum: history, hypotheses and treatment options. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*, 2012, 14(6): 801 – 806.
- 16 Antonoff MB, Saltzman DA, Hess DJ, et al. Retrospective review of reoperative pectus excavatum repairs. *J Pediatr Surg*, 2010, 45(1): 200 – 205.
- 17 王 磊, 钟 竑, 李国庆, 等. 改良 Ravitch 手术治疗成人复发性漏斗胸. *中国胸心血管外科临床杂志*, 2010, 17(6): 520 – 521.
- 18 Pasrija C, Wehman B, Singh DP, et al. Recurrent pectus excavatum repair via ravitch technique with rib locking plates. *Eplasty*, 2014, 14: ic46.
- 19 Kelly RE, Meins RB, Shamberger RC, et al. Multicenter study of pectus excavatum, final report: Complications, static/exercise pulmonary function and anatomic outcomes. *J Am Coll Surg*, 2013, 217(6): 1080 – 1089.
- 20 Lučenić M, Janík M, Benej R, et al. Surgical repair of recurrent pectus excavatum in adults and adolescents. *Rozhl Chir*, 2015, 94(3): 111 – 116.
- 21 Kocher GJ, Gstrein N, Jaroszewski DE, et al. Nuss procedure for repair of pectus excavatum after failed Ravitch procedure in adults: indications and caveats. *J Thorac Dis*, 2016, 8(8): 1981 – 1985.
- 22 刘吉福, 武珊珊, 徐 波, 等. 复发性成人漏斗胸微创再治疗临床分析. *中华外科杂志*, 2011, 49(4): 371 – 372.
- 23 Aran K, Steven P, Vakhtang T, et al. Ravitch versus Nuss procedure for pectus excavatum: systematic review and meta-analysis. *Ann Cardiothorac Surg*, 2016, 5(5): 409 – 421.
- 24 Sacco Casamassima MG, Papandria D, Goldstein SD, et al. Contemporary management of recurrent pectus excavatum. *J Pediatr Surg*, 2015, 50(10): 1726 – 1733.
- 25 白 洁, 闫天生. Nuss 微创手术治疗漏斗胸的现状与进展. *中国微创外科杂志*, 2015, 15(8): 752 – 754.

(收稿日期: 2017-07-03)

(修回日期: 2017-12-07)

(责任编辑: 李贺琼)