

# 不同手术方式治疗小儿漏斗胸的疗效比较

宁金波 谢义民 陈 强

**【摘要】 目的** 探讨经单切口实施 NUSS 手术治疗小儿漏斗胸的安全性及临床疗效。**方法** 本院 2014 年 2 月至 2015 年 10 月实施 NUSS 手术治疗小儿漏斗胸 47 例(Park 分型均为 I 型,Haller 指数  $3.3 \sim 4.1$ ),其中经单切口手术(观察组)25 例,经双侧切口手术(对照组)22 例。对两组在手术时间、术中出血、住院时间、并发症、疼痛强度和疗效等方面进行对比分析。平均随访时间为 11 个月( $6 \sim 26$  个月)。**结果** 47 例均顺利完成手术,无一例死亡,治疗优良率均为 100%。从围手术期情况来看,观察组手术时间( $52.96 \pm 7.17$ )min,术中出血量( $7.08 \pm 3.23$ )mL,疼痛强度评分为  $3.64 \pm 1.03$ ;对照组手术时间( $67 \pm 9.28$ )min,术中出血量( $9.91 \pm 4.12$ )mL,疼痛强度评分  $4.22 \pm 0.81$ 。经统计学分析两组各项差异均有统计学意义( $P$  值均  $< 0.05$ )。并发症方面比较,两组各有 2 例出现气胸,经观察后均自行吸收,观察组中 3 例术后出现长期疼痛,对照组 2 例术后出现长期疼痛,均予去痛片口服对症处理后好转,两组并发症的发生率比较差异无统计学意义( $\chi^2 = 0.16, P = 0.69$ )。**结论** 经单切口实施 NUSS 手术治疗小儿对称性漏斗胸损伤小,手术时间短,出血少,疼痛轻,是可行的、安全可靠的方法,近期临床效果满意。

**【关键词】** 漏斗胸; NUSS 手术; 治疗; 儿童

**Efficacies of single-incision Nuss procedures for pectus excavatum.** Ning Jinbo, Xie Yimin, Chen Qiang. Department of Pediatric Surgery, Three Gorges Central Hospital, Chongqing 404000, China.

**【Abstract】 Objective** To explore the efficacy and safety of single-incision Nuss procedure for pectus excavatum. **Methods** A total of 47 cases with pectus excavatum treated by Nuss procedures from February 2014 to October 2015 were selected. All cases belonged to type I according to Park criteria. The Haller index was  $3.3 \sim 4.1$ . Observation group ( $n = 25$ ) consisted of patients undergoing one incision surgery while control group ( $n = 22$ ) was operated with double incisions. The duration of surgery, blood loss, duration of hospitalization, complications and pain intensity were compared and analyzed. The mean follow-up period was 11 ( $6 \sim 26$ ) months. **Results** All operations were completed successfully. Age at surgery, weight, height, duration of hospitalization, complications and efficacy did not differ between two groups. In observation group, operative duration, blood loss and pain intensity were lower than those in control group. Duration of hospitalization, complications or efficacy did not differ between two groups. **Conclusions** Single-incision Nuss procedure is feasible, safe and reliable for pectus excavatum. It has the advantages of smaller trauma, shorter operative duration and minimal blood loss. The immediate clinical efficacy is satisfactory.

**【Key words】** Funnel Chest; Nuss Procedure; Therapy; Child

漏斗胸是小儿最常见的先天性胸廓畸形,可对儿童身心健康造成严重影响。NUSS 手术以其创伤小、美观、手术效果满意等优点成为目前最流行的手术方式,通常采用双侧胸壁切口完成。自 2014 年 2 月至 2015 年 10 月我们尝试经左胸单切口实施 NUSS 手术,共完成 25 例,现与同期常规 NUSS 手术

22 例进行比较,探讨单切口 NUSS 手术的操作方法、安全性及临床效果,现报道如下。

## 材料与方法

### 一、临床资料

选择本院 2014 年 2 月至 2015 年 10 月实施 NUSS 手术治疗的小儿漏斗胸病例,病例纳入标准: Park 分型均为 I 型(对称型),术前 CT 检查测得 Haller 指数  $3.3 \sim 4.1$ ,所有手术均由同一治疗组完

成,不合并需要手术处理的其他胸廓畸形及心肺疾病。共筛选出 47 例,其中经单切口手术(观察组)25 例,经双侧切口手术(对照组)22 例。两组患者

肺功能检查均有不同程度的小气道通气受损和通气储备功能降低,患者一般资料(表 1)比较差异无统计学意义( $P>0.05$ ),具有可比性。

表 1 患者一般资料  
Table 1 General patient profiles

组别	性别		年龄(岁)	身高(cm)	体重(kg)	Haller 指数
	男	女				
观察组	17	8	8.48 ± 1.84	128.02 ± 18.29	24.97 ± 6.42	3.58 ± 0.24
对照组	16	6	7.95 ± 1.77	126.64 ± 14.33	23.07 ± 4.55	3.64 ± 0.22
$t/\chi^2$	0.13		1.01	0.29	1.15	0.89
$P$ 值	0.72		0.32	0.78	0.25	0.37

二、手术方法

术前在患儿自然站立体位下分别标记漏斗胸凹陷最低点、两侧肋间隙钢板穿入穿出点、腋前线至腋中线切口部位,测量凹陷最低点两侧腋中线距离,选择适当长度钢板(NUSS 钢板),根据患儿胸廓外形预弯钢板,灭菌备用。麻醉均采用气管插管全身麻醉,患儿取平卧双上肢外展位,左背部可加薄垫,以取得更充裕的手术操作空间。于左胸腋前线至腋中线间做 2 cm 左右横切口,切开胸壁肌肉,游离肌肉与肋间隙使之可容纳固定片,用弯钳分离左侧肋间隙钢板穿入点,导引器自左侧肋间隙探入后反转,使尖端上翘,紧贴肋骨胸骨后面导入,由右侧对应肋间隙穿出,再次反导引器,在右侧胸壁肌肉深面打通隧道,并使导引器保留体内数分钟,使胸廓初步塑形,并可观察切口有无漏气及明显出血。注意导引器穿通过程中动作应轻柔,密切观察心电图波形,如无明显干扰,则无心脏损伤风险。退出导引器,沿隧道置入 NUSS 钢板(凹面向上),退出胸腔镜,反转钢板,调整钢板位置,置入固定片妥善固定钢板,嘱麻醉医生膨肺,逐层缝合切口。术中记录手术时间、出血量;术后评估疼痛程度,观察并发症;术后 1 个月、3 个月和 6 个月门诊复查评价手术效果。

三、手术指征及效果评价

1. 手术指征<sup>[1]</sup>: 包括以下 2 个或 2 个以上标准: ①CT 检查 Haller 指数大于 3.25; ②肺功能提

示限制性阻塞性气道病变; ③心电图、超声心动检查发现不全右束支传导阻滞、二尖瓣脱垂等异常; ④畸形进展且合并明显症状; ⑤外观的畸形使患儿不能忍受。

2. 效果评价<sup>[2]</sup>: ①胸部 X 线侧位片术前术后比较; ②胸廓外观的平坦程度和对称性; ③患儿和家属的满意程度; ④胸廓的饱满程度、伸展性和弹性。符合 4 条为优;3 条为良;2 条为中;0~1 条为差。

3. 疼痛评分: 疼痛强度评价采取面部表情分级评分(FRS)法<sup>[3]</sup>,在术后停用镇痛泵 24 h 后对患者进行疼痛强度评估。

四、统计学处理

应用 SPSS13.0 统计软件包进行统计学分析,计量资料以均数 ± 标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,组间比较采用  $t$  检验;计数资料用例数和率表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验。 $P<0.05$  为差异有统计学意义。

结 果

两组患者均顺利完成手术,无死亡病例,治疗优良率均为 100%。从围手术期情况来看,观察组手术时间为(52.96 ± 7.17) min,术中失血量为(7.08 ± 3.23) mL,疼痛强度评分为 3.64 ± 1.03,而对照组手术时间为(67 ± 9.28) min,术中失血量(9.91 ± 4.12) mL,疼痛强度评分为 4.22 ± 0.81,经统计学分

表 2 两组病例对照  
Table 2 Comparisons of two groups

组别	手术时间(min)	出血量(mL)	疼痛强度	并发症例数	住院时间(d)	疗效优良率(%)
观察组( $n=25$ )	52.96 ± 7.17	7.08 ± 3.23	3.64 ± 1.03	5(20.00)	7.24 ± 1.54	100.00
对照组( $n=22$ )	62 ± 9.28	9.91 ± 4.12	4.22 ± 0.81	4(18.18)	8 ± 1.95	100.00
$t/\chi^2$ 值	3.76	2.64	2.12	$\chi^2=0.16$	$t=1.49$	
$P$ 值	0.000 5	0.01	0.04	0.69	0.14	

析两组围手术期情况差异有统计学意义( $P < 0.05$ );并发症方面两组各有 2 例出现气胸,经观察后均自行吸收,观察组中有 3 例出现术后长期疼痛,对照组 2 例出现术后长期疼痛,均予去痛片口服对症处理后好转,两组并发症的发生率比较,差异无统计学意义( $\chi^2 = 0.16, P = 0.69$ )。两组住院时间比较差异无统计学意义( $t = 1.49, P = 0.14$ )。

典型病例手术照片(图 1~3)。



图 1 术前胸部外观; 图 2 术中取单切口; 图 3 术后外观

Fig. 1 Preoperative chest appearance; Fig. 2 Single-incision during operation; Fig. 3 Postoperative chest appearance

## 讨论

漏斗胸是小儿常见的胸壁畸形,目前病因尚不完全明确,多数学者认为是综合因素所致,如膈肌中心腱过短、呼吸道阻塞、膈肌肌肉纤维化、胸骨及肋软骨发育异常、遗传因素等。

治疗上以手术为主,手术方式多样,以往的胸骨翻转术、胸骨上举术等由于操作繁琐、损伤大、术后复发率较高、并发症多、术后胸壁顺应性差而被逐渐摒弃。1998 年 NUSS 首先报道了微创 NUSS 手术治疗小儿漏斗胸<sup>[4]</sup>。NUSS 手术切口小且位于胸壁两侧,位置隐蔽美观;术中不需游离胸壁肌肉、不需截骨,手术时间大为缩短,出血少,疼痛轻,恢复快,保持了胸部伸展性、扩张性、柔韧性和弹性,早中期效果好。因而得到了广泛开展,并积累了大量经验。NUSS 等认为 6~12 岁是 NUSS 手术的最佳时机,Hyung 等<sup>[5]</sup>认为漏斗胸患者年龄超过 3 岁早期修复是安全和有效的,并且能够避免畸形不对称的转化和提高患儿的生长潜力。国内学者将手术年龄扩展到 3~16 岁<sup>[6]</sup>,并有不少幼儿及成年人实施 NUSS 手术的报道<sup>[7,8]</sup>。先天性肺囊性病变、先天性心脏病等合并漏斗胸,同期实施 NUSS 手术治疗亦取得了良好的治疗效果<sup>[9,10]</sup>。

NUSS 手术基本都采用两端固定片固定,随着经验的积累,单侧固定片固定也能达到有效固定,效果同样满意。传统 NUSS 手术多为经右胸壁置入导引器及钢板,我们体会在胸腔镜监视下实施 NUSS

手术可以有效避免肺损伤,但导引器穿过心前区时无法在完全直视下完成,心脏损伤仍无法完全避免<sup>[11]</sup>。临床实践证明在非胸腔镜下行 NUSS 钢板矫正小儿漏斗胸也是可行的<sup>[12-14]</sup>。基于此,2014 年 2 月至 2015 年 10 月我们尝试经左胸单切口实施 NUSS 手术。在病例选择上选取了手术难度相对较小的一些病例,术前常规行胸部 CT 检查,测量 Haller 指数,排除有明显需同期手术处理的合并畸形、既往有胸部手术史、胸骨后明显粘连的病例<sup>[15]</sup>。选择左胸切口的目的是导引器穿入肋骨后心前区时可紧贴肋骨面前行,同时术中密切观察心电图波形变化,以最大程度避免心脏损伤。在导引器经过胸壁后时紧贴胸肋关节及胸骨背面由左向右侧潜行游离以防肺损伤,钢板采用左胸单侧固定,右胸端游离,可为后期胸廓生长发育预留一定间隙。

手术注意事项:①术前于自然站立体位下做好各标记点,选择合适长度的钢板并预弯塑形,使钢板与患儿更贴合,塑形更满意;②钢板长度宜选择较测量长度长 1~2 cm,预弯后非固定侧与肋骨留有一定间隙,更利于胸廓生长发育及后期塑形;③穿导引器过程中切勿暴力操作,尖端紧贴肋骨胸骨,密切观察心电图,以防心脏损伤;④固定片可用钢丝固定于上下肋骨,可有效防止钢板移位反转;⑤术后有效镇痛,部分疼痛时间较长的患儿可长期口服镇痛药,以预防获得性脊柱侧弯,减少钢板移位的发生。Potaczek T 等<sup>[16]</sup>强调在准备手术时应规划适当的手术后镇痛治疗,我们有 5 例术后发生较长期胸痛,给予口服去痛片处理后好转,未出现脊柱侧弯、钢板移位等严重并发症。

采用单切口完成 NUSS 手术,相较于传统 NUSS 手术,未使用胸腔镜,避免了胸腔镜相关风险及并发症。另外由于减少了一侧切口,仅需切开游离单侧胸壁肌肉,创伤减小、术中出血减少、手术时间缩短,理论上术后切口感染裂开等并发症亦相应减少;右侧胸壁未做切口,减少了内固定钢板外露的风险。由于操作方法与传统 NUSS 手术方式相似,手术医生不需要额外训练即可掌握手术。我们认为单切口 NUSS 手术是安全可行的。但本组样本量较少,需进一步扩大手术例数,总结经验,完善和改进手术方法。故建议在熟练掌握传统 NUSS 手术规范操作后开展。

## 参考文献

1 曾骥,彭芸,贺延儒,等. Nuss 手术治疗小儿漏斗胸(附 60

- 例报告[J]. 中华胸心血管外科杂志, 2004, 20(4): 223-225. DOI: 10.3760/cma.j. issn. 1001-4497. 2004. 04. 012.
- Zeng Q, Peng Y, He YR, et al. Nuss procedure for correcting pecms excavamm; a review of 60 cases. Chin J Thorac Cardiovasc Surg, 2004, 20(4): 223-225. DOI: 10.3760/cma.j. issn. 1001-4497. 2004. 04. 012.
- 2 彭芸, 曾骐, 张娜, 等. CT 在漏斗胸诊断和微创 Nuss 手术中的作用[J]. 中华胸心血管外科杂志, 2010, 26(6): 396-399. DOI: 10.3760/cma.j. issn. 1001-4497. 2010. 06. 01. Peng Y, Zeng Q, Zhang N, et al. Application of CT scan in Nuss procedure for pecms excavamm[J]. Chin J Thorac Cardiovasc Surg, 2010, 26(6): 396-399. DOI: 10.3760/cma.j. issn. 1001-4497. 2010. 06. 012.
  - 3 Hicks CL, von Baeyer CL, Spafford PA, et al. The Faces Pain Scale-Revised: toward a common metric in pediatric pain measurement[J]. Pain, 2001, 93(2): 173-183.
  - 4 Nuss D, Kelly RE Jr, Crotitoru, et al. A 10-year review of a minimally invasive technique for the correction of pectus excavatum[J]. J Pediatr Surg, 1998, 33: 545-552.
  - 5 Hyung JP, Sook WS, Jae KP, et al. How early can we repair pectus excavatum; the earlier the better [J]. European J Cardio Thoracic Surg, 2012, 42(4): 667-672. DOI: 10.1093/ejcts/ezs130
  - 6 郭森, 贺成光, 闫宪刚, 等. Nuss 手术纠治小儿漏斗胸 56 例[J]. 临床小儿外科杂志, 2012, 11(3): 212-213. DOI: 10.3969/j. issn. 1671-6353. 2012. 03. 016. Guo M, He CG, Yan XG, et al. Nuss Procedure for Pectus Excavatum on Pediatric Patients[J]. J Clin Ped Surg, 2012, 11(3): 212-213. DOI: 10.3969/j. issn. 1671-6353. 2012. 03. 016.
  - 7 谢亮, 陈刚, 唐继鸣, 等. Nuss 手术矫治复杂漏斗胸 95 例[J]. 中华胸心血管外科杂志, 2011, 27(11): 648-650. DOI: 10.3760/cma.j. issn. 1001-4497. 2011. 11. 004. Xie L, Chen G, Tang JM, et al. Nuss procedure for complicated pectus excavatum; a report of 95 cases[J]. Chin J Thorac Cardiovasc Surg, 2011, 27(11): 648-650. DOI: 10.3760/cma.j. issn. 1001-4497. 2011. 11. 004.
  - 8 Udholm S, Maagaard M, Pilegaard H, et al. Cardiac function in adults following minimally invasive repair of pectus excavatum[J]. Interactive Cardio Vasc Thoracic Surgery, 2016, 22(5): 525-529. DOI: 10.1093/icvts/ivw007.
  - 9 王会, 汪凤华, 梁建华, 等. 重度漏斗胸伴先天性肺囊性病变同期手术治疗 5 例[J]. 临床小儿外科杂志, 2016, 15(2): 129-131. DOI: 10.3969/j. issn. 1671-6353. 2016. 02. 008. Wang H, Wang FH, Liang JH, et al. One-stage operation for pectus excavatum comcomitant congenital cystic lung lesion [J]. Clini Ped Surg, 2016, 15(2): 129-131. DOI: 10.3969/j. issn. 1671-6353. 2016. 02. 008.
  - 10 胡庆华, 龙隆, 罗万俊, 等. 漏斗胸合并先心病同期手术治疗 14 例[J]. 临床小儿外科杂志, 2014(6): 516-518. DOI: 10.3969/j. issn. 1671-6353. 2014. 06. 013. Hu QH, Long L, Luo WJ, et al. Simultaneous repair of pectus excavatum as sociated with congenital hearted disease. Journal of Clinical Pediatric Surgery, 2014(6): 516-518. DOI: 10.3969/j. issn. 1671-6353. 2014. 06. 013.
  - 11 刘文英. 关于漏斗胸手术治疗的若干问题[J]. 临床小儿外科杂志, 2016, 15(2): 110-113. DOI: 10.3969/j. issn. 1671-6353. 2016. 02. 003. Liu WY. Several surgical problems of pectus excavatum [J]. Journal of Clinical Pediatric Surgery, 2016, 15(2): 110-113. DOI: 10.3969/j. issn. 1671-6353. 2016. 02. 003.
  - 12 徐冰, 刘文英, 吉毅, 等. 非胸腔镜辅助 Nuss 手术矫治大年龄患儿漏斗胸[J]. 中华小儿外科杂志, 2008, 29(7): 408-410. DOI: 10.3760/cma.j. issn. 0253-3006. 2008. 07. 008. Xu B, Liu WY, Ji Y, et al. Non-thoracoscopic Nuss procedure for correcting pectus excavatum of elder children[J]. Chin J Pediatr Surg, 2008, 29(7): 408-410. DOI: 10.3760/cma.j. issn. 0253-3006. 2008. 07. 008.
  - 13 廖凯男, 熊耕, 彭强. 非胸腔镜辅助 Nuss 手术治疗小儿漏斗胸 60 例[J]. 临床小儿外科杂志, 2009, 8(1): 73-74. DOI: 10.3969/j. issn. 1671-6353. 2009. 01. 028. Liao KN, Xiong G, Peng Q. Non-thoracoscopic Nuss procedure for correcting pectus excavatum; a report of 60 cases [J]. Jo Clin Pediatr Surg, 2009, 8(1): 73-74. DOI: 10.3969/j. issn. 1671-6353. 2009. 01. 028.
  - 14 Liu JF, Zhu SH, Xu B. Early results of 18 adults, following a modified Nuss operation for recurrent pectus excavatum [J]. Eur J Cardiothorac Surg, 2013, 43(2): 279-282. DOI: 10.1093/ejcts/ezs282.
  - 15 Mueller C, Saint Vil D, Bouchard S. Chest x-ray a primary modality for preoperative imaging of pectus excavatum[J]. J Pediatr Surg, 2008, 43: 71-73. DOI: 10.1016/j.jpedsurg. 2007. 09. 023.
  - 16 Potaczek T, Duda S. Comparison of postoperative period in patients with pectus excavatum treated with nuss technique and ravitch technique[J]. Ortop Traumatol Rehabil. 2015, 17(6): 577-686. DOI: 10.5604/15093492. 1193010.
- (收稿日期: 2016-07-26)  
(本文编辑: 王爱莲 仇 君)
- 本刊引文格式:** 宁金波, 谢义民, 陈强. 比较不同手术方式治疗小儿漏斗胸的临床疗效[J]. 临床小儿外科杂志, 2017, 16(3): 262-265. DOI: 10.3969/j. issn. 1671-6353. 2017. 03. 015.
- Citing this article as:** Ning JB, Xie YM, Chen Q. Efficacies of single-incision Nuss procedures for pectus excavatum [J]. J Clin Ped Surg, 2017, 16(3): 262-265. DOI: 10.3969/j. issn. 1671-6353. 2017. 03. 015.