

·论著·

非胸腔镜辅助下 Nuss 手术治疗儿童漏斗胸的临床研究

冉旭东 徐永根 廖健毅 沈维嘉 袁洪梁 黄红娟 沈啸威 李 忻

【摘要】 目的 探讨非胸腔镜辅助下 Nuss 手术治疗儿童漏斗胸的疗效与经验。 **方法** 2011 年 3 月至 2016 年 3 月本院共收治 42 例漏斗胸患儿,其中男性 36 例,女性 6 例;年龄 3 岁至 15 岁 2 个月。所有患儿术前 CT 评估 Haller 指数均 $\geq 3.4(4.36 \pm 0.63)$ 。胸廓对称 30 例,不对称 12 例。心电图异常 14 例。术中采用两侧切口,均经右胸入路,放置 1 条钢板。25 例右侧固定片固定,7 例双侧固定。所有病例均用可吸收线将钢板和固定器缝合于肋骨外膜上。 **结果** 42 例均顺利完成手术,平均手术时间 (70.98 ± 12.1) min,术后平均住院时间 (7.24 ± 0.85) d,39 例效果良好,2 例效果不显著,1 例钢板移位,2 例对钢板产生过敏反应。 **结论** Nuss 手术治疗漏斗胸创伤小,安全性好,术后恢复快,效果良好。

【关键词】 漏斗胸; Nuss 手术; 手术后并发症; 治疗; 儿童

Clinical study of pectus excavatum by non-thoracoscopic assisted Nuss procedure. Ran Xudong, Xu Yonggen, Liao Jianyi, Shen Weijia, Huang Hongjuan, Yuan Hongliang, Shen Xiaowei, Li Xin. Affiliated Children Hospital, Soochow University, Department of Cardiothoracic surgery, Suzhou 215000, China.

【Abstract】 Objective To summarize our experiences of correcting pectus excavatum (PE) through Nuss procedure without thoracoscopic assistance. **Methods** From March 2011 to March 2016, 42 PE patients underwent Nuss operation. There were 36 boys and 6 girls with an age range of 36 to 182 months. The preoperative CT Haller index was $\geq 3.4(4.36 \pm 0.63)$. Chest walls were symmetrical ($n=30$) and asymmetrical ($n=12$). Electrocardiogram was abnormal in 14 patients. All skin incisions were made bilaterally and introducers were placed from the right incision to the left. One bar was installed. Stabilizing clips were placed at the right side in 25 cases and the others bilaterally. Bar and stabilizing clips were also secured at the periosteum of rib with wire sutures. **Results** Operations were performed successfully in 42 patients. The mean procedural duration was (70.98 ± 12.1) min and the mean postoperative hospitalization stay (7.24 ± 0.85) days. Thirty-nine cases achieved the expected results while another 2 cases failed. Bar displacement ($n=1$) and allergic reactions ($n=2$) occurred. **Conclusion** Nuss procedure can guarantee satisfactory outcomes and surgical safety with faster recovery and minimal trauma in PE patients.

【Key words】 Funnel Chest; Nuss Procedure; Postoperative Complications; Therapy; Child

漏斗胸是小儿最常见的先天性胸廓畸形,其特点是胸骨及相邻肋骨向后凹陷,压迫心肺。病因尚不明确,众多理论有待证实,如子宫内压迫、横膈发育异常、膈疝修补术后继发漏斗胸等。结缔组织异常是漏斗胸的重要致病因素,特别是脊柱侧弯和马凡综合征患者较为明显;另外,低锌和高镁高钙也是病因之一^[1]。目前矫正漏斗胸最常用的手术方式是 Nuss 手术,该手术通过两侧腋下小切口,采用矫形钢板抬高胸骨和相邻的肋软骨,避免了切断胸

骨和肋骨,手术时间短,出血少,不易复发,外形美观。现将我们近 5 年来收治的 42 例患儿手术体会与疗效报告如下。

材料与方 法

一、临床资料

2011 年 3 月至 2016 年 3 月,本院收治漏斗胸患儿 42 例,男性 36 例,女性 6 例。年龄 3 岁至 15 岁 2 个月,其中 3~7 岁 26 例(占 62%);7 岁以上 16 例(占 38%)。胸廓对称 30 例,不对称 12 例。14 例存在心电图异常,其中 5 例为不全性右束支传导阻滞,

DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2018.04.011

作者单位:苏州大学附属儿童医院心胸外科(江苏省苏州市,215000),Email:rxdsz_2004@126.com

3例为T波改变,6例为电轴左偏或右偏。肺功能检查6例为限制性肺通气。2例心脏超声提示胸骨压迫致右心肥大伴三尖瓣反流。术前胸部CT测量Haller指数(胸骨凹陷最低处胸廓横径与前后径的比值)为3.4~5.9 (4.36 ± 0.63)。

二、手术方法

采用气管插管静脉复合麻醉。选用W. LORENZ钢板(8~14英寸)及其配套固定片,将支撑钢板根据患儿胸廓特点塑形。常规消毒铺巾后,于胸壁最凹陷处平面的两侧腋前线与腋中线之间分别做2.5 cm长横切口,切开皮下及胸壁肌层,用手指在肋骨与胸壁肌层之间钝性潜行游离至凹陷起始处,用导引器钝性分离肋间肌和胸膜入胸腔。导引器紧贴肋骨、胸肋关节及胸骨,由左向右潜行游离,至导引器穿至对侧凹陷结束处肋间隙。导引器头端尽量伸向前上突出于胸壁外,观察无重要血管及脏器等组织牵绕后,将导引器头经此穿出。观察心律、心率和血压变化。将预制成形的钢板与穿出的导引器头端分别穿入硅胶胸腔引流管两端,回拖导引器将钢板一端穿过此间隙至胸壁外,将钢板翻转180°,两端分别置于肋骨浅面(肌肉深面)的“囊袋”内。根据患儿情况放置固定片(右侧或双侧),两端分别用胸壁肌肉覆盖,逐层缝闭切口。右侧用三点式可吸收线经肋骨外膜缝合固定。左侧钢板末端固定一针(无固定片)。患儿术中均植入钢板1根。采用双侧固定7例,其余采用右侧固定。术后常规使用镇痛泵(将芬太尼5 ug/kg、曲马多5 mg/kg、赛格恩2 mg,加入100 mL生理盐水中,按2 mL/h速度泵入)2~3 d。鼓励早期下床活动,注意保持腰背部挺直。术后1周复查胸片出院。出院指导术后1个月内不弯曲和转动身体,术后3个月内避免弯腰搬重物及剧烈运动。定期复查评估胸壁畸形矫正效果,在取出矫形钢板前避免对抗性运动。

三、疗效评估方法

①X线胸片观察胸廓的改变和固定钢板的位置;②观察胸廓外观。

结 果

患儿均顺利完成手术,平均手术时间(70.98 ± 12.1) min,术中出血10~40 mL,无一例输血。术中无心脏或肺的损伤。术后平均住院时间(7.24 ± 0.85) d。术后1个月、3个月、6个月和1年后复查,

并随访3~58个月,所有患儿效果良好。26例术后2~3年拔除钢板,无一例复发。2例术后早期出现少量气胸和右侧少量胸腔积液,1例出现皮下气肿,均未做特殊处理自愈。1例术后出现肺不张,予抗感染及胸部物理治疗后好转。2例对钢板过敏,1例右侧切口不愈合,经全麻下彻底清创后愈合;1例经换药后切口愈合;以上8例术后钢板末端肋骨局部增生包裹。

讨 论

漏斗胸的发病率约1/1 000,男女发病比例为5.7:1^[2]。患儿出生时即表现为以胸骨为中心的前胸壁凹陷,形如漏斗,凹陷伴随青春期身体发育和胸廓的骨化而逐渐加剧。随着凹陷程度的加深,下陷的胸骨可压迫心肺,影响心肺的功能和发育,导致患儿活动耐力下降等。1998年,Nuss等人创立了微创纠正漏斗胸的新术式(称为Nuss手术)。该手术具有创伤小,手术简便,效果好,胸壁完整不受损等优点。

就目前而言,Nuss手术可以分为两类:胸腔镜辅助下Nuss手术和非胸腔镜辅助Nuss手术。我们近年来都采用非胸腔镜辅助下Nuss手术。手术前根据CT结果判断胸骨凹陷的程度和对称性,充分评估胸骨与心脏、纵隔的关系,这对于减轻损伤至关重要。手术中应操作轻柔,注意心率、心脏节律和血压的变化,以避免发生意外损伤。本组无一例心脏和其他纵隔脏器损伤。术后有轻微并发症,均经保守治疗后好转。除2例发生过过敏反应外,无伤口感染等情况发生。

国际上有专家认为,青春期前矫正漏斗胸,会增加钢板取出后漏斗胸复发的风险,复发率从1.4%上升至5%^[3]。人体测量学研究发现,男性在青春发育完成前,其肺脏、胸廓和膈肌多伴随身高的生长而生长;女性以上各方面的发育伴随月经初潮的来临而停止。因此,他们建议患儿的最佳手术时机为14岁或更大年龄。在美国漏斗胸的手术年龄逐渐增大。Papandria D等^[2]研究发现,5岁以前手术的患儿术后并发症的发生率明显低于5岁以后的患儿,各年龄组患儿术后复发的几率没有显著差异,早期干预可以促进胸廓发育和避免继发性脊柱侧弯。国内大部分文献报道手术年龄多在3岁以上。小年龄组患儿骨质软,肋软骨长,便于微创矫形^[4,5]。我们的手术时机把握根据患儿漏斗胸严重

程度、相关症状及患儿家属的主观意愿来综合考虑,手术指征除考虑漏斗胸对心肺有明显的压迫和影响生长发育以外,外观畸形造成的心理影响也是重要的手术指征。本组34例在青春期前手术矫正,目前最早手术的患儿已成功取出钢板,随访中暂未见复发病例。

Nuss手术后出现钢板移位有众多影响因素,如术后过早剧烈运动、长期坐立的姿势等。更主要的原因还在于钢板固定欠佳、钢板植入时患儿年龄、畸形的非对称性、术后胸廓僵硬和可塑性限制以及术后有效镇痛等^[6-8]。我们认为,个体化钢板塑形很重要,特别是非对称型漏斗胸患儿,应依据其不对称性而弯制相应形状的钢板,选择不同的胸壁进出点。如钢板斜形放置,钢板可更贴合胸廓^[9]。同时,钢板两侧应该位于肋骨上,而非肋间隙处。这样保证钢板支撑点稳固和受力点均匀。我们主要采用单侧固定器,钢板最远端略带弧形,向胸壁凹陷。同时,三点式可吸收线经肋骨骨膜缝合固定,效果可靠,与国外的研究结果相似^[10]。我们的经验是钢板末端固定部位的胸壁肌层要充分游离,但又不能游离过多。这样可将钢板及固定器紧密包裹在肌层的囊袋中,不但可使固定牢靠,而且减少了钢板暴露在皮下引起的过敏反应。

关于Nuss手术后过敏反应的报道在欧美文献中常见,Kings Daughters 儿童医院收治的1 215例Nuss手术患者中,有35例患儿对钢板的金属元素过敏,过敏反应的发生率为2.8%^[11]。而国内鲜见相关报道。镍和铬等金属过敏被认为是主要的过敏反应原因,为典型的迟发型(Ⅳ型)变态反应,淋巴细胞是反应的关键。一般经抗过敏等对症处理后可以缓解,严重者必须拔出固定钢板才能康复^[12]。此种过敏反应虽然在术后较少见,但病程长,治疗周期长,给患儿带来很大的身体痛苦和心理创伤。Kazuhiro Sakamoto等^[13]收治1例成年男性患者,Nuss手术后出现过敏反应,经对症治疗持续2年直至钢板取出才好转。本组有2例出现过敏反应,发生率为4.8%,较国外文献报道比例高。1例于术后2个月,出现伤口浆液性渗出和肉芽组织过度增生,门诊予引流清除肉芽组织2周后痊愈。1例于术后3个月出现同样情况,经门诊反复换药3个月效果不佳,收入院在全麻下予钢板固定周围彻底清创缝合后痊愈。无中途摘除钢板的病例。我们认为对于术后出现的过敏反应,值得引起临床重视和深入研究。

一般Nuss手术后要求钢板留置2年左右,对于大龄患儿、重度漏斗胸或术后复发患儿,钢板留置时间应适度延长。拔除钢板手术的并发症主要是出血,多为肋间血管或肋骨出血^[14]。本组26例顺利拔除钢板,无术后明显出血病例,患儿取出钢板随访3~34个月,无复发病例。

参考文献

- 1 Jau L, Grosfeld, James A. O'Neill, Jr, Eric W. Fonkalsrud, 等主编. 吴晔明, 主译. 小儿外科学[M]. 第6版(上卷), 北京, 北京大学医学出版社, 2009:895-936.
Jau L, Grosfeld, James A. O'Neill, Jr, Eric W. Fonkalsrud, et al. Pediatric surgery[M]. 6th edition (Volume I), Beijing, Peking University Medical Publishing House, 2009:895-936.
- 2 Papandria D, Arlikar J, Sacco Casamassima M, et al. Increasing age at time of pectus excavatum repair in children: emerging consensus? [J]. J Pediatr Surg, 2013, 48: 191-196. DOI:10.1016/j.jpedsurg.2012.10.036.
- 3 Nuss D. Minimally invasive surgical repair of pectus excavatum[J]. Semin Pediatr Surg, 2008, 17: 209-217.
- 4 徐冰, 牟玲, 李文华. 食管超声监测下非胸腔镜辅助 Nuss 手术 85 例分析[J]. 中华小儿外科杂志, 2016, 37(5): 361-365. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2016.05.009.
Xu B, Mu L, Li WH. Non-thoracoscopic Nuss procedure for correcting pectus excavatum with trans-esophageal echocardiography monitoring[J]. Chin J Pediatr Surg, 2016, 37(5): 361-365. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2016.05.009.
- 5 徐冰, 曹李明, 刘文英, 等. Nuss 手术矫治漏斗胸 412 例[J]. 中华胸心血管外科杂志, 2011, 27(11): 645-647. DOI: 10.3760/ema.j.issn.1001-4497.2011.11.003.
Xu B, Cao LM, Liu WY, et al. Non-thoracoscopic Nuss procedure for correcting pectus excavatum[J]. Chin J Thorac Cardiovasc Surg, 2011, 27(11): 645-647. DOI: 10.3760/ema.j.issn.1001-4497.2011.11.003.
- 6 Park HJ, Lee SY, Lee CS. Complications associated with the Nuss procedure; analysis of risk factors and suggested measures for prevention of complications[J]. J Pediatr Surg, 2004, 39(3): 391-395.
- 7 Ong CC, Choo K, Morreau P, et al. The learning curve in learning the curve: a review of Nuss procedure in teenagers [J]. ANZ J Surg, 2005, 75(6): 421-424. DOI: 10.1111/j.1445-2197.2005.03402.x.
- 8 宁金波, 谢义民, 陈强. 不同手术方式治疗小儿漏斗胸的疗效比较[J]. 临床小儿外科杂志, 2017, 16(3): 262-265. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2017.03.015.

- Ning JB, Xie YM, Chen Q. Efficacies of different surgical procedures for pectus excavatum [J]. J Clin Ped Sur, 2017, 16(3):262-265. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2017.03.015.
- 9 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 correcting pectus excavatum [J]. Chin J Thorac Cardiovasc Surg, November 2011, 27(11):648-650. DOI:10.3760/cma.j.issn.1001-4497.2011.11.004.
 - 10 Sacco Casamassima MG, Goldstein D, Salazar JH, et al. Perioperative strategies and technical modifications to the Nuss repair for pectus excavatum in pediatric patients: A large volume, single institution experience [J]. Journal of Pediatric Surgery, 2014, 49(4):575-582. DOI:10.1016/j.jpedsurg.2013.11.058.
 - 11 Kelly RE, Goretsky MJ, Obermeyer R, et al. Twenty-one years of experience with minimally invasive repair of pectus excavatum by the Nuss procedure in 1215 patients [J]. Ann Surg, 2010, 252(6):1072-1081. DOI:10.1097/SLA.0b013e3181effdce.
 - 12 Rushing GD, Goretsky MJ, Gustin T, et al. When it is not an infection metal allergy after the Nuss procedure for repair of pectus excavatum [J]. J Pediatr Surg, 2007, 42(1):93-97.
 - 13 Sakamoto K, Ando K, Noma D. Metal allergy to titanium bars after the Nuss procedure for pectus excavatum [J]. Ann Thorac Surg, 2014, 98(2):708-710. DOI:10.1016/j.athoracsurg.2013.10.089.
 - 14 Vegunta ILK, Pacheco PE, Wallace LJ, et al. Complications associated with the Nuss procedure: continued evolution of the learning curve [J]. Am J Surg, 2008, 195(3):313-316.

(收稿日期:2016-08-21)

本文引用格式:冉旭东,徐永根,廖健毅,等. 非胸腔镜辅助下 Nuss 手术治疗儿童漏斗胸的临床研究 [J]. 临床小儿外科杂志, 2018, 17(4):286-289. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2018.04.011.

Citing this article as: Ran XD, Xu YG, Liao JY, et al. Clinical study of pectus excavatum by non-thoracoscopic assisted Nuss procedure [J]. J Clin Ped Sur, 2018, 17(4):286-289. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2018.04.011.

(上接第 285 页)

- 8 朱海涛,沈淳,肖现民,等. 食管闭锁术后食管气管瘘复发再手术的临床分析 [J]. 临床小儿外科杂志, 2014, 13(5):373-376. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2014.05.002.
Zhu HT, Shen C, Xiao XM, et al. Analysis of recurrent tracheoesophageal fistulae occurring after esophageal atresia repair [J]. J Clin Ped Sur, 2014, 13(5):373-376. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2014.05.002.
- 9 Smithers CJ, Hamilton TE, Manfredi MA, et al. Categorization and repair of recurrent and acquired tracheoesophageal fistulae occurring after esophageal atresia repair [J]. Journal of Pediatric Surgery, 2017, 52(3):424-430. DOI:10.1016/j.jpedsurg.2016.08.012.
- 10 Ein SH, Stringer DA, Stephens CA, et al. Recurrent tracheoesophageal fistulas seventeen-year review [J]. J Pediatr Surg, 1983, 18(4):436-441.
- 11 张旻中,王俊,蔡威,等. 食管闭锁术后食管气管瘘复发的治疗进展 [J]. 中华小儿外科杂志, 2016, 37(2):147-150. DOI:10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2016.02.015.
Zhang MZ, Wang J, Cai W, et al. Progress on treatment of recurrent tracheoesophageal fistulae occurring after esophageal atresia repair [J]. Chinese Journal of Pediatric Surgery, 2016, 37(2):147-150. DOI:10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2016.02.015.
- 12 Shawyer AC, D'Souza J, Pemberton J, et al. The management of postoperative reflux in congenital esophageal atresia-tracheoesophageal fistula: a systematic review [J]. Pediatric surgery international, 2014, 30(10):987-996. DOI:10.1007/s00383-014-3548-0.
- 13 Jacqueline AD, Deurloo, Seine E, et al. Esophageal Atresia: Historical Evolution of Management and Results in 371 Patients [J]. Ann Thorac Surg, 2002, 73:267-272.
- 14 Okuyama H, Tazuke Y, Ueno T, et al. Long-term morbidity in adolescents and young adults with surgically treated esophageal atresia [J]. Surgery today, 2017, 47(7):872-876. DOI:10.1007/s00595-016-1462-x.

(收稿日期:2017-11-28)

本文引用格式:周佳亮,葛午平,田松,等. 某中心近十五年间先天性食管闭锁的诊治与并发症分析 [J]. 临床小儿外科杂志, 2018, 17(4):282-285. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2018.04.010.

Citing this article as: Zhou JL, Ge WP, Tian S, et al. Treatment outcomes and complications of congenital esophageal atresia: a single-center report of 15 years [J]. J Clin Ped Sur, 2018, 17(4):282-285. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2018.04.010.