维普资讯 http://www.cqvip.com

文章编号:0253 - 3626(2005)06 - 0887 - 03

胸廓成形术对漏斗胸婴幼儿肺功能的影响

潘征夏[1],杨杰先[1],吴 春[1],龚财惠[2],李洪波[1],王 刚[1]

(1. 重庆医科大学附属儿童医院心胸外科,重庆 400014;2. 重庆医科大学附属儿童医院肺功能室,重庆 400014)

【摘 要】目的:探讨婴幼儿漏斗胸术前术后的肺功能变化。方法:选择婴幼儿漏斗胸病儿 32 例,用美国森迪斯公司生产的 2600 型肺功能仪分别测定术前及术后 3 月、12 月的肺功能;并选择年龄、性别、身高、体重与患儿匹配的正常婴幼儿 32 例作对照。同时评定手术矫形效果。结果:婴幼儿漏斗胸肺功能的指标 V% - PF、25/PF、TE/TI 术前存在障碍,术后 3 月改善不明显,术后 1 年上述指标可恢复到正常水平。术后随访除 1 例局部胸廓稍凹陷外 ,余胸廓形态良好。结论:漏斗胸早期手术不仅效果良好,而且肺功能的指标可完全恢复,为漏斗胸选择早期手术提供了依据。

【关键词】肺功能;漏斗胸;婴幼儿

【中国图书分类法分类号】R725.6;R561 【文献标识码】A 【收稿日期】2005 - 02 - 22

The study of the pulmonary function in infants with pectus excavatum

PAN Zhengxia, et al

(*Department of Cardiothoracic Surgery, the Children's Hospital, Chongqing Medical University*)

【Abstract】 Objective : To study the pulmonary function changes before and after operation in infants with pectus excavatum (PE). Methods: Thirty - two patients under 3 years were selected as study group and thoracoplasty were performed in all cases. The same number of normal infants with identical basic conditions was chosen as control group. Lung function was measured before, 3 and 12 months after operation respectively in study group and in control group. The effects of thoracoplasty on lung function in infants with PE was analyzed. Meanwhile the clinical results were assessed postoperatively. Results: TE/TI, % V - PF and V25/PF in study group were abnormal before operation and significantly improved 1 year after operation. Except that one had logical notch in thorax, all patients had satisfactory results. Conclusions: The effects of thoracoplasty on infants with PE under 3 years is satisfactory and the lung function could recover to normal about one year after operation.

【Key words】 Pulmonary function; Pectus excavatum; Infants

漏斗胸是小儿最常见的前胸壁畸形,不仅因其凹陷畸形导致患儿严重心理损伤,而且影响病儿的呼吸循环功能。并且随着年龄增大,术后肺功能恢复不满意[1]。为了解早期手术对肺功能的影响,2000 年 1 月 ~2003 年 12 月,我们对 32 例 3 岁以下漏斗胸患儿实施了胸廓成形术并观察其肺功能改善情况,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 检测对象

选择经病史、体格检查、X 线检查证实的婴幼儿漏斗胸患儿 32 例,其中男 26 例,女 6 例,年龄 1 岁 2 月 ~2 岁 11 月,平均 2.37 ±0.31 岁,根据和田寿郎的漏斗指数分为轻度 1 例,中重度 25 例,极重度 6 例。经病史、体检、X 线证实无其他任何呼吸系统疾病,或除漏斗胸以外其他可能引起呼吸功能障碍的胸壁疾病。术后 3 月、1 年复查肺功能。并选择年龄、性别、身高、体重与患儿匹配的正常婴幼儿 32 例作对照,在相同年龄段实施肺功能检测。

1.2 检测仪器

美国森迪斯公司生产的 2600 型婴幼儿肺功能仪。

1.3 检查方法和测定指标

1.3.1 测定原理

(1)潮气流速容量曲线:在平静呼吸下,气体流速仪感受的呼吸过程中的压力流速变化。计算机将输入信号进行处理,以纵轴为流速、横轴为容量,得出潮气流速容量曲线的图像和数据,仪器可直接选择和计算出患儿最佳的 4 次潮气流速容量曲线环各指标的平均值。

(2)被动流速容量技术:在吸气末阻断气道,通过诱发

作者介绍:潘征夏(1966 -),男,副教授,硕士,
主要研究方向:婴幼儿漏斗胸的基础及临床研究。

基金项目:重庆市医学科技计划项目(编号 04 - 2033)。

维普资讯 http://www.cqvip.com

肺牵张反射,使吸气抑制转为呼吸相,吸气肌与呼吸肌均完全松弛而得出被动流速容量曲线。将曲线降枝中后段线形部分分别延至流速和容量轴得出最大被动呼气流速及被动呼气容量,根据同时测得的气道开放压计算出:呼吸系统静态顺应性 = 被动呼气容量/最大被动呼气流速,呼吸系统阻力 = 气道开放压/最大被动呼气流速。

(3)开放式氮冲洗法:根据在成人测定功能残气量的氮冲洗技术发展而来。其特点为采用衡定流速氧气开放冲洗,用两个已知容积建立定标曲线。实际测定时,计算机通过冲洗出的肺泡氮的浓度积分及定标曲线即可计算出功能残气量。

1.3.2 测定方法

检查前应清除小儿鼻咽部分泌物,保持呼吸道通畅。操作时间在饭后 1 ~ 2h,小儿无明显腹胀,处于自然或药物睡眠状态下进行。药物可选用 10% 水合氯醛,0.5 ~ 0.8ml/kg。操作时小儿仰卧位、颈部稍向后伸展。将面罩用适当的力罩在口鼻上,并用无名指和小指轻轻托起下颌以避免漏气。

1.3.3 测定指标

(1)潮气状态下的通气功能:潮气量(TV)、潮气呼吸峰流速(PTEF)。

(2)潮气流速 - 容量环的形态:呼气时间/吸气时间(TE/TI)、到达潮气呼气峰流速时的呼出量/潮气量(% V - PF)、呼出 75% 潮气量时的呼气流速/潮气呼气峰流速(V25/PF)、潮气呼气峰流速/潮气量(PF/VT)、潮气呼气中期流速/潮气吸气中期流速(ME/MI)。

(3)呼吸动力学指标:呼吸系统静态顺应性(Crs)、总气道阻力(Rrs)。

(4)功能残气量(FRC)。

1.4 统计学处理

应用统计软件包 SAS 6.12 进行统计学处理。各观察指标若呈正态分布则以 $\bar{x} \pm s$ 表示,使用配对 t 进行显著性检验;若观察指标呈非正态分布,则用中位数加减四分位间距(M ± Q)表示,采用配对符号秩和检验;$P < 0.05$ 为显著差异。

2 结 果

32 例婴幼儿漏斗胸术前与正常婴幼儿肺功能结果比较(表 1):TV、PIEF、Rrs、Crs、ME/MI 有下降、FRC 有增加的趋势,但统计学分析差异无显著性(P > 0.05)。而 V - PF、25/PF、TE/TI 与正常值比较差异有显著性意义($P < 0.01$)。

婴幼儿漏斗胸术后 3 月、1 年与术前的肺功能自身比较(表 2):术后 3 月% V - PF、25/PF、TE/TI 与术前比较有改善,差异无显著性意义($P > 0.05$),而术后 1 年有明显意义($P < 0.01$)。

表 1 婴幼儿漏斗胸术前与正常婴幼儿肺功能的比较

项目	正常对照组(n = 32)	病例组(n = 32)
TV(L)	0.132 ± 0.017	0.125 ± 0.019
PIEF(L/s)	0.131 ± 0.026	0.128 ± 0.033
TE/TI	1.316 ± 0.204	1.398 ± 0.235#
% V - PF	0.359 ± 0.008	0.274 ± 0.085#
V25/PF	0.768 ± 0.075	0.668 ± 0.093#
PF/TV	1.080 ± 0.200 *	1.132 ± 0.294
Rrs(cmH_2O/ml/s)	0.027 ± 0.017 *	0.030 ± 0.057
Crs(ml/cmH_2O)	30.442 ± 21.190	27.311 ± 16.861
FRC(L)	0.267 ± 0.023	0.273 ± 0.051
ME/MI	0.772 ± 0.145	0.761 ± 0.157

* 为数据呈非正态分布,用中位数加减四分位间距表示,以下表格类同。

#:与正常对照组比较 $P < 0.01$

表 2 婴幼儿漏斗胸术后 3 月、1 年与术前的肺功能自身比较

项目	术前病例组(n = 32)	术后 3 月(n = 32)	术后 1 年(n = 32)
TV(L)	0.130 ± 0.009	0.131 ± 0.011	0.135 ± 0.009
PIEF(L/s)	0.132 ± 0.018	0.133 ± 0.016	0.135 ± 0.079
TE/TI	1.364 ± 0.102	1.348 ± 0.092	1.223 ± 0.121#
% V - PF	0.266 ± 0.058	0.279 ± 0.0486	0.347 ± 0.055#
V25/PF	0.699 ± 0.065	0.701 ± 0.053	0.800 ± 0.064#
PF/TV	1.129 ± 0.200 *	1.129 ± 0.200 *	1.126 ± 0.159
Rrs(cmH_2O/ml/s)	0.031 ± 0.017 *	0.029 ± 0.013 *	0.028 ± 0.018 *
Crs(ml/cmH_2Oo)	27.442 ± 21.190	27.491 ± 17.230	28.481 ± 14.483
FRC(L)	0.275 ± 0.023	0.274 ± 0.016	0.273 ± 0.048
ME/MI	0.782 ± 0.145	0.793 ± 0.137	0.812 ± 0.159

#:与术前比较 $P < 0.01$

婴幼儿漏斗胸术后 1 年与正常婴幼儿肺功能的结果(表 3):% V - PF、25/PF 与正常婴幼儿比较略有减低,TE/TI 略有升高,但差异已无显著性意义,P > 0.05。

表 3 婴幼儿漏斗胸术后 1 年与正常婴幼儿肺功能的比较

项目	正常对照组(n = 32)	术后病例组(n = 32)
TV(L)	0.137 ± 0.008	0.135 ± 0.009
PIEF(L/s)	0.139 ± 0.017	0.135 ± 0.079
TE/TI	1.213 ± 0.127	1.223 ± 0.121
% V - PF	0.362 ± 0.057	0.347 ± 0.055
V25/PF	0.802 ± 0.061	0.800 ± 0.064
PF/TV	1.123 ± 0.155	1.126 ± 0.159
Rrs(cmH_2O/ml/s)	0.029 ± 0.060 *	0.028 ± 0.018 *
Crs(ml/cmH_2O)	30.790 ± 14.790	28.481 ± 14.483
FRC(L)	0.261 ± 0.041	0.273 ± 0.048
ME/MI	0.820 ± 0.195	0.812 ± 0.159

2.4 临床效果:所有患儿术前存在的反复呼吸道感

维普资讯 http://www.cqvip.com

染、哮喘、运动耐量下降、易疲劳等症状术后完全消失,并且食欲增加,体质增强,术后随访除 1 例局部胸廓稍凹陷外余胸廓形态良好。

3 讨 论

婴幼儿肺功能的检测是肺功能研究的前缘课题,国内外已有报道[2,3],但婴幼儿漏斗胸的肺功能检测文献未见研究报道,为了解早期手术对漏斗胸病儿肺功能的影响,我们采用描记潮气流速容量曲线、被动流速容量技术以及开放式氮冲洗法这三项无创且无需患儿主动配合的方法检测了 32 例婴幼儿漏斗胸,发现漏斗胸病儿与正常对照组比较其肺功能存在损害,从表 1 资料显示:婴幼儿漏斗胸与正常婴幼儿肺功能比较,其潮气量(*TV*)、潮气呼气峰流速(*PIEF*)、呼吸系统静态顺应性(*Crs*)虽有下降趋势,但统计学分析差异无显著性。气道阻力(*Rrs*)、潮气呼气中期流速与潮气吸气中期流速的比值(*ME/MI*)、功能残气量(*FRC*)与正常对照组差别不大,而到达潮气呼气峰流速时的呼出气量占潮气量的百分比(*%V-PF*)、呼出潮气量 75% 时的呼气流速与潮气呼气峰流速的比值(*V25/PF*)、呼气时间与吸气时间之比(*TE/TI*)与正常组比较差异有显著性。由于婴幼儿是用潮气流速容量曲线部分代替年长儿最大流速曲线,其原理也是根据等压点原理解释的[4],通过分析潮气流速容量曲线的形态特点来反映气道阻塞性疾患,其表示大小气道的指标是相对值,如 *TE/TI*、*V25/PF*、*%V/PF*、*ME/MI*[5]。并且 *Morgen*、*Abramson* 等[6,7] 的研究认为,*V25/PF*、*%V/PF* 是代表婴幼儿小气道的敏感指标,*ME/MI* 是反应大气道的指标,在婴幼儿期均比较稳定,可作为观察呼吸系统疾病时肺功能变化情况的理想指标,故上述测定结果可以反应漏斗胸患儿术前存在小气道功能损害。表 2 将术后 3 月、1 年与术前自身比较,提示手术后 3 月 *%V-PF*、*V25/PF*、*TE/TI* 较术前有增加趋势,但无统计学意义,而术后 1 年上述指标明显较术前增加,统计学上差异有显著性,说明漏斗胸手术对改善肺功能有肯定作用,并能防止受到继续损害。而表 3 的资料显示术后 1 年的肺功能再与正常健康儿童比较,术前异常的 *TE/TI*、*%V-PF*、*V25/PF* 与正常组比较接近,差异已无显著性,说明婴幼儿漏斗胸术后肺功能可以较早恢复正常。

本研究的结果与文献报告[1] 的不一致,即婴幼儿漏斗胸术前的小气道功能损害在术后能较早恢复,我们认为与早期选择手术纠治畸形有关,因为小儿肺的发育生后分为两期,第一期从出生到生后 18 月,此期肺气体交换部分的面积和容积有不成比例的快速增长,毛细血管容积的增长更快于肺容积,不但有新肺泡间隔出现,更伴有肺泡结构的完善化,肺泡的发育完成不是过去的观点要到八岁,而是 3 岁以前就可以完成。第二期肺脏所有组分均匀生长,虽然还可有新肺泡产生,但主要是肺泡体积的增加,肺泡面积出生时为 $2.8m^2$,8 岁时为 $32m^2$,到成人期为 $75m^2$[8]。故早期解除漏斗胸凹陷畸形,也就解除了畸形胸廓对心肺的压迫,扩大了胸腔容量,从而可促进肺泡的正常发育,不仅可减少术前的反复呼吸道感染,而且可防止反复呼吸道感染导致的小气道不可逆的病理损害,并且术后恢复快,并发症少,胸廓形态满意,文献也有婴幼儿漏斗胸手术后取得良好结果的报道[9]。这为临床选择早期手术矫治漏斗胸提供了依据。

参 考 文 献

[1] *Xiao-ping J, Ting-ze H, Wen-ying L, et al: Pulmonary Function for Pectus Excavatum at Long-Tern Follow-up* [J]. *J Pediatr Surg* 1999;34:1787-1790.

[2] *Tepper RS, Morgan WJ, Cota K, et al. Physiologic growth and development of the lung during the year of life* [J]. *Am Rev Respir Dis*, 1986;134:513-519.

[3] 邓力,叶启慈,江文辉,等. 广州地区 1~12 月龄健康婴儿肺功能的测定结果[J]. 中华儿科杂志,2000;38(12):762-765.

[4] 郭先健. 最大呼气流速-容量曲线原理和应用[J]. 国外医学内科分册,1981;2:59-64.

[5] *Morris MJ, Lane OJ. The use of the tidal breathing flow volume loop in laryngotracheal disease of neonates and infants* [J]. *Thorax*, 1981;36:135-142.

[6] *Morgen WJ, Lemen RJ. Shape and moment analysis of tidal expiration in normal and bronchopulmonary dysplasia infants* [J]. *Pediatr Res*, 1982;16:1031.

[7] *Abramson Al, Goldstcin MN, Stenzler A, et al. The use of the tidal breathing flow volume loop in laryngotracheal disease of neonates and infants*[J]. *Laryngoscope*, 1982; 92: 922-926.

[8] 胡亚美,江载芳,主编. 诸福棠实用儿科学[M]. 人民卫生出版社,2002 年 12 月第七版,北京,1144.

[9] 潘征夏,杨杰先,吴春等. 婴幼儿漏斗胸的外科治疗(附 43 例报告)[J]. 重庆医科大学学报,2004;29(1):117-118.