

## · 短篇论著 ·

## 先天性漏斗胸患者胸廓畸形程度与心电图异常改变的研究

李传伟 高红玲 褚志刚 潘灵爱 陈玉成 曾智

**【摘要】 目的** 探讨先天性漏斗胸患者心电图变化与胸廓畸形程度的关系。**方法** 收集四川大学华西医院2008年1月至2009年4月接受手术治疗的60例先天性漏斗胸患者CT及心电图资料,进行回顾性分析。**结果** 60例患者中心电图正常者26例,有不同程度异常者34例。其中呈不完全性右束支传导阻滞者14例,ST-T波改变者8例,呈左心房异常者3例,具有两项及以上异常者9例。随着胸廓畸形程度的增加,心脏受压旋转移位的程度逐渐加重,心电图异常的检出率及严重程度逐渐增加。心电图的改变同胸廓畸形的严重程度和心脏受压程度有明显的相关性,而与凹陷深度无明显的相关性。**结论** CT上反映的胸廓畸形程度与心电图异常的检出率和严重程度呈明显的正相关。

**【关键词】** 漏斗胸; 心电描记术; 体层摄影术, X线计算机

先天性漏斗胸是局部胸壁凹陷造成的胸廓畸形,国外报道新生儿中的检出率约1/700<sup>[1]</sup>。除了影响美观外,漏斗胸患者都不同程度地表现出心、肺功能和活动耐量的下降。螺旋CT可以很直接地了解胸骨凹陷对心脏形态和位置的压迫和推挤,而心电图则可以评价心外胸廓畸形对心脏整体电活动的影响<sup>[2]</sup>。为进一步了解胸廓畸形程度对心脏电活动的影响,笔者收集了四川大学华西医院2008年1月至2009年4月接受手术治疗的93例先天性漏斗胸患者资料,进行了回顾性分析,重点评价漏斗胸的CT凹陷程度对心电图的影响,为综合评价此类患者整体功能,制订相应手术干预策略提供依据。

### 一、资料与方法

1. 一般资料:共收集到病例93例,将其中完成了术前胸部螺旋CT和心电图检查的60例纳入分析病例中;男48例,女12例,年龄3~19岁,平均(10.1±5.8)岁。其中27例无明显的临床症状,余33例有不同程度的症状,包括活动后心累、气促8例,易反复发生呼吸道感染19例,6例感静息时心悸。其中1例为女性,11岁,体重仅为20 kg,出生后即发现漏斗胸畸形及智力低下,反复发生呼吸道感染,轻微活动后即感心累气促明显,Haller指数=7.5,于Nuss术后2 d突发心室颤动经抢救无效死亡。所有病例均由体检和心脏彩色超声、CT等检查排除脊柱畸形和先天性心脏病,近期及目前无使用洋地黄类及抗心律失常药物史,生化检查排除电解质紊乱,无胸廓外伤手术史。

2. 检查方法及观察内容:(1)螺旋CT检查方法:病例中34例及全部对照采用Siemens公司的Somatom Plus 4单层螺旋CT机,26例采用Sensation 16层螺旋CT机扫描,扫描参数为:电压120 kV,电流200 mA,层厚8.0 mm和1.5 mm,螺距1。(2)心电图检查方法:所有分析对象均采用GE公司MAC1200ST型心电图机,走纸速度25 mm/s,电压10 mm/mV。心电图异常的标准和结果的解读参考AHA/ACCF/HRS2009更新心电图指南<sup>[3-4]</sup>。(3)Haller指数:胸部最大内横径与同层面最小前后深度之比。如不对称的漏斗胸,凹陷最低点不在脊柱前方,则在脊柱前方和凹陷最低点画两条水平线,按两线间的距离计算修正的Haller指数,以评价胸廓的畸形程度。正常人平均指数为2.52,轻度凹陷为<3.2,中度为3.2~3.5,重度>3.5<sup>[5]</sup>。(4)心脏旋转角:于左心尖平面,椎体前缘矢状线与椎体前缘至心尖连线的夹角,判定心脏受压旋转程度。(5)胸骨凹陷深度:前胸壁最凸点与胸骨最凹点的垂直距离。

3. 统计学分析:所有CT和心电图资料均由两名中级以上职称的专业技术人员进行盲法评定,对有争议的结果同第三位专业技术人员共同讨论决定。采用SPSS 13.0软件处理,正态计量资料用均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,成组资料的均值比较采用方差分析,各组之间的多重比较采取LSD-*t*法。等级资料的相关分析采用Spearman秩相关检验。检验水准双侧 $\alpha = 0.05$ , $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

### 二、结果

1. 胸廓畸形程度比较:按照Haller指数将病例分为轻、中、重度畸形组,各组资料情况见表1。各组中只有Haller指数与旋转角度的差异有统计学意义,余指标差异在各组间无统计学意义。进一步的两两比较发现除轻度和中度组的Haller指数差异无统计学意义外,余指标于各亚组间差异均有统计学意义。结果说明随着胸廓畸形的增加,心脏受压旋转移位的程度逐渐加重,这种畸形的程度与体表观测到的最大凹陷深度无明显的相关性。

2. 心电图情况分析:60例患者中心电图正常者26例,有不同程度异常者34例。其中呈不完全性右束支传导阻滞者14例,ST-T波改变者8例,呈左心房异常者3例,具有两项及以上异常者9例。心电图异常程度与胸廓畸形的关系见表2。各组中除凹陷深度外,各项指标的差异均有统计学意义,进一步的两两比较发现Haller指数、旋转角度在各亚组间差异均有统计学

意义,正常组和心电图一项异常组同两项及以上异常组的 QRS 电轴的差异有统计学意义。心电图的异常改变同胸廓畸形的严重度有明显的相关性,且随着旋转角度的增大检出率增加。

表 1 60 例先天性漏斗胸患者胸廓畸形程度比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	体重(kg)	年龄(岁)	QRS 电轴( $^{\circ}$ )	凹陷深度(cm)	Haller 指数	旋转角度( $^{\circ}$ )
轻度组	12	35.7 ± 15.6	11.4 ± 5.4	66.2 ± 16.1	2.4 ± 2.1	2.9 ± 0.2	43.8 ± 6.2
中度组	7	35.7 ± 15.2	10.9 ± 5.0	64.7 ± 28.3	1.9 ± 0.5	3.3 ± 0.1	58.3 ± 10.1
重度组	41	30.5 ± 15.1	9.9 ± 5.8	74.5 ± 29.5	2.3 ± 0.8	5.3 ± 2.3	64.4 ± 7.6
P 值		>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	<0.05	<0.05

表 2 60 例先天性漏斗胸患者心电图异常程度与胸廓畸形程度的关系( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	年龄(岁)	QRS 电轴( $^{\circ}$ )	凹陷深度(cm)	Haller 指数	旋转角度( $^{\circ}$ )
正常	26	11.1 ± 5.2	65.5 ± 20.7	2.2 ± 1.5	3.2 ± 0.4	50.1 ± 9.0
一项异常	25	9.3 ± 5.6	72.6 ± 31.6	2.2 ± 0.6	4.6 ± 0.6	55.0 ± 8.9
两项及以上异常	9	10.4 ± 6.7	86.7 ± 27.4	2.3 ± 0.9	8.7 ± 3.2	68.7 ± 12.4
P 值		>0.05	<0.05	>0.05	<0.05	<0.05

3. 心电图异常改变与胸廓畸形程度及挤压心脏情况的相关性:按照 CT 上凹陷的胸骨对心脏的挤压情况分为无挤压及轻、中、重度挤压,计算心脏受挤压程度(a)与胸廓畸形程度(b)及心电图变化(c)的 Spearman 秩相关系数, $r_{bc} = 0.664$ , $r_{ab} = 0.315$ , $r_{ac} = 0.473$ ,心电图变化与胸廓的畸形及心脏受压程度呈明显正相关( $P < 0.01$ )。

### 三、讨论

先天性漏斗胸是常见的胸壁先天性骨性畸形,目前具体病因不清,可能与遗传因素相关,在新生儿中有较高的检出率。畸形的发展随着年龄的增加而进行性加重,导致胸腔容积减少,并压迫推挤心脏,影响呼吸及循环系统的功能。本文资料显示,约有 57% 的漏斗胸畸形患者呈现出不同程度的心电图异常,且随着胸廓畸形程度的增加,心电图异常的检出率也明显的增高。出现这些心电图异常改变的原因可能与以下因素相关:(1)凹陷胸壁直接压迫心脏;漏斗胸主要以胸骨中下部的凹陷为主,早期为对称性漏斗胸,逐渐演变为不对称漏斗胸,右心室最易受推移和压迫,其次为右心房。本文 CT 资料显示轻度畸形对心脏无明显压迫,中重度畸形可以压迫右心室及右心房,使心脏壁变平甚至有所凹陷,严重者心脏被推挤入左侧胸腔。畸形的胸廓压迫心脏导致右心室、右心房运动受限,畸形的胸壁压迫心外膜下心肌,造成缺血和损伤,心外膜下心肌复极延迟,从而导致心电图上 ST 段压低、T 波倒置及不完全性右束支传导阻滞等改变<sup>[6]</sup>。严重的畸形甚至可以压迫和推挤下腔静脉及右冠状动脉,引起相应的临床症状及心电图的改变<sup>[7-8]</sup>。Haller 指数是比较常用的 CT 上反映胸廓畸形的指标。本研究发现与心电图异常程度相关的是 Haller 指数,而与凹陷深度关系不密切。说明通过体表观察到的凹陷的深度不能反映心脏实际受压所累及的程度。(2)凹陷胸廓压迫心脏,使心脏旋转移位。本研究资料也显示心脏旋转角度越大,心电图异常越明显。心脏受压向左旋转,严重者同时伴随心脏位置向左侧移位,可能伴随着大血管的扭曲成角,影响心室流出道,并可引起二尖瓣反流、三尖瓣相对狭窄,进一步影响心功能<sup>[9]</sup>。3 例呈左心房异常心电图表现的患者经心脏彩色超声检查均未见心房有明显扩大,这可能与心脏向左旋转后,胸导联电极位置与心脏位置发生偏移,呈现类似左心房长大的心电图表现。

在 CT 横断面图像上,通过测量心脏的旋转角、Haller 指数等指标可以了解漏斗胸畸形对心脏结构的影响,而本文通过分析漏斗胸心电图的表现及影响因素发现漏斗胸畸形对心脏整体电活动的影响。目前胸部 CT、心电图、超声心动图等检查已逐渐成为先天性漏斗胸畸形矫正术前的常规检查。合理的分析和解读这些心脏结构及功能的资料,对于漏斗胸畸形程度的临床分级,选择合适的手术干预时机具有重要的意义。

### 参 考 文 献

- [1] Fonkalsrud EW, Dunn JC, Atkinson JB, et al. Repair of pectus excavatum deformities: 30 years of experience with 375 patients. *Ann Surg*, 2000, 231(3):443-448.
- [2] 余建群,杨志刚,李真林,等. 漏斗胸畸形程度对心脏形态和位置等影响的螺旋 CT 评价. *中华放射学杂志*, 2004, 38(7):697-700.
- [3] Mason JW, Hancock EW, Gettes LS, et al. AHA/ACCF/HRS Recommendations for the Standardization and Interpretation of the Electrocardiogram. *Circulation*, 2007, 115(10):1325-1332.
- [4] Surawicz B, Childers R, Deal BJ, et al. AHA/ACCF/HRS Recommendations for the Standardization and Interpretation of the Electrocardiogram.

Circulation, 2009, 119(10): e235-240.

- [5] Daunt SW, Cohen JH, Miller SF. Age-related normal ranges for the Haller index in children. *Pediatr Radiol*, 2004, 34(4): 326-330.
- [6] 冯杰雄, 胡廷泽, 刘文英, 等. 漏斗胸患儿手术前后心功能测定及其意义. *中国胸心血管外科临床杂志*, 1999, 6(4): 242-244.
- [7] Yalamanchili K, Summer W, Valentine V. Pectus Excavatum with Inspiratory Inferior Vena Cava Compression: A New Presentation of Pulsus Paradoxus. *Am J Med Sci*, 2005, 329(1): 45-47.
- [8] Theerthakarai R, El-Halees W, Javadpoor S, et al. Severe Pectus Excavatum Associated With Cor Pulmonale and Chronic Respiratory Acidosis in a Young Woman. *Chest*, 2001, 119(6): 1957-1961.
- [9] Fonkalsrud EW, DeUgarte D, Choi E, et al. Repair of Pectus Excavatum and Carinatum Deformities in 116 Adults. *Ann Surg*, 2002, 236(3): 304-312; discussion 312-314.

(收稿日期: 2010-06-22)

(本文编辑: 郝锐)

李传伟, 高红玲, 褚志刚, 等. 先天性漏斗胸患者胸廓畸形程度与心电图异常改变的研究[J/CD]. *中华临床医师杂志: 电子版*, 2011, 5(1): 198-200.