

漏斗胸 SDP 三维分类法



王文林, 陈春梅, 龙伟光, 李学军

广东省第二人民医院心胸外科(广州 510317)

【摘要】 目的 介绍一种漏斗胸分类方法。方法 回顾性 2015 年 1 月至 2017 年 9 月间的 569 例漏斗胸手术患者的临床资料, 从左右对称性(symmetry, 简写 S)、前后深度(depth, 简写 D)和上下位置(position, 简写 P)三个维度对畸形进行描述并分类, 根据畸形指标的权重计算最终积分, 以此评估畸形的严重程度。所有患者均接受 NUSS 手术或者改良 NUSS 手术。结果 漏斗胸畸形被分为 24 种类型, 最多见的类型为 S1D2P1, 占全部病例的 27.2%; 其次是 S1D2P2、S1D1P2、S2D2P2 三种类型, 分别占全部病例的 12.0%、11.6%、11.4%。在我们的病人中, 没有发现 S1D3P3、S1D3P4、S2D3P3 三种类型。根据权重积分, 321 例为轻度患者, 23 例为重度患者, 其余为中度患者。术后所有患者胸廓外观均得到改善, 其中植入一条钢板者 405 例, 两条钢板者 159, 三条钢板者 5 例, 住院天数 5 ~ 12 (7.3±1.5) d。结论 此分类方法是一种较为全面的分类法, 但其科学性、实用性尚需进一步证实。

【关键词】 漏斗胸; SDP 分类法; 三维

SDP three dimensional classification method for pectus excavatum

WANG Wenlin, CHEN Chunmei, LONG Weiguang, LI Xuejun

Department of Cardiothoracic Surgery, Guangdong Second People's Hospital, Guangzhou, 510317, P.R.China

Corresponding author: WANG Wenlin, Email: willinew@126.com

【Abstract】 Objective To introduce a novel classification method for pectus excavatum. **Methods** A retrospective review of 569 operative patients with pectus excavatum between January 2015 and September 2017 was performed. The malformations were described and classified from three dimensions: symmetry (abbreviated S), depth (abbreviated D) and position (abbreviated P). The final integral was calculated according to the deformity index, so that the severity of the deformity could be evaluated. All patients underwent NUSS or modified NUSS surgery. **Results** All pectus excavatum deformities are classified into 24 types. The most common type is S1D2P1, accounting for 27.2% of the total cases; followed by S1D2P2, S1D1P2 and S2D2P2 three types, accounting for 12%, 11.6% and 11.4% of all cases respectively. Three types of S1D3P3, S1D3P4, and S2D3P3 were not found in our patients. According to the integral, 321 cases were mild, 23 cases were severe, and the rest were moderate. The appearance of all patients was improved after the operation. Among them, 405 cases were implanted with a plate, 159 cases were implanted with two plates, and 5 cases were implanted with three plates. The length of stay was 5 ~ 12 days, with an average of (7.3 + 1.5) days. **Conclusion** This classification method is a more comprehensive classification, but its scientific and practical characteristics need to be further confirmed.

【Key words】 Pectus excavatum; SDP classification method; three dimensional

胸廓畸形是发生于前胸壁的骨性结构异常。在众多畸形中, 漏斗胸被认为是最多见的一种^[1-5], 该畸形早在十世纪就已经被描述^[6]。早期由于认识不足, 此疾病一直没有被严格分类。随着 NUSS 手

术的开展, 一些与手术相关的问题被关注后, 临床上开始重视分类问题^[7-8]。目前较为流行的分类方法是 PARK 分类法^[7-10], 该方法主要从两个维度上对漏斗胸畸形分类。与以往的方法相比, 此方法具有较大的优越性, 但由于忽略了畸形的空间属性, 因此又有难以避免的缺陷^[8]。为了使分类更规范、更实用, 在大量观察的基础上, 结合临床手术的实

DOI: 10.7507/1007-4848.201711022

基金项目: 广州市科技计划项目(201607010058)

通信作者: 王文林, Email: willinew@126.com

践,我们对此类畸形进行了重新分类。以下将我们的分类方法进行介绍。

1 资料与方法

1.1 临床资料

从 2015 年 1 月至 2017 年 9 月,对我们完成手术治疗的 569 例漏斗胸患者进行观察。其中男 413 例、女 156 例,年龄 4~56 (19.9±11.1) 岁。术前所有患者均行胸部 X 线片、心电图检查,部分严重患者行胸部 CT 检查。手术患者均为对外观不满意或者有明显症状者,症状包括呼吸不适、胸闷、气促、心慌、胸痛,症状往往在运动后加剧,严重患者静息情况下也有不适。

1.2 SDP 三维分类法

从左右对称性 (symmetry, 简写 S)、前后深度 (depth, 简写 D) 和上下位置 (position, 简写 P) 三个维度对畸形进行描述并分类。每个维度根据程度不同赋予不同参数。其中对称性分为两类,分别给予两个参数:左右对称者为 S1,不对称者为 S2。前后深度分为三个等级并给予三个参数: D1 为较浅的畸形,视觉上与正常胸廓前表面明显不同,但凹陷不至于过深; D2 为较深的畸形,凹陷深度未及胸廓前后径的 1/3; D3 为极深的畸形,凹陷深度超过胸廓前后径的 1/3 (图 1)。上下位置分为四个等级,给予四个参数: P1 为剑突平面附近的低位畸形, P2 为胸骨体平面附近的中间型畸形, P3 为胸骨角平面附近的高位畸形, P4 为自上而下的大面积畸形,所有胸骨结构均被累及 (图 2)。参数给定后,同时以 S、D、P 三个指标描述具体畸形,从而达到分类的目的。按照该方法分类,所有漏斗胸畸形被分为 24 种具体类型。

1.3 评分方法

将每个患者三个维度 (SDP) 的相关参数值相加,最终将畸形分为三种不同程度: 3~4 分为轻度, 5~6 分为中度, 7~8 分为重度。为了更精确地反映畸形的严重程度,对 D3 类型进行修正,凡是出现 D3 类型者,不管积分多少均划归为重度。

1.4 手术方法

所有患者均在全麻下接受 NUSS 手术或者改良 NUSS 手术,全部手术均非胸腔镜下完成。对于显露方便的患者,直接将导引器穿过纵隔放置钢板;显露困难者通过辅助切口完成操作。钢板置入后,翻转 180 度,妥善固定后完成全部操作。

2 结果

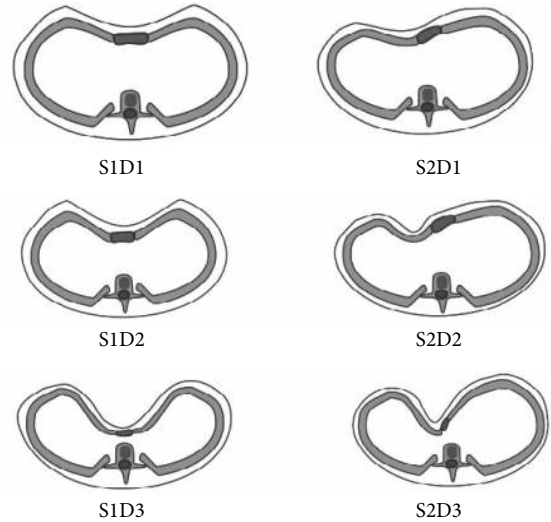


图 1 胸廓横截面上两个参数的描述;S 代表对称性, D 代表深度

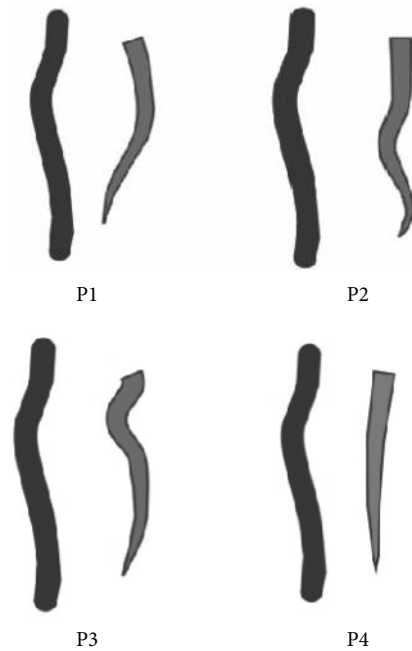


图 2 胸廓纵截面上凹陷的位置分布

2.1 分类结果

在 24 种类型中,最多见的类型为 S1D2P1,即位于剑突平面附近的对称性中等程度凹陷,共 155 例,占全部病例的 27.2%;其次是 S1D2P2、S1D1P2、S2D2P2 三种类型,均为胸骨体平面的类型,包括对称性的中度和轻度凹陷,以及不对称性的中度凹陷,分别占全部病例的 12.0%、11.6%、11.4%。S2D2P2、S2D1P1、S1D1P1 三种类型的占比分别为 9.0%、9.0%、8.6%,其余类型均较少见,而 S1D3P3、S1D3P4、S2D3P3 三种类型的占比为 0;见表 1。

表 1 所有漏斗胸患者的具体分类情况

类型	例数(例)	百分比(%)
S1D1P1	49	8.6
S1D1P2	66	11.6
S1D1P3	3	0.5
S1D1P4	15	2.6
S1D2P1	155	27.2
S1D2P2	68	12
S1D2P3	3	0.5
S1D2P4	5	0.9
S1D3P1	3	0.5
S1D3P2	2	0.4
S1D3P3	0	0
S1D3P4	0	0
S2D1P1	51	9
S2D1P2	15	2.6
S2D1P3	5	0.9
S2D1P4	3	0.5
S2D2P1	65	11.4
S2D2P2	51	9
S2D2P3	0	0
S2D2P4	1	0.2
S2D3P1	5	0.9
S2D3P2	3	0.5
S2D3P3	0	0
S2D3P4	1	0.2

表 2 所有患者的轻重程度

严重程度	例数(例)	百分比(%)
轻度	321	56.4
中度	225	39.5
重度	23	4.0

2.2 评分结果

最终评分 3~4 分的患者共 321 例,为轻度患者;7~8 分的患者合并 D3 患者共 23 例,为重度患者;其余均为中度患者;见表 2。

2.3 手术结果

经手术治疗,所有患者胸廓外观均得到改善。其中植入一条钢板者 405 例,植入两条钢板者 159,植入三条钢板者 5 例。193 例采用双切口手术,376 例采用三切口手术。住院天数 5~12 (7.3±1.5) d。术后早期并发症包括:气胸 31

例,胸腔积液 25 例,钢板转位 11 例;术后晚期并发症包括:胸腔积液 15 例,切口延期愈合 39 例,钢板外露 8 例,钢板转位 19 例。

3 讨论

漏斗胸是最常见的胸廓畸形,自从 NUSS 手术被用于临床后,该畸形的治疗逐渐成熟,而其分类却始终存在争议^[10-15]。传统的分类一般根据凹陷的某些局部特征完成。根据面积的大小被分成“杯状”与“碟状”,也就是所谓的局限性与大面积漏斗胸;根据位置的高低被分成高位和低位漏斗胸;根据左右位置的不同被分成对称性与不对称性漏斗胸。而对于极其严重的畸形,则直接称为“大峡谷畸形”^[11-14]。由于这些分类方法不能反映畸形的全部特征,因此既不利于诊断也不利于治疗。

2004 年, Park 等^[7]在大量观察的基础上,提出了一种崭新的分类方法。他们先根据凹陷是否对称而将畸形分为两大类:第 1 类为对称性漏斗胸,第 2 类为不对称性漏斗胸。第 1 类又根据凹陷程度的深浅分为 1A、1B 两种类型,1A 较深,1B 较浅。第 2 类根据凹陷的深浅分为 2A1、2A2、2A3 三种类型,其中 2A1 最浅,2A2 其次,2A3 最深。在此基础上,再将两侧不对称但没有明显凹陷的畸形划分为 2B 和 2C。2B 的形状一侧低平,另外一侧凸起,但没有明显凹陷;2C 类似 2B,但整体胸廓前后短。

与传统的分类方法相比, Park 分类方法包含了相对较多的信息,主要包括对称性与凹陷整体的深度。由于信息量的增多,因此能够更加清晰地描述畸形的特性。在此基础上, Park 根据各种畸形的特征而对术中使用的钢板形状进行了个性化设计,由此使手术的效果得以改善,从而体现出分类方法的实用性。

表面上看, Park 分类方法是一种较为科学的分类方法。但是,该方法同样具有明显的缺陷:(1)分类标准混乱。1 与 2 类的区分标准为是否对称,而接下来的 A、B 两个指标在两大类中却出现了不同的标准,尤其对于指标 B 来说,这种标准的差异更明显。在第 1 类当中, B 反映的是较为浅表的深度;而在第 2 类当中, B 则背离了这样的标准,而成了另外一种截然不同的概念。在同一个分类体系中出现这种标准的差异,显然不太科学;(2)分类指标片面。漏斗胸的存在是一个立体的畸形,既有宽度、深度,还有广度,要准确反映漏斗胸的

特性, 需要从三维的角度去衡量。Park 的方法中, 1 与 2 类的区分考虑的是水平方向上位置的差别, 而 A、B、C 的区分则完全是前后方向上的差异。这种方法只是从两个维度上对畸形进行平面的描述, 无法对大面积漏斗胸、高位漏斗胸等特殊类型进行描述, 因此不能准确反映畸形的全部特性; (3) 基本概念不清楚。漏斗胸的主要特征是凹陷, 如果不存在凹陷, 则很难定义为该畸形。而 Park 分类中的 2B 和 2C 显然没有凹陷存在, 其呈现出来的明显特征是凸起, 这样的畸形更应该属于不对称的鸡胸而不是漏斗胸。如果以这样的方法对漏斗胸进行分离的话, 不但会使胸廓畸形的分类混乱, 更可能给具体的治疗带来麻烦。

为了克服如上分类的缺陷, 在前期工作的基础上, 我们对该类畸形做了全新的分类。我们的方法首先从三个维度对漏斗胸畸形进行了立体的定位。对称性(S)和深度(D)两个指标是从胸廓的横截面上对畸形进行面积的描述, 位置(P)则代表了纵向的距离概念, 由此不但使凹陷有了基本的立体形状, 而且使凹陷的位置被清晰描述。

在此方法中, 我们从始至终使用了相同的衡量标准, 尽可能使指标全面反映畸形的特性, 且将不属于漏斗胸的畸形彻底排除于分类体系之外, 这使得该方法较 Park 分类方法更为合理。

为了增加该方法的实用性, 我们结合手术中不同畸形操作的难易程度, 对三个指标赋予了不同的参数权重。由于不对称性畸形手术难度相对较大, 我们将此类畸形规定为 S2, 而对称性畸形规定为 S1。深度的概念直接与手术的难度相关, 所以 D 的参数权重根据凹陷深浅做规定。D1 最浅, 其次是 D2, 最深为 D3。对于反映位置高低的参数 P, 由于位置越高手术难度越大, 因此高位的漏斗胸规定了较高的权重, 而一旦畸形累及了整个胸骨, 也就是说, 如果畸形是大面积畸形的话, 则规定最高的权重, 由此使 P 有 P1、P2、P3 和 P4 四个级别。

经过如上权重的划分, 各类畸形的具体特性基本上可以展现出来。一方面, 各种畸形的物理特性可以从分类中直接判断出来; 另一方面, 各种畸形的严重程度也可以从分类中被解读出来。

为了从整体上评估漏斗胸的严重程度, 可以对每种具体畸形的积分进行累加, 这样有助于对畸形进行更深刻的认识。在具体操作中, 积分的累加在某些类型中会存在偏差, 尤其对 D3 类型的深度凹陷患者更是如此。对于此类畸形, 如果位置较为局限, 积分可能达不到重度的标准, 这显然不符合该

畸形的特性。为此我们对积分标准做了修正, 将所有 D3 类畸形全部归属于重度类型。

在以往对漏斗胸严重程度的评价体系中, 最常见的做法是参照 Haller 指数, 较为流行的观点将 3.25 作为是否手术的标准^[16-21]。由于该指数只是胸廓横径与凹陷底部到脊柱间距离的比值, 其反映的只能是一个二维的概念, 对畸形的位置、面积根本无法衡量, 而后两者又是决定轻重程度的重要指标, 因此这样的评价极不科学, 实际工作中常常会出现偏差^[16-17]。除 Haller 指数外, 尚有其他作者使用了另外的参数对畸形的严重程度进行了评价, 但均不能全面反映畸形的实际特征^[18-21]。在我们的分类体系中, 由于各参数来自三个不同的维度, 因此更能客观反映畸形的全貌, 从而使评价结果更为可靠。

与以往的分类法相比, 我们的方法具有诸多优点。但由于涉及三个指标, 且具体分类种类多达 24 种, 这有可能使临床工作变得繁琐。在早期的使用过程中, 我们确实遇到过这样的麻烦, 而随着概念认识的加深, 尤其当牢记了 S、D、P 三个指标的实际涵义后, 分类的工作变得相当简单。

该分类方法的临床意义在于, 不但可以将各种不同形态的前胸壁凹陷畸形进行有序分类, 而且还可以对其严重程度进行评估。由于三个维度的指标直接关系到手术的具体操作方式和钢板的放置, 因此对手术的实施具有重要指导意义。但该方法仅来自我们自己的临床实践, 由于经验有限, 其科学性、实用性尚有待于更多作者进一步探讨。

参考文献

- 1 王文林. 鞍状胸的命名与形态学特征. 实用医学杂志, 2017, 33(增): 380-381.
- 2 王文林. 沟状胸的命名与形态学特点. 实用医学杂志, 2016, 32(2): 335-336.
- 3 王文林. 侧胸壁局限性凹陷的命名. 实用医学杂志, 2015, 31(增): 196.
- 4 王文林, 龙伟光, 陈春梅, 等. 鸡胸的超微创手术. 实用医学杂志, 2015, 31(5): 863-864.
- 5 王文林. 二次漏斗胸手术 39 例临床分析. 中国胸心血管外科临床杂志, 2016, 23(10): 1026-1028.
- 6 Kelly RE. Pectus excavatum: historical background, clinical picture, preoperative evaluation and criteria for operation. *Seminars in pediatric surg*, 2008, 17(1): 181-193.
- 7 Park HJ, Lsy, Lee CS, *et al*. The Nuss procedure for pectus excavatum: evolution of techniques and early results on 322 patients. *Ann Thorac Surg*, 2004, 77(1): 289-295.
- 8 Park HJ, Lee is, Kim KT. Extreme eccentric canal type petus excavatum: morphological study and repair technique. *European J Cardio-thoracic Surg*, 2008, 34(1): 150-154.

- 9 曾骐, 张娜, 陈诚豪, 等. 漏斗胸的分型和微创 NUSS 手术. 中华外科杂志, 2008, 46(15): 1160-1162.
- 10 Schwabegger AH. Pectus excavatum repair from a plastic surgeon's perspective. *Ann Cardiothorac Surg*, 2016, 5(5): 501-512.
- 11 Nuss D, Obermeyer RJ, Kelly RE. Pectus excavatum from a pediatric surgeon's perspective. *Ann Cardiothorac Surg*, 2016, 5(5): 493-500.
- 12 Kelly RE, Obermeyer RJ, Nuss D. Diminished pulmonary function in pectus excavatum: from denying the problem to finding the mechanism. *Ann Cardiothorac Surg*, 2016, 5(5): 466-475.
- 13 Kanagaratnam A, Phan S, Tchantchaleishvili S *et al*. Ravitch versus Nuss procedure for pectus excavatum: systematic review and meta-analysis. *Ann Cardiothorac Surg*, 2016, 5(5): 409-421.
- 14 Maagaard M, Heiberg J. Improved cardiac function and exercise capacity following correction of pectus excavatum: a review of current literature. *Ann Cardiothorac Surg*, 2016, 5(5): 485-492.
- 15 Kim HK, Yoon JY, Han KN, *et al*. Effect of the Nuss Procedure on the Physical Development of Patients with Pectus Excavatum. *Ann Thorac Cardiovasc Surg*, 2016, 22(6): 327-332.
- 16 Nuss D, Obermeyer RJ, Kelly RE. Nuss bar procedure: past, present and future. *Ann Cardiothorac Surg*, 2016, 5(5): 422-433.
- 17 Park HJ, Kim KS. The sandwich technique for repair of pectus carinatum and excavatum/carinatum complex. *Ann Cardiothorac Surg*, 2016, 5(5): 434-439.
- 18 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.
- 19 Pilegaard HK. Single centre experience on short bar technique for pectus excavatum. *Ann Cardiothorac Surg*, 2016, 5(5): 450-455.
- 20 Wurtz A, Rousse N, Benhamed L, *et al*. Simplified open repair for anterior chest wall deformities. Aanalysis of results in 205 patients. *Orthopaedics and Traumatology: Surg and Research*, 2012, 98(1): 319-326.
- 21 Pilegaard HK. Nuss technique in pectus excavatum: a mono-institutional experience. *J Thorac Dis*, 201, 7(Suppl 2): S172-S176.

收稿日期: 2017-11-07 修回日期: 2017-12-07

本文编辑: 董敏