

· 综 述 · doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2019.12.028

网络首发 <http://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20190424.1659.034.html>(2019-04-25)

二尖瓣成形术治疗儿童二尖瓣关闭不全的研究进展*

栾 果 综述,安 永[△] 审核

(重庆医科大学附属儿童医院胸心外科,重庆 400014)

[摘要] 二尖瓣关闭不全是指二尖瓣瓣环、瓣叶、腱索、乳头肌或者左心室的结构或功能发生异常导致收缩期左心室血液反流入左心房的一种病理状态。儿童二尖瓣关闭不全的治疗对心脏外科医生的技术和经验要求较高,因为儿童身体的各个器官发育不成熟,抵抗力及免疫力低下,增大了手术的风险。同时,由于儿童的二尖瓣还处于生长发育阶段,其大小形态都随着年龄在变化,干预时机及术式选择尚无统一标准。而二尖瓣成形术具有手术效果确切,并发症少,不会限制瓣膜生长等优点,本文就此进行综述。

[关键词] 二尖瓣成形术;儿童;二尖瓣关闭不全

[中图法分类号] R726.1

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-8348(2019)12-2099-03

二尖瓣关闭不全是小儿外科的常见疾病,其分型现多采用 Carpentier 在 1976 年提出的 Carpentier 分型,Ⅰ型:瓣叶活动正常,包括瓣环扩张、瓣叶裂缺、部分性瓣叶发育不全等;Ⅱ型:瓣叶脱垂、腱索或乳头肌缺如或冗长等造成的二尖瓣关闭不全;Ⅲ型:瓣叶活动受限和二尖瓣狭窄^[1]。由于儿童二尖瓣瓣膜正处于生长发育阶段,且手术暴露区域有限、瓣膜薄脆,手术难度大,国内外尚无公认的外科治疗指南,目前外科治疗主要包括二尖瓣成形术和二尖瓣置换术。

1 病 因

二尖瓣关闭不全引起的二尖瓣反流分为原发性和继发性,常见病因有先天性畸形、风湿性心脏病、退行性病变、缺血性病变、感染性心内膜炎、马方综合征等^[2-4]。原发性二尖瓣反流主要病因为先天性二尖瓣瓣叶发育不良,二尖瓣黏液变性、冠状动脉起源异常导致乳头肌缺血等^[5]。继发性二尖瓣反流主要病因为风湿性心脏病、退行性病变等。在儿童中,单纯的二尖瓣病变引起反流比较少见,常常合并有其他先天性心内畸形,如室间隔缺损、房间隔缺损、主动脉瓣脱垂等,病因复杂,治疗难度大,并发症多^[1,6]。

2 临床表现

在儿童二尖瓣关闭不全病程早期,机体可通过增加射血分数和每搏输出量进行代偿,而无明显临床症状。到疾病晚期,机体失代偿时会出现心功能不全,易患肺炎、呼吸困难、反复心力衰竭(心衰)等表现。急性二尖瓣关闭不全导致的反流包括呼吸困难、左心衰、心源性休克等表现。慢性二尖瓣关闭不全症状较

轻,轻中度反流往往无明显症状,待病情逐渐加重,左心功能失代偿时可能出现劳力性呼吸困难,夜间阵发性呼吸困难甚至肺水肿、右心衰等。二尖瓣反流严重患儿多有生长发育不良、反复肺炎病史,特别是在合并有其他先天性心脏病时。辅助检查心电图可表现为心房增大、左室肥厚、期前收缩、房室传导阻滞等。超声心动图可见二尖瓣区域在收缩期有异常的反流束信号,病情严重者可能出现射血分数降低,左心室、左心房增大。

3 治疗方法

一般儿童单纯性二尖瓣关闭不全不合并其他心内畸形首选内科治疗,特别是早中期症状不严重时,可以服用地高辛、血管紧张素转换酶抑制剂(ACEI)等以改善心功能^[7],尽量延缓手术干预时机^[8]。在症状严重的患者内科治疗无效或合并其他心内畸形时,可积极行外科手术治疗。外科治疗方法目前主要是二尖瓣成形术和二尖瓣置换术。现在国内外的学者一致认为儿童二尖瓣反流的手术治疗首选二尖瓣成形术^[9]。二尖瓣成形术可以通过对二尖瓣及其附属结构进行整复,使其恢复为较正常的生理功能,减少反流量,纠正血流动力学。与二尖瓣置换术相比,二尖瓣成形术的优势在于可以保留患儿的原始心室结构,减少术后感染性心内膜炎、抗凝相关并发症的发生,避免因患儿生长发育而需要再次手术换瓣的问题,且无需终身抗凝。

在进行手术治疗前需要对二尖瓣的病变情况进行全面评估,明确病因,拟定合适的成形方式。心脏超

* 基金项目:国家自然科学基金面上项目(81370432);重庆市科委基金(cstc2016jcyjA0827);重庆市教委科学基金(KJ1500237);重庆医科大学儿科学院教学研究项目(一类项目)。 作者简介:栾果(1994-),住院医师,在读硕士,主要从事心胸外科方面的研究。 △ 通信作者, E-mail:incavnate@126.com。

声可以给手术医师全面地提供二尖瓣的形态、反流病变情况,特别是经食道超声心动图^[10-11]。术中则需再次直视下探查二尖瓣反流情况:(1)静态观察二尖瓣瓣膜及其附件情况,例如瓣膜是否存在裂隙或有无增厚卷曲,是否有脱垂,腱索有无断裂、冗长,瓣环是否扩大等。(2)通过加压打水观察二尖瓣瓣膜的活动情况,根据术中所见选择具体的成形方式。二尖瓣成形术主要包括附属结构成形、瓣膜成形和瓣环成形术等方式。

3.1 二尖瓣附属结构成形术 若二尖瓣反流主要由瓣下附属结构导致,如腱索冗长、腱索断裂、乳头肌发育不良等,则可行腱索成形术。常见腱索成形方式为:(1)腱索折叠术。在腱索附着的乳头肌旁切开一个小槽,然后将冗长的腱索根部下拉到切开的槽内缝合固定,这是腱索过长的一种最常见的成形方法。国内外的大多数学者推荐在腱索和乳头肌连接处进行缩短,而不直接缩短腱索本身。(2)人工腱索植入术。当腱索冗长或腱索断裂时,可在腱索冗长的区域补位缝合 1 根长度适宜的人工腱索,常用 Gore-tex 腱索缝合在瓣叶游离缘和乳头肌顶端。人工腱索的长度选择是手术效果的关键。但患儿的生长发育可能会使瓣膜活动受限,故此种术式不推荐用于年龄较小的儿童^[12-13];(3)腱索转移术。适用于前瓣或其瓣下结构发育不良导致的前瓣脱垂,具体术式为将对应后瓣区域的瓣叶和腱索一起切下然后缝合在前瓣病变部位,拉拢缝合后瓣叶的缺损。此种手术优点是新的腱索来自自体,成形效果较好,且功能维持时间长。

3.2 瓣膜成形术 若术中检查发现二尖瓣反流主要因瓣叶发育异常导致,则可根据不同病变选择不同瓣膜成形术。(1)矩形切除成形术:常用于后瓣病变时,矩形切除后瓣病变区域,再将切缘两端拉拢缝合。该术式在临床上应用较多,再次手术率低。(2)滑动瓣膜成形术:矩形切除后,直线切开后瓣,拉拢切缘并环缩后瓣,然后将瓣叶固定在环缩的后瓣上,最后可加缝 1 条 Gore-Tex 补片。此种术式适用于后叶切除宽度大于 1.5 cm 的患儿,优势在于未对前瓣进行整形,可满足二尖瓣随着身体的发育而生长,特别适合有 SAM 征的患儿。(3)二尖瓣瓣叶裂缝合术:缝合裂缺时,不建议采用垫片加固,因为可能引起钙化,而且会限制瓣叶的活动。(4)三角形切除术:常用于前瓣叶脱垂时,将前瓣叶脱垂部分行三角形切除再缝合,保留腱索。前瓣为主动脉左、无冠瓣环的延续,缝合时进针不宜太深,以免损伤主动脉瓣。三角形切除术不推荐用于儿童,手术治疗效果欠佳。(5)双孔二尖瓣:特别适用于中央型反流,将二尖瓣前后瓣缘对缘缝

合,通过缩小二尖瓣开口面积来减轻反流^[14]。曹芳等^[15]对 102 例行二尖瓣双孔成形术的患儿的成形效果进行评价并分析随访结果,结果显示,完成早期随访者 93 例,生存率 97.8%(91/93),二尖瓣中度及中度以上反流 11.8%(11/93)。中期随访 55 例,生存率 96.4%(53/55),二尖瓣中度及以上反流 18.2%(10/55)。远期随访 26 例,无死亡,二尖瓣叶中度以上反流 7.7%(2/26)。二尖瓣双孔成形术治疗中重度二尖瓣关闭不全疗效相对稳定,并发症相对较少,有良好的近远期临床效果。

3.3 瓣环成形术 在对瓣下结构和瓣叶进行修复后,可再次加压打水观察成形效果,若效果不满意,可行瓣环成形术进一步纠正反流。二尖瓣瓣环成形术既可作为单独的手术方式,也可作为其他成形术效果不佳时的附加手术方式,是目前手术治疗使用最多的手术方式。瓣环成形术的优点在于可以保留瓣叶和瓣下结构,对左心房和左心室的生理结构影响小,可延长换瓣时机。(1)人工瓣环环缩术:人工瓣环主要包括硬环、软环和生物材料合成的可降解环。硬环以 Carpentier 环为代表,有固定的形状,植入后环缩效果虽然较好,但会限制二尖瓣的生长甚至造成左室流出道梗阻^[16]。软环形状可改变,以 Duran 环为代表,可随着二尖瓣的生长而改变形状。目前国内并没有生产小儿用的人工瓣环,且国内外学者大部分不主张采用人工瓣环环缩术治疗儿童二尖瓣反流^[16-17],但国外现在开始在年龄稍大的儿童中使用半软环或可降解环来成形二尖瓣瓣环。MYERS 等^[18]研究发现,生物可降解环植入心脏后,可在各个心动周期维持瓣环的几何形态,恢复房室瓣膜功能,减少反流,该环可缓慢降解被纤维组织替代,纤维组织能继续维持瓣环形状,并且不会限制二尖瓣生长。(2)Wooler 环缩术:用 Prolene 线带垫片环缩缝合前后瓣环交界处,可缩小瓣环,且不影响瓣叶对合和瓣环生长。(3)Paneth 环缩术:将心包剪成合适的“C”形环,用带垫缝线间断缝合在二尖瓣后瓣上并环缩后瓣及交界处。(4)Gerbode 环缩术:先将后瓣“V”形环缩,再将心包片缝合在后瓣上加固环缩。采用心包片加固后瓣可以更好地保证瓣叶对合和支撑瓣叶成形的作用,并有利于预防感染,减少溶血发生率和血栓形成等^[19],但也有心包条硬化或者钙化的风险^[20]。

二尖瓣成形手术完成后,需再次行术中经食道超声心动图,检查二尖瓣反流程度,瓣膜活动有无受限等,以准确全面评估手术效果。若食道超声检查仍有中度以上的二尖瓣反流,则需要再次转机建立体外循环重新矫正^[21]。若患儿还合并其他内心畸形,如房间

隔缺损、房间隔缺损等,可同期纠正,手术效果明显,且不会影响二尖瓣的生长^[22]。邹明晖等^[23]回顾性研究了 140 例先天性心脏病合并中度及以上二尖瓣关闭不全或狭窄的患儿同期行二尖瓣成形术的成形效果,结果表明:对于 Carpentier I 型和 II 型病变,二尖瓣成形术可有效缓解二尖瓣关闭不全,近中期效果满意。对二尖瓣术前中度关闭不全的患者,其 5 年复发中度及以上二尖瓣关闭不全比例低于术前重度关闭不全的患者。二尖瓣狭窄病变者的成形效果欠佳,5 年复发狭窄比例较高。

儿童二尖瓣关闭不全的手术方式选择主要依靠术前超声和术中探查来确定。若病因主要为瓣环扩张,则首选瓣环环缩术;若术中静态观察有瓣叶裂缺,则需采用裂缺修补术;术中探查有腱索冗长、断裂则行腱索成形术。瓣膜及附件修补完成后,需打水进行模拟实验并再次行术中经食道超声评估手术效果,若效果不满意,可加用瓣环交界环缩术来进一步纠正反流。婴幼儿的瓣膜菲薄,韧性较大,术者在暴露二尖瓣时需小心牵拉,在缝合二尖瓣特别是缝合根部时最好加用垫片。手术需要考虑患儿生长发育的特点,不能过度矫正反流,修补后可用 Amato 探条、标准测瓣器(较大年龄儿童)测量瓣孔直径,使之处于正常下限,防止术后出现二尖瓣狭窄。二尖瓣成形术与二尖瓣置换术相比,手术效果好,术后感染性心内膜炎、瓣膜钙化等并发症少,保留的瓣膜装置可最大程度维持左心功能,也能避免长期应用抗凝药物,降低机械性溶血、栓塞等风险^[24-25]。

二尖瓣关闭不全是常见的小儿外科疾病,其病因复杂,诊疗困难。因儿童瓣膜生长发育的特点,手术方式首选二尖瓣成形术,主要包括腱索折叠、裂缺修补、瓣环环缩术等,其手术效果确切,术后并发症少,二次手术率低,值得临床推广。

参考文献

- [1] SHI Y, XU H T, YAN J, et al. The mid-term results of mitral valve repair for isolated mitral regurgitation in infancy and childhood[J]. *Pediatr Cardiol*, 2017, 38(8): 1592-1597.
- [2] KIM E R, KIM W H, CHOI E S, et al. Surgical management of Mitral Regurgitation in patients with Marfan Syndrome during infancy and early childhood[J]. *Korean J Thorac Cardiovasc Surg*, 2015, 48(1): 7-12.
- [3] QUINONEZ L G, NIDO P J D. Valve reconstruction for congenital mitral valve disease[J]. *Multimed Man Cardiothorac Surg*, 2015(26): 7.
- [4] ZHANG Y, WANG D X, LIU Y, et al. Surgical management of severe ischaemic mitral regurgitation[J]. *Heart Lung Circ*, 2018, 27(4): 517-523.
- [5] SARIOGLU C T, TURKEKUL Y, ARNAZ A, et al. Surgical repair of congenital left atrial aneurysm and mitral valve insufficiency in a four-year-old child[J]. *World J Pediatr Congenit Heart Surg*, 2018, 9(3): 357-359.
- [6] HETZER R, DELMO WALTER E M. No ring at all in mitral valve repair: indications, techniques and long-term outcome[J]. *Eur J Cardiothorac Surg*, 2014, 45(2): 341-351.
- [7] ZILBERSZAC R, HEINZE G, BINDER T, et al. Long-term outcome of active surveillance in severe but asymptomatic primary mitral regurgitation[J]. *JACC Cardiovasc Imaging*, 2018, 11(9): 1213-1221.
- [8] GRAYBURN P A, CARABELLO B, HUNG J, et al. Defining "severe" secondary mitral regurgitation emphasizing an integrated approach[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2014, 64(25): 2792-2801.
- [9] 邓明彬, 廖斌, 方易冰. 二尖瓣成形术在小儿二尖瓣关闭不全治疗中的临床应用[J]. *疑难病杂志*, 2016, 15(3): 306-308, 311.
- [10] GAO Y, ZHANG J, HUANG G Y, et al. Surgical outcomes of anomalous origin of the left coronary artery from the pulmonary artery in children: an echocardiography follow-up[J]. *Chin Med J*, 2017, 130(19): 2333-2338.
- [11] QUADER N, RIGOLIN V H. Two and three dimensional echocardiography for pre-operative assessment of mitral valve regurgitation[J]. *Cardiovasc Ultrasound*, 2014, 12(12): 42-54.
- [12] 周诚, 董念国, 苏伟, 等. 人工腱索技术在婴幼儿二尖瓣膜关闭不全中的应用[J]. *中国循环杂志*, 2017, 32(1): 163.
- [13] KLUIN J, SOJAK V, KOOLBERGEN D R, et al. Fifteen years' experience with the use of artificial chords for valve Reconstruction in children[J]. *Eur J Cardio Thorac Surg*, 2017, 52(6): 1155-1160.
- [14] COLLI A, BESOLA L, BIZZOTTO E, et al. Edge-to-edge mitral valve repair with transapical neo-chord implantation[J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2018, 156(1): 144-148.
- [15] 曹芳, 莫绪明, 陈俊, 等. 小儿二尖瓣双孔成形术的随访研究[J]. *中华胸心血管外科杂志*, 2017, 33(8): 456-461.
- [16] YAKUB M A, SIVALINGAM S, DILLON J A, et al. Mitral valve repair for congenital mitral valve disease: impact of the use of a biodegradable annuloplasty ring[J]. *Ann Thorac Surg*, 2015, 99(3): 884-890.
- [17] MOON J, HOASHI T, KAGISAKI K, et al. Clinical outcomes of mitral valve replacement with the 16-mm ATS advanced performance valve in neonates and infants[J]. *Ann Thorac Surg*, 2015, 99(2): 653-659.
- [18] MYERS P, KALANGOS A. Valve repair (下转第 2106 页)

开发[D]. 金华:浙江师范大学,2009.

- [16] MERINO M D, PRIVADO J. Positive Psychological Functioning. Evidence for a new construct and its measurement[J]. *Anales De Psicologia*, 2015, 31(1):45-54.
- [17] 高红. 中国人个人健康评价指标体系研究[D]. 武汉:华中科技大学,2011.
- [18] MA Y, SHAMAY T S, HAN S, et al. Oxytocin and social adaptation: insights from neuroimaging studies of healthy and clinical populations[J]. *Trends Cogn Sci*, 2016, 20(2):133-145.
- [19] UEDA N, SUDA A, NAKAGAWA M, et al. Reliability, validity and clinical utility of a Japanese version of the social adaptation self-evaluation scale as calibrated using the beck depression inventory [J]. *Psychiat Clin Neuros*, 2015, 65(7):624-629.
- [20] YANG S, PAYNTER J M, GILMORE L. Vineland adaptive behavior scales: II profile of young children with autism spectrum disorder[J]. *J Autism Dev Disord*, 2016, 46(1):64-73.
- [21] 谢金. 新生代农民工社会适应性量表的编制[J]. *肇庆学院学报*, 2014, 35(3):6-10.
- [22] 殷明. 戒毒人员社会适应性量表的研究与编制[J]. *湖北警官学院学报*, 2014, 27(1):164-166.
- [23] GOTAB S, WORONKOWICZ A, KRYST T. Biological aging and physical fitness in men aged 20-70 years from Krakow, Poland[J]. *Am J Hum Biol*, 2016, 28(4):503-509.
- [24] LATORRE R P, MORENO D C R, LUCENA Z M, et al. Physical fitness in preschool children: association with sex, age and weight status[J]. *Child Care Health Dev*, 2017, 43(2):267-273.
- [25] PITETTI K, BAYNARD T, AGIOVLASITIS S. Children

and adolescents with Down syndrome, physical fitness and physical activity[J]. *J Sport Health Sci*, 2013, 2(1):47-57.

- [26] WELK G J. School-level analyses of factors influencing physical fitness and physical activity[J]. *Res Q Exerc Sport*, 2014(85):4-5.
- [27] CHEN W, HAMMOMDBENNETT A, HYPNAR A, et al. Health-related physical fitness and physical activity in elementary school students [J]. *BMC Public Health*, 2018, 18(1):195.
- [28] ZHU Z, YANG Y, KONG Z, et al. Prevalence of physical fitness in Chinese school-aged children: findings from the 2016 physical activity and fitness in China: the youth study[J]. *J Sport Health Sci*, 2017, 6(4):395-403.
- [29] 马江涛. 北京居民体质状况分析[J]. *体育文化导刊*, 2016, 36(5):31-36.
- [30] 陈明祥. 2014 年福建省高中学生体适能现状及影响因素研究[J]. *福建体育科技*, 2016, 35(5):61-64.
- [31] CHENG H, FURNHAM A. Factors influencing adult physical health after controlling for current health conditions: evidence from a british cohort [J]. *Plos One*, 2013, 8(6):e66204.
- [32] 傅雪芹, 敖学容. 原发性高血压患者发病危险因素的性别差异[J]. *中国老年学杂志*, 2014, 34(2):373-374.
- [33] ALLEY S J, SCHOEPPPE S, REBAR A L, et al. Age differences in physical activity intentions and implementation intention preferences [J]. *J Behav Med*, 2017, 41(3):406-415.

(收稿日期:2018-12-10 修回日期:2019-02-16)

(上接第 2101 页)

using biodegradable ring annuloplasty: from bench to long-term clinical results[J]. *Heart Lung Vessel*, 2013, 5(4):213-218.

- [19] TAKAHASHI H, KADOWAKI T, MARUO A, et al. Mid-term results of mitral valve repair with autologous pericardium in pediatric patients[J]. *J Heart Valve Dis*, 2014, 23(3):302-309.
- [20] VIDA VL, ZANOTTO L, CARROZZINI M, et al. Repair techniques for Mitral Valve Insufficiency in children[J]. *Semin Thorac Cardiovasc Surg Pediatr Cardiac Surg Ann*, 2018(21):41-45.
- [21] SASIKUMAR D, DHARAN B S, ARUNAKUMAR P A, et al. The outcome of mitral regurgitation after the repair of anomalous left coronary artery from the pulmonary artery in infants and older children [J]. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*, 2018, 27(2):238-242.
- [22] JANG W S, KIM W H, CHO J Y, et al. Surgical indica-

tions and results of mitral valve repair in pediatric patients with ventricular septal defects accompanied by mitral valve regurgitation[J]. *Ann Thorac Surg*, 2015, 99(3):891-898.

- [23] 邹明晖, 李凤香, 马力, 等. 儿童先天性心脏病合并二尖瓣病变心脏畸形矫治同期行二尖瓣成形术的早中期效果分析[J]. *中华外科杂志*, 2017, 55(10):785-787.
- [24] MEIER S, SEEBURGER J, BORGER M. Advances in mitral valve surgery [J]. *Curr Treat Options Cardiovasc Med*, 2018, 20(9):75.
- [25] HU J J, CHEN Y, CHENG S J, et al. Transcatheter mitral valve implantation for degenerated mitral bioprostheses or failed surgical annuloplasty rings: a systematic review and meta-analysis[J]. *J Card Surg*, 2018, 33(9):508-519.

(收稿日期:2019-02-02 修回日期:2019-04-08)