

• 综述 •

功能性三尖瓣反流的治疗进展

张航 石凤梧

【摘要】 功能性三尖瓣反流 (FTR) 是最常见的三尖瓣反流。既往观点认为,在左心瓣膜病变或左向右分流先天性心脏病矫治后,不需特殊处理三尖瓣,FTR 会逐步减轻甚至消失。然而,研究发现大部分患者的左心系统瓣膜问题矫正后,依然存在三尖瓣反流,甚至反流程度会更加严重,FTR 成为心血管领域所需探讨的重要内容。该文介绍近年来 FTR 的外科治疗和介入治疗进展,旨在提升对 FTR 的认知,提高 FTR 的整体诊治效率。

【关键词】 功能性三尖瓣反流;外科治疗;介入治疗;瓣膜病

doi: 10.3969/j.issn.1673-6583.2023.03.001

三尖瓣反流 (TR) 最常见的类型为继发于右心室扩张、瓣环扩大的功能性三尖瓣反流 (FTR),占 TR 患者的 70%~80%^[1-3]。FTR 病程进展缓慢^[4],加之既往研究对 FTR 的误解^[5-6],导致临床对 FTR 的治疗方案较为保守,患病率居高不下。近年来,随着对 FTR 研究的不断深入及医疗技术的不断发展,出现了针对 FTR 的多种治疗方法。

1 FTR 的外科治疗

FTR 的外科治疗方式有三尖瓣成形术和三尖瓣置换术。对于 TR,三尖瓣成形术是最有效、最简便的外科治疗方法。目前主张如果行三尖瓣成形术就能恢复三尖瓣瓣膜功能,应尽量行三尖瓣成形术。三尖瓣置换术可作为三尖瓣成形术的备选补救手段,但非治疗 TR 的首选方法。FTR 患者由于三尖瓣本身无器质性改变,多行三尖瓣成形术;而器质性 TR 多由瓣膜本身的疾病引起,一般瓣膜病变较重,多行瓣膜置换术。

三尖瓣成形术包括线性缝合术、选择性三尖瓣成形术及人工瓣环成形术。线性缝合术又包括 Kay's 成形术、DeVega 缝合术和改良 DeVega 缝合术。人工瓣环分为硬环和软环,如 Carpentier 硬环、Edwards MC3 立体硬环、Duran 弹性软环、Cosgrove Edwards 弹性软环和佰仁思 C 形软环等。

1.1 Kay's 成形术

Kay 等^[7]发现,在一些合并 FTR 的左心瓣膜

病患者中,FTR 会增加术后死亡率,因此 Kay 等主张在解决左心瓣膜问题的同时,实施瓣膜成形术来解决 FTR,于是产生了 Kay's 成形术。手术方式如下:采用 2-0 编织缝线,从前后瓣交界的前瓣侧进针,从后隔瓣交界的隔瓣侧出针做“8”字缝合闭合后瓣,使三尖瓣呈“二瓣化”,另再加 1 针带垫片的褥式缝合加固。三尖瓣由前瓣、后瓣和隔瓣组成,其中前瓣面积最大,其主要功能为维持三尖瓣关闭。Kay's 成形术操作简便、省时,后瓣环的闭合使前瓣的关闭功能被充分利用,可以解决 TR 问题。Katircioglu 等^[8]分析行二尖瓣置换术+Kay's 成形术的 142 例患者,其近期存活率为 88.7%,TR 术后残留率为 24.2%,术后患者的心功能均得到不同程度的改善,说明 Kay's 成形术治疗 FTR 的效果较好,二次手术率较低,能大大提高患者的心功能。虽然 Kay's 成形术理论合理,但是忽略了三尖瓣的自然结构。由于三尖瓣口的生理结构被改变,术后很容易出现瓣环狭窄;同时,该术式中并未处理右心室游离壁部分扩张的瓣环,导致术后较易出现 TR 的残留及复发。

1.2 DeVega 缝合术

1972 年 DeVega 提出用环缩前瓣环和后瓣环的方法来解决 TR。手术方式如下:采用 2-0 编织线从后隔交界的瓣环上开始,以逆时针方向环绕瓣膜周围延伸,深缝(每针 5~6 mm 间距)入心内膜并进入后隔交界、后瓣叶、前后交界、前瓣叶和前

隔交界的纤维环中。第二个缝针在前一根缝线外侧 1~2 mm 处通过相同的路径进行缝合。每针缝合结束,都使用 1 个小的垫片加固缝线,牢固打结以确保瓣环成形效果明确。Kośmider 等^[9]研究了 408 例行 DeVega 缝合术的 TR 患者,术后早期死亡率为 3.4%,术后晚期死亡率为 16.4%,二次手术率为 0.4%,说明 DeVega 缝合术可有效解决 TR 的问题。该术式操作简便、省时,能有效的处理 FTR,同时保留了三尖瓣自然解剖结构,使手术后发生三尖瓣狭窄的概率较 Kay's 成形术大大降低,是在临床处理三尖瓣关闭不全中应用最广泛的术式。但该术式只是从前隔叶交界至后隔叶交界环缩了前瓣环及后瓣环,并未恢复瓣环外形,同时缝线对前后瓣环的环缩支持仅是暂时的,若术后右心室压未能下降或右心室继续扩大,则可能出现瓣叶对合不良而导致 TR,还可能因缝线牵拉导致机械性切割,引发缝线撕脱、断裂或沿瓣环分离等问题。

1.3 改良 DeVega 缝合术

传统 DeVega 缝合术可使前瓣环缩小,导致前瓣环活动受限,而节段性 DeVega 缝合术,即改良 DeVega 缝合术,因在手术中只环缩前瓣与隔瓣、前瓣与后瓣交界处瓣环,不环缩中间部分的瓣环,从而使三尖瓣前瓣叶折叠变形、面积缩小和功能障碍等问题得到解决。

1.4 选择性三尖瓣成形术

选择性三尖瓣成形术是 Mianle 于 1990 年提出的瓣膜成形方法。三尖瓣环的不均匀扩大可导致前、后瓣的某部位存在扩大最明显处,术中沿瓣环切开前后瓣叶、前后瓣交界,折叠缝缩切开瓣环扩大最明显处,最后连续缝合剩余的瓣环与瓣叶,可实现对三尖瓣解剖结构和功能的重建。Minale 等^[10]对 48 例左心瓣膜替换者行选择性三尖瓣成形术,手术死亡率为 6.3%,三尖瓣压差为 (1.4 ± 0.6) mmHg,术后随访中 4 例可见轻度反流。选择性三尖瓣成形术操作省时、简捷,既可选择性缝缩瓣环扩大最明显处,又不影响瓣叶的面积,同时使瓣口的结构得到恢复,达到了解剖和功能性三尖瓣重建,并可保证术后无瓣膜狭窄。

1.5 人工瓣环成形术

人工瓣环成形术使用带垫片的缝线,通过褥式缝合,将各种固定型号的人工瓣环缝至三尖瓣前瓣环和后瓣环。人工瓣环的应用既有助于三尖瓣环的重新塑形,恢复并保持三尖瓣环的正常形态结

构,又可减轻三尖瓣环张力,使瓣膜对合性大大增加,从而阻止瓣环的继续扩张。

1.5.1 Carpentier 硬环成形术 20 世纪 70 年代 Carpentier 硬环首次应用于 TR 的治疗。该术式方法为间断褥式缝合前隔交界至前瓣、后瓣至后隔交界的三尖瓣环,为确保有效固定、环缩三尖瓣环,要保证褥式缝合针间距、双头针间距均大于缝针穿过人工环的针距。与 Kay's 成形术相比,该术式有效保留了三尖瓣的自然解剖结构,还可缩小扩张的瓣环,减少了术后反流的发生,但术后也存在较多并发症。该术式虽维持了三尖瓣环形状,但因瓣环的收缩功能受限,右心室功能会受到一定影响。由于硬质环材质限制,该术式会引起舒张期相对性三尖瓣狭窄,术后早期还可出现瓣环撕裂、血栓等问题。

1.5.2 Duran 软环成形术 20 世纪 70 年代末, Duran 研制出 Duran 弹性环。Duran 弹性环是可在任何平面变形的全弹性软环。与硬环相比, Duran 弹性环更符合房室瓣的生理结构,能更好解决 TR 的问题。Duran 软环成形术方法与 Carpentier 硬环成形术类似。为防止损伤传导组织,在缝合隔瓣瓣环时,应先从心房面进针,进入心室面;在相距出针点 2 mm 处,由心室面进针,心房面出针。Duran 软环成形术术后血栓和瓣环撕裂发生率,瓣环较柔软,弹性较强,更适合三尖瓣自然解剖结构。Duran 软环的应用降低了舒张期相对性三尖瓣狭窄的发生率,但也有专家学者对弹性环的塑形能力提出了质疑。

1.5.3 Cosgrove Edwards 软环成形术 Cosgrove Edwards 软环作为 C 形弹性软环的代表于 20 世纪 90 年代中期投入临床应用。该弹性软环原用于治疗二尖瓣疾病,但由于它有较好的弹性,因此也被应用于 TR 治疗。该术式方法为:采用 2-0 涤纶线,6~7 针间断褥式缝合 Cosgrove Edwards 弹性软环于三尖瓣前后瓣叶根部。与之前弹性软环不同的是,该成形环在形态上呈“C”形,对于三尖瓣前瓣环与后瓣环能够起到很好的固定作用,同时“C”型开口能够避免损伤心脏传导束,从而避免传导阻滞的发生。Gatti 等^[11]研究了 1998 年至 2002 年行 Cosgrove Edwards 软环成形术的 35 例患者,术前反流程度 $>2+$,术后反流程度控制在 $1+$ 。该术式临床效果明确,还可解决隔瓣前部传导束受损问题,促进了患者右心功能的提高。但目前该软环价格

较高,同属于 C 形软环的国产佰仁思 C 形软环在我国被广泛应用。

1.5.4 Edwards MC3 立体硬环成形术 Edwards MC3 立体硬环为三维马鞍形塑性环,目前应用也较为广泛。三维马鞍形的空间设计使 Edwards MC3 立体硬环能最大程度地贴合三尖瓣环的解剖形态,瓣环经过钛合金的特殊处理,能保持一定的弹性,从而减少缝线的张力,降低远期 TR 复发的可能,修复效果较为理想。Filsofi 等^[12]研究了 2002 年至 2004 年行 Edwards MC3 立体硬环成形术的 51 例患者,术后早期死亡率为 3.8%,术后晚期死亡率为 13.7%,术后 6 个月行心脏彩超再次评估,TR 程度由 (3.1 ± 0.9) 级降至 (0.3 ± 0.4) 级 ($P < 0.001$)。

1.6 三尖瓣置换术

目前,三尖瓣置换术在临床中较少采用,一般只在三尖瓣发生严重器质性病变或三尖瓣成形术失败时,才考虑实施该术式。行三尖瓣置换术缝合人工瓣膜时,应该注意进针方向和位置,避免传导束和冠状动脉的损伤^[13]。

2 FTR 的介入治疗

FTR 的外科治疗创伤大,二次手术风险大,难度高。近年来,FTR 的介入治疗不断发展,为二次手术及高龄、高危、外科手术禁忌的 FTR 患者提供了全新的诊疗思路^[14-16]。FTR 的介入治疗主要包括经导管腔静脉瓣膜植入术、经导管三尖瓣叶缘对缘对合术、经导管三尖瓣环成形术、经导管三尖瓣置换术等 4 种方式。

2.1 经导管腔静脉瓣膜植入术

经导管腔静脉瓣膜植入术通过颈静脉、股静脉,将瓣膜植入上下腔静脉,以减轻全身脏器淤血及周围水肿,改善患者心功能^[17]。经导管腔静脉瓣膜植入装置包括 Tric Valve、Sapien XT 及 Sapien 3,3 种装置均放置于患者的腔静脉内^[18-19]。

2.1.1 Tric Valve Tric Valve 为自膨式镍钛合金支架瓣膜,手术时需通过股静脉入路,在透视及超声引导下,释放瓣膜于上下腔静脉与右心房接合处^[20]。据报道,该装置已用于临床 5 例患者,植入成功率达 80%,旨在探究其安全有效性的多中心 PREVENT 研究正在进行中,前期研究结果显示,已完成术后 6 个月随访的 3 例患者,临床症状明显缓解^[21-22]。

2.1.2 Sapien XT/Sapien 3 Sapien XT/Sapien 3 是治疗主动脉瓣狭窄的球扩式介入瓣膜,近年来亦有

将该类装置植入患者下腔静脉与右心房连接处,用于治疗 TR 并获得成功的案例^[23]。据报道,该装置已用于 10 例临床患者,植入成功率达 100%,术后均无严重并发症及明显瓣周漏的发生,临床症状明显缓解^[21]。

2.2 经导管三尖瓣叶缘对缘对合术

经导管三尖瓣叶缘对缘对合术通过增加瓣叶接触面积解决瓣叶畸形,改善瓣环接合程度,从而消除 TR^[17]。经导管三尖瓣叶缘对缘对合术的装置包括 MitraClip 系统及 Forma 修复系统。

2.2.1 MitraClip 系统 MitraClip 系统最早用于二尖瓣反流的介入治疗^[24],现已成功应用于 FTR 患者^[25]。凭借钳夹技术原理,Braun 等^[26]应用 MitraClip 系统成功救治 1 例器质性三尖瓣关闭不全患者。该装置可明显减少 TR,使患者症状得到显著改善。但 MitraClip 系统仍存在一定的局限性,如夹合器角度问题可导致系统定位困难;后瓣叶裂隙过大或错位可引起装置夹闭不完全,导致瓣叶对合失败,继而增加反流的风险。

2.2.2 Forma 修复系统 Forma 修复系统通过将垫片放置于反流孔处,创造新瓣叶接合面,在保留原有瓣叶基础上加强瓣叶接合,但该装置仅适用于反流孔较小的患者^[27]。

2.3 经导管三尖瓣环成形术

2.3.1 Trialign 系统 Trialign 系统由功能性二尖瓣反流介入治疗所使用的 Mitralign 系统演变而来。2015 年,Schofer 等^[28]首次采用 Trialign 系统治疗 FTR。Trialign 系统经静脉入路,模拟 Kay's 成形术手术原理,使三尖瓣“二瓣化”,从而减轻反流。

2.3.2 Cardioband 系统 Cardioband 系统早期应用于二尖瓣反流的介入治疗,2018 年在欧洲获得批准,用于 TR 的介入治疗^[29]。该系统通过缩小三尖瓣环减少反流,可精确定位患者的三尖瓣环解剖结构,实时调整,准确把控。

2.3.3 TriCinch 系统 TriCinch 系统为三尖瓣环重塑装置,其手术原理也为三尖瓣“二瓣化”^[30]。

2.4 经导管三尖瓣置换术

经导管三尖瓣置换术包括原位经导管三尖瓣置换术和异位经导管三尖瓣置换术。原位经导管三尖瓣置换术是将介入瓣膜经导管植入到自体三尖瓣的解剖位置,置换原有的三尖瓣,在功能上完成三尖瓣的替代,可消除反流,减轻体循环淤血,逆转右心室重构。异位经导管三尖瓣置换术即经导

管腔静脉瓣膜植入术,是将介入瓣膜经导管植入到上下腔静脉,以减少静脉反流,减轻体循环淤血,但对逆转右心室重构无作用^[31]。

2.4.1 Gate 系统 Gate 为自膨式镍钛合金瓣膜支架,为美国 Navigate 公司研制。操作时需经右心房荷包送入输送系统,在数字减影血管造影(DSA)及超声下定位三尖瓣环,位置无误后释放瓣膜。该系统的锚定依赖介入瓣膜支架的径向支撑力及瓣叶的夹持。相关研究显示,该系统的即刻操作成功率可达 87%,安全性及有效性可被接受^[32]。

2.4.2 LuX-Valve 系统 LuX-Valve 为自膨式镍钛合金瓣膜支架,是我国海军军医大学长海医院自主研发的原位经导管三尖瓣置换装置。操作时需经右心房荷包送入输送系统,在 DSA 及超声下定位三尖瓣环,位置无误后释放瓣膜。该系统锚定不依赖介入瓣膜支架的径向支撑力,可通过室间隔锚定装置与前瓣夹持装置固定瓣膜^[33]。LuX-Valve 系统在近期研究中均取得了令人满意的疗效^[33-35]。此外,该系统与 Gate 系统相比,在术后瓣周漏发生率、半年存活率等方面均具有一定的优势,但远期疗效仍有待进一步验证。

3 小结

FTR 虽发展缓慢,但随着疾病的进展将显著影响患者的远期预后及长期生活质量,因此,探索 FTR 的优化解决方案成为当前心血管领域的重要研究内容。药物治疗仅为对症治疗,并不能从根本上解决 FTR,目前处理 FTR 的标准方式仍为外科三尖瓣成形术或三尖瓣置换术。然而,对于二次手术或高龄、高危、有外科手术禁忌的 FTR 患者,传统的外科成形或置换术将面临创伤大、恢复慢、难度高等问题。近年来, FTR 的介入治疗不断发展,为该类患者的诊疗提供了全新的思路。相信随着科技的进步与经验的累积, FTR 的优化诊疗体系终会完善。

参 考 文 献

- [1] Itagaki S, Hosseinian L, Varghese R. Right ventricular failure after cardiac surgery: management strategies[J]. Semin Thorac Cardiovasc Surg, 2012, 24(3):188-194.
- [2] Buckberg G, Hoffman JIE. Right ventricular architecture responsible for mechanical performance: unifying role of ventricular septum[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2014, 148(6):3166-3171.
- [3] Rudski LG, Lai WW, Afilalo J, et al. Guidelines for the echocardiographic assessment of the right heart in adults:

- a report from the American Society of Echocardiography endorsed by the European Association of Echocardiography, a registered branch of the European Society of Cardiology, and the Canadian Society of Echocardiography[J]. J Am Soc Echocardiogr, 2010, 23(7):685-713.
- [4] 王媛, 孟真, 吴永健. 经导管介入治疗三尖瓣关闭不全的研究进展[J]. 中国循环杂志, 2019, 34(2):205-208.
- [5] Onorati F, Santarpino G, Marturano D, et al. Successful surgical treatment of chronic ischemic mitral regurgitation achieves left ventricular reverse remodeling but does not affect right ventricular function[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2009, 138(2):341-351.
- [6] Desai RR, Vargas Abello LM, Klein AL, et al. Tricuspid regurgitation and right ventricular function after mitral valve surgery with or without concomitant tricuspid valve procedure[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2013, 146(5):1126-1132.
- [7] Kay JH, Mendez AM, Zubiate P. A further look at tricuspid annuloplasty[J]. Ann Thorac Surg, 1976, 22(5):498-500.
- [8] Katircioglu SF, Yamak B, Ulus AT, et al. Treatment of functional tricuspid regurgitation by bicuspidalization annuloplasty during mitral valve surgery[J]. J Heart Valve Dis, 1997, 6(6):631-635.
- [9] Kośmider A, Zasłanka J, Jaszcwski R, et al. Tricuspid valve annuloplasty: early and long-term results (13 years follow-up: 1988-2001)[J]. Acta Cardiol, 2004, 59(2):205-206.
- [10] Minale C, Lambert H, Nikol S, et al. Selective annuloplasty of the tricuspid valve. Two-year experience[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 1990, 99(5):846-851.
- [11] Gatti G, Pacilli P, Pugliese P. Tricuspid valve annuloplasty using a partial flexible ring: mid-term follow-up[J]. Ital Heart J, 2003, 4(2):121-124.
- [12] Filsofi F, Salzberg SP, Abascal V, et al. Surgical management of functional tricuspid regurgitation with a new remodeling annuloplasty ring[J]. Mt Sinai J Med, 2006, 73(6):874-879.
- [13] 吴清玉, 张怀军, 许建屏. 三尖瓣置换术 55 例临床分析[J]. 中华心血管病杂志, 2000, 28(3):210.
- [14] 刘晓芹, 王伟, 仲秀玲, 等. 我国心脏康复研究现状及问题的文献计量学评价[J]. 实用心脑血管病杂志, 2019, 27(1): 5-8.
- [15] Latib A, Colombo A, Regazzoli D. Tricuspid regurgitation: from physiopathology to transcatheter interventions[J]. Minerva Cardioangiol, 2018, 66(6):671-672.
- [16] Lauten A, Dreger H, Schofer J, et al. Caval valve implantation for treatment of severe tricuspid regurgitation[J]. J Am Coll Cardiol, 2018, 71(10):1183-1184.
- [17] 吕彦萌, 陆方林. 经导管介入治疗三尖瓣病变装置的研究进展[J]. 中国胸心血管外科临床杂志, 2018, 25(4):345-349.
- [18] Besler C, Blazek S, Rommel KP, et al. Combined mitral and tricuspid versus isolated mitral valve transcatheter edge-to-edge repair in patients with symptomatic valve regurgitation at high surgical risk[J]. JACC Cardiovasc Interv, 2018,

- 11(12):1142-1151.
- [19] Besler C, Orban M, Rommel KP, et al. Predictors of procedural and clinical outcomes in patients with symptomatic tricuspid regurgitation undergoing transcatheter edge-to-edge repair[J]. JACC Cardiovasc Interv, 2018, 11(12):1119-1128.
- [20] Lauten A, Ferrari M, Hekmat K, et al. Heterotopic transcatheter tricuspid valve implantation: first-in-man application of a novel approach to tricuspid regurgitation[J]. Eur Heart J, 2011, 32(10):1207-1213.
- [21] Rodés-Cabau J, Hahn RT, Latib A, et al. Transcatheter therapies for treating tricuspid regurgitation[J]. J Am Coll Cardiol, 2016, 67(15):1829-1845.
- [22] Lauten A, Doenst T, Hamadanchi A, et al. Percutaneous bicaval valve implantation for transcatheter treatment of tricuspid regurgitation: clinical observations and 12-month follow-up[J]. Circ Cardiovasc Interv, 2014, 7(2):268-272.
- [23] Laule M, Stangl V, Sanad W, et al. Percutaneous transfemoral management of severe secondary tricuspid regurgitation with Edwards Sapien XT bioprosthesis: first-in-man experience[J]. J Am Coll Cardiol, 2013, 61(18):1929-1931.
- [24] Rahhab Z, Kortlandt FA, Velu JF, et al. Current MitraClip experience, safety and feasibility in the Netherlands[J]. Neth Heart J, 2017, 25(6):394-400.
- [25] Hammerstingl C, Schueler R, Malasa M, et al. Transcatheter treatment of severe tricuspid regurgitation with the MitraClip system[J]. Eur Heart J, 2016, 37(10):849-853.
- [26] Braun D, Nabauer M, Massberg S, et al. Transcatheter repair of primary tricuspid valve regurgitation using the MitraClip system[J]. JACC Cardiovasc Interv, 2016, 9(15):e153-e154.
- [27] Campelo-Parada F, Perlman G, Philippon F, et al. First-in-man experience of a novel transcatheter repair system for treating severe tricuspid regurgitation[J]. J Am Coll Cardiol, 2015, 66(22):2475-2483.
- [28] Schofer J, Bijuklic K, Tiburtius C, et al. First-in-human transcatheter tricuspid valve repair in a patient with severely regurgitant tricuspid valve[J]. J Am Coll Cardiol, 2015, 65(12):1190-1195.
- [29] Ristalli F, Meucci F, Stolicova M, et al. MitraClip implantation to treat early recurrence of mitral regurgitation after percutaneous direct annuloplasty with cardioband[J]. JACC Cardiovasc Interv, 2018, 11(14):1416-1417.
- [30] Rogers JH. Functional tricuspid regurgitation: percutaneous therapies needed[J]. JACC Cardiovasc Interv, 2015, 8(3):492-494.
- [31] 陈茂, 荆志成, 张浩, 等. 经导管三尖瓣置换治疗的现状与挑战[J]. 中华心血管病杂志, 2021, 49(5):420-424.
- [32] Hahn RT, Kodali S, Fam N, et al. Early multinational experience of transcatheter tricuspid valve replacement for treating severe tricuspid regurgitation[J]. JACC Cardiovasc Interv, 2020, 13(21):2482-2493.
- [33] Lu F, Qiao F, Lv Y, et al. A radial force-independent bioprosthesis for transcatheter tricuspid valve implantation in a preclinical model[J]. Int J Cardiol, 2020, 319:120-126.
- [34] Lu FL, Ma Y, An Z, et al. First-in-man experience of transcatheter tricuspid valve replacement with LuX-Valve in high-risk tricuspid regurgitation patients[J]. JACC Cardiovasc Interv, 2020, 13(13):1614-1616.
- [35] 陈思, 顾君君, 杨帆, 等. LuX-Valve系统经导管三尖瓣置换26例近期疗效分析[J]. 中国心血管病研究, 2022, 20(2):104-107.
- (收稿:2022-04-27 修回:2023-02-24)
(本文编辑:胡晓静)