

• 继续教育 •

探讨心肌桥与冠心病的相关性

叶佳琦¹ 鲁翔¹

[提要] 心肌桥是一种先天性的冠状动脉(冠脉)异常,表现为部分冠脉走行在心肌内。大多数患者无临床表现,是一种良性病变。部分患者有心肌缺血、左室功能障碍、房室传导阻滞、猝死等冠心病的症状。本文对心肌桥与冠心病的关系作一综述。

[关键词] 心肌桥;冠心病;动脉粥样硬化;冠状动脉痉挛;内皮功能障碍

doi:10.13201/j.issn.1001-1439.2020.11.019

[中图分类号] R541.4 **[文献标志码]** A

Myocardial bridge and coronary heart disease

YE Jiaqi LU Xiang

(Department of Geratology, The Second Affiliated Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing, 210009, China)

Corresponding author: LU Xiang, E-mail: 1637507887@qq.com

Summary Myocardial bridge is a congenital anomaly of coronary artery, showing that part of coronary artery runs in myocardium. It is benign lesions and most patients have no clinical manifestations. However, some patients have symptoms of coronary heart disease such as myocardial ischemia, left ventricular dysfunction, atrio-ventricular block, sudden death, etc. Therefore, this article reviews the correlation between myocardial bridge and coronary heart disease.

Key words myocardial bridge; coronary heart disease; atherosclerosis; coronary artery spasm; endothelial dysfunction

冠状动脉(冠脉)通常分布在心脏的心外膜表面,偶尔会节段性走行在心肌内,这段冠脉为壁冠脉,覆盖在壁冠脉上的心肌则称为心肌桥,其特征是在心脏收缩期受心肌压迫而引起冠脉收缩性狭窄,这种现象就称为挤奶现象。心肌桥最常发生于左前降支,发生率约为80%,其次是对角支为12%、回旋支7%、右冠脉2%^[1]。由于左心室约85%的冠脉血流是由舒张期充盈提供的^[2],所以大多数心肌桥患者没有症状,部分患者可出现心绞痛、心肌梗死、用力时心肌缺血、猝死等症状。有

Meta分析显示心肌桥和心肌梗死的风险有关(存在心肌桥的患者出现心肌梗死的风险是无心肌桥患者的约3倍)^[3-4]。近年来有相关病例显示心肌桥可引起冠心病,如潍坊市人民医院1例病例报道示:1例7岁半的儿童突发急性心肌梗死,在进行相关检查后排除儿童常见病(川崎病等),明确该患儿的急性心肌梗死是由心肌桥引起的^[5];汕头大学第一附属医院相关病例报道:1例51岁男性因持续胸痛80 min入院,查心电图ST段改变、心肌酶谱均明显升高,诊断为急性心肌梗死,后行冠脉造影显示仅有心肌桥^[6]。由此可见,心肌桥与冠心病间存在相关性,多种机制可使心肌桥进展为缺血

¹南京医科大学第二附属医院老年医学科(南京,210009)
通信作者:鲁翔,E-mail:1637507887@qq.com

- [29] Okar S. Fibrosis marker soluble ST2 predicts atrial fibrillation recurrence after cryoballoon catheter ablation of nonvalvular paroxysmal atrial fibrillation[J]. Korean Circ J, 2018, 48(10): 920-929.
- [30] 童敏,张强,董佳敏,等. 扩张型心脏病患者血清可溶性ST2水平与I型胶原代谢标志物相关性研究[J]. 临床心血管病杂志, 2016, 32(11): 1146-1149.
- [31] 朱庆,赵艳丽,韩丽媛,等. 扩张型心脏病心肌纤维化与β-链蛋白表达相关性的初步分析[J]. 心肺血管病杂志, 2020, 39(4): 445-449.
- [32] 匡建梅,徐全民. 血液检验指标在无症状心肌缺血患者诊断中的价值[J]. 临床血液学杂志(输血与检验),

- 2020, 33(1): 93-96.
- [33] 郭建峰,朱婵虹,郑锦利,等. 射血分数保留的心力衰竭患者血清MMP-2, NT-proBNP与HCY的表达变化[J]. 中国实验诊断学, 2016, 20(12): 2052-2054.
- [34] 霍志成,卢翠碧,王飞,等. 血清可溶性ST2联合NT-proBNP对射血分数保留型心力衰竭的诊断价值探讨[J]. 心电图杂志(电子版), 2018, 7(4): 57-59.
- [35] 杨萍,丁澍,刘培晶,等. 血管紧张素受体脑啡肽酶抑制剂治疗伴射血分数降低的心力衰竭的安全性和有效性观察[J]. 临床心血管病杂志, 2020, 36(3): 257-261.

(收稿日期:2020-07-05)

性心脏病,这可能与动脉粥样硬化、冠脉痉挛、收缩期的压力、冠脉内血流速度增加、运动时交感神经兴奋增加、内皮功能障碍等有关^[7-9]。

1 心肌桥与冠心病

1.1 心肌桥与动脉粥样硬化

心肌桥对动脉粥样硬化的影响一直存在争议,主要存在两种声音,一种认为心肌桥可促进动脉粥样硬化的发生,另一种则表示心肌桥可以产生抗动脉硬化化的作用。

为了明确心肌桥对动脉粥样硬化的作用,有研究对 67 例有危险因素的冠脉狭窄 $\geq 50\%$ (临床研究中常用管腔狭窄率来评估动脉粥样硬化)的患者进行分析,危险因素包括高血压、血脂异常、糖尿病,将 67 例患者根据有无心肌桥及危险因素分为 4 组,分别为有危险因素心肌桥组、无危险因素心肌桥组、有危险因素无心肌桥组、无危险因素无心肌桥组。通过探讨心肌桥、危险因素、性别和年龄对冠脉狭窄 $\geq 50\%$ 、 60% 和 70% 的病例的作用,发现年龄是一个独立的影响因素;但当管腔狭窄 $\geq 70\%$ 时,存在有危险因素的心肌桥是唯一独立的影响因素;当没有心肌桥时,无论有无危险因素影响都不大。由此可见,除心肌桥本身可促进动脉粥样硬化外,当心肌桥合并高血压、高血糖、血脂异常等危险因素时,进一步促进了动脉粥样硬化的形成。也有报道显示年龄(高龄)、性别(男性)、糖尿病、高敏 C 反应蛋白水平是心肌桥患者发生近端动脉粥样硬化的独立危险因素^[10]。心肌桥促进动脉粥样硬化发展的原因大致如下:靠近心肌桥的部分,收缩压可能导致低壁面应切力,从而使心肌桥入口处的血液反向流动,这可以在早期促进动脉粥样硬化的进展,且低壁面应切力是促动脉粥样硬化的,这可以影响内皮细胞活化和脂质向动脉壁的转运,导致内皮细胞损伤、功能紊乱,使血小板聚集以及大量脂质进入动脉壁,均促进了动脉粥样硬化、形成斑块^[11-12]。

尽管心肌桥可引起急性心肌梗死、心绞痛等,但实际上桥段的动脉粥样硬化病变比非桥段明显少,原因可能为:桥段一氧化氮合酶等含量比近段和远段少,且近段和远段的壁面应切力较低、桥段壁面应切力较高,而低壁面应切力可促进动脉粥样硬化的形成,而桥段相反。在整个冠脉系统中,心肌桥可能作为一种保护性的因素来对抗严重阻塞性动脉粥样硬化,心肌收缩产生的压迫,可能会产生与抗凝血剂及生长因子释放相关的抗动脉硬化机制^[13]。

1.2 心肌桥与冠脉痉挛

1984 年 Grover 和 Mancini 首次提出了冠脉痉挛与心肌桥的关系^[14]。早期研究提示心肌桥节段存在冠脉痉挛,可能与内皮功能障碍、冠脉外膜异

常^[15-17]、心肌桥位置及严重程度等有关^[18-19]。

影响内皮功能的一氧化氮合酶在心肌桥桥段含量比近段和远段少,且心肌桥对冠脉的压迫导致近段和远段的壁面应切力较低、桥段壁面应切力较高,低壁面应切力可加剧内皮损伤,导致近段心肌桥的血管痉挛^[18]。有研究发现心肌桥患者体内血浆内皮素水平明显高于非心肌桥患者,而一氧化氮水平明显低于非心肌桥患者^[17],心肌桥患者缩血管物质增多、舒血管物质减少,因此易发生血管痉挛。

与冠心病相同,心肌桥的发生最常见于左前降支,Saito 等^[18]发现,心肌桥患者冠脉痉挛的发生率在左前降支近段和中段高于远段,而另有研究示心肌桥患者冠脉痉挛好发于左前降支中段,不在近段和远段,以上两研究均提示心肌桥远段的血管痉挛发生较少、中段较多。冠脉痉挛除与心肌桥位置有关外,与心肌桥狭窄程度也相关。心肌桥严重程度与冠脉痉挛高发生率相关,且严重的心肌桥是冠脉痉挛的重要危险因素。在长期的随访中发现心肌桥合并冠脉痉挛的患者复发性心绞痛发生率高,且当两者同时存在时,可发生急性冠脉综合征、急性心肌梗死、猝死等^[19]。

单独的冠脉痉挛也许仅导致变异型心绞痛,但当冠脉本身存在病变(冠脉狭窄)合并冠脉痉挛时,可导致心肌梗死等缺血性心脏病的发生。

1.3 心肌桥解剖结构对冠心病的影响

不同患者心肌桥的部位、深度、厚度及收缩期狭窄率等各不相同,而这些因素与冠心病的发病有一定相关性。有学者对 1718 例有心肌缺血症状的患者进行研究,其中被诊断为冠心病的患者为冠心病组,剩余的为对照组,冠心病组中发现有心肌桥的患者为心肌桥相关冠心病组,对照组中发现有心肌桥的患者为心肌桥组。发现心肌桥对冠心病的影响仅次于糖尿病对冠心病的影响,心肌桥的厚度、收缩压、舒张压和壁冠脉收缩期狭窄程度是影响心肌桥相关冠心病发生的 4 个独立因素,其中舒张压和心肌桥厚度对心肌桥相关的冠心病影响最大,且心肌桥的厚度和心肌缺血以及冠脉狭窄有明显关系^[20],上述 4 个解剖特征联合对心肌桥相关冠心病有潜在的诊断价值^[7]。

2 心肌桥合并其他心脏病

当心肌桥合并其他心脏病,如心肌病、心律失常等时,可使病情进展。目前已证实发生于前降支的心肌桥与应激性心肌病有关,而肥厚型心肌病患者中约 15% 的成年人和 1/3 的儿童合并有心肌桥^[21]。心肌桥本身由于受到压迫可引起缺血,当合并肥厚型心肌病时,心肌桥的一些病理机制如冠脉痉挛等也会加剧肥厚型心肌病产生心肌缺血,因此心肌桥所致的心肌缺血常是肥厚型心肌病患者

猝死的重要原因^[22-23]。

有报道对心肌桥合并心律失常患者进行研究,结果显示心肌桥患者最常见的心律失常类型为偶发性房性期前收缩^[24],其余也可有房室传导阻滞、室性期前收缩、心室颤动等。心肌桥患者在运动等情况下心率加快,从而使心室舒张期充盈时间缩短,增加了心室复极时各区域的不一致性,使心肌桥患者容易发生室性心律失常^[25],其中心室颤动最为严重,可使患者猝死。

3 心肌桥诊断

心肌桥与冠心病的诊断方法类似,如冠脉造影、冠脉 CTA、心肌灌注成像、血管内超声、血流储备分数、心脏彩超、心电图等,心肌桥目前没有诊断的金标准,不同检查有各自优缺点、其检出率也不同。

冠脉造影、血管内超声、血流储备分数为有创性检查。冠脉造影虽然可以了解血管狭窄程度,但不能明确血管与心肌桥的关系、壁冠脉的长度;冠脉造影在冠心病中的应用也存在类似弊端,它虽然是诊断冠心病的金标准,可以清晰了解冠脉狭窄程度,但不能有效检出易损斑块、评估心肌受损程度。对于本身存在血管斑块的心肌桥患者冠脉造影时更应注意斑块处的狭窄程度、有无血管闭塞等。使用血管内超声检测心肌桥的特征是出现“半月征”,即心肌桥段和心外膜组织之间出现半月形的无回声区,且贯穿于整个心动周期^[8],血管内超声除了能够了解心肌桥的位置、长度及厚度外,还能辅助诊断与心肌桥相关的冠脉粥样硬化等^[26],可判断是否存在心肌桥相关冠心病。血流储备分数也常用于评估心肌桥,在心肌桥患者中血流储备分数为全心动周期的功能学指标,当静脉注射多巴丁酰胺使心脏处于负荷状态时血流储备分数的值有意义,因为它能增加心肌收缩强度及对壁冠脉的压迫^[8,27]。当心肌桥患者血流储备分数 <0.75 时提示狭窄有明显血流动力学意义,可导致严重的心肌缺血;当其值 >0.80 时提示不引起明显的心肌缺血;无心肌桥的患者血流储备分数为 $0.75\sim0.80$ 时,为心肌缺血的灰色区域^[26]。

冠脉 CTA、心电图等为无创检查。冠脉 CTA 有高空间和解剖分辨率,可发现更短更表浅的心肌桥^[28]。心电图也是心肌桥的辅助检查之一,一般情况下心肌桥患者静息心电图是正常的,也可表现为 ST 段、T 波的改变,存在左心室肥厚时 ST 段异常更常见^[29],由于心肌桥多位于左前降支中远端,心电图多表现为 $V_3\sim V_6$ 导联 ST 段压低、T 波低平或倒置,且 ST 段、T 波的改变与冠脉本身狭窄程度、心肌桥厚度相关^[30]。也有部分患者表现为发作性 ST 段抬高,此类患者常伴胸痛,需考虑心肌桥合并冠脉痉挛;当心肌桥合并肥厚型心肌病时

可导致严重的心肌缺血,心电图出现异常 Q 波、ST 段抬高,这需与急性心肌梗死进行鉴别^[22]。动态心电图可对心肌桥患者进行持续监测,与冠心病类似,主要依靠 ST 段的移位来判断心肌桥患者是否存在心肌缺血。

4 心肌桥治疗

不同症状可采用不同的治疗方案。治疗心肌桥的首选药物包括 β 受体阻滞剂、钙通道阻滞剂,通过负性肌力作用改善心肌灌注。对于休息和劳累时均出现胸痛的心肌桥患者,钙通道阻滞剂由于能缓解冠脉痉挛而比 β 受体阻滞剂更受欢迎。此外,心肌桥可促进动脉粥样硬化、冠脉痉挛从而导致心肌梗死等发生^[31],所以应同时使用治疗冠心病的药物,包括抗血小板聚集药物(如阿司匹林)、调脂稳定斑块药物(他汀类)、ACEI、ARB、RAS 系统拮抗剂^[20],同时控制糖尿病、高血压等危险因素,通过延缓动脉粥样硬化的发生来起到预防冠心病的作用。

对于药物治疗效果不理想患者可行支架置入术、外科手术治疗(冠脉旁路移植、心肌桥松解术)。支架植入术可以改善冠脉血流储备,但术后有支架内再栓塞、血栓形成等风险;在最近的一篇包含 18 项研究的 Meta 分析中,比较了心肌桥的不同治疗方案,发现外科手术治疗比支架置入术更有效,但也存在心室壁穿孔、术后出血、室壁瘤等风险。对于冠心病合并心肌桥的患者,通过上述对心肌桥的治疗,可避免冠心病患者管腔狭窄加重、支架内再狭窄的发生^[32]。

5 结论

心肌桥是一种良性的解剖结构异常,一般不引起临床症状,但当某些机制作用导致动脉粥样硬化、冠脉痉挛、内皮功能障碍时,可增加冠心病的发病率。同时心肌桥本身的厚度、收缩压、舒张压和壁冠脉的狭窄程度对冠心病的发生率也有影响。因此,对于有症状的患者在药物治疗心肌桥的同时,应控制上述危险因素,并对合并的其他心脏病变进行治疗,从而改善长期预后。对于药物治疗效果不理想的患者,则需进一步手术治疗,根据解剖结构选择合适的手术方案。

参考文献

- [1] Torii S, Virmani R, Finn A. Myocardial bridge and the progression of atherosclerotic plaque in the proximal segment[J]. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*, 2018, 38(6):1250-1251.
- [2] Miakinkova LO, Teslenko YV, Tsyhanenko IV. Myocardial bridge as the only cause of acute coronary syndrome among the young patients[J]. *Wiad Lek*, 2018, 71:607-611.
- [3] Nam P. The impact of myocardial bridge on coronary artery spasm and long-term clinical outcomes in pa-

- tients without significant atherosclerotic stenosis [J]. *Atherosclerosis*, 2018, 270: 8–12.
- [4] Hong L, Liu J, Luo S, et al. Relation of myocardial bridge to myocardial infarction: a meta-analysis [J]. *Chin Med J (Engl)*, 2014, 127(5): 945–950.
- [5] Liu XD, Sun CL, Mu SP, et al. Acute myocardial infarction in a child with myocardial bridge [J]. *World J Emerg Med*, 2011, 2(1): 70–72.
- [6] Yu M, Zhou L, Chen T, et al. Myocardial ischemia associated with a myocardial bridge with no significant atherosclerotic stenosis [J]. *BMC Cardiovasc Disord*, 2015, 15: 165.
- [7] Zhao DH, Fan Q, Ning JX, et al. Myocardial bridge-related coronary heart disease: Independent influencing factors and their predicting value [J]. *World J Clin Cases*, 2019, 7(15): 1986–1995.
- [8] Teragawa H, Oshita C, Ueda T. The myocardial bridge: potential influences on the coronary artery vasculature [J]. *Clin Med Insights Cardiol*, 2019, 13: 1179546819846493.
- [9] Aksoy F. Nonsymptomatic myocardial bridge causing systolic total narrowing of circumflex artery [J]. *Journal of the Saudi Heart Association*, 2018, 30: 153–156.
- [10] 王尚中. 心肌桥合并动脉粥样硬化的研究进展 [J]. *安徽医药*, 2020, 24(2): 213–216.
- [11] 金育娇, 夏权, 范超明. 壁冠状动脉心肌桥近端动脉粥样硬化的危险因素分析 [J]. *心脑血管病防治*, 2019, 19(4): 344–346.
- [12] Akishima-Fukasawa Y, Ishikawa Y, Mikami T, et al. Settlement of stenotic site and enhancement of risk factor load for atherosclerosis in left anterior descending coronary artery by myocardial bridge [J]. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*, 2018, 38(6): 1407–1414.
- [13] Jiang L, Zhang M, Zhang H, et al. A potential protective element of myocardial bridge against severe obstructive atherosclerosis in the whole coronary system [J]. *BMC Cardiovasc Disord*, 2018, 18(1): 105.
- [14] Grover M, Mancini GB. Myocardial bridge associated with pacing-induced coronary spasm [J]. *Am Heart J*, 1984, 108(6): 1540–1543.
- [15] Teragawa H, Oshita C, Ueda T. The significance of recognizing myocardial bridge in the coronary spasm diagnosis in myocardial infarction with nonobstructive coronary arteries [J]. *Intern Med*, 2020, 59(1): 89–92.
- [16] Nishimiya K, Matsumoto Y, Wang H, et al. Absence of adventitial vasa vasorum formation at the coronary segment with myocardial bridge—An optical coherence tomography study [J]. *Int J Cardiol*, 2018, 250: 275–277.
- [17] Xiang DC, Gong ZH, He JX, et al. Characteristics of stress tests and symptoms in patients with myocardial bridge and coronary artery spasm [J]. *Coron Artery Dis*, 2009, 20(1): 27–31.
- [18] Saito Y, Kitahara H, Shoji T, et al. Relation between severity of myocardial bridge and vasospasm [J]. *Int J Cardiol*, 2017, 248: 34–38.
- [19] 刘凯, 陈英, 夏豪, 等. 心肌桥对无动脉粥样硬化性狭窄患者冠状动脉痉挛及远期预后的影响 [J]. *实用医学杂志*, 2020, 36(9): 1209–1213.
- [20] 段静. 心肌桥与冠心病的相关性研究 [D]. 上海: 上海交通大学, 2016.
- [21] Benavides M, Vinardell JM, Arenas I, et al. Stress cardiomyopathy in a patient with hypertrophic cardiomyopathy and myocardial bridging [J]. *BMJ Case Rep*, 2017, 2017: 111–123.
- [22] 蔡思宇, 吴祥. 冠状动脉心肌桥的心电图诊断价值 [J]. *心电与循环*, 2015, (5): 318–321.
- [23] 蒙延海, 王水云, 张燕搏, 等. 肥厚型梗阻性心肌病合并心肌桥的外科治疗策略和临床结果 [J]. *中国心血管病研究*, 2019, 17(1): 35–39.
- [24] 骆雅丽. 冠状动脉心肌桥与心肌缺血及心律失常关系的探讨 [D]. 辽宁: 中国医科大学, 2017.
- [25] Nishikii-Tachibana M, Pargaonkar VS, Schnittger I, et al. Myocardial bridging is associated with exercise-induced ventricular arrhythmia and increases in QT dispersion [J]. *Ann Noninvasive Electrocardiol*, 2018, 23(2): e12492.
- [26] 季元璋, 罗程, 郑宝石. 冠状动脉前降支心肌桥的诊疗 [J]. *中华胸心血管外科杂志*, 2019, 35(1): 59–62.
- [27] 杨金凤, 贾辛未, 冯惠平, 等. 血流储备分数用于评估心肌桥及其合并临界狭窄病变的研究现状 [J]. *心血管病学进展*, 2020, 41(3): 313–316.
- [28] 黎瑞枫, 梁立华. 心肌桥影像学研究现状及进展 [J]. *中国医药科学*, 2019, 9(7): 35–39.
- [29] Rovai D, Di Bella G, Pingitore A, et al. Myocardial bridging: a review with emphasis on electrocardiographic findings [J]. *Ann Noninvasive Electrocardiol*, 2015, 20(2): 103–107.
- [30] 张晋康, 蔡盛谢, 双伦, 等. 冠状动脉心肌桥静息心电图及运动试验心电图特征 [J]. *岭南急诊医学杂志*, 2017, 22(2): 177–178.
- [31] 马征, 杨文娟, 陈大鹏, 等. 冠状动脉左前降支心肌桥与冠心病关系的初步探讨 [J]. *宁夏医学杂志*, 2017, 39(1): 19–21.
- [32] 苏永才, 张小乐, 吴剑胜, 等. 心肌桥对冠脉支架内再狭窄的影响 [J]. *中国心血管病研究杂志*, 2007, 5(11): 813–815.