

急性心肌梗死后左心室室壁瘤的临床特征及诊治进展

周生辉, 缪黄泰, 聂绍平

首都医科大学附属北京安贞医院急诊危重症中心 心血管疾病精准医学北京实验室, 北京 100029

摘要:左心室室壁瘤(left ventricular aneurysm, LVA)是急性心肌梗死机械并发症之一, LVA破坏心室正常结构, 影响心室收缩和舒张功能, 可导致反复心绞痛、恶性心律失常、心力衰竭、附壁血栓等并发症, 严重影响患者预后。随着早期再灌注技术的进步和药物治疗的发展, 急性心肌梗死后 LVA 的发生率逐渐下降。心电图是初筛心肌梗死后 LVA 的重要手段, 但心电图表现并不特异。超声心动图是诊断 LVA 的常用方法, 实时三维超声心动图等技术的进步提高了 LVA 诊断的准确性。心脏核磁相比超声心动图诊断 LVA 的准确性更高, 延迟增强显像还可识别存活心肌。核素心室造影可准确测定左心室容量、射血分数及室壁运动, 与 X 线左心室造影诊断 LVA 的符合率高。X 线左心室造影是诊断 LVA 的金标准, 但目前临床并不常用。急性心肌梗死发生后早期再灌注治疗可降低 LVA 发生率, 多数 LVA 可选择内科保守治疗, 抑制心室重构药物是 LVA 药物治疗的基础。经皮左室重建术是近年来治疗 LVA 的新技术, 并取得了不错的效果。LVA 如合并心衰、药物不能控制的恶性心律失常、血栓栓塞等并发症时可考虑外科手术治疗, 细胞移植治疗是 LVA 切除术后有前景的治疗方式。本文就急性心肌梗死后 LVA 的临床特征及诊治进展做一综述。

关键词:心肌梗死; 左心室室壁瘤; 临床特征; 诊断; 治疗

中图分类号: R542.22 R732.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1674-4152(2018)08-1349-06

DOI: 10.16766/j.cnki.issn.1674-4152.000370

Clinical characteristics and progress in diagnosis and treatment of left ventricular aneurysm after myocardial infarction

ZHOU Sheng-hui, MIAO Huang-tai, NIE Shao-ping

Emergency and Critical Care Center, Beijing Anzhen Hospital Affiliated to Capital Medical University, Beijing Lab for Cardiovascular Precision Medicine(PXM2017_014226_000037), Beijing 100029, China

Abstract: Left ventricular aneurysm (LVA) is one of the mechanical complications of acute myocardial infarction. LVA can destroy the normal structure of the ventricle, affect ventricular systolic and diastolic function, which can lead to repeated angina, malignant arrhythmia, heart failure, left ventricular thrombus and other complications, seriously affecting the prognosis of patients. With the progress of early reperfusion technology and the development of drug therapy, the incidence of LVA after AMI gradually decreased. ECG is an important examination of screening the LVA after myocardial infarction, but the ECG is not specific. Echocardiography is a common method for the diagnosis of LVA, and the progress of real-time three-dimensional echocardiography improves the accuracy of LVA diagnosis. Cardiac magnetic resonance is more accurate than echocardiography in diagnosing LVA, and delayed enhancement cardiac magnetic resonance imaging can also identify viable myocardium. Radionuclide ventricular imaging can accurately determine the left ventricular capacity, ejection fraction and wall motion, the accuracy of diagnosis LVA is good. X-ray left ventricular angiography is the gold standard of diagnosis left ventricular aneurysm, but it is not commonly used. Early reperfusion after acute myocardial infarction can reduce the incidence of LVA. Most LVAs can choose conservative treatment of internal medicine, inhibition of ventricular remodeling drugs is the basis of LVA drug treatment. Percutaneous ventricular restoration is a new technique for the treatment of LVA in recent years and has achieved good results. When the LVA patients with complications, such as heart failure, the malignant arrhythmia cannot control by drug, thromboembolism, may be consider the surgical treatment. Cell transplantation treatment is a promising approach after treatment of resection of LVA. This review summarizes the clinical characteristics and progress in diagnosis and treatment of post-myocardial infarction left ventricular aneurysm.

Key words: Myocardial infarction; Left ventricular aneurysm; Clinical characteristics; Diagnosis; Treatment

左心室室壁瘤(left ventricular aneurysm, LVA)是急性心肌梗死(acute myocardial infarction, AMI)机械并

发症之一^[1], LVA破坏心室正常结构, 影响心室收缩和舒张功能, 并可导致恶性心律失常、心力衰竭、附壁血栓等并发症, 严重影响患者预后。近年来, 随着超声心动、心脏核磁共振等技术的进步, LVA 诊断的准确性也越来越高, 早期再灌注治疗、经皮左室重建术等治疗手段的发展提升了 LVA 的治疗效果。本文就 AMI

基金项目:国家自然科学基金面上项目(81270284);北京市自然科学基金重点项目(7141003);北京市医管局重点医学发展计划(ZYLX201710)

通信作者:聂绍平, E-mail: spnie@126.com

后 LVA 的临床特征及诊治进展做一综述。

1 LVA 的定义、分型、危险因素

1.1 定义 经典的室壁瘤指瘢痕组织形成的有颈薄壁的囊袋性室壁瘤,多发生于左心室,95%以上由心肌梗死引起,少见的病因有创伤、Chagas 病、肉瘤样病、先天性或特发性等。早期数据显示 AMI 后 LVA 的发生率约为 10%~31%^[2],随着早期再灌注技术的发展、药物治疗的进步,AMI 后 LVA 的发病率逐渐下降,临床上经典的室壁瘤也较少见到,目前更多见的是介于不运动和反常运动之间的不同程度的室壁运动障碍。因此,目前认为广义的 LVA 指运动减低、不运动或反常运动的造成左室射血功能减低的区域^[3],这不仅包括经典的囊袋性 LVA,还包括无收缩功能、薄壁含有存活心肌的瘢痕区。

1.2 分型 经典的 LVA 按病理解剖分为真性室壁瘤和假性室壁瘤^[4]。①真性室壁瘤:AMI 发生时,梗死区心肌组织坏死,室壁变薄,收缩力丧失,在愈合过程中被结缔组织替代,形成薄弱的瘢痕区,心脏收缩时此区呈反向运动,膨出呈袋状、囊袋状或不规则状,腔内无肌小梁,与周围正常心肌组织界限清楚,在心脏收缩和舒张期均膨出,称为解剖真性室壁瘤;如梗死区心肌不完全坏死,腔内可见肌小梁结构,这种膨出只在收缩期出现,称为功能性真性室壁瘤。②假性室壁瘤:心肌梗死急性期,心室壁已破裂,破口周围由血栓堵塞或者黏连,室壁瘤壁由心包膜组成。假性室壁瘤与真性室壁瘤的区别是假性室壁瘤心室壁已破裂。

1.3 危险因素 目前对于 AMI 后 LVA 形成的危险因素并无一致结论。Tikiz H 等^[5]对 809 例 AMI 后 LVA 患者进行回顾性分析,发现前降支闭塞、前期缺乏心绞痛病史、单支病变、女性是 AMI 后 LVA 形成的独立危险因素。“单支病变”“女性”等危险因素尚存争议。孙王乐贤等^[6]对 518 例 ST 段抬高型心肌梗死(STEMI)患者进行分析,发现前壁 STEMI、前降支闭塞、双支或三支病变、入院时收缩压升高、窦性心动过速和白细胞升高为 STEMI 患者发生 LVA 的危险因素。早期识别 AMI 后 LVA 形成的危险因素是预防 LVA 发生的关键步骤,关于 AMI 后 LVA 形成的危险因素尚需进一步研究证实。

2 临床特征

2.1 心绞痛 心绞痛是 AMI 后 LVA 形成患者最常见的临床症状。心肌梗死患者冠状动脉条件差,心肌供氧减少,且 LVA 室壁运动异常增加心肌耗氧,加剧心肌供氧需氧不平衡,引起频繁心绞痛。

2.2 恶性室性心律失常 室壁瘤瘢痕组织与正常心肌组织临近部位含有存活的肌岛及坏死的纤维组织,此区域的存活心肌常是异位兴奋灶与折返激动的起源

点^[7],为室性心律失常的发生提供了解剖和电生理基础。恶性室性心律失常是心肌梗死后 LVA 患者主要死因之一^[8],即使室壁瘤成形术后,恶性室性心律失常在术后 30 d 及术后 5 年仍占总死亡原因的 29.6% 和 36.8%^[9]。

2.3 心力衰竭 室壁瘤形成区域心肌坏死瘢痕组织形成,失去收缩和舒张功能,室壁瘤周边非梗死区心肌室壁运动幅度则代偿性增加,室壁瘤部位与非梗死区心肌收缩不同步,导致心室壁运动协调性下降,加重血流动力学恶化,使左室收缩末期及舒张末期压力均增加,最终导致心力衰竭。

2.4 附壁血栓 LVA 形成后,局部室壁运动减低或反常运动,血流在室壁瘤内流速减慢呈涡流状,使血栓易于形成。既往数据显示,急性心肌梗死后并发 LVA 患者附壁血栓发生率在 26%~68%,且约有 1/3 无标准抗凝治疗的急性心肌梗死后 LVA 形成患者会发生体循环栓塞^[10]。

3 诊断

3.1 心电图 AMI 后心电图 ST 段持续抬高应考虑 LVA,关于心电图 ST 段抬高的幅度及持续时间各家报道并不统一。AMI 后 24 h 内即可形成 LVA,但心肌梗死急性期心电图 ST 段本身会抬高,因此心肌梗死急性期单凭心电图很难诊断 LVA。而对于慢性室壁瘤(心肌梗死发生 15 d 后的室壁瘤),心电图对于诊断 LVA 有一定价值。一般认为符合以下条件越多,诊断室壁瘤的准确性越高^[11]:①ST 段弓形抬高 ≥ 1 mV,当 ≥ 2 mV 价值更大;②ST 段抬高 ≥ 1 mV 持续 1 月或 ≥ 2 mV 持续 15 d;③ST 段抬高的同一导联有异常 Q 波;④ST 段抬高至少出现在 4 个导联;⑤运动负荷心电图试验时 ST 段弓形抬高 ≥ 1 mV。除 ST 段抬高外,Klein LR 等^[12]研究显示,“V1~V4 导联 T 波振幅总和除以 QRS 波振幅总和大于 0.22”“任意导联(V1~V4)T 波振幅除以 QRS 波振幅大于 0.36”可提高诊断 LVA 的准确性。尽管心电图诊断 LVA 的特异性不高,但心电图仍是初筛 LVA 的重要工具。

3.2 超声心动图 超声心动图是诊断 LVA 最常用的方法。既往研究表明,二维超声心动图诊断经典 LVA 的敏感性为 65%~91%,特异性为 83%~95%^[13]。传统二维超声基于左心室形态做几何学假设评估左室容量及射血分数,由于 LVA 患者左心室扩大、变形严重,二维超声评价 LVA 患者射血分数、心腔结构的准确性相对较差。

近年超声技术逐渐发展,实时三维超声心动图(real-time three-dimensional echocardiography, RT-3DE)对 LVA 患者心腔结构、心功能等评价较二维超声更加准确。RT-3DE 不以心室几何假设为基础,基于三维探

头成像技术,可真实反映出心脏立体空间结构及毗邻关系,通过对心腔容积的提取准确计算左心室容量、射血分数、室壁运动情况等指标。急性心肌梗死后 LVA 形成后左心室扩大、变形严重,由于 RT-3DE 不受心腔形态几何假设限制,其对于病理状况下心室结构及心功能测量更显优势,对于左室容积、射血分数、心输出量的测量与心脏核磁具有良好的一致性和相关性,且较二维超声心动能更准确定量评价左心室节段收缩功能和整体舒张功能。

三维超声成像技术所成图像是一个正向的“金字塔”形状容积,受成像角度限制,经胸 RT-3DE 可能会造成心尖室壁瘤包络不完全,而经食道 RT-3DE 能够完整包络左心室,且几乎不受声窗条件影响,较三维经胸超声心动图更有优势。有研究显示^[14-15],外科室壁瘤手术中应用经食道 RT-3DE 可准确评价左心室情况,更利于外科医生的判断和处理,对患者的远期效果应该更好。除评价心腔结构外,药物负荷超声心动图还可检测存活心肌,其中多巴酚丁胺负荷超声心动图是公认的检测存活心肌的方法之一^[16]。对心肌梗死后 LVA 的治疗方式的选择有重要意义。药物负荷超声心动是通过收缩功能储备来识别存活心肌,但该方法带有明显主观性,依赖于检查者经验,同时判断指标非量化,限制了其临床应用。

3.3 心脏核磁共振 心脏核磁共振(cardiac magnetic resonance, CMR)是一种无创、无辐射的技术,可自由选择任意层面和方位进行成像,不依赖于几何形态假设而直接计算心腔容积,不受心腔形状大小影响,具有人为误差小、测量准确等优点,被认为是评价心腔容积、射血分数的“金标准”。核磁共振是软组织分辨率最高的影像学方法,可以直观显示 LVA 的大小、形态、瘤壁、瘤颈、室壁运动、室壁厚度、室壁纤维化、附壁血栓等图像,相比心电图、心脏超声等诊断 LVA 的准确性更高。

延迟增强心脏核磁共振(delayed enhancement cardiac magnetic resonance, DE-CMR)^[17]是指应用对比剂后,当对比剂首过心肌及延迟通过(通常 20 min)心肌时显像,心肌细胞在缺血、损伤及坏死的情况下, MRI 延迟增强扫描可表现不同的动态显像。心肌缺血时,因相应冠脉狭窄、供血障碍, MR 首过灌注时相表现为灌注缺损;而心肌坏死时细胞外间质容积增大,导致造影剂排出延迟,因此延迟扫描为增强信号。DE-CMR 通过其成像的动态变化评价缺血心肌及其存活性,能更加准确的显示心肌灌注、心腔显影。有研究表明^[18], DE-CMR 检测存活心肌的价值高于多巴酚丁胺负荷超声心动图,且准确率及重复性更高。但核磁共振设备昂贵、检查时间长,幽闭恐惧症及体内有金属物

等患者无法行 CMR 检查,一定程度上限制了 CMR 的应用。

3.4 核素心室造影及核素心肌灌注和代谢显像 核素心室造影可准确测定左心室容量、射血分数及室壁运动,与 X 线左室造影诊断 LVA 符合率达 96%^[19],如联合光子发射计算机断层扫描(SPECT)心肌灌注显像、正电子发射计算机断层扫描(PET)心肌代谢显像则诊断价值更大。SPECT 心肌灌注显像可诊断心肌缺血, PET 心肌代谢显像是诊断存活心肌最可靠的方法,准确评价存活心肌,有助于治疗方案的选择及手术范围的确定。但放射性核素检查费用较高,尚不能普及推广。

3.5 X 线左心室造影 X 线左心室造影是诊断 LVA 的金标准,是最经典的检查左室容量和心功能的方法,可以为临床医生提供最直观的动态影像资料。但其无法显示心外膜,因而无法显示室壁厚度和测量室壁增厚率,且无法检测存活心肌。另外,左心室造影对操作者技术要求高、有创、X 线辐射、不能重复检查是其主要缺点,临床上应用不如前几项检查普遍。

4 治疗

4.1 AMI 后早期再灌注治疗 LVA 是 AMI 后心室重构的严重表现形式,而 AMI 后早期再灌注治疗能够挽救存活心肌、抑制心室重构、预防 LVA 的发生。Sheiban I 等^[20]发现心肌梗死后 4 h 内早期再灌注治疗可挽救心肌、抑制心室扩大、改善收缩功能;而发病 6 ~ 12 h 后再灌注治疗虽不能挽救心肌但可通过增加梗死区室壁僵硬、促进梗死愈合来抑制心室重构。薛玲等^[21]纳入 326 例经左心室造影诊断的 AMI 后 LVA 患者,按 AMI 发病后经皮冠状动脉介入治疗(percutaneous coronary intervention, PCI)时间将患者分为发病 ≤ 3 h 组、4 ~ 6 h 组、7 ~ 12 h 组和 1 周组, PCI 术后 6 个月时发现,所有患者左心室舒张末期容积指数、收缩末期容积指数、室壁运动积分、舒张末期压力均较行 PCI 时降低,而左室射血分数较前升高,其中发病 ≤ 3 h 组变化最为显著。因此, AMI 发生后早期开通罪犯血管,对预防 LVA 形成、延缓心室重构、提高左心室功能有重要意义。

4.2 内科保守治疗

4.2.1 抑制心室重构药物 抑制心室重构进展是 LVA 内科治疗的重要方面。血管紧张素转化酶抑制剂(ACEI)、β 受体阻滞剂、血管紧张素受体抑制剂(ARB)、醛固酮受体拮抗剂是目前常用的抑制心室重构药物;他汀类药物除降脂作用外,还有抗炎、抑制心室重构等作用^[22];有研究表明心钠素(atrial natriuretic peptide, ANP)亦可抑制肾素血管紧张素醛固酮系统(RAS),改善心室重构^[23]。LVA 患者应依病情使用抑

制心室重构药物,延缓病情进展。

4.2.2 抗凝治疗 AMI后LVA患者易形成附壁血栓,2013 ACC/AHA关于STEMI指南指出对于室壁运动减低或反常运动等血栓风险高的患者可考虑华法林抗凝治疗。但Lee GY等^[10]对648例AMI后LVA患者进行回顾性分析,发现口服华法林治疗并未有效减少包括体循环栓塞在内的心脑血管事件,且对于已形成左心室血栓患者亦未明显获益(HR=1.38;95%CI:0.32~5.97)。AMI患者本身需阿司匹林联合一种P2Y12受体拮抗剂抗血小板治疗,倘若再加用华法林抗凝出血风险高。因此,关于AMI后LVA患者抗凝指征及抗凝方案仍需进一步研究。

4.2.3 经皮左室重建术 尽管外科左室重建术能改善心肌梗死后LVA患者心功能及预后,但患者手术风险较高,临床应用受限。近年来一种新技术——经皮左室重建术(percutaneous ventricular restoration,PVR),对于陈旧前壁心肌梗死合并无运动或反常运动、射血分数下降的室壁瘤患者,采用经股动脉植入心室隔离装置(the Parachute;Cardiokinetix, Inc, Menlo, CA),减少左心室容积,改善左心室重构和患者心功能^[24]。

自2005年Otasevic P等^[25]成功实施第一例PVR以来,众多研究均显示PVR安全性好,并可降低心腔容量、改善心功能。Sagic D等^[26]纳入成功行PVR的15例患者,对所有患者进行1年的随访,患者NYHA心功能分级显著改善、左心室收缩及舒张末期容积显著降低、左室射血分数及6分钟步行试验显著提升。Costa MA等^[27]纳入成功行PVR的31例患者并随访3年,发现NYHA心功能分级显著改善、左心室收缩及舒张末期容积显著降低,3年仅2例(6.5%)患者心源性死亡,PVR术后6个月无心源性死亡。PARACHUTE III是一项前瞻性、非随机对照、观察性研究,入选了100例PVR患者,结果显示PVR术后1年主要不良心脑血管事件发生率为7%,复合终点病死率和发病率为32.3%,左心室容量显著下降,6分钟步行距离显著提升^[28]。

我国第1例PVR由霍勇教授团队于2013年实施^[29],至今也积累了相关经验。杨跃进等^[30]纳入成功实施PVR的31例患者,随访3个月发现患者左心室收缩末期容积显著降低、NYHA心功能分级显著改善,生活质量评分显著提高。王建等^[31]纳入18例心尖部室壁瘤形成的患者,术后随访(252±170)d,所有患者无器械衰败、心源性死亡、血栓栓塞或心力衰竭再住院,患者血流动力学和功能性指标有所改善。

虽然PVR已经取得了可喜的效果,但目前仍处于初步应用阶段,多数研究终点定义为左心室功能相关指标,仍缺乏PVR对终点心血管事件影响的研究。目

前PARACHUTE IV研究正在65个中心展开,入选478例陈旧性前壁心肌梗死合并心力衰竭患者,对比最优药物治疗与PVR对死亡和心力衰竭住院的影响,相信会给我们带来更多启示^[32]。未来PVR可能是心肌梗死后LVA患者可选择的一种治疗方式。

4.3 外科治疗 LVA合并频繁心绞痛、充血性心力衰竭、室性心律失常、血栓形成,是外科手术指征^[33]。LVA会增加室壁张力,加剧左室重构,损伤LVA以外的心肌组织,达到上述标准时,手术成功率及手术效果降低。因此目前认为,明确LVA并伴有严重冠状动脉病变和左心室功能逐渐恶化征象的无症状患者应考虑早期手术。左室射血分数<25%、右心室功能不全、冠状动脉条件差而不宜行冠状动脉旁路移植术(CABG)等为相对禁忌证,应谨慎考虑手术^[33]。

一直以来,室壁瘤切除术(aneurysmectomy)同期行CABG是AMI后LVA患者有效的治疗方式,外科治疗应严格把握适应证并依室壁瘤范围、心腔几何结构及重建后左室心腔大小决定手术方式和切除范围。随着外科治疗观点的转变,广义矛盾运动和不运动的室壁都应以切除,为避免概念混淆,更多学者使用缺血性心肌病(ischemic cardiomyopathy)概念,室壁瘤切除术概念亦较少被提及,而更多被提及的是左室成形术(left ventricular restoration)^[34]。2009年前瞻性随机对照试验STICH研究^[35]表明缺血性心肌病患者行单纯CABG与CABG加左室成形术的远期病死率及总生存率无明显差异,因此不建议在CABG基础上加做左室成形术。2014年欧洲血运重建指南依据STICH研究指出左室扩张不明显且心功能较好的患者可能从左室成形术中获益更多,而左室扩张明显且心功能差的患者则可能获益不多^[36]。STICH研究由于纳入标准的局限性引起较大争议,有学者认为被STICH研究排除在外的大的瘢痕性室壁瘤患者,左室成形术仍可提高左室功能且病死率不高^[37]。尽管STICH研究与传统观点相反,但左室成形术仍是目前LVA患者重要治疗手段,评价左室成形术更严谨的临床研究尚需进一步开展。

由于心肌细胞缺乏增殖分化能力,心肌梗死后心肌细胞不能再生,只能由成纤维细胞填充,最终为瘢痕组织替代,严重者形成LVA。尽管药物、再灌注及外科切除瘢痕组织可以一定程度上改善心功能,但仍难以恢复心肌细胞数量。细胞移植治疗被认为是恢复心肌梗死患者心肌细胞数目的重要方法。骨髓间充质干细胞(mesenchymal stem/stromal cells, MSC)移植治疗心肌梗死,可提高左心室舒张功能、改善左心功能、缓解心室重构^[38]。骨髓单个核细胞(bone marrow mononuclear cells, BM-MNC)、内皮祖细胞(endothelial progeni-

tor cells, EPC)、诱导多能干细胞(induced pluripotent stem cells, iPSC)等多种细胞也已用于动物和人群研究中^[39]。但巨大瘢痕组织形成的LVA患者不可能单独从细胞移植中获益^[3],在室壁瘤修复术后,将细胞移植引入临床应用可能成为外科治疗的辅助手段。目前关于细胞移植用于室壁瘤外科术后的研究仍很少,细胞移植对于室壁瘤患者的效果需要更多的研究证实。

5 结 语

AMI后LVA形成患者常伴恶性心律失常、心力衰竭、附壁血栓等并发症,严重影响患者预后。超声心动、心脏核磁共振、心脏核素等检查方式的进步提高了LVA诊断的准确性,准确评价LVA的大小、心功能、存活心肌等指标对制定合理的治疗方案有重要意义。早期再灌注技术的进展降低了AMI后LVA的发生率,抑制心室重构药物仍是LVA患者治疗的基础。经皮左室重建术是治疗AMI后LVA的新技术,多项临床研究取得了可喜的结果,进一步临床试验仍在进行中。尽管STICH研究的发表给外科左室成形术带来了许多争议,但外科左室成形术仍是LVA患者可选择的治疗方式,准确筛选适宜手术的人群是使患者获益的前提。细胞移植是一种有前景的治疗方法,多种细胞已用于临床研究中,将来可能给LVA患者带来新的希望。

参 考 文 献

- [1] O' Gara PT, Kushner FG, Ascheim DD, et al. 2013 ACCF/AHA guideline for the management of ST-elevation myocardial infarction: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines [J]. *Circulation*, 2013, 127(4): e362-425.
- [2] Sever M, Ribarić S, Kordaš M. Simulation of left ventricular function during dyskinetic or akinetic aneurysm [J]. *Bosn J Basic Med Sci*, 2012, 12(4): 224-230.
- [3] 孙逸平, 王艳艳, 刘现亮, 等. 急性心肌梗死后左室室壁瘤的诊治进展 [J]. *滨州医学院学报*, 2016, 39(5): 367-370.
- [4] 翟虹. 兔急性心肌梗死后室壁瘤形成过程心肌力学及MMP-9变化的实验研究 [D]. 乌鲁木齐: 新疆医科大学, 2013.
- [5] Tikiz H, Atak R, Balbay Y, et al. Left ventricular aneurysm formation after anterior myocardial infarction: clinical and angiographic determinants in 809 patients [J]. *Int J Cardiol*, 2002, 82(1): 7-14.
- [6] 孙王乐贤, 刘会玲, 张娜, 等. 急性ST段抬高型心肌梗死合并解剖性室壁瘤的多重危险因素分析 [J]. *中华心血管病杂志*, 2015, 43(1): 51-55.
- [7] 王家阳, 于洋. 药物难以控制的室壁瘤相关室性心律失常的外科治疗 [J]. *心肺血管病杂志*, 2014, 33(6): 899-902.
- [8] 段留法, 叶平, 郑延松, 等. 老年心肌梗死伴室壁瘤形成的临床病理特点分析 [J]. *中华心血管病杂志*, 2011, 39(11): 1021-1023.
- [9] 高铭鑫, 顾承雄. 折返环与室壁瘤相关室性心律失常研究进展 [J]. *中国医药*, 2013, 8(9): 1344-1346.
- [10] Lee GY, Song YB, Hahn JY, et al. Anticoagulation in ischemic left ventricular aneurysm [J]. *Mayo Clin Proc*, 2015, 90(4): 441-449.
- [11] 公锐, 荆全民. 心室壁瘤的诊断标准及预后影响因素 [J]. *中国心血管病研究*, 2011, 9(5): 390-394.
- [12] Klein LR, Shroff GR, Beeman W, et al. Electrocardiographic criteria to differentiate acute anterior ST-elevation myocardial infarction from left ventricular aneurysm [J]. *Am J Emerg Med*, 2015, 33(6): 786-790.
- [13] Friedman BM, Dunn MI. Postinfarction ventricular aneurysms [J]. *Clin Cardiol*, 1995, 18(9): 505-511.
- [14] 冯天鹰, 何怡华, 李治安, 等. 三维经食管超声心动图导航左室室壁瘤手术中的作用分析 [J]. *生物医学工程与临床*, 2014, 18(2): 132-136.
- [15] Aggarwal N, Unnikrishnan KP, Biswas I, et al. Intraoperative assessment of transient and persistent regional left ventricular wall motion abnormalities in patients undergoing coronary revascularization surgery using real time three-dimensional transesophageal echocardiography: A prospective observational study [J]. *Echocardiography*, 2017, 34(11): 1649-1659.
- [16] 齐欣. 超声心动图检查在冠状动脉疾病中的应用(二) [J]. *中国心血管杂志*, 2016, 21(1): 18-21.
- [17] 秦月, 王春晓, 杨军, 等. 对比增强磁共振在缺血性心脏病中的应用研究进展 [J]. *中国CT和MRI杂志*, 2015, 13(3): 114-116.
- [18] 陈军红, 李东野, 韩曙光, 等. 小剂量多巴酚丁胺负荷下超声斑点追踪技术与磁共振延迟增强显像技术评价陈旧性心肌梗死存活性研究 [J]. *中国循环杂志*, 2017, 32(11): 1066-1070.
- [19] McGhie AL, Faber TL, Willerson JT, et al. Evaluation of left ventricular aneurysm after acute myocardial infarction using tomographic radionuclide ventriculography [J]. *Am J Cardiol*, 1995, 75(10): 720-724.
- [20] Sheiban I, Fragasso G, Lu C, et al. Influence of treatment delay on long-term left ventricular function in patients with acute myocardial infarction successfully treated with primary angioplasty [J]. *Am Heart J*, 2001, 141(4): 603-609.
- [21] 薛玲, 吴伟力, 刘君, 等. 冠状动脉介入治疗对心肌梗死患者室壁瘤逆转和心功能的影响 [J]. *中华老年医学杂志*, 2010, 29(2): 103-106.
- [22] 闾通, 陈亮, 秦永文. 他汀类药物在心力衰竭中的应用 [J]. *国际心血管病杂志*, 2015, 42(6): 388-390.
- [23] Song W, Wang H, Wu Q, et al. Atrial natriuretic peptide in cardiovascular biology and disease (NPPA) [J]. *Gene*, 2015, 569(1): 1-6.
- [24] Ige M, Al-Kindi SG, Attizzani G, et al. Percutaneous left ventricular restoration [J]. *Heart Fail Clin*, 2015, 11(2): 261-273.
- [25] Otasevic P, Sagic D, Antonic Z, et al. First-in-man implantation of left ventricular partitioning device in a patient with chronic heart failure: twelve-month follow-up [J]. *J Card Fail*, 2007, 13(7): 517-520.
- [26] Sagic D, Otasevic P, Sievert H, et al. Percutaneous implantation of the left ventricular partitioning device for chronic heart failure: a pilot study with 1-year follow-up [J]. *Eur J Heart Fail*, 2010, 12(6): 600-606.
- [27] Costa MA, Mazzaferri EL Jr, Sievert H, et al. Percutaneous ventricular restoration using the parachute device in patients with ischemic heart failure: three-year outcomes of the PARACHUTE first-in-human study [J]. *Circ Heart Fail*, 2014, 7(5): 752-758.
- [28] Thomas M, Nienaber CA, Ince H, et al. Percutaneous ventricular restoration (PVR) therapy using the Parachute device in 100 subjects with ischaemic dilated heart failure: one-year primary endpoint results of PARACHUTE III, a European trial [J]. *EuroIntervention*, 2015, 11

(6):710-717.

[29] 马为,洪涛,李建平,等. 经皮心室重建术——附两例病例报告[J]. 中国介入心脏病学杂志,2013,21(5):274-276.

[30] Yang YJ,Huo Y,Xu YW, et al. Percutaneous Ventricular Restoration Therapy Using the Parachute Device in Chinese Patients with Ischemic Heart Failure;Three-Month Primary End-point Results of PARACHUTE China Study[J]. Chin Med J(Engl),2016,129(17):2058-2062.

[31] 王建,王斌,肖国胜,等. 经皮左心室分隔术对心尖部室壁瘤形成的缺血性心力衰竭患者的安全性及疗效评估[J]. 中国循环杂志,2016,31(8):775-779.

[32] Costa MA,Pencina M,Nikolic S, et al. The PARACHUTE IV trial design and rationale: percutaneous ventricular restoration using the parachute device in patients with ischemic heart failure and dilated left ventricles[J]. Am Heart J,2013,165(4):531-536.

[33] 刘永利,刘斌. 急性心肌梗死后左心室壁瘤形成机制、并发症及治疗[J]. 中国心血管病研究,2012,10(10):791-794.

[34] 胡盛寿,樊红光. 左室室壁瘤的外科治疗:技术改良与学术争鸣50年[J]. 中华胸心血管外科杂志,2010,26(1):64-67.

[35] Jones RH, Velazquez EJ, Michler RE, et al. Coronary bypass surgery

with or without surgical ventricular reconstruction[J]. N Engl J Med, 2009,360(17):1705-1717.

[36] Windecker S,Kohl P, Alfonso F, et al. 2014 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization: The Task Force on Myocardial Revascularization of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) Developed with the special contribution of the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI) [J]. Eur Heart J, 2014,35(37):2541-2619.

[37] Dor V,Civaia F,Alexandrescu C, et al. Favorable effects of left ventricular reconstruction in patients excluded from the Surgical Treatments for Ischemic Heart Failure(STICH) trial[J]. J Thorac Cardiovasc Surg,2011,141(4):905-916.

[38] 司红金,李丽丽. 骨髓间充质干细胞在心肌梗死中的应用[J]. 中华老年心脑血管病杂志,2017,19(2):208-210.

[39] Nigro P,Bassetti B,Cavallotti L, et al. Cell therapy for heart disease after 15 years: Unmet expectations[J]. Pharmacol Res,2017,127:77-91.

(本文编辑:赵瑞)

收稿日期:2017-09-07

(上接第1299页)

性的临床对照实验,为提高中老年患者腹膜透析质量进行研究。

参考文献

[1] Saran R,Robinson B,Abbott KC, et al. US Renal Data System 2016 Annual Data Report: Epidemiology of Kidney Disease in the United States[J]. Am J Kidney Dis,2017,69(3 Suppl 1):A7-A8.

[2] Mari G,Scanziani R,Auricchio S, et al. Laparoscopic Surgery in Patients on Peritoneal Dialysis: A Review of the Literature[J]. Surg Innov,2017,24(4):397-401.

[3] 赵心迪,阎磊,范晓光,等. 红细胞分布宽度与腹膜透析患者心血管事件相关性[J]. 中华实用诊断与治疗杂志,2017,31(4):368-371.

[4] Bauer J, Biolo G, Cederholm T, et al. Evidence—based recommendations for optimal dietary protein intake in older people: a position paper from the PROT—AGE Study Group[J]. J Am Med Dir Assoc,2013,14(8):542-559.

[5] 张贇辉,程高潮. 腹膜透析与患者营养状态及心血管疾病的相关性研究[J]. 贵州医药,2017,41(1):56-57.

[6] Deutz NE,Bauer JM,Barazzoni R, et al. Protein intake and exercise for optimal muscle function with aging: recommendations from the ESPEN Expert Group[J]. Clin Nutr,2014,33(6):929-936.

[7] Bagul A,Thiyagarajan UM,Mamode N. Laparoscopic peritoneal dialysis catheter (PDC) insertion: does it really make a difference? [J]. J Nephrol,2014,27(2):127-134.

[8] Krezalek MA,Bonamici N,Lapin B, et al. Laparoscopic peritoneal dialysis catheter insertion using rectus sheath tunnel and selective omentopexy significantly reduces catheter dysfunction and increases peritoneal dialysis longevity [J]. Surgery,2016,160(4):924-935.

[9] Sun TY,Voss D,Beechey D, et al. Comparison of peritoneal dialysis catheter insertion techniques: Peritoneoscopic, radiological and laparoscopic: A single-centre study [J]. Nephrology (Carlton),2016,21(5):416-422.

[10] Crabtree JH,Chow KM. Peritoneal Dialysis Catheter Insertion [J]. Semin Nephrol,2017,37(1):17-29.

[11] 冯剑,胡卫民,陆明晰,等. 腹腔镜下长距离隧道潜行腹膜透析插管[J]. 中华肾脏病杂志,2014,30(11):884.

[12] Cox TC,Blair LJ,Huntington CR, et al. Laparoscopic versus open peritoneal dialysis catheter placement [J]. Surg Endosc,2016,30(3):899-905.

[13] Qiao Q,Zhou L,Hu K, et al. Laparoscopic versus traditional peritoneal dialysis catheter insertion: a meta analysis[J]. Ren Fail,2016,38(5):838-848.

[14] Chong CC,Tan TW,Abreo K, et al. Laparoscopic peritoneal dialysis catheter placement is associated with decreased deep organ infection and reoperation[J]. Clin Nephrol,2015,83(3):161-166.

[15] Stack M,Price N,Ronaldson J, et al. Laparoscopic versus open peritoneal dialysis catheter insertion for the management of pediatric acute kidney injury[J]. Pediatr Nephrol,2016,31(2):297-303.

[16] Tullavardhana T,Akranurakkul P,Ungkitphaiboon W, et al. Surgical versus percutaneous techniques for peritoneal dialysis catheter placement: A meta-analysis of the outcomes[J]. Ann Med Surg (Lond),2016;10:11-18.

[17] Keshvari A,Keramati MR,Nassajian MR, et al. Introduction of a new laparoscopic trocar for insertion of peritoneal dialysis catheters and making a proper rectus sheath tunneling[J]. Surg Endosc,2016,30(12):5325-5329.

[18] Kao CY,Chuang JH,Lee SY. A new simplified one-port laparoscopic technique for peritoneal dialysis catheter placement [J]. Perit Dial Int,2014,34(1):109-113.

[19] Chen Y,Shao Y,Xu J. The Survival and Complication Rates of Laparoscopic Versus Open Catheter Placement in Peritoneal Dialysis Patients: A Meta-Analysis [J]. Surg Laparosc Endosc Percutan Tech,2015,25(5):440-443.

[20] Davis WT,Dageforde LA,Moore DE. Laparoscopic versus open peritoneal dialysis catheter insertion cost analysis[J]. J Surg Res,2014,187(1):182-188.

[21] Bircan HY,Kulah E. Effects of a Novel Peritoneal Dialysis: The Open Versus Laparoscopic Preperitoneal Tunneling Technique[J]. Ther Apher Dial,2016,20(1):66-72.

(本文编辑:季群)

收稿日期:2017-10-08