

## 冠状动脉慢性完全闭塞病变介入治疗及临床获益研究进展

安明春 杨旭明

(河南科技大学临床医学院 河南科技大学第一附属医院, 河南 洛阳 471003)

**【摘要】**冠状动脉慢性完全闭塞目前仍是介入心血管医生面临的巨大挑战之一。尽管目前在介入治疗技术上和临床获益方面取得了一定的进展,但尚未开通病变的患者比例仍然很高,对开通病变策略选择尚无统一准则,且现今关于冠状动脉慢性完全闭塞预后临床证据尚有争议。因此,本综述重点对冠状动脉慢性完全闭塞行介入治疗的适应证,目前介入治疗的策略、技术及临床获益的研究情况进行阐述。

**【关键词】**冠状动脉慢性完全闭塞;经皮冠脉介入术;临床获益

**【DOI】**10.16806/j.cnki.issn.1004-3934.2019.06.006

## Interventional Therapy and Clinical Benefits of Chronic Total Occlusion Lesions

AN Mingchun, YANG Xuming

(The First Affiliated Hospital of Henan University of Science and Technology, College of Clinical Medicine of Henan University of Science and Technology, Luoyang 471003, Henan, China)

**【Abstract】**Chronic total occlusion of coronary arteries remains one of the greatest challenges for interventional cardiologists. Although some progress has been made in interventional therapy technology and clinical benefits, the proportion of patients with lesions who have not yet been activated is still very high. There is no unified criterion for the selection of lesion strategies and the clinical evidence on the prognosis of chronic total occlusion is still controversial. Therefore, this review focuses on the indications of percutaneous coronary intervention for chronic total occlusion, current interventional treatment strategies, techniques and clinical benefits.

**【Key words】**Chronic total occlusion; Percutaneous coronary intervention; Clinical benefit

冠状动脉慢性完全闭塞(chronic total occlusion, CTO)定义为冠状动脉100%闭塞,冠状动脉造影血流分级(Thrombolysis In Myocardial Infarction, TIMI)为0级,闭塞持续时间 $\geq 3$ 个月<sup>[1]</sup>。欧洲CTO俱乐部专家共识认为存在同侧侧支血管或桥侧支血管病变,尽管出现前向血流TIMI $> 0$ 级仍视为CTO病变<sup>[2]</sup>。据目前的研究结果表明,25%的冠心病患者行冠状动脉造影存在CTO病变<sup>[3]</sup>。关于CTO病变的治疗目前主要有三种治疗方式(药物治疗、介入手术、冠状动脉旁路移植术)。其中以药物治疗为基础的经皮冠脉介入术(percutaneous coronary intervention, PCI)是目前重要的治疗方式。随着临床研究的快速进展,新技术不断的推出,目前关于CTO病变介入治疗的适应证、

介入治疗策略、相关的介入治疗技术及临床获益研究情况的认识也进一步加深。

### 1 CTO病变的介入适应证

CTO病变血运重建的指征:2012年中国PCI指南为II a类推荐。特点:优化药物治疗仍不能控制的心绞痛,闭塞病变形态适宜介入治疗,无创检查显示病变血管所支配的区域出现大面积的心肌缺血性改变,重要功能血管及血管近端发生病变者。2018年ESC/EACTS血运重建指南指出:CTO患者如果存在药物治疗无效的心绞痛或证实有大面积缺血心肌应考虑进行PCI治疗,为II a类推荐B类证据。CTO病变的血运重建指征主要是通过患者的症状和心肌缺血程度和生存能力来确定。根据目前欧洲指南,CTO血

运重建也表明无论患者症状如何,当左心室心肌缺血 >10%,CTO 的开通对患者的预后是有益的,但主要证据来源是基于观察性研究。有研究表明,在无状态的 CTO 患者中,当前降支近端闭塞、左主干病变累及回旋支开口、患者高危因素较多,同时病变存在着中度或高度的复杂性,认为血运重建是合适的。CTO 病变导致不同程度的心肌顿抑和冬眠,造成功能储备相对不足,开通的目的是恢复病变血管对支配区域供血,改善心肌缺血症状及心功能的恢复。因此,对 CTO 患者的心肌活性检测至关重要,目前主要有心肌灌注成像、心肌代谢成像、负荷试验加超声心动图或心脏磁共振等检测方法,而正电子发射计算机断层显像(PET/CT)心肌葡萄糖代谢显像被国际公认为探测存活心肌的“金标准”,能很好地评估心肌活性,但价格相对较贵,在临床上目前还没有得到广泛的应用。目前关于 CTO 血运重建的指征尚有争议,缺乏相应的大型、随机的临床研究证据,还需要不断的研究。

## 2 CTO 病变介入治疗策略

### 2.1 制定策略前的病变评估

认真仔细阅读分析冠状动脉造影是 CTO 病变介入治疗的基石,因而常规双侧造影在 CTO 病变中显得至关重要,它能从多角度观察病变,同时发现良好的侧支循环,对介入医生选择手术方式至关重要,而对于既往介入失败或结构较复杂的 CTO 病变推荐术前行冠状动脉 CT 血管造影检查可提高手术成功率<sup>[4]</sup>。随着对 CTO 病变临床研究的深入,当前有许多评分系统用于评估 CTO 病变提高介入治疗的手术成功率,其中较为常用的是 J-CTO 和 PROGRESS-CTO 评分系统,目前研究显示该两种评分系统不仅可以预测血管造影成功,还可以预测患者的长期临床结果<sup>[5]</sup>。J-CTO 的评分系统(来自日本多中心慢性完全闭塞登记处),主要有 5 个变量,包括钝性残端、闭塞长度 >20 mm、CTO 曲折度(钙化、成角 >45°)、CTO 钙化和既往失败的尝试。该评分是一种评估 CTO-PCI 难易程度的方式,该评分可预测导丝在 30 min 内通过闭塞病变的成功率,0 分为低难度,1~2 分为中等难度,≥3 分非常困难,成功率低。该评分被临床广泛应用,得到心血管介入医生的一致好评。但随着越来越多的 CTO 病变行 PCI 治疗,J-CTO 评分也显现出一定的局限性,特别是缺少了对侧支循环的评价,因此对需要进行逆向治疗的病例并不十分适合。PROGRESS-CTO 评分系统(来自慢性完全闭塞干预研究的前瞻性全球登记处)包含 781 个 CTO-PCI 临床患者的详细资料和血管造影参数。PROGRESS-CTO 评分具有与 J-CTO 评分

相似的预测能力,但更简单,只有 4 个因素(包括近端纤维帽是否模糊、有无适合介入的侧支血管、闭塞段迂曲和闭塞病变的位置),每个因素计为 1 分,其优点对需要逆向操作的 CTO 病变有更好的评估,该评分系统可更好地用于预测手术的成功率<sup>[6-8]</sup>。尽管 PROGRESS-CTO 和 J-CTO 评分相似,但 PROGRESS-CTO 评分有两个主要优势:其一它包括 CTO 介入治疗策略中的关键变量,这些变量不包括在 J-CTO 评分中,病变近端的模糊性和介入侧支的存在;其二参数的准确性(之前的 CTO-PCI 失败,很大程度上取决于手术人员的经验)。因此,要充分利用评分系统,预测 CTO-PCI 的成功并指导临床决策<sup>[9]</sup>。

### 2.2 CTO 开通策略流程

目前关于 CTO 的策略流程较多,如 Hybrid 策略流程、APCTO 路径、CTOCC 路径、欧洲 CTO 策略流程。Hybrid 策略是欧美最早提出关于 CTO 病变的策略流程,其目的主要是规范 CTO 病变介入手术操作,提高开通率。首先行双侧冠状动脉造影,主要评估 CTO 病变 4 个关键点,近端纤维帽的形态(清晰或模糊),闭塞长度,远端血管大小,有无有利于开通的侧支循环。当近端纤维帽清晰、远端血运良好、闭塞段的长度 < 20 mm 可选择正向开通技术,当正向开通失败,可选用正向内膜下回真腔技术(ADR)进行开通。当近端纤维帽模糊、闭塞段的长度 > 20 mm,同时存在有利于通过导丝的侧支循环,则选择逆向开通技术。了解有无进行安全有效的侧支循环,是决定是否应用逆向技术的关键;在充分评估病变的基础上制定初步策略和选择相应的手术方式,可提高手术的成功率和降低并发症的发生率<sup>[10-12]</sup>。Hybrid 策略流程优点简单、明了、可操作性强,但相对不足的是没有覆盖新型导引钢丝,忽略了平行导引钢丝技术,忽略了血管内超声(IVUS)的作用,过于倚重 ADR。为了进一步细化 CTO 的策略,弥补 Hybrid 策略流程的相对不足,2015 年,亚太 CTO 俱乐部制定 APCTO 路径流程图,强调了仔细分析冠状动脉造影和冠状动脉 CT 的重要性。首次提出支架内慢性闭塞病变时建议应用 Crossboss 技术进行开通。主要策略:当闭塞近端纤维帽不清时,建议采用 IVUS 指导导丝穿刺近端病变,如果成功可根据远端血管病变情况,采用前向导丝升级技术,如果远端着陆区适合可采用 ADR 或平行导引钢丝通过技术,如果都失败可采用 IVUS 指导导丝由假腔入真腔技术或采用 LAST 技术。如果存在可利用的侧支血管,当闭塞远端血管情况较差时可选用逆向介入治疗技术。当 CTO 的行走路径不清晰、节段迂曲、严重钙化,

可直接使用 KWT 技术和/或 ADR。同时也提出了终止手术的标准：当手术时间超过 3 h、对比剂用量超过 4 倍的肾小球滤过率、射线剂量超过 5 Gy 且手术仍无进展考虑终止手术。APCTO 路径较 Hybrid 策略流程更为详细，为 CTO 术者提供了更好的策略选择。APCTO 路径流程图也有一些局限性，对于解剖结构不利于正向治疗且无合适的侧支血管病例或逆向介入失败的病例，策略不清晰。无严重迂曲的支架内慢性闭塞病变建议首选 Crossboss 技术和中国临床实践不太相符。因此在上述两个策略流程图的基础上，基于中国的临床实践，2018 年中国 CTO 俱乐部制定出符合中国的 CTOCC 策略流程图<sup>[3]</sup>。其主要强调了双侧造影的重要性，对于既往行介入手术的患者建议行冠状动脉 CT 血管造影。其次看有无锥形残端，对于有锥形残端的患者建议行正向尝试，根据病变远端血管病变的情况及闭塞段是否 > 20 mm 进行选择，如果闭塞段 > 20 mm 建议采用 ADR，否则可采用平行导丝技术，两者都失败可采用导丝更替技术，三者都失败建议采用逆向策略或 IVUS 指导下再次进行尝试。如果无锥形残端建议采用 IVUS 指导发现是否存在锥形残端，如果存在采用正向技术，如果无看是否存在可利用的侧支，如果有则逆向尝试，当闭塞段 > 20 mm 采用 CART 技术，闭塞段 < 20 mm 采用逆向导丝更替或者正逆向导丝对吻技术，如果都失败，根据病变远端血管情况，可再次采用 ADR 技术或 IVUS 指导下开通闭塞病变。如果无可利用的侧支，建议应用 ADR。CTOCC 策略流程图更加注重中国临床实践，较上述两种策略实用性更强。近期，欧洲 CTO 俱乐部在上述流程图的基础上也制定了相应的策略流程图，内容更加具体，同时再次强调了 APCTO 的终止手术标准，为 CTO 患者临床决策提供了好的参考。综上，CTO 处理流程图的主要目的仍是倡导规范、注重实践、提高手术成功率、保障手术安全性，让患者获益。

### 3 CTO 病变的介入治疗技术

CTO 病变成败的关键，莫过于导丝是否能够通过闭塞血管，因此仔细对病变进行评估，注重个体差异，依据策略，选择适合患者的手术方式，对提高手术的成功率、减少手术并发症至关重要。而目前关于 CTO 介入治疗方式主要有三种：正向导丝开通技术 (AWE)、ADR、逆向导丝开通技术<sup>[13]</sup>。(1) AWE：是从病变近端到远端的直接开通，是最常用、最基本的 CTO 开通技术，主要适用于相对简单的 CTO 病变。其主要包括：平行导引钢丝技术、“跷跷板”导引钢丝技术、内膜下寻径重回真腔技术、控制性正向、逆向导引钢

丝、内膜下寻径技术、CART 技术、边支技术、微孔道寻径技术、IVUS 指引下正向介入技术、Bridge Point 技术等。(2) ADR：导丝在病变近端穿入内膜下跃过闭塞段再次进入真腔。主要优点是缩短手术时间，提高开通率，不足之处并发症相对较多，对侧支循环损伤大，对于适合正向介入技术开通的病变如果失败，可进行 ADR 的应用。(3) 逆向导丝开通技术：导丝主要通过侧支血管或旁路移植血管从病变远端到达病变近端<sup>[14-15]</sup>。其关键是存在可以通过导丝的侧支血管。多用于 AWE 和 ADR 不能开通后的尝试，其主要包括：导引钢丝对吻技术、爪扣导引钢丝技术、反向 CART 技术等。手术方式的选择仍是基于对 CTO 病变的详细评估，是否有清晰的近端纤维帽、病变长度是否 > 20 mm、闭塞血管的远端情况、是否存在逆向介入的侧支循环进行选择<sup>[16]</sup>。同时，CTO-PCI 进程中要善于分析病变，及时转换策略，必要时联合手术方式提高手术开通率。做到真正的 CTO 病变的个体化治疗，最终在确保手术安全的前提下，使患者的获益最大化。

## 4 CTO-PCI 临床获益的相关研究

### 4.1 CTO-PCI 对左心室功能的影响

CTO-PCI 的潜在益处目前仍存在争议，主要原因是缺乏大型的随机对照研究。关于 CTO-PCI 对左心室功能的随机对照研究，目前最重要是 EXPLORE 研究。该研究纳入 304 例因 ST 段抬高型急性心肌梗死 (STEMI) 行急诊 PCI 的患者，14 个临床中心参与，分为两组：STEMI 后早期 CTO-PCI 组对比 STEMI-PCI 后最佳药物治疗组。两组患者都存在非梗死相关的 CTO，两组患者的其中一组进行了梗死相关血管及慢性闭塞血管的处理，另一组仅处理 STEMI 相关血管。研究中 CTO-PCI 的平均成功率为 73%。随访时间为 4 个月，之后进行的心脏磁共振成像显示：两组的左室射血分数和左室舒张末容积没有显著差异。且主要心脏不良事件率 5.4% vs 2.6%。EXPLORE 试验结果不支持非罪犯 CTO 的常规 PCI 来改善左心室功能<sup>[17]</sup>。但该研究存在不少缺陷，比如忽视了 CTO 的症状、入组患者较慢、可能产生选择偏倚、较低的 CTO-PCI 成功率、使用了代替终点而不是临床主要终点。而 Hoebbers 等<sup>[18]</sup>对 1987—2014 年期间在 2 243 例 CTO-PCI 患者对左心室功能的影响进行 meta 分析，成功开通的患者左室射血分数与基线相比增加了 4.44% (95% CI 3.52-5.35,  $P < 0.01$ )。认为成功开通 CTO 病变可改善患者的左心室功能。Megaly 等<sup>[19]</sup>对 1980 年 1 月—2017 年 11 月期间发表的关于成功 CTO-PCI 对左

心室功能的影响的研究进行了系统评价和荟萃分析, 34 项观察性研究包括 2 735 例患者, 平均随访 7.9 个月, 成功的 CTO-PCI 与左室射血分数增加 3.8% 相关 (95% *CI* 3.0~4.7,  $P < 0.000 1$ ,  $I_2=45\%$ )。所得出的结论显示, 成功的 CTO-PCI 可改善患者左室射血分数, 减少左心室收缩末期容量, 这可能反映了 CTO 再通对左室重构有很大的改善作用。综上所述, CTO 病变的开通有利于改善患者的左心室功能。

#### 4.2 CTO-PCI 对患者生活质量的影响

Euro-CTO 研究是目前关于 CTO 病变的三大随机对照研究之一, 该研究计划纳入 1 200 例患者, 但因入组时间过慢而提前终止, 最终实际入组 336 例。按照 2:1 的随机化比例, 随机分为最佳药物治疗+CTO-PCI 组和最佳药物治疗组, 以生活质量的改善 (通过西雅图心绞痛问卷 ASQ 和 EQ-5D 进行健康标准监测) 为主要观察终点<sup>[20]</sup>。对患者进行 12 个月的随访, 结果显示与最佳药物治疗相比, CTO-PCI 患者的生活质量显著改善 (95% *CI* 1.78~11.46,  $P=0.007$ )。心绞痛完全缓解率更高, PCI 组与最佳药物治疗组相比为 71.6% vs 57.8% ( $P=0.008$ )。虽然 Euro-CTO 研究存在动力不足等缺点, 但提示成功 CTO-PCI 可改善患者的生活质量, 缓解临床症状, Werner 等<sup>[21]</sup> 公布了该项研究成果。目前有研究显示, 成功 CTO-PCI 可以减少对抗心绞痛药物的需求并提高运动能力<sup>[22]</sup>。其主要机制可能是成功 CTO-PCI 减少心肌缺血负担和心绞痛频率。此外还有多项研究显示, 成功 CTO-PCI 可改善患者的生活质量, 缓解临床症状。

#### 4.3 CTO-PCI 对患者生存率的影响

有研究表明, 在排除早期死亡后, CTO 病变的存在与长期随访期间死亡率增加有关<sup>[23]</sup>。Tomassello 等<sup>[24]</sup> 根据治疗策略统计了来自意大利 CTO 登记处的 1 777 例 CTO 患者的长期预后: 43.7% 患者行 PCI 治疗, 46.5% 患者行药物保守治疗, 9.8% 患者行外科手术治疗。随访 1 年, 心源性死亡的发生率 (1.4% vs 4.7% vs 6.3%,  $P < 0.001$ ) 和主要心脏不良事件 (2.6% vs 8.2% vs 6.9%,  $P < 0.001$ ) PCI 组均显著降低。许多观察性研究的荟萃分析中显示成功开通 CTO 病变与未开通组相比降低了近 48% 的死亡率<sup>[16]</sup>。其他一些研究也显示接受 PCI 的 CTO 患者的死亡率有所改善, 特别是当目标血管是左前降支<sup>[25]</sup>。因此成功开通 CTO 病变可能降低患者的死亡率<sup>[26]</sup>。

#### 5 小结

目前在经验丰富的心血管介入治疗中心, CTO-PCI 的成功率越来越高。因此要严格地遵守 CTO 介入治疗

的适应证, 进行最佳患者的选择。同时也要注意对手术人员专业知识和技能的培训, 且还要注重对 CTO 病变临床获益的相关研究加强证据支持, 对当前 CTO 病变的介入治疗至关重要。总之对 CTO 患者, 要综合地评估病变, 合理地进行手术策略及手术方式的选择, 提高开通率, 降低并发症的发生率, 改善患者症状和提高生活质量, 让更多的 CTO 患者获益。

#### 参考文献

- [1] Koelbl CO, Nedeljkovic ZS, Jacobs AK. Coronary chronic total occlusion (CTO): a review[J]. *Rev Cardiovasc Med*, 2018, 19(1):33-39.
- [2] Galassi AR, Werner GS, Boukhris M, et al. Percutaneous recanalization of chronic total occlusions: 2019 consensus document from the EuroCTO club[J]. *EuroIntervention*, 2019, 15(2):198-208.
- [3] Tsai TT, Stanislawski MA, Shunk KA, et al. Contemporary incidence, management, and long-term outcomes of percutaneous coronary interventions for chronic coronary artery total occlusions: insights from the VA CART program[J]. *JACC Cardiovasc Interv*, 2017, 10(9):866-875.
- [4] 中国冠状动脉慢性闭塞病变介入治疗俱乐部. 中国冠状动脉慢性完全闭塞病变介入治疗推荐路径[J]. *中国介入心脏病学杂志*, 2018, 26(3):121-128.
- [5] Forouzandeh F, Suh J, Stahl E, et al. Performance of J-CTO and PROGRESS CTO scores in predicting angiographic success and long-term outcomes of percutaneous coronary interventions for chronic total occlusions[J]. *Am J Cardiol*, 2018, 121(1):14-20.
- [6] Morino Y, Abe M, Morimoto T, et al. Predicting successful guidewire crossing through chronic total occlusion of native coronary lesions within 30 minutes: the J-CTO (multicenter CTO registry in Japan) score as a difficulty grading and time assessment tool[J]. *JACC Cardiovasc Interv*, 2011, 4(2):213-221.
- [7] Christopoulos G, Kandzari DE, Yeh RW, et al. Development and validation of a novel scoring system for predicting technical success of chronic total occlusion percutaneous coronary interventions: the PROGRESS CTO (Prospective Global Registry for the Study of Chronic Total Occlusion Intervention) Score[J]. *JACC Cardiovasc Interv*, 2016, 9(1):1-9.
- [8] Forouzandeh F, Suh J, Stahl E, et al. Performance of J-CTO and PROGRESS CTO scores in predicting angiographic success and long-term outcomes of percutaneous coronary interventions for chronic total occlusions[J]. *Am J Cardiol*, 2018, 121(1):14-20.
- [9] Christopoulos G, Kandzari DE, Yeh RW, et al. Development and validation of a novel scoring system for predicting technical success of chronic total occlusion percutaneous coronary interventions: The PROGRESS CTO (Prospective Global Registry for the Study of Chronic Total Occlusion Intervention) Score[J]. *JACC Cardiovasc Interv*, 2016, 9(1):1-9.
- [10] McNeice A, Ladwiniec A, Walsh S, et al. Hybrid approach to percutaneous coronary intervention to treat chronic total occlusions[J]. *Eur Cardiol*, 2017, 12(1):46-51.
- [11] Patel VG, Brayton KM, Tamayo A, et al. Angiographic success and procedural complications in patients undergoing percutaneous coronary chronic total occlusion interventions: a weighted meta-analysis of 18,061 patients from 65 studies[J]. *JACC Cardiovasc Interv*, 2013, 6(2):128-136.
- [12] Michael TT, Karpaliotis D, Brilakis ES, et al. Procedural outcomes of revascularization of chronic total occlusion of native coronary

- arteries(from a multicenter United States registry) [J]. *Am J Cardiol*,2013,112(4):488-492.
- [13] Anantha-Narayanan M,Garcia S. Contemporary approach to chronic total occlusion interventions[J]. *Curr Treat Options Cardiovasc Med*,2019,21(1):1.
- [14] Maeremans J,Walsh S,Knaapen P,et al. The hybrid algorithm for treating chronic total occlusions in Europe:The RECHARGE Registry[J]. *J Am Coll Cardiol*,2016,68(18):1958-1970.
- [15] Hari P, Kirtane AJ, Bangalore S. Retrograde approach to an ostial left anterior descending chronic total occlusion through a left internal mammary artery graft[J]. *Catheter Cardiovasc Interv*,2016,87(6):E224-228.
- [16] Schumacher SP,Stuijzfand WJ,Opolski MP,et al. Percutaneous coronary intervention of chronic total occlusions:when and how to treat[J]. *Cardiovasc Revasc Med*,2018,19(1):33-39.
- [17] van der Schaaf RJ,Claessen BE,Hoebers LP,et al. Rationale and design of EXPLORE:a randomized,prospective,multicenter trial investigating the impact of recanalization of a chronic total occlusion on left ventricular function in patients after primary percutaneous coronary intervention for acute ST-elevation myocardial infarction[J]. *Trials*,2010,11(10):89.
- [18] Hoebers LP,Claessen BE,Elias J,et al. Meta-analysis on the impact of percutaneous coronary intervention of chronic total occlusions on left ventricular function and clinical outcome[J]. *Int J Cardiol*,2015,187(10):90-96.
- [19] Megaly M,Saad M.Meta-analysis of the impact of successful chronic total occlusion percutaneous coronary intervention on left ventricular systolic function and reverse remodeling[J]. *J Interv Cardiol*,2018,31(5):562-571.
- [20] Tajti P,Brilakis ES.Chronic total occlusion percutaneous coronary intervention: evidence and controversies[J]. *J Am Heart Assoc*,2018,7(2):156-162.
- [21] Werner GS,Martin-Yuste V,Hildick-Smith D,et al. A randomized multicentre trial to compare revascularization with optimal medical therapy for the treatment of chronic total coronary occlusions[J]. *Eur Heart J*,2018,39(26):2484-2493.
- [22] Rossello X,Pujadas S,Serra A,et al. Assessment of inducible myocardial ischemia,quality of life,and functional status after successful percutaneous revascularization in patients with chronic total coronary occlusion[J]. *Am J Cardiol*,2016,117(5):720-726.
- [23] Claessen BE,van der Schaaf RJ,Verouden NJ,et al. Evaluation of the effect of a concurrent chronic total occlusion on long-term mortality and left ventricular function in patients after primary percutaneous coronary intervention[J]. *JACC Cardiovasc Interv*,2009,2(11):1128-1134.
- [24] Tomasello SD,Boukhris M,Giubilato S,et al. Management strategies in patients affected by chronic total occlusions:results from the Italian Registry of Chronic Total Occlusions[J]. *Eur Heart J*,2015,36(45):3189-3198.
- [25] Choi IJ, Koh YS,Lim S,et al. Impact of percutaneous coronary intervention for chronic total occlusion in non-infarct-related arteries in patients with acute myocardial infarction(from the COREA-AMI Registry)[J]. *Am J Cardiol*,2016,117(7):1039-1046.
- [26] Anantha-Narayanan M,Garcia S.Contemporary approach to chronic total occlusion interventions[J]. *Curr Treat Options Cardiovasc Med*,2019,21(1):1.

收稿日期: 2019-03-19

## 经皮冠脉介入术在高龄老年患者治疗中的研究新进展

袁帅<sup>1,3</sup> 王梦<sup>3</sup> 毛玉琳<sup>3</sup> 钱志敏<sup>3</sup> 任燕霞<sup>1,3</sup> 孙超<sup>1,3</sup> 梁家阳<sup>1,3</sup> 殷惠娇<sup>1,3</sup> 黄柳海<sup>2</sup> 王大新<sup>3</sup> 何胜虎<sup>3</sup>  
(1. 大连医科大学, 辽宁 大连 116044; 2. 中南大学湘雅医学院, 湖南 长沙 410000; 3. 扬州大学医学院附属医院 苏北人民医院, 江苏 扬州 225001)

**【摘要】**心血管疾病,特别是缺血性心脏病,是全球高龄人群(>80岁)发病和死亡的主要原因。经皮冠脉介入术治疗的患者占现实生活发病人群中的比例>1/5,其缺血危险因素比年轻患者更多,近10年来再灌注治疗亦在老年人群中逐渐增多,现就经皮冠脉介入术在高龄患者的非ST段抬高型急性冠脉综合征、ST段抬高型心肌梗死中的应用进行综述。

**【关键词】**老年患者;急性心肌梗死;急诊;经皮冠脉介入术;冠状动脉搭桥旁路移植术

**【DOI】**10.16806/j.cnki.issn.1004-3934.2019.06.007

## Study of Percutaneous Coronary Intervention in Treatment of Elderly Patients

YUAN Shuai<sup>1,3</sup>, WANG Meng<sup>3</sup>, MAO Yulin<sup>3</sup>, QIAN Zhimin<sup>3</sup>, REN Yanxia<sup>1,3</sup>, SUN Chao<sup>1,3</sup>, LIANG Jiayang<sup>1,3</sup>, YIN

基金项目: 国家重大项目 973 计划 (2007CB936104); 江苏省“六大人才高峰”(2014-SWYY-052)

通讯作者: 王大新, E-mail:daxinw2016@126.com; 何胜虎, E-mail: yzhshys@163.com