

急性心肌梗死合并束支传导阻滞的研究进展

金祉旭^{1*}, 赵秋燕¹, 杨浩毅², 董榆^{1#}

¹大理大学第一附属医院心血管内科, 云南 大理

²宾川县人民医院功能科, 云南 大理

收稿日期: 2025年1月24日; 录用日期: 2025年2月17日; 发布日期: 2025年2月26日

摘要

急性心肌梗死一种严重的心血管疾病, 常伴并发症多, 相比单独的急性心肌梗死患者, 急性心肌梗死合并束支传导阻滞者, 不仅增加了疾病的诊断难度, 还提高了患者的死亡率, 该疾病病变面积更大, 预后更差, 病死率更高, 本研究旨在探讨定义及分类、解剖学、流行病学、发病机制、诊断标准、预后及治疗, 来为临床提供更全面、更有效的指导。

关键词

急性心肌梗死, 束支传导阻滞, 研究进展

Research Progress on Acute Myocardial Infarction Combined with New Bundle Branch Block

Zhixu Jin^{1*}, Qiuyan Zhao¹, Haoyi Yang², Yu Dong^{1#}

¹Department of Cardiovascular Medicine, The First Affiliated Hospital of Dali University, Dali Yunnan

²The Functional Department of Binchuan County People's Hospital, Dali Yunnan

Received: Jan. 24th, 2025; accepted: Feb. 17th, 2025; published: Feb. 26th, 2025

Abstract

Acute myocardial infarction (AMI) is a severe cardiovascular disease often accompanied by multiple complications. Compared to patients with isolated AMI, those with AMI combined with bundle branch block (BBB) not only face greater difficulty in diagnosis but also have a higher mortality rate. This condition is characterized by a larger lesion area, poorer prognosis, and higher mortality. The

*第一作者。

#通讯作者。

文章引用: 金祉旭, 赵秋燕, 杨浩毅, 董榆. 急性心肌梗死合并束支传导阻滞的研究进展[J]. 临床个性化医学, 2025, 4(1): 599-605. DOI: 10.12677/jcpm.2025.41087

purpose of this study is to explore the definition, classification, anatomical characteristics, epidemiology, pathogenesis, diagnostic criteria, prognosis, and treatment of AMI combined with BBB, in order to provide more comprehensive and effective guidance for clinical practice.

Keywords

Acute Myocardial Infarction, Bundle Branch Block, Research Progress

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 前言

急性心肌梗死是心血管系统中的急危重症, 突发率高, 不可预测。近年来, 随着人们生活水平的提高, 全国发病率逐渐增高, 死亡率也高[1]。目前伴随束支传导阻滞的发生, 较往年有所增长, 疾病的发生率得到了我们的重视, 还显著影响了疾病的预后。目前关于国内外研究急性心肌梗死合并束支传导阻滞的内容甚少, 本文的研究意义是进一步探究急性心肌梗死合并束支传导阻滞的最新研究进展, 来提高疾病的诊断的正确性, 进一步提高治疗方法精准性, 为改善患者的预后提供进一步的保障。

2. 概念及分类

2.1. 急性心肌梗死的概念及分类

急性心肌梗死(acute myocardial infarction)是指各种原因所致冠状动脉发生狭窄引起的心肌急性缺血、缺氧、坏死引起的心脏疾病。它包括急性 ST 段抬高型心肌梗死和急性非 ST 段抬高型心肌梗死。这种疾病在全球范围内都是一个重大的健康威胁, 其致死率在许多发达国家中尤为显著。据统计, 全球范围内患有此病的人数接近 300 万, 而在美国, 每年有超过 100 万人因该病而离世。这表明了该疾病的严重性和对公共卫生的挑战[2]。

2.2. 束支传导阻滞的概念及分类

束支传导阻滞(bundle branch block)是心脏在传递电信号障碍时的一种典型表现[3], 它导致心脏的电生理活动无法传至心肌细胞中。分为左束支传导阻滞及右束支传导阻滞, 左束支传导阻滞又分为完全性左束支传导阻滞及不完全性左束支传导阻滞, 右束支传导阻滞又分为完全性右束支传导阻滞及不完全性右束支传导阻滞两类。

3. 流行病学特征

在冰岛的一个长达十年的研究中, 研究人员随机挑选了年龄在 33 岁到 71 岁之间的参与者, 我们发现了一个有趣的统计数据, 在男性群体中, 左束支传导阻滞的患病率达到了 0.43%, 而在女性中, 这一比例相对稍低, 为 0.28% [4]。

在哥伦比亚波哥大的一家大学医院于 2011 年 1 月至 2017 年 12 月进行了一项回顾性队列研究发现, 专门针对急性心肌梗死(AMI)的患者群体中, 有 8% 的患者出现了不幸地出现了右束支传导阻滞这一病症。而且, 根据统计学数据, 更值得警惕的是, 这种病症的存在与患者在医院内的死亡率的显著上升有着紧密的关联。这就意味着, 那些出现右束支传导阻滞的急性心肌梗死患者, 他们面临的死亡风险率将可能更高[5]。

4. 左右束支的解剖学特征

4.1. 右束支的解剖学

在心脏的传导系统中, His 束是一个关键部位, 它接收来自两个主要动脉的血液供应: 一个是从左前降支的房室结动脉, 另一个则是间隔穿支动脉。His 束位于束支的上端, 恰好在脑室内隔的纤维和肌肉分界处为左右两个分支。右束支是其中的一个分支, 具有一个细长且分散的结构, 主要由能够迅速响应的浦肯野纤维组成。主要由快速响应的浦肯野纤维构成。右束支的走向是这样的: 它从起点开始, 大约三分之一的长度贴近心内膜沿着室间隔的右侧向下延伸; 接着它会深入到肌肉层中, 继续向下延伸三分之一的距离; 最后下三分之一又接近心内膜靠近。虽然右束支在其大部分路径中并未分裂, 直到当它接近右前肌的底部时, 它会开始分散出分叉, 这些分支会朝向脑室内隔以及右心室的游离壁[6]。

4.2. 左束支的解剖学

左束支主干部分形状扁平, 显著粗短, 它向下延伸一段距离, 大约 10~15 毫米后, 便分为了两个主要分支为前束和后束。这两个分支的细小分支遍布整个左心室腔内, 它们交织在一起, 在心内膜下方形成了一个密集的网络。总体来说, 左前分支像一座桥梁横跨左心室流出道, 一直延伸到前乳头肌的底部, 并覆盖了心室间隔的前三分之一。而左后分支则较为庞大, 呈扇形展开, 它延伸到了后乳头肌的底部, 并覆盖了心室间隔的左后三分之二部分[7]。

4.3. 左右束支血供差异

对于左束支来说, 它同时接收来自右冠状动脉和左前降支的双重血液供应。而右束支则依赖于间隔穿支动脉的血液灌注。在急性心肌梗死中, 这种解剖特点, 相比与左束支传导阻滞, 右束支传导阻滞更容易受到损伤[8]。

5. 发病机制

目前急性心肌梗死合并束支传导阻滞的发病机制仍在持续研究中。现有观点认为可能与急性梗死导致的缺血与损伤紧密相关。心肌梗死后, 心肌细胞发生坏死, 它会导致心脏传导功能发生紊乱。除此之外, 急性心肌梗死, 对心脏的结构和功能造成一定的影响, 从而影响束支传导阻滞系统, 进而使其无法正常工作。这些因素的共同作用, 最终导致急性心肌梗死合并束支传导阻滞的发生[9]。

6. 诊断标准

6.1. 急性心肌梗死的诊断标准

急性心肌梗死诊断标准: 诊断需要心肌肌钙蛋白升高和/或下降, 且至少一个值高于第 99 个百分位数参考上限, 并且存在以下任何一项: 心肌缺血症状、心电图上新的缺血性变化、新活心肌丢失的影像学证据或冠状动脉造影发现血栓形成[10]。

6.2. 左束支传导阻滞的诊断标准

左束支传导阻滞: ① V5、V6 出现 R 波增宽, 其前无 q 波, V1 导联呈 rS, 或 QS 型, S 波宽钝; ② I 导联 R 波宽大或有切迹; ③ QRS 波群时限 ≥ 0.12 s [11]。

6.3. 右束支传导阻滞的诊断标准

右束支传导阻滞: ① V1 导联 QRS 波呈 rSR 型, $R > r$; V5、V6 导联呈 qRs 型或 Rs 型, s 波宽钝;

② I导联有终末宽钝 S 波, aVR 导联有终末宽钝的 R 波; ③ QRS 波群时限 ≥ 0.12 s; ④ 继发性 ST-T 改变: T 波与 QRS 波主波方向相反[11]。

7. 治疗进展

7.1. 一般治疗

心电监测、氧气吸入, 卧床休息、低盐低脂饮食。

7.2. 经皮冠状动脉介入治疗的效果

当面临急性 ST 段抬高型心肌梗死, 采用经皮冠状动脉介入治疗(percutaneous coronary intervention), 它不仅提高了血运重建成功率, 还降低了心脏不良事件的发生[12]。再灌注治疗的主要策略是纤维蛋白溶解[13]。经过首个随机对照试验(RCT)的验证, 我们发现对于急性心肌梗死治疗方面, 采用原发性经皮冠状动脉介入治疗相比纤溶治疗展现出更为显著的优势, 这一发现确立了 PCI 在治疗急性心肌梗死的优越性[14]。最新研究表明, 在多变量网络荟萃分析的评估下, 对于 ST 段抬高型心肌梗死患者而言, 如果能在第一时间内实施经皮冠状动脉介入治疗, 那么这种方法将是改善患者临床预后的最佳治疗措施选择[15]。在一项前瞻性的随机对照研究中, 在经皮冠状动脉介入治疗后应用超声溶栓技术, 虽然对于直接减少心肌梗死面积贡献不大, 但明显增强了急性前壁 ST 段抬高型心肌梗死的心室泵血功能[16]。总之, 急诊 PCI 能有效降低急性心肌梗死合并束支传导阻滞患者的死亡风险。

7.3. 急性心肌梗死合并束支传导阻滞的特定治疗

心脏再同步化治疗(cardiac resynchronization therapy)的适应症为: QRS 波群的增宽, 左心室收缩功能减退及心力衰竭[17][18]。作为一种针对左束支传导阻滞的创新疗法, 它显著提高了心脏的泵血功能, 使患者的临床症状得以改善, 提高生活质量, 并降低了心血管疾病带给左束支传导阻滞的发病风险[19]。心脏再同步化治疗能恢复心脏电活动的同步性[20][21], 减少二尖瓣反流, 改善并阻止心力衰竭恶化的趋势[22][23], 实现了左心室恢复性重塑, 降低了心血管不良事件的发生。总而言之, 心脏再同步化治疗是急性心肌梗死合并左束支传导阻滞重要的治疗方法[23]。

8. 药物治疗

对于急性心肌梗死患者而言, 药物的二级预防起着至关重要的作用。抗血小板治疗: 如阿司匹林、氯吡格雷或者替格瑞洛等, 它能改善患者远期预后, 还能预防缺血事件的发生[24]。在一项回顾性队列研究中, 在具有急性缺血性卒中病史的急性心肌梗死患者群体中, 采用氯吡格雷联合阿司匹林与替格瑞洛联合阿司匹林治疗时, 两者在预防心血管事件方面的效果相似。然而, 值得注意的是, 替格瑞洛的使用似乎增加了颅内出血的风险, 因此, 对于这类患者群体, 医生在选择替格瑞洛处方时需持谨慎态度[25]。 β 受体阻滞剂: 如琥珀酸美托洛尔、酒石酸美托洛尔。长期应用 β 受体阻滞剂于心肌梗死后的患者, 经过前瞻性随机试验的验证, 它能显著提升患者的预后情况, 并减少 20% 的死亡风险[26]。他汀类药物: 如瑞舒伐他汀钙片、阿托伐他汀钙片。Edouard Desjobert 等人的研究中发现, 使用高强度的他汀类药物, 如口服每日剂量 80 mg 的阿托伐他汀钙片或者每日剂量 20 mg 的瑞舒伐他汀钙片, 它能够显著降低患者未来 5 年遭遇心血管不良事件的发生率[27]。在一项随机、双盲实验中, 在强化他汀类药物治疗基础上, 针对接受首次 PCI 治疗的急性 ST 段抬高型心肌梗死中, 常规早期加入前蛋白转化酶枯草杆菌蛋白酶/kexin 9 型抑制剂, 能够额外将低密度胆固醇水平降低 22% [28]。即使无高脂血症, 使用他汀类药物能改善患者远期预后, 防止病死率。ACEI/ARB 类药物是一类血管紧张素转化酶抑制剂, Fang Wang 等人的研究表明, 在 ST 段抬高型心肌梗死中, 沙库巴曲/缬沙坦能显著提高左心室射血分数, 降低氨基末端脑利钠肽

前体,这一结果表明沙库巴曲/缬沙坦能改善心脏结构和功能的重塑,还能减少心脑血管不良事件的发生,减少入院次数[29]。在针对一项大鼠的动物模型中,发现含秋水仙碱的纳米颗粒,能够显著降低体内炎症标志物水平如C反应蛋白、肿瘤坏死因子、白介素,从而降低心肌梗死造成的心脏组织的损伤[30]。

9. 预后

一些研究揭示,右束支传导阻滞与心肌梗死面积的扩大、心力衰竭风险性增加、室性心律失常的易感性升高、死亡率上升以及整体预后的恶化之间存在显著的关联性。这种关联性表明,当急性心肌梗死患者伴发右束支传导阻滞出现时,他们的疾病状态可能更为危急[31]-[33]。Fahad Alkindi 等人研究结果展示了,在右束支传导阻滞患者中,死亡率高达 21%,而左束支传导阻滞患者死亡率为 8.8%。在一项大型急性心脏事件的研究中,尽管左束支传导阻滞的患病率为 1.5%,略高于右束支传导阻滞的患病率 0.8%,但 RBBB 的存在,成为了死亡风险的预测标志,并且这一现象与室性心动过速、充血性心力衰竭以及心源性休克的发生有显著的关联性[34]。过往的研究揭示,右束支传导阻滞与左心室收缩功能减退患者之间预后不良紧密有关,相反而言,对于左心收缩功能保留良好患者,左束支传导阻滞成为预后不佳的显著指标[35]。安东尼奥等研究团队揭示,右束支传导阻滞的出现,是急性心肌梗死患者成为死亡率上升的一个独立且显著的预示指标[36]。Emmanouil 等人的研究表明,当急性心肌梗死发病时,如果出现右束支传导阻滞患者,患者的左心室功能将会明显减退,而且这类患者的住院期间死亡率以及长期死亡率均显著高于没有出现束支传导阻滞的患者人群[37]。在大理大学第一附属医院的研究中发现:右束支阻滞的发生率明显高于左束支传导阻滞。但是在以上一项大型急性心脏事件中得出的结果相反,造成这种结果的差异可能与样本量、地区差异性以及人们的生活习惯有关系。早期发现束支传导阻滞,意味着可以尽早对患者进行干预与治疗,通过改善生活方式、药物治疗、手术等方式,可以改善束支传导阻滞症状,进而可能改善急性心肌梗死患者的预后。

10. 总结

急性心肌梗死合并束支传导阻滞作为心血管中常见且严重的并发症,近年来,其发病率高,预后差。早期发现、早期诊断是我们进一步治疗的关键所在,近年来其发病机制一直备受医学界的关注。随着心内科医学领域的快速发展,使得急性心肌梗死合并束支传导阻滞的研究取得了显著的进展。本文全面涵盖了这一领域涉及的概念及分类、解剖学、发病机制、流行病学、诊断标准、治疗、预后等最新研究成果。但是急性心肌梗死合并束支传导的发病机制尚不明确,未来将进一步深入研究发病机制,并进一步深入提高治疗策略,来提高患者的生存率,改善他们的生存质量,把最好的医疗技术用来服务广大人们群众,让病人少一份疼痛,多一份保障。

参考文献

- [1] 高英, 郭璇, 吴红艳, 等. 乌鲁木齐地区急性心肌梗死患者核心知识知晓率现状及影响因素分析[J]. 实用预防医学, 2024, 31(10): 1227-1229.
- [2] Mechanic, O.J., Gavin, M. and Grossman, S.A. (2024) Acute Myocardial Infarction. StatPearls Publishing.
- [3] Gilge, J.L. and Padanilam, B.J. (2021) Bilateral Bundle Branch Block. *Cardiac Electrophysiology Clinics*, 13, 685-689. <https://doi.org/10.1016/j.ccep.2021.06.008>
- [4] Pérez-Riera, A.R., Barbosa-Barros, R., de Rezende Barbosa, M.P.C., Daminello-Raimundo, R., de Abreu, L.C. and Nikus, K. (2018) Left Bundle Branch Block: Epidemiology, Etiology, Anatomic Features, Electrovectorcardiography, and Classification Proposal. *Annals of Noninvasive Electrocardiology*, 24, e12572. <https://doi.org/10.1111/anec.12572>
- [5] Figueroa-Triana, J.F., Mora-Pabón, G., Quitian-Moreno, J., Álvarez-Gaviria, M., Idrovo, C., Cabrera, J.S., et al. (2021) Acute Myocardial Infarction with Right Bundle Branch Block at Presentation: Prevalence and Mortality. *Journal of Electrocardiology*, 66, 38-42. <https://doi.org/10.1016/j.jelectrocard.2021.02.009>

- [6] Ikeda, T. (2021) Right Bundle Branch Block: Current Considerations. *Current Cardiology Reviews*, **17**, 24-30. <https://doi.org/10.2174/1573403x16666200708111553>
- [7] 陈冠之, 丁立刚. 左束支区域起搏应用于合并左束支阻滞心力衰竭患者的研究进展[J]. 中国循环杂志, 2024, 39(2): 199-203.
- [8] Li, J., Cui, L., Ma, L., Yu, H., Song, H., Dong, S., *et al.* (2022) The Differences in Clinical Characteristic and Outcomes of New Onset Typical versus Atypical Right Branch Bundle Block in Acute Myocardial Infarction. *Contrast Media & Molecular Imaging*, **2022**, Article ID: 4620881. <https://doi.org/10.1155/2022/4620881>
- [9] Lévy, S. (2018) Bundle Branch Blocks and/or Hemiblocks Complicating Acute Myocardial Ischemia or Infarction. *Journal of Interventional Cardiac Electrophysiology*, **52**, 287-292. <https://doi.org/10.1007/s10840-018-0430-3>
- [10] Lindahl, B. and Mills, N.L. (2023) A New Clinical Classification of Acute Myocardial Infarction. *Nature Medicine*, **29**, 2200-2205. <https://doi.org/10.1038/s41591-023-02513-2>
- [11] 张晗, 商丽华, 孙蔚雯, 等. 急性心肌梗死合并束支传导阻滞的临床特点及预后[J]. 中国循证心血管医学杂志, 2021, 13(3): 346-348+353.
- [12] Ozaki, Y., Hara, H., Onuma, Y., Katagiri, Y., Amano, T., Kobayashi, Y., *et al.* (2022) CVIT Expert Consensus Document on Primary Percutaneous Coronary Intervention (PCI) for Acute Myocardial Infarction (AMI) Update 2022. *Cardiovascular Intervention and Therapeutics*, **37**, 1-34. <https://doi.org/10.1007/s12928-021-00829-9>
- [13] Lau, J., Antman, E.M., Jimenez-Silva, J., Kupelnick, B., Mosteller, F. and Chalmers, T.C. (1992) Cumulative Meta-Analysis of Therapeutic Trials for Myocardial Infarction. *New England Journal of Medicine*, **327**, 248-254. <https://doi.org/10.1056/nejm199207233270406>
- [14] Grines, C.L., Browne, K.F., Marco, J., Rothbaum, D., Stone, G.W., O'Keefe, J., *et al.* (1993) A Comparison of Immediate Angioplasty with Thrombolytic Therapy for Acute Myocardial Infarction. *New England Journal of Medicine*, **328**, 673-679. <https://doi.org/10.1056/nejm199303113281001>
- [15] Fazel, R., Joseph, T.I., Sankardas, M.A., Pinto, D.S., Yeh, R.W., Kumbhani, D.J., *et al.* (2020) Comparison of Reperfusion Strategies for ST-Segment-Elevation Myocardial Infarction: A Multivariate Network Meta-Analysis. *Journal of the American Heart Association*, **9**, e015186. <https://doi.org/10.1161/jaha.119.015186>
- [16] Li, S., Hovseth, C., Xie, F., Kadi, S.E., Kamp, O., Goldsweig, A.M., *et al.* (2024) Microvascular Recovery with Ultrasound in Myocardial Infarction Post-PCI Trial. *Echocardiography*, **41**, e15860. <https://doi.org/10.1111/echo.15860>
- [17] Cano, Ó., Navarrete-Navarro, J., Jover, P., Osca, J., Izquierdo, M., Navarro, J., *et al.* (2023) Conduction System Pacing for Cardiac Resynchronization Therapy. *Journal of Cardiovascular Development and Disease*, **10**, Article No. 448. <https://doi.org/10.3390/jcdd10110448>
- [18] Radu, A., Zlibut, A., Scarlatescu, A., Cojocaru, C., Bogdan, S., Scafa-Udriște, A., *et al.* (2023) Cardiac Resynchronization Therapy and Left Atrial Remodeling: A Novel Insight? *Biomedicines*, **11**, Article No. 1156. <https://doi.org/10.3390/biomedicines11041156>
- [19] Rademakers, L.M., van Hunnik, A., Kuiper, M., Vernooy, K., van Gelder, B., Bracke, F.A., *et al.* (2016) A Possible Role for Pacing the Left Ventricular Septum in Cardiac Resynchronization Therapy. *JACC: Clinical Electrophysiology*, **2**, 413-422. <https://doi.org/10.1016/j.jacep.2016.01.010>
- [20] Zhang, J., Zhang, Y., Sun, Y., Chen, M., Wang, Z. and Ma, C. (2023) Success Rates, Challenges and Troubleshooting of Left Bundle Branch Area Pacing as a Cardiac Resynchronization Therapy for Treating Patients with Heart Failure. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, **9**, Article ID: 1062372. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2022.1062372>
- [21] Chen, X., Ye, Y., Wang, Z., Jin, Q., Qiu, Z., Wang, J., *et al.* (2021) Cardiac Resynchronization Therapy via Left Bundle Branch Pacing vs. Optimized Biventricular Pacing with Adaptive Algorithm in Heart Failure with Left Bundle Branch Block: A Prospective, Multi-Centre, Observational Study. *EP Europace*, **24**, 807-816. <https://doi.org/10.1093/europace/euab249>
- [22] Russo, E., Russo, G., Cassese, M., Braccio, M., Carella, M., Compagnucci, P., *et al.* (2022) The Role of Cardiac Resynchronization Therapy for the Management of Functional Mitral Regurgitation. *Cells*, **11**, Article No. 2407. <https://doi.org/10.3390/cells11152407>
- [23] Ellenbogen, K.A., Auricchio, A., Burri, H., Gold, M.R., Leclercq, C., Leyva, F., *et al.* (2023) The Evolving State of Cardiac Resynchronization Therapy and Conduction System Pacing: 25 Years of Research at EP Europace Journal. *EP Europace*, **25**, euad168. <https://doi.org/10.1093/europace/euad168>
- [24] Jánosi, A., Ferenci, T., Bársony, G., Szabóné Póth, A., Vajér, P. and Andréká, P. (2022) Practice of Antiplatelet Therapy in Acute Myocardial Infarction. *Orvosi Hetilap*, **163**, 743-749. <https://doi.org/10.1556/650.2022.32453>
- [25] Huang, H., Wang, C., Katz, A.J., Lin, S., Lin, F. and Wu, C. (2023) Ticagrelor vs Clopidogrel in Acute Myocardial Infarction Patients with a History of Ischemic Stroke. *Mayo Clinic Proceedings*, **98**, 1602-1612. <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2023.07.005>

- [26] Yndigegn, T., Lindahl, B., Alfredsson, J., Benatar, J., Brandin, L., Erlinge, D., *et al.* (2022) Design and Rationale of Randomized Evaluation of Decreased Usage of Beta-Blockers after Acute Myocardial Infarction (Reduce-Ami). *European Heart Journal—Cardiovascular Pharmacotherapy*, **9**, 192-197. <https://doi.org/10.1093/ehjcvp/pvac070>
- [27] Desjobert, E., Tea, V., Schiele, F., Ferrières, J., Simon, T., Danchin, N., *et al.* (2021) Clinical Outcomes with High-Intensity Statins According to Atherothrombotic Risk Stratification after Acute Myocardial Infarction: The FAST-MI Registries. *Archives of Cardiovascular Diseases*, **114**, 88-95. <https://doi.org/10.1016/j.acvd.2020.06.003>
- [28] Mehta, S.R., Pare, G., Lonn, E.M., Jolly, S.S., Natarajan, M.K., Pinilla-Echeverri, N., *et al.* (2022) Effects of Routine Early Treatment with PCSK9 Inhibitors in Patients Undergoing Primary Percutaneous Coronary Intervention for ST-Segment Elevation Myocardial Infarction: A Randomised, Double-Blind, Sham-Controlled Trial. *EuroIntervention*, **18**, e888-e896. <https://doi.org/10.4244/eij-d-22-00735>
- [29] Wang, F., Li, C. and Zhang, X. (2024) Sacubitril/Valsartan Improves the Prognosis of Acute Myocardial Infarction: A Meta-Analysis. *Coronary Artery Disease*, **35**, 231-238. <https://doi.org/10.1097/mca.0000000000001332>
- [30] Wang, L., Peng, Y., Song, L., Xia, D., Li, C., Li, Z., *et al.* (2021) Colchicine-Containing Nanoparticles Attenuates Acute Myocardial Infarction Injury by Inhibiting Inflammation. *Cardiovascular Drugs and Therapy*, **36**, 1075-1089. <https://doi.org/10.1007/s10557-021-07239-2>
- [31] Xiang, L., Zhong, A., You, T., Chen, J., Xu, W. and Shi, M. (2016) Prognostic Significance of Right Bundle Branch Block for Patients with Acute Myocardial Infarction: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Medical Science Monitor*, **22**, 998-1004. <https://doi.org/10.12659/msm.895687>
- [32] Viswanathan, K., Kilcullen, N., Morrell, C., Thistlethwaite, S.J., Sivananthan, M.U., Hassan, T.B., *et al.* (2010) Heart-type Fatty Acid-Binding Protein Predicts Long-Term Mortality and Re-Infarction in Consecutive Patients with Suspected Acute Coronary Syndrome Who Are Troponin-Negative. *Journal of the American College of Cardiology*, **55**, 2590-2598. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2009.12.062>
- [33] Tomoda, H. and Aoki, N. (2005) Right Bundle Branch Block in Acute Myocardial Infarction Treated by Primary Coronary Angioplasty and Stenting. *Angiology*, **56**, 131-136. <https://doi.org/10.1177/000331970505600202>
- [34] Alkindi, F., El-Menyar, A., Rafie, I., Arabi, A., Al Suwaidi, J., Singh, R., *et al.* (2019) Clinical Presentations and Outcomes in Patients Presenting with Acute Cardiac Events and Right Bundle Branch Block. *Angiology*, **71**, 256-262. <https://doi.org/10.1177/0003319719892159>
- [35] Lewinter, C., Torp-Pedersen, C., Cleland, J.G.F. and Køber, L. (2011) Right and Left Bundle Branch Block as Predictors of Long-Term Mortality Following Myocardial Infarction. *European Journal of Heart Failure*, **13**, 1349-1354. <https://doi.org/10.1093/eurjhf/hfr130>
- [36] Melgarejo-Moreno, A., Galcerá-Tomás, J. and Garcia-Alberolam, A. (2001) Prognostic Significance of Bundle-Branch Block in Acute Myocardial Infarction: The Importance of Location and Time of Appearance. *Clinical Cardiology*, **24**, 371-376. <https://doi.org/10.1002/clc.4960240505>
- [37] Brilakis, E.S., Wright, R.S., Kopecky, S.L., Reeder, G.S., Williams, B.A. and Miller, W.L. (2001) Bundle Branch Block as a Predictor of Long-Term Survival after Acute Myocardial Infarction. *The American Journal of Cardiology*, **88**, 205-209. [https://doi.org/10.1016/s0002-9149\(01\)01626-5](https://doi.org/10.1016/s0002-9149(01)01626-5)