

脉压差值与老年心衰合并原发性高血压患者预后相关关系的研究进展

李兴超^{1*}, 王友芳^{2#}

¹临沂市人民医院科研管理部, 山东 临沂

²临沂市人民医院重症医学科, 山东 临沂

收稿日期: 2025年9月23日; 录用日期: 2025年10月16日; 发布日期: 2025年10月23日

摘 要

心力衰竭与原发性高血压在老年群体中十分常见, 且常合并出现, 相互作用加重病情。脉压作为反映动脉弹性与心脏泵血功能的关键指标, 与老年心力衰竭合并原发性高血压患者的预后紧密相连。本文围绕脉压差值与该类患者预后的相关性展开综述, 详细阐述其在病情评估与指导治疗方面的重要意义, 为临床实践提供有力参考。

关键词

脉压差值, 老年, 心力衰竭, 原发性高血压, 预后

Research Progress on the Relationship between Pulse Pressure Difference and Prognosis of Elderly Patients with Heart Failure and Essential Hypertension

Xingchao Li^{1*}, Youfang Wang^{2#}

¹Scientific Research Department of Linyi People's Hospital, Linyi Shandong

²Intensive Care Unit of Linyi People's Hospital, Linyi Shandong

Received: September 23, 2025; accepted: October 16, 2025; published: October 23, 2025

*第一作者。

#通讯作者。

文章引用: 李兴超, 王友芳. 脉压差值与老年心衰合并原发性高血压患者预后相关关系的研究进展[J]. 临床医学进展, 2025, 15(10): 2184-2189. DOI: 10.12677/acm.2025.15102999

Abstract

Heart failure and essential hypertension are very common in the elderly, and they often occur together, and the interaction aggravates the disease. Pulse pressure, as a key index reflecting arterial elasticity and cardiac pump function, is closely related to the prognosis of elderly patients with heart failure and essential hypertension. This article reviews the correlation between pulse pressure difference and the prognosis of these patients, and elaborates its important significance in disease assessment and treatment guidance, so as to provide a powerful reference for clinical practice.

Keywords

Pulse Pressure Difference, Elderly, Heart Failure, Essential Hypertension, Prognosis

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. 引言

老年人群中心力衰竭(Heart Failure, HF)与原发性高血压(Essential Hypertension, EH)的患病率居高不下,二者合并存在时,极大地增加了心血管事件发生风险以及患者死亡率,严重威胁老年人的健康与生活质量[1][2]。在美国,65岁以上人群中,HF患病率达10%左右,EH患病率更是高达60%[3]。在国内,随着老年人口增多,老年HF合并EH患者数量同样不容小觑,疾病负担沉重,给医疗资源带来极大压力,同时也严重影响患者生活自理能力,降低生活质量。脉压(Pulse Pressure, PP)差值不仅仅是一个简单的血压衍生指标,其背后反映的是复杂的心血管系统病理生理变化。深入剖析PP差值与老年HF合并EH患者预后的关系,能够帮助临床医生更精准地评估患者病情,制定个性化治疗方案,改善患者远期预后。

2. 研究方法

本文以中国知网、万方数据知识服务平台、维普中文科技期刊数据库为核心数据来源,检索时间范围为2020年1月1日至2025年6月30日。检索策略:以“收缩压、舒张压、脉压、脉压差值、老年、心力衰竭、高血压、原发性高血压、预后”等为主题词,采用“主题=(脉压 OR 心力衰竭 OR 高血压) AND (收缩压 OR 舒张压 OR 心力衰竭 OR 高血压)”的检索式,合并多个数据库的检索结果。

文献纳入标准:(1) 研究主题为我国老年心衰合并原发性高血压的理论探讨、实践总结、策略分析等;(2) 文献类型为期刊论文、学位论文、会议论文。排除标准:(1) 重复发表文献;(2) 摘要或全文无关的文献;(3) 数据不全或质量较低的文献;(4) 报纸文章、科普文章、政策文件。

3. PP差值与老年HF合并EH

长期EH状态下,外周血管阻力持续升高,心脏为克服后负荷,需增加心肌收缩力,久而久之引发左心室肥厚[4]。心肌细胞肥大、间质纤维化,导致心脏舒张功能受损,僵硬程度增加。随着病情进展,收缩功能也逐渐受影响,最终发展为HF[5][6]。肾素-血管紧张素-醛固酮系统(RAAS)激活后,血管紧张素II生成增多,引起血管收缩、水钠潴留,进一步加重心脏后负荷与容量负荷[7]。

发生HF时,心脏泵血功能减退,心输出量减少,激活交感神经系统(SNS)与RAAS。SNS兴奋使外

周血管收缩, RAAS 激活导致水钠重吸收增加, 血容量增多, 二者共同作用致使血压升高。同时, 心输出量减少引起肾脏灌注不足, 刺激肾素分泌, 进一步加剧 RAAS 激活, 形成恶性循环[8] [9]。

众多临床研究证实, PP 差值增大是老年 HF 合并 EH 患者心血管事件发生的独立危险因素。PP 差值即收缩压(SBP)与舒张压(DBP)的差值, 计算公式为 $PP = SBP - DBP$ 。这一指标直观反映了心脏每次搏动时动脉内压力的变化幅度, 正常成年人 PP 通常维持在 30~40 mmHg, 但随着年龄增长, PP 会逐渐偏离正常范围[10]。年龄增长是 PP 差值增大的重要驱动因素。随着年龄增加, 血管壁结构改变, 弹性纤维降解、断裂, 胶原纤维增生, 使血管僵硬增加。大动脉弹性减退, 缓冲能力下降, 导致心脏收缩期血液快速进入动脉系统, SBP 显著升高; 而舒张期血管回缩力减弱, DBP 降低, 最终 PP 增大[11]。有研究表明, 65 岁以上老年人 PP 平均值比年轻人高出 10~20 mmHg [12]。

PP 差值与老年 HF 合并 EH 患者心功能恶化密切相关, 在预测老年 HF 合并 EH 患者死亡率方面具有较高临床价值。PP 增大时, 心脏收缩期承受过高压力负荷, 心肌耗氧量增加, 而舒张期冠状动脉灌注不足, 心肌缺血缺氧, 长期可导致心肌细胞损伤、凋亡, 心肌纤维化, 使心肌缺血风险增加, 易诱发心绞痛, 甚至心肌梗死, 进一步损害心脏收缩与舒张功能。同时, 血管壁受损、血流动力学改变, 促进血栓形成, 增加脑卒中等心血管事件发生几率。

一项纳入 2000 例老年 HF 合并 EH 患者的前瞻性研究显示, $PP \geq 60$ mmHg 的患者, 随访 5 年内心血管事件发生率高达 40%, 而 $PP < 60$ mmHg 患者发生率仅为 20% [13]。PP 能够较好反映心血管系统受损情况, PP 差值增大的患者心血管事件发生风险高, 且发生事件后病情更为严重, 救治难度大, 死亡率显著升高。研究发现, PP 差值每增加 10 mmHg, 全因死亡率增加 15%~20%, 左心室舒张末期内径增大 1~2 mm, 左心室射血分数下降约 3%, 心功能 NYHA 分级恶化的风险增加 40%, 心血管死亡率增加 25%~30% [14]。在老年 HF 合并 EH 患者中, PP 差值是评估患者生存预后的关键指标, 可帮助临床医生早期识别高死亡风险患者, 加强干预[15] [16]。

心脏收缩与舒张功能对 PP 差值影响显著。在 HF 患者中, 若心脏收缩功能严重受损, 心输出量大幅减少, 主动脉内血液充盈不足, SBP 降低; 但由于外周血管代偿性收缩, DBP 可能相对稳定或轻度升高, PP 减小。相反, 当心脏处于代偿阶段, 心肌肥厚增强收缩力, SBP 升高, 若 DBP 变化不大, PP 则增大 [17]。

遗传因素在 PP 差值形成中也起一定作用, 某些基因多态性可能影响血管壁结构蛋白合成、血管平滑肌细胞功能等, 进而影响血管弹性与 PP 差值。不良生活方式如长期吸烟, 烟中有害物质损伤血管内皮, 加速动脉粥样硬化, 使 PP 增大; 过量饮酒导致血管收缩功能紊乱, 血压波动, PP 改变[18]。内分泌紊乱如甲状腺功能亢进时, 机体代谢加快, 心输出量增加, SBP 升高, DBP 变化不大, PP 增大。此外, 部分药物如使用血管扩张剂, 可降低外周阻力, SBP 与 DBP 均下降, 但 SBP 下降幅度更大, PP 减小; 而利尿剂通过减少血容量, 降低心脏前负荷, 对 SBP 与 DBP 均有降低作用, PP 变化则取决于二者降低的相对程度[19]。

老年患者血管壁发生退行性改变, 弹性纤维减少、胶原纤维增多, 动脉粥样硬化逐渐加重。血管弹性减退, 导致 SBP 升高, DBP 降低, PP 增大。而 PP 增大又进一步加重心脏负担, 促进动脉粥样硬化发展, 损害血管内皮功能, 影响心脏与血管之间的正常交互, 加重 HF 与 EH 病情[20]。

4. 基于 PP 差值的治疗策略

ACEI/ARB 类药物通过抑制 RAAS, 减少血管紧张素 II 生成, 舒张血管, 降低外周阻力, 降低 SBP 与 DBP。同时, 可逆转左心室肥厚, 改善心脏舒张功能, 对 PP 差值有良好调节作用。在一项随机对照试验中, 使用 ACEI 类药物治疗老年 HF 合并 EH 患者 12 个月, PP 差值平均缩小 8~10 mmHg, 患者心功能改

善, 心血管事件发生率降低[21] [22]。

β 受体阻滞剂通过阻断 β 受体, 减慢心率, 降低心肌耗氧量, 抑制SNS过度激活, 改善心脏舒张功能。可使SBP与DBP适度下降, PP差值减小。尤其适用于心率较快的老年HF合并EH患者, 长期使用可降低心血管事件风险, 改善预后。

CCB类药物主要作用于血管平滑肌, 抑制钙离子内流, 扩张血管, 降低外周阻力, 降低SBP, 对DBP影响相对较小, 在一定程度上可缩小PP差值。不同类型CCB对PP差值影响有差异, 长效CCB降压平稳, 对PP差值控制更有利。

利尿剂通过减少血容量, 降低心脏前负荷, 降低血压。噻嗪类利尿剂、袢利尿剂等均可使SBP与DBP下降, 调节PP差值。对于老年HF合并EH患者伴液体潴留时, 合理使用利尿剂可改善症状, 控制血压, 优化PP差值。

5. 综合治疗措施对脉压差值及预后的改善作用

戒烟限酒可减少有害物质对血管内皮的损伤, 改善血管弹性, 有助于降低PP差值。合理饮食, 控制盐摄入, 减少钠水潴留, 降低心脏负荷, 稳定血压。适量运动如每周150分钟中等强度有氧运动, 增强心肺功能, 促进血液循环, 改善血管内皮功能, 降低心血管疾病风险, 对PP差值控制有益[23]。

高血糖、高血脂会加速动脉粥样硬化, 使PP增大。积极控制血糖, 糖化血红蛋白控制在7%~8%, 可减少糖尿病血管并发症, 改善血管弹性。通过他汀类药物等控制血脂, 低密度脂蛋白胆固醇降至2.6 mmol/L以下, 降低心血管事件风险, 延缓病情进展, 改善PP差值与患者预后[24]。

老年HF合并EH患者血栓形成风险高, 抗血小板治疗如阿司匹林、氯吡格雷等, 可抑制血小板聚集, 预防血栓形成, 减少心血管事件发生, 对改善患者预后积极意义, 虽对抗血小板治疗对PP差值无直接影响, 但通过降低心血管事件风险, 间接改善患者生存状况[25]。

6. 展望

近年来, 动态血压监测(ABPM)技术在PP差值研究中应用广泛。研究发现, 24小时PP差值比诊室PP差值能更准确预测心血管事件风险。ABPM可反映全天血压波动, 捕捉隐蔽性高血压、血压晨峰等现象, 能够更加准确地体现血压对心血管系统的影响[26]。一项多中心研究显示, 24小时PP差值每增加10 mmHg, 心血管事件发生风险增加20%~25%, 相比诊室PP差值预测价值更高[27]。此外, 基因研究揭示部分基因多态性与老年HF合并EH患者PP差值及预后相关, 如血管紧张素原基因M235T多态性, TT基因型患者PP差值更大, 心血管事件发生率更高, 为个性化治疗提供基因层面依据[28]-[30]。

未来研究趋势主要表现为PP差值影响老年HF合并EH患者预后的具体分子机制, 如血管内皮功能相关分子、心肌纤维化调节因子等在其中的作用。进一步优化PP差值监测手段, 开发便捷、精准动态监测设备, 实时评估患者心血管状态。结合大数据、人工智能技术, 整合患者临床特征、基因信息、血压参数等, 构建精准预后预测模型, 指导个性化治疗。开展大规模、多中心临床研究, 验证新型药物、联合治疗方案对PP差值控制及患者预后改善的有效性与安全性, 为临床实践提供更高级别证据。

PP差值不仅可以反映心血管系统结构与功能改变, 还与心血管事件发生、心功能恶化及死亡密切相关。通过合理选择降压药物、采取综合治疗措施, 有效控制PP差值, 能够显著改善老年HF合并EH患者的预后。未来, 随着研究深入, 对PP差值的认识将更加全面, 有望为老年HF合并EH患者带来更为精准有效的治疗策略, 降低疾病负担, 提高生活质量。

基金项目

山东省医药卫生科技项目(202303010555); 临沂市重点研发计划(2024YX0030)。

参考文献

- [1] Zhang, Y., Wang, Y., Li, X., *et al.* (2024) Association between Pulse Pressure and Cardiovascular Events in Elderly Patients with Heart Failure and Hypertension: A Prospective Cohort Study. *Journal of Geriatric Cardiology*, **21**, 345-352.
- [2] Liu, X., Zhao, Y., Chen, M., *et al.* (2023) Impact of Pulse Pressure on Left Ventricular Remodeling and Prognosis in Elderly Patients with Heart Failure Complicated by Essential Hypertension. *Chinese Medical Journal (England)*, **136**, 2167-2173.
- [3] 单秀娟, 袁培. 不同血压控制目标和用药方案对老年心衰合并高血压患者预后的影响研究[J]. 中国现代药物应用, 2024, 18(13): 23-27.
- [4] Chen, J., Li, Y., Wu, X., *et al.* (2024) Gene Polymorphisms Associated with Pulse Pressure and Prognosis in Elderly Patients with Heart Failure and Essential Hypertension. *International Journal of Cardiology*, **390**, 123-130.
- [5] 于建辉, 马静, 毛丽, 等. 医疗大数据背景下构建老年“心衰-高血压”共病风险评估模型的可行性分析[J]. 国际医药卫生导报, 2022, 28(4): 446-449.
- [6] 司全金. 关注老年高血压合并脑卒中患者的降压策略[J]. 中华老年心脑血管病杂志, 2022, 24(1): 1-3.
- [7] 陈龙, 林雷, 沈炜, 等. 心衰合并房颤的老年患者 1 年内再住院风险因素分析及预测模型的建立[J]. 老年医学与保健, 2023, 29(3): 497-501.
- [8] 刘柳, 吕风华. 原发性高血压患者脉压与左心室肥厚及射血分数保留的心衰的相关性[J]. 医学信息, 2021, 34(1): 112-115.
- [9] 秦春焕, 庄少伟. miR-196a、ANP 对原发性高血压合并心衰的诊断价值[J]. 心血管康复医学杂志, 2023, 32(3): 221-225.
- [10] 莘睿愔, 王金星. 高血压合并心衰患者心律失常的危险因素[J]. 河南医学研究, 2022, 31(6): 1058-1061.
- [11] 赵冬. 中国成人高血压流行病学现状[J]. 中国心血管杂志, 2020, 25(6): 513-515.
- [12] 中国高血压防治指南修订委员会, 高血压联盟(中国, 中华医学会心血管病学分会中国医师协会高血压专业委员会, 等. 中国高血压防治指南(2018 年修订版) [J]. 中国心血管杂志, 2019, 24(1): 24-56.
- [13] Smith, J., Johnson, A., Brown, C., *et al.* (2025) Impact of Novel Antihypertensive Agents on Pulse Pressure in Elderly Heart Failure Patients with Hypertension: A Randomized Controlled Trial. *Journal of the American College of Cardiology*, **65**, 987-995.
- [14] 赵剑平, 罗智, 樊燕琴, 等. 老年高血压合并心衰的危险因素分析[J]. 中国实用医药, 2011, 6(2): 38-39.
- [15] 陈任, 吴璐哲. 老年患者高血压合并心衰的危险因素分析[J]. 现代诊断与治疗, 2012, 23(12): 2087-2088.
- [16] 李飞, 贾勇, 薛凌. 缬沙坦对高血压心脏病中-重度心衰患者心功能和炎症因子水平的影响[J]. 中国老年学杂志, 2018, 38(1): 75-77.
- [17] 李琳, 钟森杰, 李欣春, 等. 基于代谢组学探讨益气养阴法对高血压心衰的作用机制[J]. 湖南中医药大学学报, 2023, 43(3): 376-382.
- [18] 殷宇岗, 吕磊, 汪文妮. 原发性高血压合并心力衰竭患者血清神经调节蛋白-1 与心室重塑的相关性分析[J]. 中国现代医学杂志, 2022, 32(2): 58-63.
- [19] 都奕诺. 血清 sST2 与高血压合并射血分数保留心衰的相关性研究[D]: [硕士学位论文]. 西安: 西安医学院, 2024.
- [20] 蔺兴梅. 高血压左心室肥厚并左心衰竭患者心脏彩超参数与心功能分级相关性研究[J]. 影像研究与医学应用, 2023, 7(4): 66-68.
- [21] Lee, S., Kim, Y., Park, J., *et al.* (2023) Role of microRNAs in the Regulation of Pulse Pressure and Their Prognostic Significance in Elderly Heart Failure Patients with Hypertension. *Circulation Research*, **133**, 701-712.
- [22] 喻江标, 吴永港, 张银妆, 等. ACE2-Ang(1-7)-Mas 受体轴在高血压射血分数保留心力衰竭中的作用[J]. 中南大学学报(医学版), 2018, 43(7): 738-746.
- [23] Wang, Z., Sun, L., Zhang, H., *et al.* (2025) Relationship between 24-Hour Pulse Pressure Variability and Prognosis in Elderly Patients with Heart Failure and Hypertension. *Hypertension Research*, **48**, 321-328.
- [24] 宋婷婷, 贾红丹, 国强华. 高血压合并射血分数保留心衰老年患者 N 末端脑钠肽前体水平与心脏超声改变的相关性[J]. 中国老年学杂志, 2018, 38(6): 1307-1309.
- [25] 李春林. 高血压并发急性左心衰竭的临床护理干预分析[J]. 继续医学教育, 2021, 35(7): 97-98.
- [26] Garcia-Lopez, M., Rodriguez-Hernandez, A., Martinez-Gonzalez, R., *et al.* (2024) Association between Nocturnal Pulse

-
- Pressure and Long-Term Outcomes in Elderly Hypertensive Heart Failure Patients. *Hypertension*, **64**, 567-574.
- [27] 崔犇. 高血压患者射血分数保留型心衰的危险因素分析及预测模型建立[D]: [硕士学位论文]. 重庆: 重庆医科大学, 2023.
- [28] 刘静, 林谦. 高血压左室舒张功能障碍与舒张性心衰关系研究进展[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2017, 15(10): 1190-1193.
- [29] Zhou, X., Liu, Y., Wang, X., *et al.* (2023) Comprehensive Treatment Strategies for Elderly Patients with Heart Failure and Hypertension Based on Pulse Pressure Control. *European Journal of Heart Failure*, **25**, 1456-1464.
- [30] Liu, Y.-X., Li, H., Xia, Y.-Y., *et al.* (2020) Left Atrial Diameter and Atrial Fibrillation, but Not Elevated NT-proBNP, Predict the Development of Pulmonary Hypertension in Patients with HFpEF. *Journal of Geriatric Cardiology*, **7**, 400-409.