

# 六分钟步行试验在急性冠脉综合征患者中的应用

贾玉平<sup>1</sup>, 吴昊天<sup>1</sup>, 戚玮<sup>1</sup>, 马 焱<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>华北理工大学研究生学院, 河北 唐山

<sup>2</sup>唐山工人医院心血管内科, 河北 唐山

收稿日期: 2023年5月26日; 录用日期: 2023年6月21日; 发布日期: 2023年6月29日

## 摘 要

急性冠脉综合征(acute coronary syndrome, ACS)是导致心血管病患者死亡的主要原因之一, 随着医疗技术的发展, ACS患者的生存率有着明显的提高, 但发生心血管不良事件的风险依旧很高。心脏康复可以通过运动训练来降低ACS患者心血管不良事件的发生率和死亡率, 六分钟步行试验(six-minute walk test, 6MWT)作为一种简单、安全且可靠的运动试验方法, 常在心脏康复中代替心肺运动试验来评价患者的心功能, 指导心脏康复顺利进行。近年来, 临床上逐渐将6MWT应用到ACS的治疗当中, 来评价ACS患者的心功能、指导其进行心脏康复、评价其心脏康复的效果, 有着良好的发展前景。

## 关键词

六分钟步行试验, 急性冠脉综合征, 心脏康复, 冠状动脉介入治疗

# Application of Six-Minute Walking Test in Patients with Acute Coronary Syndrome

Yuping Jia<sup>1</sup>, Haotian Wu<sup>1</sup>, Wei Qi<sup>1</sup>, Yi Ma<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Graduate School of North China University of Science and Technology, Tangshan Hebei

<sup>2</sup>Department of Cardiovascular Medicine, Tangshan Workers Hospital, Tangshan Hebei

Received: May 26<sup>th</sup>, 2023; accepted: Jun. 21<sup>st</sup>, 2023; published: Jun. 29<sup>th</sup>, 2023

## Abstract

Acute coronary syndrome (ACS) is one of the main causes of death in cardiovascular patients. With

\*通讯作者。

the development of medical technology, the survival rate of ACS patients has been significantly improved, but the risk of cardiovascular adverse events is still very high. Cardiac rehabilitation can reduce the incidence and mortality of cardiovascular adverse events in patients with ACS through exercise training. As a simple, safe and reliable exercise test, the six-minute walking test (6MWT) is often used instead of cardiopulmonary exercise test in cardiac rehabilitation to evaluate the cardiac function of patients and guide the smooth progress of cardiac rehabilitation. In recent years, 6MWT has been gradually applied in the clinical treatment of ACS to evaluate the cardiac function of patients with ACS, guide their cardiac rehabilitation, and evaluate the effect of cardiac rehabilitation, which has a good development prospect.

## Keywords

Six-Minute Walking Test, Acute Coronary Syndrome, Cardiac Rehabilitation, Percutaneous Coronary Intervention

Copyright © 2023 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

随着社会经济的发展, 心血管病已经成为流行性慢性疾病, 对居民的生活质量和经济的影响日益加重[1]。急性冠脉综合征(acute coronary syndrome, ACS)作为临床中常见的一类危急重症, 是导致心血管病患者死亡的主要原因之一[2] [3]。心脏康复(cardiac rehabilitation, CR)可以通过评估 ACS 患者的心脏功能, 指导患者进行康复运动, 减缓或抑制动脉粥样硬化进展、降低心血管不良事件的发生率和死亡率、提高运动耐力[4] [5] [6]。六分钟步行试验(six-minute walking test, 6MWT)作为一种易于操作、安全且可靠的评估心脏功能的运动试验方法, 常应用于临床中的心脏康复, 可以对患者运动耐力进行测试, 进而评价患者的心脏功能、康复干预效果和预后[7] [8] [9] [10] [11]。近年来, 临床上逐渐将 6MWT 应用到 ACS 的治疗当中, 来评价 ACS 患者的心脏功能、指导其进行心脏康复、评价其心脏康复的效果, 有着良好的发展前景。

## 2. 急性冠脉综合征的现状

ACS 作为临床最常见的冠心病类型之一, 其发病率、死亡率逐年升高, 已经成为威胁人类生命健康的重磅炸弹。ACS 作为急性心肌缺血综合征, 具有较为复杂的病理生理学变化, 其以冠状动脉硬化斑块的破裂为基础, 引起血栓形成, 从而导致血管出现不同程度的阻塞[12]。目前临床上 ACS 患者的治疗手段中以冠状动脉介入治疗(percutaneous coronary intervention, PCI)为主, ACS 患者通过 PCI 可以迅速恢复病变血管的血流, 从而有效的减轻心肌缺血的主观症状和客观表现, 但对冠状动脉粥样硬化的进程无法阻止或逆转, 也无法解除术后心血管危险因素, 患者发生心力衰竭、死亡等主要心血管不良事件(Major adverse cardiac events, MACE)的风险依旧很高[13] [14], 从而影响患者的治疗效果及预后[4] [15]。一项探讨 ACS 后 MACE 发生的随访研究[16]中发现: 34.4%的首发 ACS 患者在一年内发生 MACE, 48.4%在三年内发生 MACE, 在这些 MACE 中, 17.6%在三年内死亡。鉴于 ACS 患者的现状, 临床中应该将关注重点从如何改善 ACS 患者临床症状转变到如何改善患者预后、降低 MACE 发生率, 临床症状的改善并不意味着治疗的结束, 患者预后的改善才是我们为之努力的目标。

## 3. 心脏康复对 ACS 的影响

随着医疗水平和技术的提高, ACS 的管理取得了很大进展, 但 ACS 患者 MACE 发生的风险仍然很

大,《冠心病康复与二级预防指南》[17]中提出 PCI 术后仅依靠药物治疗并不能持续有效地改善 ACS 患者的预后。ACS 的治疗并不仅仅依靠 PCI,研究[13][18]显示,合理的饮食、规律的康复运动以及药物治疗能够有效的减缓 ACS 患者的病程进展。因此,ACS 患者的长期管理受到越来越多的关注,心脏康复也成了其中重要组成部分。

循证医学证据表明,以运动锻炼为重点的心脏康复治疗可减轻患者的临床症状[19],提高运动耐量,降低 MACE 发生率和死亡率,有效改善患者生活质量及远期预后[20][21][22][23]。从生理学上看,康复训练可以改善冠脉血管的内径及血供,使患者的典型临床症状心绞痛的发作次数减少,并且心脏康复治疗能提高 PCI 术后患者运动耐力,丰富累及心肌细胞的血运,从而有效地降低死亡率[24]。纪海钢[25]等人为了检测心脏康复对 ACS 患者死亡率和主要不良心脏事件的影响,进行了一项荟萃分析,这项荟萃分析表明,心脏康复与 ACS 患者发生心肌梗死复发、支架内再狭窄、死亡等 MACE 的减少明显相关。尽管心脏康复对 ACS 患者有着良好的影响,但由于 ACS 患者对其认知度、依从性低以及心脏康复系统还未完善等原因,使得只有少数 ACS 患者可以得益于康复运动。心脏康复是心血管疾病治疗过程中的一个重要组成,是药物、PCI 等治疗手段无法取代的关键,大力发展心脏康复势在必行[26]。

## 4. 6MWT 在 ACS 中的应用

心脏康复中常需要对患者的心脏功能能力进行客观的评估,心肺运动试验(cardiopulmonary exercise testing, CPET)中的耗氧量是确定训练强度和心血管风险以及评估接受心脏康复患者的训练结果的金标准[27][28],但 CPET 作为最大运动试验,它涉及专业的设备、人员和大量的成本,并且不适用于 ACS 患者,尤其是 PCI 术后人群的身体状况,一种可行的替代方法是 6MWT。6MWT 通过对患者活动耐力进行测验,评估患者的心功能、干预效果和预后,在临床中是一种简单、安全且可行的评估心脏功能的运动试验方法[7][8]。6MWT 通常被推荐使用[17][27][29][30]评估接受心脏康复治疗的患者的功能运动能力,作为一种易行且安全的运动耐量试验,6MWT 同样适用于 ACS 患者,不仅可以反映日常生活中的运动能力,也是临床住院期间可以提前评估急性心肌梗死后心功能及运动能力可行的方法[7][31]。

### 4.1. 心功能状态的评估

心功能的评估是 ACS 患者疾病管理的重要组成部分,目前 6MWT 已作为冠状动脉介入治疗前后的评价指标[32]。6MWT 通过对患者耐力的测试的结果来评估患者的心脏功能及运动能力,六分钟步行距离可以反映出心功能不全程度,六分钟步行距离 < 150 m 提示重度心功能不全;150 m~450 m 为中度;>450 m 为轻度[33]。由于 6MWT 的简单操作,即使 ACS 患者出院在家中进行治疗时也能很好的进行操作,患者根据每次行走的距离长短,能够较为客观地感受到自身的身体变化,对自己的运动耐量和心脏功做到大致的了解,从而提高患者参与心脏康复的积极性以及能够更好地坚持运动训练以促进患者的恢复[34]。

### 4.2. 指导康复训练

在临床实践中常以 6MWT 作为指导运动处方制定依据[35],步行是人们日常生活中必不可少的活动,因此 6MWT 能反映患者的日常活动能力[36][37],在 6MWT 中受试者可以根据自身情况决定合适的步行速度及强度,这样得到的试验结果能较好的反映患者的运动能力,并可用于设定心脏康复中的运动强度,有利于提高患者在接下来的运动康复中的依从性[37]。选取合适的运动强度是设定心脏康复运动处方的靶目标的关键[38][39],心率是制定心脏康复运动处方时常用的指标之一,是确定和检测运动强度的客观指标,而由于 ACS 患者自身疾病的限制,临床上一般采用 6MWT 中的最大心率再通过心率储备公式间接计算出康复运动中的目标心率。研究[40]表明,就 ACS 患者参与心脏康复后的运动能力而言,将 6MWT

时的最大心率设定为靶心率,与参考 CPET 时的最大心率有着类似的提高[11] [41] [42] [43]。

一项关于 PCI 术后 I 期心脏康复患者不同时间行 6MWT 的安全性比较的研究[7]发现将 6MWT 提前至术后第 4 天进行是安全可行,并且较早的行 6MWT 可以提前评价患者的心脏功能及运动能力,以此为依据在院内就可以给患者制定个性化的 I 期心脏康复的训练方案,在出院前再行 6MWT,可以为其制定 II 期居家康复的运动处方,从而使得心脏康复可以顺利进行。并有研究发现[44]与术后早期的六分钟步行距离相比,大多数患者在心脏康复计划结束时 6MWT 下进行的行走距离有所改善,因此依据 6MWT 的结果为 ACS 患者制定 II 期心脏康复运动处方,可以有效地改善患者的心功能和运动能力。

### 4.3. 评价干预治疗效果

6MWT 不仅能够评价 ACS 患者的心功能、指导心脏康复运动强度及处方,还可以利用干预治疗前后测得的六分钟步行距离的变化来评价干预治疗效果。一项关于心脏康复运动对 ACS 患者介入术后的影响研究[24]中显示,严格的执行随访并根据患者自身情况制定个性的方案可提高 ACS 患者 PCI 治疗后心功能和运动能力,并且结合曲美他嗪药物治疗后,六分钟步行试验距离增加幅度最大,心功能改善最多。6MWT 用于临床上 ACS 患者评价干预治疗效果,包括药物治疗和运动康复等干预措施,是简单且可行的一项测试。

## 5. 展望

我国心血管疾病的发病率逐年上升,且发病年龄越来越趋于年轻化,成为人类健康的头号杀手[45],即使随着医疗技术的不断进步,ACS 的早期死亡率有所下降,但 ACS 患者发生 MACE 的风险仍然还很高,其中很大一部分是致命的。临床中必须对 ACS 患者治疗过程中发生 MACE 的风险予以重视,临床症状的改善并不是患者康复的终点,因此,采取何种治疗手段改善 ACS 的预后情况是目前应该在临床上关注的重点问题。

在过去的临床实践和实验中,心脏康复已被证明对心血管系统有许多直接益处,例如增强心肌供氧、内皮功能、自主神经张力、凝血因子、炎症标志物和冠状动脉侧支血管的发育[25] [46],在临床中,心脏康复可以减缓或抑制动脉粥样硬化进展,减少 MACE 的发生以及改善预后。6MWT 作为一种评估运动功能能力的测试,简单、效率高,对患者压力小,更能反映患者日常活动能力,可以用于 ACS 患者来评价心功能、指导其康复训练、评估康复训练效果,在临床当中有着较好的发展前景,值得我们在临床 ACS 患者的治疗当中更加深入的研究及推广。

## 参考文献

- [1] 《中国心血管健康与疾病报告 2020》正式出版[J]. 中国心血管杂志, 2021, 26(3): 276.
- [2] 陈晓苏, 骆骅, 刘春影, 等. 居家自助式心脏康复方案对 PCI 术后急性冠脉综合征病人预后的影响[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2021, 19(4): 636-638.
- [3] 王静. 不同有氧运动模式对急性冠脉综合征患者的心脏康复效果比较临床研究, 2021, 29(11): 77-78.
- [4] 安爱荣, 庞春萍, 薛俊峰. 综合干预对急性冠脉综合征患者经皮冠状动脉介入术后近期疗效的影响[J]. 宁夏医科大学学报, 2017, 39(9): 1074-1076. <https://doi.org/10.16050/j.cnki.issn1674-6309.2017.09.024>
- [5] 陈纪言, 陈韵岱, 韩雅玲, 等. 经皮冠状动脉介入治疗术后运动康复专家共识[J]. 中国介入心脏病学杂志, 2016, 24(7): 361-369.
- [6] 侯春霞. 益气活血法联合心脏康复对急性冠脉综合征介入术后患者预后的研究[J]. 当代临床医刊, 2020, 33(5): 494+409.
- [7] 蹇祥玉, 叶秀莲, 路海云, 等. PCI 术后 I 期心脏康复患者不同时间行 6 分钟步行试验的安全性比较[J]. 护理学杂志, 2020, 35(7): 84-86.

- [8] Anderson, L., Oldridge, N., Thompson, D.R., *et al.* (2016) Exercise-Based Cardiac Rehabilitation for Coronary Heart Disease: Cochrane Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of the American College of Cardiology*, **67**, 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2015.10.044>
- [9] Bumrungkittikul, J. and Thirapatarapong, W. (2023) Independent Predictors and Equation of Six-Minute Walk Test in Post-Cardiac Surgery. *Heart Lung*, **58**, 134-138. <https://doi.org/10.1016/j.hrtlng.2022.12.002>
- [10] Radi, B., Ambari, A.M., Dwiputra, B., *et al.* (2021) Determinants and Prediction Equations of Six-Minute Walk Test Distance Immediately after Cardiac Surgery. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, **8**, Article ID: 685673. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2021.685673>
- [11] Dolecińska, D., Przywarska, I., Podgórski, T., Dylewicz, P. and Lewandowski, J. (2020) Use of the Six-Minute Walk Test in Exercise Prescription in Male Patients after Coronary Artery Bypass Surgery. *Kardiologia i Torakochirurgia Polska*, **17**, 183-188. <https://doi.org/10.5114/kitp.2020.102340>
- [12] 朱兴雷, 赵鹏. 急性冠脉综合症的发病机制[J]. 山东医药, 2010, 50(5): 100-101.
- [13] 冷敏, 荣山伟, 曹国荣, 等. 居家自助式心脏康复方案在急性冠脉综合征行经皮冠状动脉介入术后出院患者中的应用[J]. 解放军护理杂志, 2019, 36(1): 56-59.
- [14] King, K.M., Humen, D.P. and Teo, K.K. (1999) Cardiac Rehabilitation: The Forgotten Intervention. *The Canadian Journal of Cardiology*, **15**, 979-985.
- [15] Anderson, J.L., Adams, C.D., Antman, E.M., *et al.* (2007) ACC/AHA 2007 Guidelines for the Management of Patients with Unstable Angina/Non-ST-Elevation Myocardial Infarction. *Journal of the American College of Cardiology*, **50**, 652-726. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2007.02.028>
- [16] Okkonen, M., Havulinna, A.S., Ukkola, O., *et al.* (2021) Risk Factors for Major Adverse Cardiovascular Events after the First Acute Coronary Syndrome. *Annals of Medicine*, **53**, 817-823. <https://doi.org/10.1080/07853890.2021.1924395>
- [17] 中华医学会心血管分会. 冠心病康复与二级预防中国专家共识[J]. 中华心血管病杂志, 2017, 41(4): 267-275.
- [18] 张文娴, 智华, 邓春. 国内外冠心病患者自我管理能力的研究进展[J]. 实用心脑血管病杂志, 2013, 21(3): 8-9.
- [19] Giallauria, F., *et al.* (2009) Two-Year Multicomprehensive Secondary Prevention Program: Favorable Effects on Cardiovascular Functional Capacity and Coronary Risk Profile after Acute Myocardial Infarction. *Journal of Cardiovascular Medicine (Hagerstown, Md.)*, **10**, 772-780. <https://doi.org/10.2459/JCM.0b013e32832d55fe>
- [20] Thomas, R.J., *et al.* (2018) 2018 ACC/AHA Clinical Performance and Quality Measures for Cardiac Rehabilitation: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Performance Measures. *Journal of the American College of Cardiology*, **71**, 1814-1837.
- [21] Candelaria, D., Randall, S., Ladak, L. and Gallagher, R. (2020) Health-Related Quality of Life and Exercise-Based Cardiac Rehabilitation in Contemporary Acute Coronary Syndrome Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Quality of Life Research*, **29**, 579-592. <https://doi.org/10.1007/s11136-019-02338-y>
- [22] Giallauria, F., *et al.* (2013) Exercise Training Early after Acute Myocardial Infarction Reduces Stress-Induced Hypoperfusion and Improves Left Ventricular Function. *European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging*, **40**, 315-324. <https://doi.org/10.1007/s00259-012-2302-x>
- [23] 袁玮, 聂姍, 贾楠, 等. 运动康复对经皮冠状动脉介入术后急性冠状动脉综合征患者的效果[J]. 中国康复理论与实践, 2021, 27(2): 208-215.
- [24] 刘佳妮, 徐峰. 心脏康复运动指导对 ACS 患者介入术后生活质量的影响[J]. 心血管康复医学杂志, 2017, 26(6): 581-586.
- [25] Ji, H.G., Fang, L., Yuan, L. and Zhang, Q. (2019) Effects of Exercise-Based Cardiac Rehabilitation in Patients with Acute Coronary Syndrome: A Meta-Analysis. *Medical Science Monitor*, **25**, 5015-5027. <https://doi.org/10.12659/MSM.917362>
- [26] 陈秀丽, 车琳, 邓兵. 心脏康复与心血管疾病二级预防整合[J]. 中国现代医生, 2012, 50(18): 123-124+127.
- [27] Bellet, R.N., Adams, L. and Morris, N.R. (2012) The 6-Minute Walk Test in Outpatient Cardiac Rehabilitation: Validity, Reliability and Responsiveness—A Systematic Review. *Physiotherapy*, **98**, 277-286. <https://doi.org/10.1016/j.physio.2011.11.003>
- [28] Gibbons, R. (2002) ACC/AHA 2002 Guideline Update for Exercise Testing: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee on Exercise Testing). *Journal of the American College of Cardiology*, **40**, 1531-1540. [https://doi.org/10.1016/S0735-1097\(02\)02164-2](https://doi.org/10.1016/S0735-1097(02)02164-2)
- [29] St John Sutton, M., Pfeffer, M.A., Plappert, T., *et al.* (1994) Quantitative Two-Dimensional Echocardiographic Measurements Are Major Predictors of Adverse Cardiovascular Events after Acute Myocardial Infarction. The Protective Effects of Captopril. *Circulation*, **89**, 68-75. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.89.1.68>
- [30] Ng, V.G., Lansky, A.J., Meller, S., *et al.* (2014) The Prognostic Importance of Left Ventricular Function in Patients

with ST-Segment Elevation Myocardial Infarction: The HORIZONS-AMI Trial. *The European Heart Journal—Acute Cardiovascular Care*, **3**, 67-77. <https://doi.org/10.1177/2048872613507149>

- [31] 郭兰, 王磊, 刘遂心. 心脏运动康复[M]. 南京: 东南大学出版社, 2014: 38-39.
- [32] 张忠玲, 毛静远. 6分钟步行试验在慢性心力衰竭中的应用思考[J]. 吉林中医药, 2011, 31(7): 629-632. <https://doi.org/10.13463/j.cnki.jlzyy.2011.07.041>
- [33] 葛均波, 徐永健. 内科学[M]. 第8版. 北京: 人民卫生出版社, 2014.
- [34] 董珺楠. 家庭6分钟步行试验对经皮冠状动脉介入术后患者自我管理的影响[D]: [硕士学位论文]. 广州: 南方医科大学, 2014.
- [35] 中华医学会心血管病学分会, 中国康复医学会心肺预防与康复专业委员会, 中华心血管病杂志编辑委员会. 六分钟步行试验临床规范应用中国专家共识[J]. 中华心血管病杂志, 2022, 50(5): 432-442.
- [36] Mezzani, A., Hamm, L.F., Jones, A.M., *et al.* (2012) Aerobic Exercise Intensity Assessment and Prescription in Cardiac Rehabilitation: A Joint Position Statement of the European Association for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation, the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation, and the Canadian Association of Cardiac Rehabilitation. *The Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*, **32**, 327-350. <https://doi.org/10.1097/HCR.0b013e3182757050>
- [37] 齐喜玲, 许海燕, 于子凯, 等. 六分钟步行试验在经导管主动脉瓣置换术后心脏康复中的指导价值[J]. 中华老年心脑血管病杂志, 2019, 21(7): 695-698.
- [38] 吴卫兵. 心脏康复运动处方制定方法[J]. 中国康复理论与实践, 2003(12): 67-68.
- [39] American College of Sports Medicine (2000) ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 6th Edition, Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 145-149.
- [40] 刘功亮. 冠心病康复有氧运动不同强度设定方法的一致性研究[D]: [硕士学位论文]. 上海: 上海体育学院, 2016.
- [41] Gremeaux, M., Hannequin, A., Laurent, Y., *et al.* (2011) Usefulness of the 6-Minute Walk Test and the 200-Metre Fast Walk Test to Individualize High Intensity Interval and Continuous Exercise Training in Coronary Artery Disease Patients after Acute Coronary Syndrome: A Pilot Controlled Clinical Study. *Clinical Rehabilitation*, **25**, 844-855. <https://doi.org/10.1177/0269215511403942>
- [42] 李翔, 杨旭. 6分钟步行试验在心脏康复中的作用[J]. 中国临床医生杂志, 2018, 46(5): 507-510.
- [43] 张斯斯, 赵丽, 孟晓萍. 冠心病患者6分钟步行试验与运动心肺评估结果的相关性研究[J]. 慢性病学杂志, 2019, 20(4): 630-631. <https://doi.org/10.16440/j.cnki.1674-8166.2019.04.054>
- [44] De Feo, S., Tramarin, R., Lorusso, R., *et al.* (2009) Six-Minute Walking Test after Cardiac Surgery: Instructions for an Appropriate Use. *European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation*, **16**, 144-149. <https://doi.org/10.1097/HJR.0b013e328321312e>
- [45] 陈艳俏, 曲畅, 张成英. 心脏康复对急性冠脉综合征患者的治疗效果评价[J]. 中国妇幼健康研究, 2017, 28(S1): 164-165.
- [46] Hambrecht, R., Wolf, A., Gielen, S., *et al.* (2000) Effect of Exercise on Coronary Endothelial Function in Patients with Coronary Artery Disease. *The New England Journal of Medicine*, **342**, 454-460. <https://doi.org/10.1056/NEJM200002173420702>