

doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2020.07.040

View this article at: <http://dx.doi.org/10.3978/j.issn.2095-6959.2020.07.040>

冠状动脉介入术后心脏康复的发展及现状

范秋季¹ 综述 陈伟^{2,3}, 李瑾², 高民² 审校

(1. 徐州医科大学第二临床医学院, 江苏 徐州 221000; 2. 徐州市中心医院康复医学科, 江苏 徐州 221009;
3. 徐州医科大学徐州临床学院, 江苏 徐州 221009)

[摘要] 我国冠状动脉粥样硬化性心脏病(以下简称冠心病)发病率呈逐年上升趋势, 冠状动脉介入治疗技术不断发展, 但后续的心脏康复治疗特别是运动康复发展滞后。心脏康复现已变成多方面综合的干预措施, 它能够延缓或逆转疾病的进程, 改善患者的日常生活质量, 促使患者早日回归正常的社会生活, 提高冠心病患者无事件生存率, 给社会和个人带来了巨大的效益。但目前心脏康复的发展现状不容乐观, 我国心脏康复事业仍处于相对迟缓、停滞的发展阶段, 因此, 我国经皮冠状动脉介入术后心脏康复的开展刻不容缓。

[关键词] 冠心病; 经皮冠状动脉介入术; 心脏康复

Development and current situation of cardiac rehabilitation after percutaneous coronary intervention

FAN Qiuji¹, CHEN Wei^{2,3}, LI Jin², GAO Min²

(1. Second Clinical Medical School of Xuzhou Medical University, Xuzhou Jiangsu 221000; 2. Department of Rehabilitation Medicine, Xuzhou Center Hospital, Xuzhou Jiangsu 221009; 3. Xuzhou Clinical School of Xuzhou Medical University, Xuzhou Jiangsu 221009, China)

Abstract The morbidity of coronary atherosclerotic heart disease (coronary heart disease) is increasing year by year in China. With the development of coronary interventional therapy, the follow-up cardiac rehabilitation, especially exercise-based rehabilitation, lags behind. Cardiac rehabilitation has become a multifaceted, multidisciplinary and comprehensive intervention measure, which can delay or reverse the course of the disease, improve the daily life quality of patients, promote patients to return to normal social life as soon as possible, improve the event free survival rate of patients with coronary heart disease, and bring huge benefits to the society and individuals. However, the current development status of cardiac rehabilitation is not optimistic, and the cardiac rehabilitation is still in a relatively slow and stagnant stage. Therefore, it is urgent to carry out cardiac rehabilitation after percutaneous coronary intervention in China.

Keywords coronary heart disease; percutaneous coronary intervention; cardiac rehabilitation

收稿日期 (Date of reception): 2019-08-23

通信作者 (Corresponding author): 陈伟, Email: chenwei2339@163.com

基金项目 (Foundation item): 徐州市科技计划项目(KC18184)。This work was supported by Xuzhou Science and Technology Planning Project, China (KC18184).

2019年1月31日, *Circulation*杂志公布了美国心脏协会(American Heart Association, AHA)对心脑血管疾病流行病学统计数据的最新版^[1], 报告显示: 全球心血管疾病(cardiovascular disease, CVD)的患病率仍处于持续上升阶段, 心血管疾病仍然是导致患者致残致死的主要原因, 其中冠心病是首要死因。中国心血管病报告2017版指出, 近年来我国心血管疾病患病人数逐年攀升, 不仅急性发病人数逐年增加, 而且趋向于年轻化, 接受冠状动脉介入治疗(percutaneous coronary intervention, PCI)的患者数量也在持续增长之中^[2]。面对众多的心血管病患者, 广大临床医师更多关注于冠状动脉介入手术、心脏搭桥手术及术后药物治疗等, 对于涵盖一、二级预防, 作为心血管疾病综合医疗模式的心脏康复医学尚缺乏充分认识^[3], 从而导致PCI术后心血管疾病的复发风险高、医疗开支重、残障率高及知晓率低。因此, 我国PCI术后心脏康复的开展刻不容缓。

心脏康复(cardiac rehabilitation, CR)包括运动、用药、健康教育、心理干预、社会咨询、营养、睡眠管理等多种协同的综合干预措施, 能够逆转或延缓疾病的进程, 提高患者生活质量, 使其早日回归正常的社会生活, 并且能够预防急性心血管事件^[4]。Suaya等^[5]完成了一项关于60万例冠心病患者(随访5年)的研究, 结果显示: 行心脏康复治疗患者的5年生存率较未进行心脏康复训练的患者提高21%~34%, 并且不论康复次数的多少均可获益, 其产生的临床疗效与心血管疾病的二级预防用药(如他汀类调脂治疗及 β 受体阻滞剂)相当, 而医疗花费却远远低于预防用药。因此心脏康复是一个投入少、效果好、质量高的项目, 是人们追求较高生活质量的社会发展趋势, 应贯穿于疾病的预防、治疗和康复的整个过程之中。国内外指南均将心脏康复作为最高级别的推荐(I, A)。现就冠心病PCI术后心脏康复的发展历程、现状及心脏康复的具体内容作一综述。

1 心脏康复的发展现状

1.1 国外心脏康复发展现状

心脏康复经历了漫长而曲折的发展历程, 长期以来临床医生们都认为急性心肌梗死(acute myocardial infarction, AMI)后应长时间卧床休息, 这样可以减少心脏合并症, 并可以预防猝死和再次心肌梗死的发生。20世纪40年代, 著名心脏病

学专家Levine和Lown将AMI患者绝对卧床改变为坐位, 提出了经典的“椅子疗法”。20世纪50年代初, Mampuya等^[6]提出AMI后早期步行训练是切实可行的, 从而突破了人们对于AMI后必须绝对卧床的常规看法, 得出早期下床活动不但可以预防长期卧床带来的许多并发症, 而且是安全的。20世纪60年代初, 开展了住院早期康复, 即I期康复, 并于1973年形成AMI运动康复14步治疗方案。20世纪70年代至80年代, Certo等^[7]提出AMI患者出院后可在严密的心电监护下进行心脏康复训练, 即院外门诊康复(II期康复), 到20世纪80年代该方案成为AMI患者住院标准化治疗的一部分^[8]。20世纪80年代至90年代, 心脏康复逐渐延续到家庭和社区, 即III期康复。近年来开始关注高龄^[9]及高危患者的心脏康复^[10], 并将心脏康复/二级预防与高危患者的一级预防进一步整合^[11]。

尽管心脏康复安全性较高、获益确切, 但目前心脏康复的现状不容乐观, 世界范围内心脏康复的参与率及依从性仍不高。在美国^[12], PCI术后患者参与运动康复的比例约60%, 欧洲心血管病患者心脏康复的参与率为30%~50%^[13], 而在日本, 急性心肌梗死院外门诊心脏康复的参与率只有3.8%~7.6%^[14]。

1.2 我国心脏康复发展现状

我国心脏康复开始于20世纪80年代, 研究^[15]显示: 1985年曲镭等报道了无合并症AMI患者的心脏康复, 1986年孙雨明等报道了心脏术后患者的康复, 1992年刘江生等报道了AMI合并心功能不全患者的康复; 与此同时, 周士坊、卓大宏等将中国传统治疗手段太极拳、气功等应用于心脏康复之中。近几年我国心脏康复有了较大的进步, 中国康复医学会心血管专业委员会先后制定和修订了《中国心肌梗塞康复程序参考方案》《心脏分级运动试验结果判定标准》《AMI心脏康复危险分层法》《冠心病康复与二级预防中国专家共识》《冠心病患者运动治疗中国专家共识》《中国经皮冠状动脉介入治疗(PCI)后康复程序》等。

与发达国家相比, 我国PCI术后心脏康复起步晚、发展缓慢, 且患者参与率低^[16], 目前我国大约22%的医院开展了心脏康复, 13%的医院开展了I期心脏康复, 17%的医院开展了II期心脏康复, 8%的医院同时开展了I期和II期心脏康复^[17]。因此我国心脏康复的发展急需进一步的推广和完善。

2 PCI术后心脏康复的具体内容

心脏康复不仅仅只是单纯的运动治疗, 而是以运动锻炼为核心的综合的生物-心理-社会医疗模式, PCI术后的冠心病患者可通过规律的运动、危险因素的正、生活方式的改变等综合方式达到心脏康复的目的。

2.1 康复教育

心脏康复, 教育先行。PCI术后患者的健康教育应贯穿于患者的整个康复治疗过程之中, 是综合心脏康复模式中的重要组成部分。

2.1.1 危险因素矫正

冠心病的危险因素包括: 性别、年龄、吸烟、饮酒过量、不合理膳食结构、超重肥胖、久坐少动的生活习惯、三高症状(高血糖、高血压、高血脂)和精神心理因素等。研究^[18]表明心脏康复可显著降低心血管危险因素水平。Peersen等^[19]对1 127名AMI血运重建后的患者进行2~36个月的综合性心脏康复随访研究发现, 参与心脏康复的患者体质指数(body mass index, BMI)、血压、血脂、吸烟情况、精神状况、饮食习惯(进食蔬菜、水果的频率)及运动频率较未参加者均明显改善。作为医务人员, 可通过当面交谈、发放宣传册、观看录像、电话随访等形式定期指导患者戒烟、戒酒, 并对患者进行日常生活的指导, 使其养成低盐低脂低糖健康的饮食习惯, 保证均衡营养及充足睡眠, 养成适当规律的运动习惯, 通过向患者讲解冠心病相关知识, 缓解他们焦虑与抑郁的心理状态, 使其保持情绪稳定, 为患者分析发病诱因, 加强患者自我管理, 帮助其控制三高症状, 提高患者用药及康复治疗依从性, 让患者真正认识到控制上述危险因素的重要性及必要性^[20]。

2.1.2 生存教育

PCI术后患者的康复运动是安全的。但文献^[21]报道患者在运动及日常生活过程中的不良心血管事件仍时有发生。因此, 要进一步加强患者警告性症状和体征的教育, 防止心血管意外的发生, 为患者的生命安全保驾护航。若患者在日常生活中出现胸痛或其他不适等警告性症状或体征时, 要立即停止一切活动, 马上坐下或躺下, 如果2 min后症状不消失就要含服第1片硝酸甘油(0.5 mg)或使用其他抗心绞痛药物, 5 min后症状进一步加重或不缓解, 则再次含服硝酸甘油, 或用其他抗心绞痛药, 再等5 min, 如仍无效, 应立即求医^[22]。

2.2 规范用药

冠心病指南^[23]指出: 有效的药物治疗是冠心病治疗的基石, 是心脏康复的前提与基础, 是控制心血管病危险因素、延缓疾病进展、改善PCI术后患者预后的重要措施, 只有在临床规范治疗的基础上进行心脏康复才能起到事半功倍的临床疗效。研究^[24]表明: 曲美他嗪联合运动疗法, 具有协同作用, 可以进一步提高患者的运动耐量。一项随机对照试验^[25]对1 775名未使用 β 受体阻滞剂的AMI患者分别给予维拉帕米或安慰剂治疗, 结果发现维拉帕米降低了患者的病死率和再梗死风险。

最新的冠心病二级预防用药指南指出, 冠心病二级预防应遵循“ABCDE”原则, A即血管紧张素转换酶抑制剂(angiotensin converting enzyme inhibitor, ACEI)、抗心绞痛治疗(anti-angina therapy, 如非二氢吡啶类CCB及硝酸酯类药物)及抗血小板治疗(如阿司匹林、氯吡格雷、替格瑞洛等); B即血压控制(blood pressure control)与 β 受体阻滞剂(β blocker); C即戒烟(cigarette quitting)及降脂(cholesterol lowering); D即血糖控制(diabetes control)与合理饮食(diet); E即健康教育(education)与运动锻炼(exercise)^[26]。医生应根据患者病情个体化调整用药, 同时应该关注不同药物之间的相互作用及药物不良反应, 了解药物对患者运动耐量的影响, 通过定期随诊、医患交流等形式指导患者按时服药, 并根据患者的心理、生理及经济问题, 适当调整治疗方案, 从而提高用药的依从性^[27]。

2.3 运动康复

运动康复是PCI术后心脏康复的核心内容, 是冠心病康复与二级预防的重要组成部分。研究^[28]表明: 有效强度的运动刺激可改善血管内皮功能, 稳定粥样硬化斑块, 促进冠状动脉侧支血管生成, 增加缺血心肌的血流灌注, 改善心功能, 降低再住院率和病死率, 提高生活质量, 促使患者早日回归家庭和社会。

2.3.1 运动康复的安全性

国内外循证医学^[29]证明: 心脏康复是安全有效的, 运动康复不增加冠心病血运重建患者的死亡风险, 同时能明显减少主要心血管不良事件再发, 提高冠心病血运重建术后患者生活质量, 改善预后。2014年日本一项关于心脏康复的第1次全国范围的调查^[30]显示: 威胁生命的不良事件包括死亡、心脏骤停、心脏破裂、恶性心律失常及AMI的发生率为3.13%, 由此得出根据患者运动风险评估结果, 制

定规范运动处方下的康复训练是安全的。为提高心脏康复的安全性, 训练前一定要对患者进行风险评估及危险分层, 并依据评估结果制定个体化的运动处方。与此同时, 在康复运动场所, 应配备相应抢救设备。

2.3.2 运动康复的评估

所有患者在实施康复运动前都应进行运动风险评估, 特别是症状限制性心肺运动试验(cardiopulmonary exercise test, CPET), CPET作为一种客观、定量、无创、可同时检测心肺代谢等功能、反映患者整体功能状态的方法^[31], 能更全面精确评估PCI术后患者的运动风险, 在冠心病运动康复领域起到了重要的作用^[32]。

CPET借助运动心肺功能测试及气体代谢分析系统, 综合评估人体呼吸、循环、骨骼肌系统对同一运动应激的整体反应; 通过测定人体在静息及运动过程中的氧摄取量(oxygen uptake, VO_2)、二氧化碳排出量(carbon dioxide output, VCO_2)和通气量(ventilation equivalent, VE)、静息/峰值运动时代谢当量(metabolic equivalents, METs), 以及心率、血压、心电图等, 结合患者在运动测试过程中出现的症状, 全面、客观把握患者的运动反应情况、心肺功能储备和功能受损程度^[33], 使得心血管疾病等慢性病安全有效的个体化运动康复和疗效评估得以精准实现。

2.3.3 运动处方的制定

运动处方的制定遵循FITT-VP原则, 包括运动频率(frequency)、运动强度(intensity)、运动的持续时间(time)、运动类型(type of exercise)、运动总量(volume)、运动进程(progression)和注意事项。目前遵循的PCI术后心脏康复模式比较倾向分为3期, 即住院期康复(I期)、门诊早期康复(稳定期, II期)和维持期康复(III期)^[18]。

1) 早期康复^[34]: 目的是提高患者心肺功能及运动耐力, 缩短住院时间, 促进日常生活能力恢复及预防并发症。对于病情稳定, 择期PCI术的患者, 一般于术后24 h内开始, 病情不稳定者, 酌情决定康复介入的时间, 一般于术后3~6 d开始。按床上活动—床边坐位—床边站立—床边活动—室内步行—走廊步行—上下一层楼的顺序, 且必须在心电监护下进行。运动量宜控制在较静息心率增加小于 20 min^{-1} , 同时患者感觉不大费力(自我感知劳累程度分级, Borg评分11~12分)。如果运动或日常活动后心率增加大于 20 min^{-1} , 患者感觉费力, 宜减少运动量或日常活动。

2) 稳定期康复: 结合患者实际情况制定个性

化处方。①运动类型: 有氧训练包括散步、慢跑、骑自行车、游泳等, 抗阻训练包括弹力带、哑铃及器械训练等, 柔韧性及平衡训练等。②运动强度: 低风险患者, 有氧训练强度可从50%峰值功率开始, 也可从低于无氧阈值起步, 视患者个体情况逐步达到超过无氧阈值20%~50%功率或60%~80%峰值功率; 抗阻训练强度: Borg评分为12~13。中/高风险患者有氧训练强度可从50%峰值功率开始, 也可从超过无氧阈值20%~50%功率或60%~80%峰值功率开始, 或先从低于无氧阈值起步后渐增; 抗阻训练强度: Borg评分为10~11。③运动时间: 热身5~10 min; 放松至少5 min。有氧运动: 低风险患者5~10 min/次起始, 中/高风险患者15~30 min/次起始, 逐渐延长至30~60 min/次。抗阻训练: 10~15个/组, 每次1~3组。④运动频率: 有氧运动至少3次/周, 推荐5~7次/周; 抗阻训练1次/周起始, 视情况调整。

3) 维持期康复: 是运动康复的延续, 主要是维持已形成的运动习惯, 促进长期健康生活方式的养成, 降低复发风险。

2.3.4 PCI术后运动康复的进展

有氧运动是心脏运动康复的重要组成部分, 包括中、低强度持续运动和高强度间歇训练(high-intensity interval training, HIIT)训练。为保证运动训练的安全性, 各大指南均推荐以中、低强度作为心脏运动康复训练方案^[22,28]。随着冠心病运动康复治疗的发展, 有学者^[35]提出: 高强度训练能够给心血管病患者带来更大的获益, 但对于心血管疾病患者来讲, 更高强度则意味着患者在运动训练过程中面临着更高风险, 可能产生危及患者生命安全的急性心血管事件。因此有学者^[36]提出在2次高强度(>85% peak VO_2)训练的间歇穿插进行1次低水平主动运动或者被动恢复, 低水平主动恢复即低强度运动训练, 被动恢复是指0负荷, 即静态休息, 既能保障患者的安全, 也能提高运动训练的效果。

研究^[37]显示: HIIT可有效改善PCI术后患者的运动耐力, 改善生活质量。Meyer等^[38]研究发现: HIIT训练后, 患者的无氧阈和峰值摄氧量明显改善, 且PCI术后支架再狭窄的风险也进一步降低。但是目前针对PCI术后冠心病患者HIIT训练方案在国内的应用及相关研究较少, 可能是因为当前对HIIT作用于心血管疾病的相关机制研究不明, 且国人对HIIT的安全性仍存在一定的顾虑, 还可能与当前我国心脏康复正处于起步阶段, 截至目前还没有相关指南能够为HIIT训练处方的制定提供

一个明确的指导。因此, 未来需开展更大规模的研究来进一步证实HIIT的有效性及安全性, 使得HIIT在心脏康复中的应用更加普及, 让更多的患者能够从中获益, 改善患者的远期预后。

2.4 心理干预及睡眠管理

冠心病是一种公认的身心疾病, 研究^[39]表明: 冠心病患者普遍存在焦虑、抑郁等心理问题。PCI技术的发展使得越来越多的冠心病患者得以生存。PCI术是国际上公认最有效的治疗方法, 具有创伤小、恢复快、安全性高等优点^[40]。但由于患者对介入手术的恐惧, 对手术风险及未来工作生活的担忧, 加剧了患者的负性情绪, 甚至导致严重的睡眠障碍, 严重影响患者预后。研究^[41]表明: 对PCI术后患者进行综合的康复训练可改善患者的负性情绪及睡眠质量, 还可以改善患者的体能。同时, 良好的情绪状态对患者的功能恢复具有积极的促进作用^[42]。较为常用的心理干预方法包括行为疗法、认知疗法及放松训练, 但目前国内多集中在教育及安慰式的心理干预, 较少涉及专业性的心理干预方法。

2.5 营养指导

膳食营养是影响健康的主要环节之一, 在疾病的康复中具有重要的作用。研究^[43]表明: 过多的能量、饱和脂肪酸、胆固醇及钠盐的摄入, 将增加心血管疾病的患病风险, 而科学合理的膳食结构, 将有效降低心血管疾病的风险, 并已成为心血管疾病一级、二级预防及康复治疗的重要手段。因此, 指导冠心病PCI术后患者控制饱和脂肪酸、反式脂肪酸、胆固醇、钠盐的摄入, 保证充足的蛋白质、维生素、矿物质的摄入, 保证营养均衡具有举足轻重的作用。

3 结语

PCI术后心脏康复治疗能显著降低冠心病患者全因病死亡率及心血管病死率、再次血管重建发生率、再住院率及矫正心血管危险因素, 减轻活动相关的症状, 提高冠心病患者无事件生存率, 提高患者的心肺功能、运动耐量, 调节负性情绪、改善生活质量及远期预后^[44]。作为医务人员更应多了解心脏康复的发展动向, 结合患者康复评估结果, 为每一位患者制定个性化且合理的心脏康复治疗方

案, 入及宣传力度, 完善心脏康复医保制度, 将我国传统的康复锻炼方式如气功、太极、推拿、五禽戏等与现代的康复锻炼模式相结合, 制定一套普遍实用的康复方案, 争取让每个PCI术后患者都能享受到心脏康复所带来的益处。

参考文献

1. Benjamin EJ, Muntner P, Alonso A, et al. Heart disease and stroke statistics-2019 update: a report from the American Heart Association[J]. *Circulation*, 2019, 139(10): e56-e528.
2. 陈伟伟, 高润霖, 刘力生, 等. 《中国心血管病报告2017》概要[J]. *中国循环杂志*, 2018, 33(1): 1-8.
CHEN Weiwei, GAO Runlin, LIU Lisheng, et al. Summary of Chinese cardiovascular disease report 2017[J]. *Chinese Circulation Journal*, 2018, 33(1): 1-8.
3. 孙佩伟, 马建新. 冠心病的康复进展[J]. *中国康复理论与实践*, 2015, 21(12): 1425-1429.
SUN Peiwei, MA Jianxin. Progress of cardiac rehabilitation of coronary heart disease (review)[J]. *Chinese Journal of Rehabilitation Theory and Practice*, 2015, 21(12): 1425-1429.
4. Anderson L. Cardiac rehabilitation for people with heart disease: an overview of cochrane systematic reviews[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2014, (12): CD011273.
5. Suaya JA, Stason WB, Ades PA, et al. Cardiac rehabilitation and survival in older coronary patients[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2009, 54(1): 25-33.
6. Mampuya WM. Cardiac rehabilitation past, present and future: an overview[J]. *Cardiovasc Diagn Ther*, 2012, 2(1): 38-49.
7. Certo CM. History of cardiac rehabilitation[J]. *Phys Ther*, 1985, 65(12): 1793-1795.
8. Wenger NK. Cardiac rehabilitation: the United Kingdom and the United States[J]. *Ann Intern Med*, 1976, 84(2): 214-216.
9. Boydak B. Cardiac rehabilitation in the elderly patient[J]. *Turk Kardiyol Dern Ars*, 2017, 45(Suppl 5): 117-119.
10. Choi HE, Kim C, Sohn Y. Cardiac rehabilitation exercise training for high-risk cardiac patients[J]. *Ann Rehabil Med*, 2017, 41(4): 650-658.
11. Thomas RJ. Cardiac rehabilitation for secondary prevention of cardiovascular disease: 2019 update[J]. *Curr Treat Options Cardiovasc Med*, 2019, 21(10): S6.
12. Aragam KG, Dai D, Neely ML, et al. Gaps in referral to cardiac rehabilitation of patients undergoing percutaneous coronary intervention in the United States[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2015, 65(19): 2079-2088.
13. Humphrey R, Guazzi M, Niebauer J. Cardiac rehabilitation in Europe[J]. *Prog Cardiovasc Dis*, 2014, 56(5): 551-556.

14. Goto Y. Current state of cardiac rehabilitation in Japan[J]. *Prog Cardiovasc Dis*, 2014, 56(5): 557-562.
15. 刘江生. 我国康复心脏病学的发展及现状(08版)[J]. *心血管康复医学杂志*, 2008, 17(5): 417-427.
LIU Jiangsheng. Development and current situation of Chinese rehabilitative cardiology (08 edition)[J]. *Chinese Journal of Cardiovascular Rehabilitation Medicine*, 2008, 17(5): 417-427.
16. Zhang Y, Cao H, Jiang P. Cardiac rehabilitation in acute myocardial infarction patients after percutaneous coronary intervention: a community-based study[J]. *Medicine*, 2018, 97(8): e9785.
17. 任斌, 刘达瑾, 孔永梅. 我国心脏康复发展历程及心脏运动康复研究进展[J]. *实用心脑血管病杂志*, 2019, 27(1): 1-4.
REN Bin, LIU Dajin, KONG Yongmei. Development history of cardiac rehabilitation in China and research progress on cardiac exercise rehabilitation[J]. *Practical Journal of Cardiac Cerebral Pneumal and Vascular Disease*, 2019, 27(1): 1-4.
18. Piepoli MF, Corrà U, Adamopoulos S, et al. Secondary prevention in the clinical management of patients with cardiovascular diseases Core components, standards and outcome measures for referral and delivery: a policy statement from the cardiac rehabilitation section of the European Association for Cardiovascular Prevention & Rehabilitation Endorsed by the Committee for Practice Guidelines of the European Society of Cardiology[J]. *Eur J Prev Cardiol*, 2014, 21(6): 664-681.
19. Peersen K, Munkhaugen J, Gullestad L, et al. The role of cardiac rehabilitation in secondary prevention after coronary events[J]. *Eur J Prev Cardiol*, 2017, 24(13): 1360-1368.
20. 刘遂心, 陈彦颖, 谢康玲, 等. 有氧联合抗阻运动对冠心病患者心肺适能及运动能力的影响[J]. *中华心血管病杂志*, 2017, 45(12): 1067-1071.
LIU Suixin, CHEN Yanying, XIE Kangling, et al. Effects of aerobic exercise combined with resistance training on the cardiorespiratory fitness and exercise capacity of patients with stable coronary artery disease[J]. *Chinese Journal of Cardiology*, 2017, 45(12): 1067-1071.
21. Pavy B, Iliou MC, Meurin P, et al. Safety of exercise training for cardiac patients: results of the French registry of complications during cardiac rehabilitation[J]. *Arch Intern Med*, 2006, 166(21): 2329-2334.
22. 中华医学会心血管病学分会, 中国康复医学会心血管病专业委员会, 中国老年学学会心脑血管病专业委员会. 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*, 2013, 41(4): 267-275.
Chinese Society of Cardiovascular Diseases of Chinese Medical Association, Cardiovascular Committee of Chinese Association Of Rehabilitation Medicine, Cardiovascular and Cerebrovascular Diseases Committee of Geriatric Society of China. Consensus of Chinese experts on rehabilitation and secondary prevention of coronary heart disease[J]. *Chinese Journal of Cardiology*, 2013, 41(4): 267-275.
23. Ibanez B, James S, Agewall S, et al. 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation: the task force for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC)[J]. *Eur Heart J*, 2018, 39(2): 119-177.
24. Belardinelli R, Licalaprice F, Faccenda E. Trimetazidine potentiates the effects of exercise training in patients with ischemic cardiomyopathy referred for cardiac rehabilitation[J]. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*, 2008, 15(5): 533-540.
25. Effect of verapamil on mortality and major events after acute myocardial infarction (the Danish Verapamil Infarction Trial II--DAVIT II)[J]. *Am J Cardiol*, 1990, 66(10): 779-785.
26. 国家卫生计生委合理用药专家委员会, 中国药师协会. 冠心病合理用药指南(第2版)[J]. *中国医学前沿杂志(电子版)*, 2018, 10(06): 1-130.
National Health and Family Planning Commission Expert Committee on Rational Drug Use, China Pharmacists Association. Guidelines for rational drug use for coronary heart disease (2nd edition)[J]. *Chinese Journal of the Frontiers of Medical Science. Electronic Version*, 2018, 10(06): 1-130.
27. 中国康复医学会心脏康复专业委员会. 稳定性冠心病心脏康复药物处方管理专家共识[J]. *中华心血管病杂志*, 2016, 44(1): 7-11.
Cardiac rehabilitation committee of Chinese Association of Rehabilitation Medicine. Stable coronary heart disease cardiac rehabilitation drug prescription management expert consensus[J]. *Chinese Journal of Cardiology*, 2016, 44(1): 7-11.
28. 中华医学会心血管病学分会预防学组, 中国康复医学会心血管病专业委员会. 冠心病患者运动治疗中国专家共识[J]. *中华心血管病杂志*, 2015, 43(7): 575-588.
Preventive group of Chinese Society of Cardiovascular Diseases of Chinese Medical Association, Cardiovascular Committee of Chinese Association of Rehabilitation Medicine. Chinese expert consensus on exercise therapy for patients with coronary heart disease[J]. *Chinese Journal of Cardiology*, 2015, 43(7): 575-588.
29. Chung CC, Huang WC, Chiou KR, et al. Ratio of early mitral inflow peak velocity to flow propagation velocity predicts training effects of cardiac rehabilitation in patients after acute myocardial infarction[J]. *J Rehabil Med*, 2010, 42(3): 232-238.
30. Saito M, Ueshima K, Saito M, et al. Safety of exercise-based cardiac rehabilitation and exercise testing for cardiac patients in Japan: a nationwide survey[J]. *Circ J*, 2014, 78(7): 1646-1653.
31. Taylor C, Nichols S, Ingle L. A clinician's guide to cardiopulmonary exercise testing 1: an introduction[J]. *Br J Hosp Med (Lond)*, 2015, 76(4): 192-195.

32. Fletcher GF, Ades PA, Kligfield P, et al. Exercise standards for testing and training: a scientific statement from the American Heart Association[J]. *Circulation*, 2013, 128(8): 873-934.
33. Herdy AH, Ritt LE, Stein R, et al. Cardiopulmonary exercise test: background, applicability and interpretation[J]. *Arq Bras Cardiol*, 2016, 107(5): 467-481.
34. 中国医师协会心血管内科医师分会预防与康复专业委员会. 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.
Chinese Medical Doctor Association Cardiovascular Physicians Branch of Professional Committee on Prevention and Rehabilitation. Consensus of experts on exercise rehabilitation after percutaneous coronary intervention[J]. *Chinese Journal of Interventional Cardiology*, 2016, 24(7): 361-369.
35. 姚轶超, 王彦. 冠心病患者制定有氧运动强度的意义及常用方法比较[J]. *中国循证心血管医学杂志*, 2016, 8(9): 1137-1140.
YAO Yichao, WANG Yan. The significance of developing aerobic exercise intensity in patients with coronary heart disease and the comparison of common methods[J]. *Chinese Journal of Evidence-Based Cardiovascular Medicine*, 2016, 8(9): 1137-1140.
36. Choi HY, Han HJ, Choi JW, et al. Superior Effects of high-intensity interval training compared to conventional therapy on cardiovascular and psychological aspects in myocardial infarction[J]. *Ann Rehabil Med*, 2018, 42(1): 145-153.
37. Quindry JC, Franklin BA, Chapman M, et al. Benefits and risks of high-intensity interval training in patients with coronary artery disease[J]. *Am J Cardiol*, 2019, 123(8): 1370-1377.
38. Meyer P, Gayda M, Normandin E, et al. "High-intensity interval training may reduce in-stent restenosis following percutaneous coronary intervention with stent implantation: A randomized controlled trial evaluating the relationship to endothelial function and inflammation". *Am Heart J* 2009;158:734-41[J]. *Am Heart J*, 2010, 159(3): e21.
39. Doering LV, Moser DK, Riegel B, et al. Persistent comorbid symptoms of depression and anxiety predict mortality in heart disease[J]. *Int J Cardiol*, 2010, 145(2): 188-192.
40. Ibanez B, James S, Agewall S, et al. 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation[J]. *Kardiol Pol*, 2018, 76(2): 229-313.
41. Pourafkari L, Ghaffari S, Shahamfar J, et al. The psychological effects of cardiac rehabilitation after coronary revascularization[J]. *Turk Kardiyol Dern Ars*, 2016, 44(3): 228-236.
42. Liu N, Liu S, Yu N, et al. Correlations among psychological resilience, self-efficacy, and negative emotion in acute myocardial infarction patients after percutaneous coronary intervention[J]. *Front Psychiatry*, 2018, 9: 1.
43. 中国康复医学会心血管病专业委员会, 中国营养学会临床营养分会, 中华预防医学会慢性病预防与控制分会, 等. 心血管疾病营养处方专家共识[J]. *中国循环杂志*, 2014, 29(z2): 124-130.
Cardiovascular Disease Professional Committee of Chinese Rehabilitation Medical Association, Clinical Nutrition Branch of Chinese Nutrition Society, Chronic Disease Prevention and Control Branch of Chinese Preventive Medical Association, et al. Cardiovascular disease nutrition prescription expert consensus[J]. *Chinese Circulation Journal*, 2014, 29(z2): 124-130.
44. Simon M, Korn K, Cho L, et al. Cardiac rehabilitation: a class 1 recommendation[J]. *Cleve Clin J Med*, 2018, 85(7): 551-558.

本文引用: 范秋季, 陈伟, 李瑾, 高民. 冠状动脉介入术后心脏康复的发展及现状[J]. *临床与病理杂志*, 2020, 40(7): 1877-1883. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2020.07.040

Cite this article as: FAN Qiuji, CHEN Wei, LI Jin, GAO Min. Development and current situation of cardiac rehabilitation after percutaneous coronary intervention[J]. *Journal of Clinical and Pathological Research*, 2020, 40(7): 1877-1883. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2020.07.040