

· 循证治疗指南 ·

中国冠心病康复循证实践指南(2024 版)

第一部分

中华医学会物理医学与康复学分会,四川大学华西医院

通信作者:魏全,Email:weiquan@scu.edu.cn

【摘要】 冠心病是发病率、死亡率和致残率均较高的心血管疾病之一。目前的国内外指南针对冠心病患者心脏康复的具体推荐意见有限,且存在证据时效性问题。基于此,由四川大学华西医院牵头,依托中华医学会物理医学与康复学分会,联合指南制订方法学专业人员在内的多学科专家,围绕冠心病康复评估及五大处方中的 20 个关键问题,通过临床问题筛选、文献检索及证据等级评价、推荐意见形成、专家函询等环节制订本指南,旨在为康复医学科医师、心血管内科医师、康复治疗师及相关从业者的实践操作提供最佳证据。

【关键词】 冠状动脉粥样硬化性心脏病; 心脏康复; 指南

基金项目:国家重点研发计划(2023YFC3603800, 2023YFC3603801);国家自然科学基金项目(82172534, 82372574, 82202793);四川省自然科学基金创新群体项目(2023NSFSC1999);四川大学华西医院 1·3·5 学科交叉项目(ZYJC21038)

Funding: The National Key R&D Program of China (2023YFC3603800, 2023YFC3603801); The National Natural Science Foundation of China (82172534, 82372574, 82202793); The 1·3·5 Project for Disciplines of Excellence, West China Hospital, Sichuan University (ZYJC21038)

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2024.06.001

冠状动脉粥样硬化性心脏病,是指冠状动脉粥样硬化病变引起血管管腔狭窄或阻塞,造成心肌缺血、缺氧或坏死而导致的心脏病。全球范围内,约 2.4 亿人患有缺血性心脏病^[1]。根据《中国心血管病报告 2021》的数据,中国冠心病患者人数高达 1100 多万^[2]。心脏康复是在多学科团队的共同指导下,经康复评估,在药物、运动、营养、心理、戒烟处方干预等措施下,最大程度改善心脏病患者的心身状况,以帮助其恢复日常生活活动能力。有循证医学证据表明,心脏康复能够降低心血管疾病患者的死亡率和再住院率,改善生活质量并减少相关医疗费用^[3-4]。多个国际学会均将心脏康复纳入了冠心病的标准治疗方案中^[5-7]。

美国心脏协会^[8]、美国心肺康复协会^[9]、英国国家卫生与临床优化研究所^[10]、韩国心脏病学会^[11]、欧洲心脏病学会^[12]、日本循环学会^[13]等相继发布了心脏康复指南。但国外的指南存在一定的地域局限性,直接应用于中国临床的适用性较差。中国开展冠心病患者的心脏康复主要基于《冠心病患者运动治疗中国专家共识(2015 年)》^[14]、《冠心病心脏康复基层指南(2020 年)》^[15]、《冠心病康复与二级预防中国专家共识》^[16]、《经皮冠状动脉介入治疗术后运动康复专家共识》^[17],其针对冠心病患者进行心脏康复的具体推荐意见有限。鉴于此,围绕冠心病心脏康复的常见问题,由四川大学华西医院康复医学中心牵头,依托中华医

学会物理医学与康复学分会,联合全国多家心脏康复医学机构及相关方法学专家,严格遵循国际指南制订标准,结合中国国情,在最新、最佳证据和专家意见的基础上,梳理和总结现有证据,不断修改完善,制订了《中国冠心病康复循证实践指南(2024 版)》(以下简称“本指南”),旨在为我国冠心病心脏康复的临床诊疗规范提供依据,为医务工作者提供科学的、可操作的临床实践指导。

指南的编写方法

一、指南的制订方法

1. 指南的发起单位及注册:本指南由四川大学华西医院康复医学中心、中华医学会物理医学与康复学分会、《中华物理医学与康复杂志》编委会共同发起,由中国循证医学中心提供技术与方法学指导。

2. 指南制订的方法学:本指南以《世界卫生组织指南制定手册》为指导^[18],参考中华医学会发布的指导原则制订指南^[19],并参照国际规范报告指南^[20-21]。

3. 指南工作组的成立:本指南成立了指导委员会,负责指导与监督制订的整个流程;指南专家组负责参与指南流程中的共识会议,推动指南形成;方法学专家组负责指导证据等级评价;外审专家组负责评审和终审指南文件;执笔组负责完成指南相关证据检索、质量评价及汇总、指南的撰写及修改。

4. 指南的使用:本指南可供在各等级医院康复医

学科、心血管内科、心血管外科工作的西医和中西医结合执业医师、护士、康复治疗师及科研工作人员使用。

5. 利益冲突声明签署: 指南工作组所有成员均签署了利益冲突声明表。本指南参与成员均未报告有任何形式的利益冲突。

二、指南的制订流程

(一) 指南注册及临床问题的确定

本指南在制订前, 已在国际实践指南注册与透明化平台进行了双语注册(注册号 PREPARE-2023CN275)。指南工作小组系统检索了与冠心病康复相关的指南、系统评价和原始研究, 初步拟定了 58 个临床问题, 并采用改良德尔非法进行专家咨询, 经 15 名专家打分后, 筛选出 20 个临床问题。

(二) 文献检索及证据总结

1. 文献检索: 系统检索 PubMed、Cochrane Library、Embase 和 Web of Science 等英文数据库, 万方数据、中国知网、中国生物医学文献数据库、维普、医脉通 5 个中文数据库, 以及美国国立指南库、苏格兰校际指南网、英国国家卫生与保健研究所、物理治疗证据数据库等国外临床指南网站。采用研究对象、干预措施、对照、结局(population, intervention, comparison, outcome, PICO)原则解构临床问题并确定检索词。对各数据库的检索时间为建库至 2023 年 12 月 1 日。

2. 文献筛选与质量评价: 全面检索数据库, 排除翻译版本的文献和研究计划书、剔除重复文献后, 共检索到 6375 篇文献, 后由 2 名指南工作组成员根据文献的纳入和排除标准, 独立筛选题目、摘要, 保留 2520 篇文献。经全文筛选后, 最终纳入 228 篇文献, 包含 22 篇指南、16 篇专家共识、190 篇系统综述。追溯证据所依据的原始文献, 根据文献类型选择相应的评价量表。采用质量评价工具量表对系统评价进行质量评定^[22]; 采用 Cochrane 偏倚风险评估工具^[23]、诊断准确性研究的质量评价工具^[24]、纽卡斯尔-渥太华量表^[25]等分别评价随机对照试验(randomized controlled trial, RCT)、诊断准确性试验、观察性研究的文献质量。采用指南研究与评价工具对纳入的指南进行方法学质量评价^[26]。

3. 证据总结及质量分级: 将证据方法学质量高且内容切合本指南的文章纳入证据体, 由 2 名指南工作组成员独立进行证据提取、翻译与总结。对不同来源的证据进行总结时, 以证据质量高、新近发表的文献为准。过程中如有疑问, 由组内讨论决定。使用牛津大学循证医学中心证据水平分级(简称“牛津分级”)^[27], 以及推荐意见分级的评估、制订及评价(grading of recommendations assessment, development and evaluation, GRADE)方法(简称“GRADE 分

级”)^[28]进行证据总结及评价(详见表 1、表 2)。根据 5 个可能降低证据质量的因素(偏倚风险、不一致性、间接性、不精确、发表偏倚)和 3 个可能提高证据质量的因素(效应量大、剂量反应、可能的混杂因素), 将每一个结局对应的证据进行质量分级。

表 1 牛津大学循证医学中心证据水平分级

推荐强度	证据级别	研究类型
A	1a	同质 RCT 的系统评价
	1b	单个 RCT[置信区间(confidence interval, CI)窄]
	1c	“全或无”的病例系列研究
B	2a	同质队列研究的系统评价
	2b	单个队列研究(包括低质量 RCT, 如随访率<80%)
	2c	结果研究或生态学研究
	3a	同质病例对照研究的系统评价
C	3b	单个病例对照研究
	4	病例系列研究(包括低质量队列或病例对照研究)
D	5	专家意见(即无临床研究支持的、仅依据基础研究或临床经验的推测)

表 2 推荐意见分级的评估、制订及评价(GRADE 分级)

项目	级别	具体描述
证据质量分级	高(A)	对观察值非常有把握, 观察值接近真实值
	中(B)	对观察值有中等把握, 观察值有可能接近真实值, 也有可能有差别
	低(C)	对观察值把握有限, 观察值与真实值可能有很大差别
	极低(D)	对观察值几乎没有把握, 观察值与真实值可能有极大差别
推荐强度分级		
	强(1)	明确显示干预措施利大于弊, 或弊大于利
	弱(2)	利弊不确定, 或无论质量高低的证据均显示利弊相当

4. 推荐意见形成与外审: 指南执笔组制订推荐意见决策表, 专家组基于决策表的内容, 在综合考虑证据等级、成本、可实施性等方面后, 逐条对推荐意见的证据等级和推荐强度做出判定, 并采用改良德尔非法开展了两轮外审专家函询, 每条推荐意见超过 2/3 的专家同意, 则达成共识, 将达成共识的推荐意见交由指南指导委员会审定通过。

5. 指南文稿的形成: 指南执笔组根据推荐意见决策表外审专家意见草拟指南初稿, 经指南专家组审议后形成指南征求意见稿, 并发送给外审专家进行外部审议, 根据外审意见修订完善指南初稿, 并形成指南终版。

6. 指南的推广: 本指南通过中华物理医学与康复杂志、中华医学会物理医学与康复学分会微信公众号等多平台进行发布。指南发布后, 拟通过学术会议、培训班课程、网络宣传等方式进行传播与推广。

临床问题及推荐意见(1~10)

临床问题 1: 心脏康复是否能使冠心病患者受益?

推荐意见: ①心脏康复可以降低冠心病患者心血管事件的再发生率及死亡率(牛津分级, 证据质量 1a, 推荐强度 A; GRADE 分级, 1B)。②心脏康复可以改善冠心病患者的生活质量, 减少医疗投入与花费(牛津分级, 证据质量 2a, 推荐强度 B; GRADE 分级, 1D)。

推荐意见说明: ①冠心病患者能从心脏康复中获益^[11,15,29-31]。基于运动的心脏康复可降低心血管疾病的死亡率[相对危险度(relative risk, RR) = 0.74, 95% CI (0.64~0.86)]、再住院率[RR = 0.77, 95% CI (0.67~0.89)]和心肌梗死发生率[RR = 0.82, 95% CI (0.70~0.96)]^[3]。但心脏康复与全因死亡率的关系尚存在争议, 有待进一步研究^[3-4]。②心脏康复有益于冠心病患者的生理-心理-社会综合医疗干预和风险把控, 能够改善冠心病患者的生存结局和生命质量, 促进其回归社会。有研究显示, 基于运动的心脏康复可改善冠心病患者的生活质量, 并减少相关医疗费用支出^[3-4]。

临床问题 2: 冠心病患者心脏康复如何分期?

推荐意见: ①冠心病患者在急性期治疗后均应进行心脏康复(牛津分级, 证据质量 1a, 推荐强度 A; GRADE 分级, 1B)。②对于发生急性冠状动脉心血管事件后的患者, 推荐进行 I 期康复治疗, 恢复期或临床病情稳定的患者进行 II 期康复治疗, 出院后的冠心病患者进行 III 期康复治疗(牛津分级, 证据质量 1a, 推荐强度 A; GRADE 分级, 1B)。③心脏康复路径包括心血管综合评估、危险分层、明确康复目标、制订个性化心脏康复处方、实施康复程序、制订随访计划(牛津分级, 证据质量 1a, 推荐强度 A; GRADE 分级, 1B)。

推荐意见说明: ①国内外多项指南均建议, 在安全的原则下、尽早对病情稳定的冠心病患者开展心脏康复^[9]。开展相关康复活动的禁忌证包括: 不稳定型心绞痛、未控制的高血压(安静状态下收缩压 > 180 mmHg 和/或舒张压 > 110 mmHg)、严重的伴有症状的心脏瓣膜狭窄、未控制的心率加快(> 130 次/分)、未控制的心力衰竭、三度房室传导阻滞(未植入起搏器)、活动性心包炎或心肌炎、存在新近形成的栓塞(肺循环或体循环)、夹层动脉瘤、急性血栓性静脉炎、急性全身性疾病或发热、其它代谢异常(如急性甲状腺炎、电解质紊乱、未纠正的血糖异常或血容量不足)、严重的心理障碍^[32]。②传统意义上, 冠心病的心脏康复被分为院内康复期(I 期)、门诊康复期(II 期)、社区/家庭长期康复期(III 期)^[15]。I 期康复的主要目标是缩短住院时间、改善日常生活活动能力、预防并发症; II 期康复的主要目标是恢复正常社会生活、避免再

发心血管事件, 一般在出院后 1~6 个月内进行; III 期康复的目标是最大限度地提高患者的生命质量^[15]。③冠心病患者心脏康复各个分期的适应人群和标准路径, 可参考既往专家共识及指南^[15,33]。

临床问题 3: 是否推荐冠心病患者进行心肺运动试验? 不能进行心肺运动试验的冠心病患者应如何评估?

推荐意见: ①推荐冠心病患者进行心肺运动试验, 其可用于冠心病患者的心肺适能评估、运动危险分层、疗效分析、康复处方制订、预后预测等(牛津分级, 证据质量 1b, 推荐强度 A; GRADE 分级, 1B)。②对于合并症多、心肺耐力低下或条件受限、不能进行心肺运动试验的冠心病患者, 推荐进行亚极量运动试验——6 min 步行试验, 该评估需严格按照“6 步质控要点”实施, 即沟通清晰、安全保障、数据准确、生理监测、重复性强、反馈收集(牛津分级, 证据质量 2b, 推荐强度 B; GRADE 分级, 1D)。

推荐意见说明: ①心肺运动试验是开展冠心病评估、诊断、指导患者心脏康复的金标准^[34-36]。在排除运动测试的绝对禁忌证与相对禁忌证后^[37], 建议急性心肌梗死患者在再灌注治疗后 7 d、未行经皮冠状动脉介入治疗(percutaneous coronary intervention, PCI)的不稳定性心绞痛患者在胸痛缓解 7 d 后, 再进行低水平心肺运动试验, 急性心肌梗死再灌注治疗后 14 d、心绞痛经桡动脉入路 PCI 术后 24 h、心绞痛经股动脉入路 PCI 术后 6 d、冠状动脉旁路移植术(coronary angioplasty bypass grafting, CABG)术后 7 d 的患者可以进行症状限制心肺运动试验^[14-15]。②6 min 步行试验能够反映冠心病患者心脏康复后的临床状态变化[标准差(standard deviation, SD) = 60.43, 95% CI (54.57~66.30), $P < 0.00001$]^[38], 其结果与心肺运动试验测得的最大摄氧量之间存在中度相关性($r = 0.56$, $P < 0.01$)^[39]。但是与心肺运动试验比较, 6 min 步行试验的评估精准度欠佳, 因此指南工作组根据既往指南和共识总结了“6 步质控要点”, 评估人员需严格遵守质控要求, 即: 沟通清晰——测试者应能够清晰、准确地向受试者解释测试的目的和过程; 安全保障——在进行测试前, 应确保有适当的急救设备和训练有素的医疗人员在场; 数据准确——测试者应准确记录受试者的步行距离和其它相关数据; 生理监测——测试者应采用 Borg 自觉疲劳评分量表评估受试者的呼吸困难和疲劳程度, 记录其心率、血压、血氧饱和度等指标; 重复性强——为了确保结果的准确性, 测试应在相同的条件下重复进行; 反馈收集——测试者应定期收集患者意见, 以便改进测试过程。

临床问题 4: 急性心肌梗死患者心脏康复的介入

时间和干预方法?

推荐意见:①对于过去 8 h 内无再发或新发胸痛、生命体征平稳、心肌标志物稳定的急性心肌梗死患者,推荐在心电及血压监测下进行心脏康复,且应在再灌注治疗 8 h 后开展心脏康复(牛津分级,证据质量 1c,推荐强度 A;GRADE 分级,1C)。②急性期心脏康复原则为“每日评估、循序渐进”,包括病情评估、患者教育、床上及床边活动指导、心理支持以及安全过渡至出院运动评估指导。患者教育建议早期介入;急性心肌梗死患者心脏康复的具体方案,可根据患者住院时长调整(牛津分级,证据质量 1c,推荐强度 A;GRADE 分级,1C)。

推荐意见说明:①一项荟萃分析报道了心肌梗死后患者运动康复的介入时机,其将患者分为超急性期(<6 h)、急性期(6 h~7 d)、恢复期(7~28 d)和维持期(≥ 29 d)4 个亚组,结果显示急性期介入运动训练能够提高患者的左心室射血分数[标准化均数差(standardized mean difference, SMD) = 0.60, 95% CI (0.27 ~ 0.93), $P < 0.001$],增加心肌梗死后急性期峰值摄氧量[(SMD = 1.52, 95% CI (0.88 ~ 2.16), $P < 0.001$)]^[40]。有研究发现,心肌梗死发病后早期(<7 d)进行运动康复有利于左心室重构^[41]。基于此,结合指南和专家共识的意见,建议过去 8 h 内无再发或新发胸痛、无新发严重心律失常、无心电图改变或明显心力衰竭失代偿表现,心肌标志物基本保持稳定、生命体征平稳的患

者,可在心电血压监测下开始以运动为核心的心脏康复^[16-17]。②急性心肌梗死患者的住院时长逐渐缩短,因此指南工作小组根据国内外指南^[13,42]和现有证据提出具体流程(详见表 3),可根据患者住院时长调整方案。

临床问题 5:慢性冠状动脉综合征患者如何进行心脏康复的评估与干预?

推荐意见:①对于不同类型的慢性冠状动脉综合征患者,推荐进行专业的心脏康复评估,并制订个性化的干预策略,从而避免心脏事件的再次发生,改善预后(牛津分级,证据质量 2a,推荐强度 B;GRADE 分级,1A)。②建议对慢性冠状动脉综合征患者进行心肺耐力评估(心肺运动试验、6 min 步行试验),并实行有氧运动、抗阻训练等基于运动的康复干预方案(牛津分级,证据质量 1c,推荐强度 A;GRADE 分级,1C)。

推荐意见说明:①慢性冠状动脉综合征是一种动态变化的疾病过程,其不同类型的远期心血管疾病风险存在差异,通过心脏康复可以实现综合管理并改善预后^[43-45]。给予慢性冠状动脉综合征患者包括运动训练在内的保守治疗,可有效降低心血管死亡率、再住院率和心肌梗死的再发生率^[46-47]。有回顾性研究招募了慢性冠状动脉综合征患者,其中 12676 例接受了 PCI 治疗,4368 例接受了基于运动的心脏康复,1339 例同时接受了 PCI 治疗和心脏康复,结果发现强化心血管危险因素管理的保守策略可以

表 3 急性心肌梗死康复介入的评估及治疗流程

项目	监护病房	普通病房			出院前阶段
		术后第 1 天	术后第 2 天	术后第 3 天	
干预前康复评估	1.了解急性心肌梗死的类型、部位、并发症及药物治疗情况,分析冠脉造影结果,记录血管病变及开通情况; 2.记录基本状况(生命体征)及基础疾病史,评估患者既往心绞痛情况; 3.记录重要体格检查结果,评估肌力、关节活动度等; 4.评估临床检验结果,包括心脏彩超、心电图等; 5.了解运动及饮食习惯,评估心理状况 ^[156] 。	关注症状、体征、心电图、心肌标志物及其它血液指标变化。	1.每日康复干预前,完善心电图检查; 2.评估患者检验指标的变化; 3.评估患者日常生活自理能力。	1.评估患者的心电图、心肌标志物及其它血液指标变化; 2.视患者情况进行 6 min 步行试验评估。	1.实行个性化评估,指标应该包括心功能(如射血分数等)的差异; 2.评估是否存在阻碍冠心病患者心脏康复的合并症(如肺部疾病、运动功能障碍、脑部疾病等); 3.评估生活方式(吸烟或饮酒史)、职业情况、就医距离及时间等。
康复治疗	1.抑郁或焦虑量表筛查阳性的个体,需要行专科评估或治疗; 2.制订急性心肌梗死患者宣教资料册,提升患者的健康信念和对疾病的认识; 3.体位管理和肢体活动(如适当翻身和踝泵运动)。	1.能量消耗控制在 1~2 代谢当量(metabolic equivalent, METS); 2.取下止血带后,让患者在床上自由活动,行下肢踝泵运动、上肢握力训练; 3.进行健康宣教,主要讲解急性心肌梗死的危险因素及发展过程,消除患者的不安情绪。	1.能量消耗控制在 1~2 METS; 2.床边坐站训练,可通过床边便桶、椅子进行; 3.在床上进行关节的主被动训练; 4.住院期间,循序渐进进行康复宣教。	1.能量消耗控制在 2~3 METS; 2.床旁步行训练; 3.实施以五大处方为主的个性化心脏康复宣教。	1.制订个性化的康复目标和计划,出院前开展咨询与培训,提升患者的自我效能和主动进行心脏康复的意识,助其早日重返生活及工作岗位; 2.开展住院至门诊转诊的宣教,提高冠心病患者心脏康复的参与率。
干预后康复评估	干预后记录患者自我感知劳累程度、心率、血压和氧饱和度,心电图情况。	根据基本生命体征判断有无血流动力学紊乱,从而调整治疗方案。	重点关注患者心脏康复后的恢复情况,有无心血管症状的加重。	根据康复评估和治疗情况为后续出院做准备,进行运动风险评估、运动耐量评估。	开展患者心脏康复参与率的随访,出院后由护士或治疗师有组织的进行电话或邮件随访等。

显著降低全因死亡率、再住院率、急性心肌梗死和脑卒中的发生率^[48]；一项系统评价进一步探讨了心脏康复对患者身体活动水平的影响，结果发现参与心脏康复的患者的每日步数显著增加，平均增加 1423 步[95% CI (757.07~2089.43), $P<0.0001$]^[49]。鉴于此，指南工作小组建议慢性冠状动脉综合征患者接受个体化心脏康复。②参考国内外指南中康复评估与干预方法，建议对慢性冠状动脉综合征患者进行综合心肺耐力评估，并根据评估结果，对患者进行有氧运动、抗阻训练等基于运动的康复干预方案(详见表 4)^[43,50]。

临床问题 6: 是否推荐对冠心病患者进行运动风险分层？

推荐意见:①推荐对冠心病患者进行运动风险分层，并根据结果制订运动处方(牛津分级，证据质量 1a，推荐强度 A；GRADE 分级，1B)。②推荐所有冠心病患者均接受康复，低、中危患者至少接受 3~6 次的门诊康复，高危患者应在严密监护下接受 18~36 次门诊康复，中途停止者需再次评估方可实行干预(牛津分级，证据质量 1b，推荐强度 A；GRADE 分级，1B)。

推荐意见说明:①多篇指南均强调了运动风险评估的重要性，风险分层对于确保运动处方的有效性和安全性至关重要^[3,10,13,51-53]。保障运动安全性的关键在于，根据运动过程中急性心血管并发症的发生风险和动脉粥样硬化疾病的进展风险对患者进行分层^[9]，并根据临床特点将风险设定为最低、中、最高 3 个等级，强调在运动前、运动中和运动后对临床参数进行监

测^[9]；危险分层与并发症的发生相关^[54]，可用于预测运动相关不良事件和临床事件的发生风险^[55]。推荐所有接受心脏康复的患者均进行个体化评估，并根据危险分层制订运动处方。②对于不同运动危险分层的患者，应给予不同强度的监护。低危患者运动时应从心电图监测开始，逐渐过渡至间歇性或无心电图监测(3~6 次门诊康复)；中危患者早期应在医务人员监督下开展运动(3~6 次门诊康复)，直至其运动期间的血流动力学正常且无运动不耐受表现后，可转至低危监护；高危患者运动时需要更严密、更长期的监护(18~36 次门诊康复)，该部分患者因参与能力受限可能会导致运动计划停止，如需继续干预，应经过适当的医疗再评估后方可进行^[9]。多篇专家共识和指南^[15,50]均认为，运动处方的制订应依据分层结果，推荐低、中危冠心病患者从中等强度开始，而高危患者从低等强度开始有氧运动训练^[3]。

临床问题 7: 冠心病患者接受有氧运动的干预效果如何？高强度间歇训练的效果是否优于中等强度持续训练的效果？

推荐意见:①推荐冠心病患者在完成运动耐量测试后，进行以有氧运动为主的干预(牛津分级，证据质量 1a，推荐强度 A；GRADE 分级，1A)。②相较于中等强度持续训练，高强度间歇训练可更高效地提高冠心病患者的心肺耐力，改善生活质量(牛津分级，证据质量 1c，推荐强度 A；GRADE 分级，1C)。③推荐对症状稳定且能耐受 30 min 中等强度持续训练的冠心病

表 4 慢性冠状动脉综合征患者的康复评估及干预方法

类型	康复评估	康复治疗
疑似冠心病，伴稳定型心绞痛症状和(或)呼吸困难	1.疑似冠心病的患者，需要临床医师根据症状和辅助检查结果予以明确诊断； 2.对慢性冠状动脉综合征患者，进行运动危险分层。	1.戒烟，戒烟措施包括简短的建议、咨询和行为干预，替代药物治疗，以及避免被动吸烟； 2.健康饮食，提倡地中海饮食模式，低盐低脂饮食。增加水果、蔬菜、豆类的摄入，增加富含纤维、多不饱和脂肪酸、坚果和鱼类的摄入，避免或限制精制碳水化合物的摄入； 3.运动康复，建议每日进行 30~60 min 的中等强度有氧运动，且每周至少坚持 5 d； 4.控制体重，体重指数控制在 24 kg/m ² 以下，亚洲男性腰围建议控制在 85 cm 以下，女性腰围建议控制在 80 cm 以下； 5.心理干预，改善慢性冠状动脉综合征患者的抑郁症状。
新发心力衰竭或左心室功能不全，可能为冠心病	患者血流动力学不稳定时，暂不予以康复评估	患者血流动力学不稳定时，需根据心内科医师建议，采用药物控制症状或行心脏再同步化治疗。
急性冠状动脉综合征或冠状动脉血运重建后<1 年，无症状或症状稳定；初诊或血运重建后>1 年	1.一般功能评估，包括血管病变情况，PCI 或 CABG 血运重建的手术记录，术后药物的使用； 2.心肺耐力评估，包括心肺运动试验、6 min 步行试验等； 3.肌肉骨骼力量评估，包括最大肌力评估； 4.其它功能评估，包括体态、平衡、柔韧性、反应速度、协调能力、心理功能等； 5.通过特定活动问卷和临床综合评估，对患者进行危险分层，按照低危、中危、高危的不同等级制订个体化运动处方。	开展以运动处方为核心的康复干预 ^[50] ：①有氧运动，包括上肢或下肢功率自行车、运动平板、椭圆机、划船机、慢跑或快走、游泳等；②抗阻运动，包括抗自身重力、利用哑铃、抗阻运动器械、沙袋、弹力带或弹力管等进行运动；③柔韧性运动，包括四肢大关节和下背部的静态或动态拉伸。
怀疑因血管痉挛或微血管病变导致的心绞痛；筛查时发现无症状冠心病患者	对于此类患者，主要侧重于危险因素及精神心理的评估，在心绞痛发作时及时完善心电图。	改变生活方式，减轻体重，行健康宣教。

患者实施高强度间歇训练,可从短时间间隔开始逐渐过渡至中等时间间隔,再进阶至长时间间隔的高强度间歇训练(牛津分级,证据质量 2b,推荐强度 B;GRADE 分级,2D)。

推荐意见说明:①有氧运动可改善冠心病患者的峰值摄氧量和左心室射血分数,且对部分可改变的心血管危险因素(如低密度脂蛋白胆固醇、高密度脂蛋白胆固醇和收缩压)有积极影响^[56-57],进而降低冠状动脉事件的发生风险。②多篇荟萃分析探究了高强度间歇训练与中等强度持续训练对冠状动脉疾病患者的影响,得到的结果相对一致^[58-60]。新近的一项荟萃分析纳入了 22 项 RCT,发现高强度间歇训练在峰值摄氧量方面的增益优于中等强度持续训练[平均差(mean deviation, MD) = 1.35, 95% CI (0.87 ~ 1.84), $P < 0.00001$],证实高强度间歇训练在改善冠心病患者峰值摄氧量方面有一定的优势^[61];另一篇荟萃分析发现,高强度间歇训练更有利于患者生理功能 and 自我感知能力的恢复[SMD = 0.23, 95% CI (0.05 ~ 0.41), $P = 0.014$],并能减少与该疾病相关的功能障碍^[62]。③多项指南阐述了高强度间歇训练方案的制订要点^[13,52]。有研究者提出了高强度间歇训练运动处方的进阶案例,建议通过 1~2 周的中等强度持续训练来评估患者的运动反应,以提高运动耐受性,并最大限度地减少不良事件和肌肉骨骼损伤的发生,一旦患者能够耐受 30 min 的中等强度持续训练,即可考虑从短时间间隔的高强度间歇训练(100%~120%峰值摄氧量,10 s~1 min 高强度间歇训练,2~4 min 中等强度持续训练)开始,逐渐过渡至中等时间间隔的高强度间歇训练(95%~100%峰值摄氧量,1~3 min 高强度间歇训练,2~4 min 中等强度持续训练),再进阶至长时间间隔的高强度间歇训练(85%~90%峰值摄氧量,3~15 min 高强度间歇训练,2~4 min 中等强度持续训练)^[63]。短时间间隔的高强度间歇训练对有氧适应度较低的冠心病患者有益,可用于开始和改善阶段^[64-65];中等时间间隔和长时间间隔的高强度间歇训练方案更适用于有较强心肺适能的冠心病患者,可用于改善和维持阶段^[66]。

临床问题 8:冠心病患者接受抗阻训练的干预效果如何?其最佳介入时间?

推荐意见:①抗阻训练可有效改善冠心病患者的身体机能(牛津分级,证据质量 1c,推荐强度 A;GRADE 分级,1B)。②抗阻训练联合有氧运动能显著改善冠心病患者的心肺适能和生活质量(牛津分级,证据级别 2a,推荐强度 B;GRADE 分级,1C)。③低、中危级别患者的抗阻训练方案是,上肢采用 40% 单次极限力量(one-repetition maximum, 1RM)的负荷、下肢

以 50% 1RM 的负荷开始训练,并逐渐增加运动强度,高危患者的抗阻训练强度<40% 1RM,每组重复 8~10 次(牛津分级,证据级别 2a,推荐强度 B;GRADE 分级,1C)。④建议对运动测试期间无心肌缺血、无严重室性心律失常、无症状和体征加重表现的冠心病患者,在有氧运动的基础上介入抗阻训练(牛津分级,证据级别 2b,推荐强度 B;GRADE 分级,1C)。⑤推荐对接受 CABG 手术且存在吸气肌无力的冠心病患者进行吸气肌训练,以改善吸气肌功能,缩短住院时间,减少术后肺部并发症(牛津分级,证据级别 1c,推荐强度 A;GRADE 分级,1B)。

推荐意见说明:①抗阻训练可有效改善冠心病患者的体重指数[SMD = -1.07, 95% CI (-1.88 ~ -0.27), $P = 0.009$]和体脂百分比[SMD = -0.68, 95% CI (-1.08 ~ -0.27), $P = 0.001$],并有望提高患者的肌肉力量[SMD = 0.57, 95% CI (0.17 ~ 0.96), $P = 0.29$]^[67-69]。②抗阻训练和有氧运动均可改善冠心病患者的心肺适能。相较于单一有氧运动,抗阻训练联合有氧运动对患者工作能力的改善效果更为显著[SMD = 0.30, 95% CI (0.12 ~ 0.48)]^[69]。一篇纳入了 30 项 RCT 的荟萃分析也得到了统一的结果,其中联合运动组的生活质量生理健康评分和总体评分优于单一有氧运动组^[70]。因此,推荐冠心病患者采用有氧运动联合抗阻训练的训练方案,以最大程度改善功能。③目前大部分研究采用的是中等强度(40%~60% 1RM)的抗阻训练,高强度(80% 1RM)抗阻训练的应用证据有限^[70]。为保证冠心病患者在运动过程中获得最佳的血流动力学稳定性,推荐在 40%~60% 1RM 负荷下开始抗阻训练,每组重复 8~10 次^[71-72],休息时间应该超过 1 min,以最大程度上恢复血压和心率^[73]。这与美国运动医学会目前的指南建议一致,其推荐在 II 期心脏康复中对重点肌群进行中等强度的抗阻训练,上肢采用 40% 1RM 负荷、下肢采用 50% 1RM 负荷,每周 2~3 d,渐进性递增负荷^[74]。运动模式包括抗自身重力的四肢运动(如肱二头肌拉伸、腿部伸展等),以及借助弹力带、哑铃或下肢运动康复器械的训练等^[70]。④有关冠心病患者抗阻训练最佳介入时间的证据有限,不同亚型冠心病患者的病情严重程度差异大、运动危险分层不同。大部分 RCT 是基于基线运动测试的结果来判断抗阻训练的介入时机。有研究纳入了 26 名心肌梗死后接受保守治疗的患者,对其中血流动力学稳定、能够完成运动耐量试验、且未因运动引起症状加重的冠心病患者进行抗阻训练^[75]。还有研究提到,制订纳入和排除标准时,应排除基线运动测试期间出现心肌缺血和严重室性心律失常的冠心病患者,该研究纳入的患者均在血运重建 18 d 以内开始抗阻训练,平均介入时

间为术后 7 d,无不良反应事件发生^[76]。⑤吸气肌无力是指最大吸气压力的降低(<正常值的 70%),这种无力与活动障碍、心肌梗死风险增加、较高的全因死亡率和心血管死亡率有关。一篇荟萃分析纳入了 8 项 RCT,发现吸气肌训练可改善 CABG 术后冠心病患者的吸气肌功能 $[MD = 8.99, 95\% CI(2.39 \sim 15.60), P = 0.008]$,缩短住院时间 $[MD = -1.71, 95\% CI(-2.56 \sim -0.87), P < 0.001]$,减少术后肺部并发症^[77]。

临床问题 9:冠心病患者是否能从传统运动训练中获益?

推荐意见:①太极拳、八段锦、五禽戏等传统运动训练可显著改善冠心病患者的生理指标、心肺功能、心理状态和生活质量(牛津分级,证据级别 2c,推荐强度 C;GRADE 分级,2D)。②对于无法参与现代心脏康复项目的老年患者或病情较重的心脏病患者,推荐采用个性化的传统运动训练作为有氧运动方式(牛津分级,证据质量 3b,推荐强度 C;GRADE 分级,2D)。

推荐意见说明:①近年来,太极拳、八段锦、五禽戏等中国传统运动,因运动方式温和、动作风险低、易于长期坚持等优势,在慢性疾病康复中的应用越来越广泛。一篇荟萃分析发现,包括太极、气功在内的传统运动训练可显著改善冠心病患者的生理指标,特别是收缩压 $[SMD = 0.78, 95\% CI(0.51 \sim 1.05), P < 0.001]$ 、舒张压 $[SMD = 0.90, 95\% CI(0.61, 1.20), P < 0.001]$ 和体重指数 $[SMD = 1.05, 95\% CI(0.75 \sim 1.34), P < 0.001]$ ^[78];另一篇纳入了 21 项 RCT 的荟萃分析发现,与对照组相比,传统运动训练可有效改善患者的左心室射血分数、6 min 步行试验距离、摄氧量和生活质量^[79]。②每周进行至少 3 次的太极拳锻炼对维持和改善动脉硬化和身体功能有良好的效果^[80]。对于老年患者或病情较重的心脏病患者,太极拳和八段锦等中国传统运动训练不失为一种有益的选择。

临床问题 10:是否推荐冠心病患者采用其它物理治疗?

推荐意见:①对于加拿大心血管病学会心绞痛分级 II 级及以上、纽约心脏病协会心功能分级 I ~ III 级且影像学检查提示存在可逆性心肌缺血客观证据的心绞痛患者,推荐采用体外冲击波治疗(牛津分级,证据级别 2a,推荐强度 D;GRADE 分级,2D)。②对于顽固性心绞痛患者,推荐采用增强型体外反搏治疗,标准方案为每次 1 h、每周 6 d、持续 6 周(牛津分级,证据级别 2c,推荐强度 C;GRADE 分级,2D)。

推荐意见说明:①心脏体外冲击波能够通过超声定位向缺血心肌区域释放震波,以增加新生血管数量,其能够降低冠心病患者的心绞痛分级[加权均数差(weighted mean difference, WMD) = -0.64, 95% CI

(-0.97 ~ 0.31), $P < 0.001$]和心功能分级 $[WMD = -0.54, 95\% CI(-0.86 \sim -0.23), P = 0.001]$,并增加 6 min 步行距离,改善患者的生活质量和左心室射血分数,降低再住院率^[81],其它系统评价的结果类似^[82-83]。既往指南也提出,对于药物或介入等传统疗法治疗无效的终末期冠心病患者,可以使用体外冲击波治疗,以改善心绞痛症状、减少硝酸甘油使用量、提高生活质量^[84]。按疗程时长不同,可分为 3 月疗法和 1 月密集疗法,治疗能量为 0.024 ~ 0.090 mJ/mm²,在患者能够耐受的情况下可逐渐增加至 0.090 mJ/mm²,选择缺血最严重的 1 ~ 2 个节段作为治疗靶心肌,每个节段治疗 9 个靶点,每个靶点发放 200 次脉冲^[85]。因体外冲击波设备昂贵,目前仅有少数心脏康复中心能够提供相关治疗,其应用和推广有一定的局限性。②增强型体外反搏是一种非药物干预治疗稳定型心绞痛的技术,其能够促进血液流动,使心脏的冠状动脉供血得到显著改善,并使静脉回心血量和心排血量增加^[86]。多篇荟萃分析证实了增强型体外反搏在治疗心绞痛方面的作用^[87-88]。既往指南也建议采用增强型体外反搏来缓解冠心病患者的心绞痛症状^[43, 89]。对于存在运动康复禁忌证的慢性冠状动脉综合征患者,可先行增强型体外反搏治疗,待病情好转后再行运动康复^[90]。共识建议 II 期心脏康复患者进行增强型体外反搏治疗,每次 60 min^[91]。推荐增强型体外反搏的气源压力为 0.45 ~ 0.50 kg/cm³,每日 1 次,每次 1 h,6 次为 1 个疗程,每个疗程间隔 1 d,共进行 6 个疗程^[84]。其它物理治疗,包括脊髓电刺激、高压氧治疗的安全性及有效性尚不确切,需进一步研究。

本指南仅代表编写及审议专家们的观点,不具备法律效力

指导委员会(按姓氏拼音排序)

组长:葛均波(复旦大学附属中山医院心内科)、何成奇(四川大学华西医院康复医学中心)、励建安(南京医科大学第一附属医院康复医学中心)

成员:白定群(重庆医科大学附属第一医院康复医学科)、陈丽霞(北京协和医院康复医学科)、丛芳(中国康复研究中心北京博爱医院理疗科)、公维军(首都医科大学附属北京康复医院)、郭铁成(华中科技大学同济医学院附属同济医院康复科)、胡昔权(中山大学附属第三医院康复医学科)、李红玲(河北医科大学第二医院康复高压氧科)、李建华(浙江大学医学院附属邵逸夫医院康复医学中心)、刘遂心(中南大学湘雅医院康复医学科)、陆晓(南京医科大学第一附属医院康复医学中心)、孟晓萍(长春中医药大学附属医院心血管内科心脏康复中心)、潘钰(北京清华长庚医院康复医学科)、宋为群(首都医科大学宣武医院康复医学科)、王宝兰(新疆医科大学第一附属医院康复医学中心)、王楚怀(中山大学附属第一医院康复医学

科)、王宏图(天津市脑系科中心医院/天津市环湖医院康复医学科)、谢青(上海交通大学附属瑞金医院康复医学科)、谢欲晓(北京中日友好医院康复医学科)、袁华(空军军医大学第一附属医院康复医学科)、岳寿伟(山东大学齐鲁医院康复医学科)、张长杰(中南大学湘雅二医院康复医学科)、张志强(中国医科大学附属盛京医院康复医学中心)

指南专家组(按姓氏拼音排序)

组长: 魏全(四川大学华西医院康复医学中心)

成员: 沈玉芹(同济大学附属同济医院康复医学中心)、王磊(南京鼓楼医院康复医学科)、吴健(哈尔滨医科大学附属第二医院心脏康复中心)、许丹焰(中南大学湘雅二医院心血管内科)

方法学专家组(按姓氏拼音排序)

杜亮(四川大学华西医院/中国循证医学中心)、康德英(四川大学华西医院/中国循证医学中心)

外审专家组(按姓氏拼音排序)

陈亚丽(河北医科大学第二医院心血管中西医结合内科)、丁荣晶(北京协和医院康复医学科)、冯雪(中国医学科学院阜外医院心脏康复中心)、郭琪(上海健康医学院康复学院)、贺勇(四川大学华西医院心血管内科)、江巍(广东省中医院心血管内科)、刘遂心(中南大学湘雅医院康复医学科)、陆晓(南京医科大学第一附属医院康复医学中心)、罗素新(重庆医科大学附属第一医院心血管内科)、马梅(天津市胸科医院康复科)、孟晓萍(长春中医药大学附属医院心血管内科心脏康复中心)、秦晋梅(太原市中心医院心脏康复科)、汪芳(北京医院心血管运动中心)、王东伟(郑州市中心医院心血管内科)、王媛媛(日照心血管病医院心脏康复中心)、魏瑾(西安交通大学第二附属医院心血管内科)、吴嘉慧(首都医科大学附属北京安贞医院心脏内科)、杨盛兰(重庆医科大学附属第一医院心血管内科)、张文亮(中南大学湘雅医院康复医学科)、赵明明(广西壮族自治区人民医院康复治疗中心)、赵威(北京大学第三医院心血管内科)、朱利月(浙江大学医学院附属浙江医院康复治疗中心)

执笔(按贡献程度排序)

魏全(四川大学华西医院康复医学中心)、王璐(四川大学华西医院康复医学中心)、胥琳(四川大学华西医院康复医学中心)、刘佳霓(四川大学华西医院康复医学中心)、付琛颖(四川大学华西医院国家老年疾病临床医学研究中心)、钟雯(四川大学华西医院康复医学中心)、刘瑞(四川大学华西医院康复医学中心)、刘志倩(四川大学华西医院康复医学中心)

参 考 文 献

- [1] Tsao CW, Aday AW, Almarzooq ZI, et al. Heart disease and stroke statistics-2023 update: a report from the American Heart Association [J]. Circulation, 2023, 147(8): e93-e621. DOI: 10.1161/CIR.0000000000001123.
- [2] 中国心血管健康与疾病报告编写组. 中国心血管健康与疾病报告 2021 概要[J]. 中国循环杂志, 2022, 37(6): 553-578. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3614.2022.06.001.
- [3] Dibben GO, Faulkner J, Oldridge N, et al. Exercise-based cardiac rehabilitation for coronary heart disease: a meta-analysis [J]. Eur Heart J, 2023, 44(6): 452-469. DOI: 10.1093/eurheartj/ehac747.
- [4] Anderson L, Oldridge N, Thompson DR, et al. Exercise-based cardiac rehabilitation for coronary heart disease: Cochrane systematic review and meta-analysis [J]. J Am Coll Cardiol, 2016, 67(1): 1-12. DOI: 10.1016/j.jacc.2015.10.044.
- [5] European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation Committee for Science Guidelines. Secondary prevention through cardiac rehabilitation: physical activity counselling and exercise training: key components of the position paper from the Cardiac Rehabilitation Section of the European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation [J]. Eur Heart J, 2010, 31(16): 1967-1974. DOI: 10.1093/eurheartj/ehq236.
- [6] Anderson JL, Adams CD, Antman EM, et al. ACC/AHA 2007 guidelines for the management of patients with unstable angina/non-ST-elevation myocardial infarction: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Revise the 2002 guidelines for the management of patients with unstable angina/non-ST-elevation myocardial infarction) developed in collaboration with the American College of Emergency Physicians, the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, and the Society of Thoracic Surgeons endorsed by the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation and the Society for Academic Emergency Medicine [J]. J Am Coll Cardiol, 2007, 50(7): e1-e157. DOI: 10.1016/j.jacc.2007.02.013.
- [7] Leon AS, Franklin BA, Costa F, et al. Cardiac rehabilitation and secondary prevention of coronary heart disease: an American Heart Association scientific statement from the Council on Clinical Cardiology (Subcommittee on Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention) and the Council on Nutrition, Physical Activity, and metabolism (Subcommittee on Physical Activity), in collaboration with the American association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation [J]. Circulation, 2005, 111(3): 369-376. DOI: 10.1161/01.CIR.0000151788.08740.5C.
- [8] Lawton JS, Tamis-Holland JE, Bangalore S, et al. 2021 ACC/AHA/SCAI guideline for coronary artery revascularization: executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines [J]. Circulation, 2022, 145(3): e4-e17. DOI: 10.1161/CIR.0000000000001039.
- [9] 周明成, 洪怡.《美国心肺康复协会(AACVPR)心脏康复指南第六版》关于科学运动与训练的更新要点[J]. 实用心脑血管病杂志, 2021, 29(6): 1-6. DOI: 10.12114/j.issn.1008-5971.2021.00.130.
- [10] Mehra VM, Gaalema DE, Pakosh M, et al. Systematic review of cardiac rehabilitation guidelines: quality and scope [J]. Eur J Prev Cardiol, 2020, 27(9): 912-928. DOI: 10.1177/2047487319878958.
- [11] Kim C, Sung J, Kim WS, et al. Clinical practice guideline for cardiac rehabilitation in Korea: recommendations for cardiac rehabilitation and secondary prevention after acute coronary syndrome [J]. Korean Circ J, 2019, 49(11): 1066-1111. DOI: 10.4070/kej.2019.0194.
- [12] Pelliccia A, Sharma S, Gati S, et al. 2020 ESC guidelines on sports cardiology and exercise in patients with cardiovascular disease [J]. Eur Heart J, 2021, 42(1): 17-96. DOI: 10.1093/eurheartj/ehaa605.
- [13] Makita S, Yasu T, Akashi YJ, et al. JCS/JACR 2021 guideline on

- rehabilitation in patients with cardiovascular disease [J]. *Circ J*, 2022, 87(1): 155-235. DOI: 10.1253/circj.CJ-22-0234.
- [14] 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. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3758.2015.07.004.
- [15] 中华医学会, 中华医学会杂志社, 中华医学会全科医学分会, 等. 冠心病心脏康复基层指南 (2020 年) [J]. 中华全科医师杂志, 2021, 20(2): 150-165. DOI: 10.3760/cma.j.cn114798-20201124-01187.
- [16] 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. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3758.2013.04.003.
- [17] 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. DOI: 10.3969/j.issn.1004-8812.2016.07.001.
- [18] Liu R, Hilal MA Besselink MG, et al. International consensus guidelines on robotic pancreatic surgery in 2023 [J]. *Hepatobiliary Surg Nutr*, 2024, 13(1): 89-104. DOI: 10.21037/hbsn-23-132.
- [19] 陈耀龙, 杨克虎, 王小钦, 等. 中国制订/修订临床诊疗指南的指导原则 (2022 版) [J]. 中华医学杂志, 2022, 102(10): 697-703. DOI: 10.3760/cma.j.cn112137-20211228-02911.
- [20] 杨楠, 赵巍, 潘旸, 等. 针对临床实践指南科学性、透明性和适用性的评级工具研发 [J]. 中华医学杂志, 2022, 102(30): 2329-2337. DOI: 10.3760/cma.j.cn112137-20220219-00340.
- [21] Chen Y, Yang K, Marušić A, et al. A reporting tool for practice guidelines in health care: the right statement [J]. *Ann Intern Med*, 2017, 166(2): 128-132. DOI: 10.7326/M16-1565.
- [22] Shea BJ, Grimshaw JM, Wells GA, et al. Development of AMSTAR: a measurement tool to assess the methodological quality of systematic reviews [J]. *BMC Med Res Methodol*, 2007, 7: 10. DOI: 10.1186/1471-2288-7-10.
- [23] Higgins JP, Altman DG, Gøtzsche PC, et al. The Cochrane collaboration's tool for assessing risk of bias in randomised trials [J]. *BMJ*, 2011, 343: d5928. DOI: 10.1136/bmj.d5928.
- [24] Whiting PF, Weswood ME, Rutjes AW, et al. Evaluation of QUADAS, a tool for the quality assessment of diagnostic accuracy studies [J]. *BMC Med Res Methodol*, 2006, 6: 9. DOI: 10.1186/1471-2288-6-9.
- [25] Stang A. Critical evaluation of the Newcastle-Ottawa scale for the assessment of the quality of nonrandomized studies in meta-analyses [J]. *Eur J Epidemiol*, 2010, 25(9): 603-605. DOI: 10.1007/s10654-010-9491-z.
- [26] Brouwers MC, Kho ME, Browman GP, et al. AGREE II: advancing guideline development, reporting and evaluation in health care [J]. *CMAJ*, 2010, 182(18): 839-842. DOI: 10.1503/cmaj.090449.
- [27] Grondin SC, Schieman C. Evidence-based medicine: levels of evidence and evaluation systems. Difficult decisions in thoracic surgery: an evidence-based approach [M]. London: Springer London, 2011: 13-22.
- [28] Guyatt GH, Oxman AD, Vist GE, et al. GRADE: an emerging consensus on rating quality of evidence and strength of recommendations [J]. *BMJ*, 2008, 336(7650): 924-926. DOI: 10.1136/bmj.39489.470347.AD.
- [29] Pavy B, Iliou MC, Vergès-Patois B, et al. French Society of Cardiology guidelines for cardiac rehabilitation in adults [J]. *Arch Cardiovasc Dis*, 2012, 105(5): 309-328. DOI: 10.1016/j.acvd.2012.01.010.
- [30] Mates M, Kala P, Palecek T, et al. 2019 ESC guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes. Summary of the document prepared by the Czech Society of Cardiology [J]. *Cor Vasa*, 2020, 62(2): 199-233.
- [31] Corbett SJ, Ftouni S, Lewis S, et al. Acute coronary syndromes: summary of updated NICE guidance [J]. *BMJ*, 2021, 372: m4760. DOI: 10.1136/bmj.m4760.
- [32] Radtke T, Crook S, Kaltsakas G, et al. ERS statement on standardisation of cardiopulmonary exercise testing in chronic lung diseases [J]. *Eur Respir Rev*, 2019, 28(154): 180101. DOI: 10.1183/16000617.0101-2018.
- [33] 车琳, 戴翠莲, 刘伟静, 等. 心脏康复分级诊疗中国专家共识 [J]. 中国介入心脏病学杂志, 2022, 30(8): 561-572. DOI: 10.3969/j.issn.1004-8812.2022.08.001.
- [34] Balady GJ, Arena R, Sietsema K, et al. Clinician's guide to cardiopulmonary exercise testing in adults: a scientific statement from the American Heart Association [J]. *Circulation*, 2010, 122(2): 191-225. DOI: 10.1161/CIR.0b013e3181e52e69.
- [35] Guazzi M, Adams V, Conraads V, et al. EACPR/AHA scientific statement. Clinical recommendations for cardiopulmonary exercise testing data assessment in specific patient populations [J]. *Circulation*, 2012, 126(18): 2261-2274. DOI: 10.1161/CIR.0b013e31826fb946.
- [36] Guazzi M, Arena R, Halle M, et al. 2016 focused update: clinical recommendations for cardiopulmonary exercise testing data assessment in specific patient populations [J]. *Eur Heart J*, 2018, 39(14): 1144-1161. DOI: 10.1093/eurheartj/ehw180.
- [37] 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. DOI: 10.1161/CIR.0b013e31829b5b44.
- [38] Bellet RN, Adams L, Morris NR. The 6-minute walk test in outpatient cardiac rehabilitation: validity, reliability and responsiveness--a systematic review [J]. *Physiotherapy*, 2012, 98(4): 277-286. DOI: 10.1016/j.physio.2011.11.003.
- [39] Harris KM, Anderson DR, Landers JD, et al. Utility of walk tests in evaluating functional status among participants in an outpatient cardiac rehabilitation program [J]. *J Cardiopulm Rehabil Prev*, 2017, 37(5): 329-333. DOI: 10.1097/HCR.0000000000000242.
- [40] Zhang YM, Lu Y, Tang Y, et al. The effects of different initiation time of exercise training on left ventricular remodeling and cardiopulmonary rehabilitation in patients with left ventricular dysfunction after myocardial infarction [J]. *Disabil Rehabil*, 2016, 38(3): 268-276. DOI: 10.3109/09638288.2015.1036174.
- [41] Haykowsky M, Scott J, Esch B, et al. A meta-analysis of the effects of exercise training on left ventricular remodeling following myocardial infarction: start early and go longer for greatest exercise benefits on remodeling [J]. *Trials*, 2011, 12: 92. DOI: 10.1186/1745-6215-12-92.
- [42] 刘晶涛, 苏荷, 秦小金, 等. 冠心病患者心脏康复相关指南的系统

- 评价[J]. 中国全科医学, 2023, 26 (19): 2323-2331. DOI: 10.12114/j.issn.1007-9572.2022.0700.
- [43] Knuuti J, Wijns W, Saraste A, et al. 2019 ESC guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes[J]. Eur Heart J, 2020, 41(3): 407-477. DOI: 10.1093/eurheartj/ehz425.
- [44] Adamson PD, Newby DE, Hill CL, et al. Comparison of international guidelines for assessment of suspected stable angina: insights from the PROMISE and SCOT-Heart[J]. JACC Cardiovasc Imaging, 2018, 11(9): 1301-1310. DOI: 10.1016/j.jcmg.2018.06.021.
- [45] Virani SS, Newby LK, Arnold SV, et al. 2023 AHA/ACC/ACCP/ASPC/NLA/PCNA guideline for the management of patients with chronic coronary disease: a report of the American Heart Association/American College of Cardiology Joint Committee on clinical practice guidelines[J]. Circulation, 2023, 148(9): 9-119. DOI: 10.1161/CIR.0000000000001168.
- [46] Boden WE, O'Rourke RA, Teo KK, et al. Optimal medical therapy with or without PCI for stable coronary disease[J]. N Engl J Med, 2007, 356(15): 1503-1516. DOI: 10.1056/NEJMoa070829.
- [47] Hennessey B, Nuñez-Gil IJ, Villablanca P, et al. Initial invasive or conservative strategy for stable coronary disease: the ISCHEMIA trial and its clinical implications[J]. J Cardiothorac Vasc Anesth, 2021, 35(11): 3151-3153. DOI: 10.1053/j.jvca.2021.05.055.
- [48] Buckley BJ, de Koning IA, Harrison SL, et al. Exercise-based cardiac rehabilitation vs. percutaneous coronary intervention for chronic coronary syndrome: impact on morbidity and mortality[J]. Eur J Prev Cardiol, 2022, 29(7): 1074-1080. DOI: 10.1093/eurjpc/zwab191.
- [49] Dibben GO, Dalal HM, Taylor RS, et al. Cardiac rehabilitation and physical activity: systematic review and meta-analysis[J]. Heart, 2018, 104(17): 1394-1402. DOI: 10.1136/heartjnl-2017-312832.
- [50] 中国医师协会心血管内科医师分会, 中国医院协会心脏康复管理专业委员会. 慢性冠状动脉综合征患者运动康复分级诊疗中国专家共识[J]. 中国介入心脏病学杂志, 2021, 29(7): 361-370. DOI: 10.3969/j.issn.1004-8812.2021.07.001.
- [51] Cowie A, Buckley J, Doherty P, et al. Standards and core components for cardiovascular disease prevention and rehabilitation[J]. Heart, 2019, 105(7): 510-515. DOI: 10.1136/heartjnl-2018-314206.
- [52] Achttien RJ, Staal JB, van der Voort S, et al. Exercise-based cardiac rehabilitation in patients with coronary heart disease: a practice guideline[J]. Neth Heart J, 2013, 21(10): 429-438. DOI: 10.1007/s12471-013-0467-y.
- [53] Dibben G, Faulkner J, Oldridge N, et al. Exercise-based cardiac rehabilitation for coronary heart disease[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2021, 11(11): CD001800. DOI: 10.1002/14651858.CD001800.pub4.
- [54] Ribeiro F, Takahashi C, Vanzella LM, et al. An investigation into whether cardiac risk stratification protocols actually predict complications in cardiac rehabilitation programs[J]. Clin Rehabil, 2021, 35(5): 775-784. DOI: 10.1177/0269215520978499.
- [55] Bhat AG, Farah M, Szalai H, et al. Evaluation of the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation exercise risk stratification classification tool without exercise testing[J]. J Cardiopulm Rehabil Prev, 2021, 41(4): 257-263. DOI: 10.1097/HCR.0000000000000584.
- [56] Chen YC, Tsai JC, Liou YM, et al. Effectiveness of endurance exercise training in patients with coronary artery disease: a meta-analysis of randomised controlled trials[J]. Eur J Cardiovasc Nurs, 2017, 16(5): 397-408. DOI: 10.1177/1474515116684407.
- [57] Kraal JJ, Vromen T, Spee R, et al. The influence of training characteristics on the effect of exercise training in patients with coronary artery disease: systematic review and meta-regression analysis[J]. Int J Cardiol, 2017, 245: 52-58. DOI: 10.1016/j.ijcard.2017.07.051.
- [58] Elliott AD, Rajopadhyaya K, Bentley DJ, et al. Interval training versus continuous exercise in patients with coronary artery disease: a meta-analysis[J]. Heart Lung Circ, 2015, 24(2): 149-157. DOI: 10.1016/j.hlc.2014.09.001.
- [59] Liou K, Ho S, Fildes J, et al. High intensity interval versus moderate intensity continuous training in patients with coronary artery disease: a meta-analysis of physiological and clinical parameters[J]. Heart Lung Circ, 2016, 25(2): 166-174. DOI: 10.1016/j.hlc.2015.06.828.
- [60] Pattyn N, Coeckelberghs E, Buys R, et al. Aerobic interval training vs. moderate continuous training in coronary artery disease patients: a systematic review and meta-analysis[J]. Sports Med, 2014, 44(5): 687-700. DOI: 10.1007/s40279-014-0158-x.
- [61] Yue T, Wang Y, Liu H, et al. Effects of high-intensity interval vs. moderate-intensity continuous training on cardiac rehabilitation in patients with cardiovascular disease: a systematic review and meta-analysis[J]. Front Cardiovasc Med, 2022, 9: 845225. DOI: 10.3389/fcvm.2022.845225.
- [62] Yu H, Zhao X, Wu X, et al. High-intensity interval training versus moderate-intensity continuous training on patient quality of life in cardiovascular disease: a systematic review and meta-analysis[J]. Sci Rep, 2023, 13(1): 13915. DOI: 10.1038/s41598-023-40589-5.
- [63] Taylor JL, Bonikowske AR, Olson TP. Optimizing outcomes in cardiac rehabilitation: the importance of exercise intensity[J]. Front Cardiovasc Med, 2021, 8: 734278. DOI: 10.3389/fcvm.2021.734278.
- [64] Ribeiro PA, Boidin M, Juneau M, et al. High-intensity interval training in patients with coronary heart disease: prescription models and perspectives[J]. Ann Phys Rehabil Med, 2017, 60(1): 50-57. DOI: 10.1016/j.rehab.2016.04.004.
- [65] McGregor G, Powell R, Begg B, et al. High-intensity interval training in cardiac rehabilitation: a multi-centre randomized controlled trial[J]. Eur J Prev Cardiol, 2023, 30(9): 745-755. DOI: 10.1093/eurjpc/zwad039.
- [66] Dosbaba F, Hartman M, Hnatiak J, et al. Effect of home-based high-intensity interval training using telerehabilitation among coronary heart disease patients[J]. Medicine (Baltimore), 2020, 99(47): e23126. DOI: 10.1097/MD.00000000000023126.
- [67] Wu C, Bu R, Wang Y, et al. Rehabilitation effects of circuit resistance training in coronary heart disease patients: a systematic review and meta-analysis[J]. Clin Cardiol, 2022, 45(8): 821-830. DOI: 10.1002/clc.23855.
- [68] Xanthos PD, Gordon BA, Kingsley MI. Implementing resistance training in the rehabilitation of coronary heart disease: a systematic review and meta-analysis[J]. Int J Cardiol, 2017, 230: 493-508. DOI: 10.1016/j.ijcard.2016.12.076.
- [69] Hollings M, Mavros Y, Freeston J, et al. The effect of progressive resistance training on aerobic fitness and strength in adults with coro-

- nary heart disease; a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials[J]. Eur J Prev Cardiol, 2017, 24(12): 1242-1259. DOI:10.1177/2047487317713329.
- [70] Fan Y, Yu M, Li J, et al. Efficacy and safety of resistance training for coronary heart disease rehabilitation: a systematic review of randomized controlled trials[J]. Front Cardiovasc Med, 2021, 8: 754794. DOI:10.3389/fcvm.2021.754794. eCollection 2021.
- [71] Lamotte M, Fleury F, Pirard M, et al. Acute cardiovascular response to resistance training during cardiac rehabilitation: effect of repetition speed and rest periods[J]. Eur J Cardiovasc Prev Rehabil, 2010, 17(3): 329-336. DOI:10.1097/HJR.0b013e328332efdd.
- [72] Lüssing J, Maudrich T, Kenville R, et al. Intensity-dependent cardiopulmonary response during and after strength training[J]. Sci Rep, 2023, 13(1): 6632. DOI: 10.1038/s41598-023-33873-x.
- [73] Kirkman DL, Lee DC, Carbone S. Resistance exercise for cardiac rehabilitation[J]. Prog Cardiovasc Dis, 2022, 70: 66-72. DOI: 10.1016/j.pcad.2022.01.004.
- [74] Thompson PD, Arena R, Riebe D, et al. ACSM's new preparticipation health screening recommendations from ACSM's guidelines for exercise testing and prescription, ninth edition[J]. Curr Sports Med Rep, 2013, 12(4): 215-217. DOI: 10.1249/JSR.0b013e31829a68cf.
- [75] Khalid Z, Farheen H, Tariq MI, et al. Effectiveness of resistance interval training versus aerobic interval training on peak oxygen uptake in patients with myocardial infarction[J]. J Pak Med Assoc, 2019, 69(8): 1194-1198.
- [76] Hansen D, Eijnde BO, Roelants M, et al. Clinical benefits of the addition of lower extremity low-intensity resistance muscle training to early aerobic endurance training intervention in patients with coronary artery disease: a randomized controlled trial[J]. J Rehabil Med, 2011, 43(9): 800-807. DOI:10.2340/16501977-0853.
- [77] Xiang Y, Zhao Q, Luo T, et al. Inspiratory muscle training to reduce risk of pulmonary complications after coronary artery bypass grafting: a systematic review and meta-analysis[J]. Front Cardiovasc Med, 2023, 10: 1223619. DOI:10.3389/fcvm.2023.1223619. eCollection 2023.
- [78] Wang F, Cai J, Liu J, et al. Effects of traditional Chinese exercise on physiological indicators and quality of life in patients with coronary heart disease: A systematic review and meta-analysis[J]. Medicine (Baltimore), 2023, 102(26): e34233. DOI: 10.1097/MD.00000000000034233.
- [79] Zhang J, Weng J, Yuan M, et al. Effects of traditional Chinese exercises on cardiac rehabilitation in patients with myocardial infarction: a meta-analysis of randomized controlled trials[J]. Front Cardiovasc Med, 2023, 10: 1223677. DOI:10.3389/fcvm.2023.1223677. eCollection 2023.
- [80] Mori K, Nomura T, Akezaki Y, et al. Impact of Tai Chi Yuttari-exercise on arteriosclerosis and physical function in older people[J]. Arch Gerontol Geriatr, 2020, 87: 104011. DOI:10.1016/j.archger.2020.104011.
- [81] 李鹏, 谭潇, 刘保逸, 等. 体外心脏震波治疗对冠心病患者预后影响的荟萃分析[J]. 中国心血管杂志, 2018, 23(3): 208-212. DOI:10.3969/j.issn.1007-5410.2018.03.007.
- [82] Qiu Q, Chen S, Qiu Y, et al. Cardiac shock wave therapy in coronary artery disease: a systematic review and meta-analysis[J]. Front Cardiovasc Med, 2022, 9: 932193. DOI: 10.3389/fcvm.2022.932193. eCollection 2022.
- [83] Li P, Jia N, Liu B, et al. Effect of cardiac shock wave therapy plus optimal medical therapy on rehospitalization in patients with severe coronary artery disease: a meta-analysis and trial sequential analysis[J]. Front Cardiovasc Med, 2022, 9: 1010342. DOI: 10.3389/fcvm.2022.1010342. eCollection 2022.
- [84] 中国中医药信息学会抗衰老分会, 欧美同学会医师协会血管分会. 物理治疗治疗冠心病的实践指南[J]. 生命科学仪器, 2019, 17(4): 13-21. DOI:10.11967/2019170802.
- [85] 中国医师协会心血管内科医师分会, 中国医院协会心脏康复管理专业委员会, 中国心血管杂志编辑委员会. 体外心脏震波治疗冠心病中国专家共识(2022版)[J]. 中国心血管杂志, 2022, 27(1): 1-10. DOI:10.3969/j.issn.1007-5410.2022.01.001.
- [86] Jan R, Khan A, Zahid S, et al. The effect of enhanced external counterpulsation (EECP) on quality of life in patient with coronary artery disease not amenable to PCI or CABG[J]. Cureus, 2020, 12(5): e7987. DOI:10.7759/cureus.7987.
- [87] Zhang C, Liu X, Wang X, et al. Efficacy of enhanced external counterpulsation in patients with chronic refractory angina on Canadian Cardiovascular Society (CCS) angina class: an updated meta-analysis[J]. Medicine (Baltimore), 2015, 94(47): e2002. DOI: 10.1097/MD.0000000000002002.
- [88] Rayegani SM, Heidari S, Maleki M, et al. Safety and effectiveness of enhanced external counterpulsation (EECP) in refractory angina patients: a systematic reviews and meta-analysis[J]. J Cardiovasc Thorac Res, 2021, 13(4): 265-276. DOI:10.34172/jevtr.2021.50.
- [89] Montalescot G, Sechtem U, Achenbach S, et al. 2013 ESC guidelines on the management of stable coronary artery disease: the task force on the management of stable coronary artery disease of the European Society of Cardiology[J]. Eur Heart J, 2013, 34(38): 2949-3003. DOI: 10.1093/eurheartj/ehd296.
- [90] 中国医师协会心血管内科医师分会, 中国医院协会心脏康复管理专业委员会, 上海市康复医学会体外反搏专业委员会. 慢性冠状动脉综合征增强型体外反搏治疗中国专家共识[J]. 中国介入心脏病学杂志, 2022, 30(2): 81-87. DOI:10.3969/j.issn.1004-8812.2022.02.001.
- [91] 国际体外反搏学会, 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. 心血管疾病康复处方——增强型体外反搏应用国际专家共识[J]. 中华内科杂志, 2014, 53(7): 587-590. DOI:10.3760/cma.j.issn.0578-1426.2014.07.024.

(修回日期:2024-06-10)

(本文编辑:凌琛)