·指南与共识·

成人运动康复心血管风险评估与防范专家共识

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

通信作者：杨新春，首都医科大学附属北京朝阳医院心脏内科，北京 100020，Email：yxc6229@sina.com；胡大一，北京大学人民医院心血管病研究所，北京 100044，Email：dayi.hu@hotmail.com；韩雅玲，解放军北部战区总医院心血管内科，沈阳 110016，Email：hanyaling@263.net；马长生，首都医科大学附属北京安贞医院心脏内科中心，北京 100029，Email：chshma@vip.sina.com

【摘要】 运动疗法是心血管疾病康复五大处方的重要组成部分，有利于心血管疾病患者的身心健康，现已成为临床心血管疾病防治的重要措施。近年来，随着我国心脏康复在各级医院的广泛开展，如何科学地评估与防范运动过程中可能出现的心血管事件风险非常重要。为帮助广大医务工作者在临床工作中规范、合理地开展运动康复，中华医学会心血管病学分会心脏康复学组、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组织专家，根据国内外最新临床研究成果，结合我国国情及临床实践，撰写该专家共识，对运动疗法前的风险评估和运动处方的制定、运动疗法实施中的潜在风险识别，以及不良心血管事件的防范与应对策略等进行全面阐述。

【关键词】 运动疗法；　运动处方；　心血管风险；　评估与防范

基金项目：南京医科大学常州医学中心重点项目（CMCM202405）

Expert consensus on cardiovascular risk assessment and prevention in adult exercise rehabilitation

Chinese Society of Cardiology, Chinese Medical Association; Professional Committee of Cardiopulmonary Prevention and Rehabilitation of Chinese Rehabilitation Medical Association; Editorial Board of Chinese Journal of Cardiology

Corresponding authors: Yang Xinchun, Department of Cardiology, Beijing Chaoyang Hospital, Capital Medical University, Beijing 100020, China, Email: yxc6229@sina. com; Hu Dayi, Institute of Cardiovascular Disease, People's Hospital of Peking University, Beijing 100044, China, Email: dayi. hu@hotmail. com; Han Yaling, Department of Cardiology, General Hospital of Northern Theater Command, Shenyang 110016, China, Email: hanyaling@263. net; Ma Changsheng, Department of Cardiology, Beijing Anzhen Hospital, Capital Medical University, Beijing 100029, China, Email: chshma@vip.sina.com

科学的运动疗法有利于心血管疾病患者的身心健康，现已成为心血管疾病防治的重要措施。有规律的体育活动、较高的心肺功能可延缓动脉粥样硬化性心血管疾病的进展，降低心血管事件的发生

DOI：10.3760/cma.j.cn112148-20251212-00871

收稿日期　2025-12-12　　**本文编辑**　范姝婕

引用本文：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．成人运动康复心血管风险评估与防范专家共识[J]．中华心血管病杂志，2026，54(2)：134-145．DOI：10.3760/cma.j.cn112148-20251212-00871.

中华医学会杂志社 Chinese Medical Association Publishing House　版权所有　违者必究

率[1-3]。近年来，我国心脏康复在各级医院广泛开展，越来越多的证据表明以个体化运动训练为核心的心脏康复方案可改善心血管疾病患者的心功能、运动耐力，并提升患者生活质量[4-6]。

随着越来越多的中高风险心血管疾病患者参与运动康复，运动过程中可能出现心血管事件的风险也会大大增加，如何科学地评估与防范这种风险就显得非常重要。总体而言，运动相关的严重不良事件发生率非常低[7]。一项针对健康人运动风险的系统评价报告了在体育活动中，心原性猝死和非致命事件的发生风险极低（<0.01/10 000 人时），然而其中大多数运动相关的心原性猝死案例都存在隐匿性心血管疾病[8]。相比之下，在有监督的心脏康复机构中，已确诊为心脏病患者的运动相关心血管不良事件的发生率则相对较高，为 1/58 000 人时[9]。为了避免运动相关不良心血管事件发生、减少心血管系统损伤、提高运动康复的安全性和有效性，2007 年美国心脏协会发布了关于运动与急性心血管事件的科学声明[10]，并在 2020 年进行了更新[9]；2020 年欧洲心脏病学会发布了心血管疾病患者的体育运动指南[3]。目前我国仍然缺乏运动康复心血管风险评估与防范的医学建议。为帮助广大医务工作者在临床工作中规范、合理地开展运动康复，中华医学会心血管病学分会心脏康复学组、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组织专家，基于国内外已发表的相关指南和共识[3, 9-11]，参考近年来国内心脏康复的临床实践，针对参与心脏康复的心血管疾病人群，阐述运动康复的心血管风险评估与防范策略，以期使心脏康复从业人员了解并掌握运动训练前的风险评估和运动处方的制定、运动训练中的方案执行和潜在风险的识别，以及运动相关的不良心血管事件的应对策略等。

一、运动康复心血管风险评估与防范的一般性原则

（一）运动康复心血管风险评估的一般性原则

关于运动康复的心血管风险评估，美国心脏协会根据疾病严重程度、临床特征、运动耐量、既往病史等分为 ABCD 4 个级别，并对每个级别的活动、监督的必要性、心电和血压监测给出了指导方针[12]。

A 类为外表健康、无心脏病和心脏病症状的人。主要分为：A1，男性<45 岁、绝经前女性，无主要心血管危险因素；A2，男性≥45 岁、绝经后女性，主要心血管危险因素少于 2 个；A3，男性≥45 岁、绝经后女性，有 2 个及以上主要心血管危险因素。A2 类和 A3 类，特别是 A3 类人群，建议在剧烈运动前接受健康检查，并尽可能接受医学管理下的运动负荷试验进行风险评估。A 类人群在运动中发生心血管事件的危险性较低，不需要在运动中进行心电、血压监测以及医学监督等。

B 类人群为稳定型心血管疾病患者。其剧烈运动引起并发症的风险较低，但比 A 类的风险略高。其临床特征包括以下所有项目：纽约心脏病协会心功能分级Ⅰ或Ⅱ；运动耐量>6 个代谢当量（metabolic equivalent of task，MET）；静息时和≤6 MET 的运动负荷试验中未见心肌缺血或无心绞痛；运动时收缩压升高适度；静息和运动时未见持续性或非持续性室性心动过速；有足够的能力进行活动强度的自我监测。B 类人群符合以下诊断之一：（1）病情稳定且具有本类别临床特征的冠状动脉疾病患者（心肌梗死、冠状动脉旁路移植术后、经皮冠状动脉介入治疗术后、心绞痛、冠状动脉造影异常）；（2）具有本类别临床特征的心脏瓣膜病患者（严重的狭窄或反流除外）；（3）先天性心脏病患者；（4）心肌病：左心室射血分数（left ventricular ejection fraction，LVEF）≤30%，具有本类别临床特征的因心肌病导致的稳定期心力衰竭患者（不包括肥厚型心肌病或近期心肌炎的患者）；（5）运动负荷检查异常，但不属于 C 类的患者。B 类人群的运动疗法准则建议根据主治医师的意见，经有资质的医疗人员开具个体化的运动处方。B 类人群在剧烈运动中引起并发症的风险虽然也较低，但在运动康复的早期，建议进行心电和血压监测并由专业的医疗人员进行监督。

C 类人群是指在运动中发生心血管事件的风险为中到高度的心血管疾病患者，以及无法自我调节活动强度或理解运动建议者，这是本共识主要关注的目标人群。其临床特征至少包括以下项目之一：（1）纽约心脏病协会心功能分级Ⅲ或Ⅳ；（2）运动耐量≤6 MET；（3）运动强度≤6 MET 时有心绞痛或有缺血性心电图 ST 段降低；（4）运动中收缩压较安静时下降；（5）运动中有非持续性室性心动过速；（6）既往有心搏骤停的经历；（7）存在医生认为可能危及生命的医学问题。C 类人群符合以下诊断之一：（1）具有本类别临床特征的冠状动脉疾病患者；（2）具有本类别临床特征的心脏瓣膜病患者（严重的狭窄或反流除外）；（3）先天性心脏病患者；（4）心肌病：LVEF≤30%，具有本类别临床特征的因心肌

中华医学会杂志社 Chinese Medical Association Publishing House 版权所有 违者必究

病导致的稳定期心力衰竭患者(不包括肥厚型心肌病或近期心肌炎的患者);(5)控制不充分的复杂的室性心律失常患者。这类人群在运动疗法前需要科学地评估并制定个体化的运动处方,运动疗法实施期间需要心电和血压的全程监测,运动过程中需要全程的医学监督,具体内容详见本共识不同疾病的个体化原则。正常完成医学监督下的一系列运动疗程的C类患者,并经医务人员确认其具备在设定强度下安全运动及自我监督的能力,可以被重新分类为B类。

D类人群是指活动受限的不稳定的心血管疾病患者,符合以下诊断之一:(1)不稳定的冠状动脉疾病;(2)有症状的严重的心脏瓣膜病;(3)血流动力学不稳定的先天性心脏病;(4)失代偿的心力衰竭;(5)未控制的心律失常;(6)可能因运动而加重的其他病症。D类人群不推荐进行以运动为目的活动,是本共识中运动康复的禁忌人群;建议在优化和完善药物与器械治疗的基础上,使其恢复到C类及以上后,再进行运动风险评估和运动康复。这一时期的运动风险评估推荐心肺运动试验,其临床规范应用中国专家共识已于2022年发布,对冠心病、心力衰竭、肺动脉高压、肥厚型心肌病和外科手术后等患者进行了疾病严重程度的分级和运动风险的分层[13]。

大多数心血管疾病患者的运动目的是希望通过中等强度的运动增强身体活动能力和改善身体健康状况。但部分具有一定功能储备的人群,特别是一些运动员患者,则可能更希望从事中高强度或高强度的运动,但其发生心脏不良事件的风险可能也随之增加。在这种情况下,就要对运动的风险进行竞技性和娱乐性运动的性质区分。2020年欧洲心脏病学会指出,竞技性运动是指从事定期的运动训练和参加官方的体育比赛的运动,而娱乐性运动则是指在休闲时间参与以获得乐趣为目的运动[3]。竞技性运动需要接受高水平的定期训练,更注重运动的表现和比赛的获胜;而娱乐性运动则主要在休闲时间进行,更看重乐趣而非成绩。此外,无论是竞技性运动还是娱乐性运动,运动类型(技巧型、力量型、耐力型和混合型)不同,运动的强度和活动量也大不相同。如长距离自行车或跑步的娱乐性运动,比一些技巧型的竞技性运动的运动强度和运动量还要大,因此心血管风险评估中运动安全范围的确定,不仅需要区运动性质,还要明确运动类型以及相应的运动强度。

(二)运动康复的心血管风险防范的一般性原则

运动康复的心血管风险防范的一般性原则,包括运动处方的制定的和运动处方实施的事故防范。

1.运动处方的制定:运动处方是指为了达到个人的目标健康状态和身体机能,制定的与健康状态(病情)和运动耐受能力相匹配的安全且有效的运动计划[11]。运动处方的制定针对本共识关注的主要目标人群(C类人群),因其在运动中发生心血管事件的风险相对较高,运动处方应严格按照运动的频率(frequency)、运动的强度(intensity)、运动的持续时间(time)和运动的类型(type)的原则(即FITT原则)进行个体化的制定[3]。在给定了运动类型后,应详细说明运动处方的强度、持续时间和频率。心脏康复中的运动处方是以有氧运动和抗阻力运动为中心开展的[13]。基于运动心血管风险评估的个体化运动处方的制定,是保证运动康复安全性的前提条件。

(1)有氧运动处方的制定:有氧运动的基础是使用大肌群(胸大肌、背阔肌、股四头肌、腹直肌、臀大肌、竖脊肌等),进行一定时间的有节奏的耐力型运动。对于耐力型运动,为了保证运动处方的精准化和个体化,应进行运动负荷试验,记录12导联心电图,或在可能的情况下优先选用心肺运动试验同时测定气体交换指标。这样可以首先进行危险分层,精准地确定运动强度的安全范围,然后再依据气体分析的结果制定个体化的运动处方,以确保运动康复的安全性和有效性。运动负荷试验允许根据公认的指标制定个体化的运动处方,包括心率储备、峰值摄氧量储备或峰值摄氧量百分比,以及无氧阈值和呼吸代偿点等通气阈值。根据运动测试结果,医生可以根据表1,首先确定最适合的运动强度,然后再设定个体化的持续时间,因为运动的持续时间会很大程度地影响运动强度的划分。

运动的强度:对于心血管疾病患者,在未进行运动负荷试验的这一时间段内,有氧运动强度设定方法见表2。可以短暂地使用“静息心率+30或20次/min”的方法设定运动强度[14-15]。但由于该方法忽视了心率应答的个体差异,不积极推荐其用于变时性应答不全者、心房颤动者和起搏器置入者。基于运动负荷试验的有氧运动处方的制定见表3。

运动的频率:实施高强度有氧运动时每周3次,实施中等、低、超低强度有氧运动时每周不少

中华医学会杂志社 Chinese Medical Association Publishing House 版权所有 违者必究

表 1　有氧运动强度等级对照表

强度	最大摄氧量(%)	最大心率(%)	心率储备(%)	自主感觉的运动强度评分(分)	代谢状态
低	<40	<55	<40	10~11	有氧
中	40~69	55~74	40~69	12~13	有氧
高	70~85	75~90	70~85	14~16	有氧+乳酸
极高	>85	>90	>85	17~19	有氧+乳酸+无氧

注：自主感觉的运动强度评分采用Borg评分表

表 2　未进行运动负荷试验者的有氧运动的运动强度设定

项目	简易的心率法	自主感觉的运动强度评分法	谈话法
方法	静息心率+30次/min；使用β受体阻滞剂的患者为静息心率+20次/min	Borg指数12~13，心力衰竭患者为11~13	运动过程中可以舒适地对话
注意事项	运动过程中心率允许的最大值不超120次/min	运动中需要反复询问并确认	运动中需要反复询问并确认
不适用范围	变时性应答不全者、心房颤动者、起搏器置入者等	无症状的心血管疾病患者，认知障碍等交流有问题的人群	无症状的心血管疾病患者，认知障碍等交流有问题的人群

表 3　基于运动负荷试验的心脏康复有氧运动处方的制定

强度	频率（次/周）	强度				时间（min/次）
		心率储备法（%）	最大心率法（%）	%peak VO_2法或AT法	RPE评分法（分）	
超低强度	≥5	<30	<57	%peak VO_2<37%	<9	10~20
低强度	≥5	30~39	57~63	%peak VO_2 37%~45%或AT以下	9~11	10~20
中等强度	≥5	40~59	64~76	%peak VO_2 46%~63%或为AT水平	12~13	30~60
高强度	3	60~89	77~95	%peak VO_2 64%~90%	14~17	20~60

注：%peak VO_2为峰值摄氧量百分比，AT为无氧代谢阈值，RPE为自主感觉的运动强度；运动类型均为步行、慢跑、骑自行车、水中运动等可以调节运动强度的运动

于5次。运动强度降低则运动频率增加，从而保证了周运动总量的一致。

运动的时间：不同强度的有氧运动，运动时间不同，每次最少 10 min、最多 60 min。但为预防运动带来的受伤及并发症，对于运动耐量严重低下的患者、虚弱和身体机能失调的患者，以及过度安静或长期卧床引起肌肉萎缩、骨质疏松、自律神经失调、内分泌障碍等的患者，建议每次从5~10 min的低强度运动开始，随着运动耐量的增加而逐渐延长，每次增加1~5 min，直至达到最终目标[15-19]。

运动的类型：步行、慢跑、骑自行车、水中运动等有氧运动不需要特别的运动技能，且能够调节运动强度，安全性高。一般来说，步行是最容易实施和调整强度的运动方式。但对于有脊椎管狭窄症等难以持续长时间步行的患者，可以通过骑自行车、水中运动等其他形式的运动获得有氧运动的效果。此外，将步行和骑自行车等多种运动组合起来，有助于减轻单一关节和骨骼的负担，还可以改善全身性耐力[20]。

以往建议有氧运动从低强度开始逐渐提高强度，达到中等强度后，再逐渐增加时间，以达成持续长时间进行的目标。作为替代方法，近年来高强度和中等强度运动交替重复的高强度间歇训练越来越引发关注，其可行性和有效性的证据正在逐渐增加[20-24]。对于症状稳定、运动心血管危险分层为低风险的患者，如果能够毫无问题地进行传统有氧运动训练，可以制定高强度间歇训练的运动处方[3, 11]。但是其长期效果尚未明确，加之我国的实际经验尚有限，今后还需要进一步的研究与探索。

（2）抗阻运动处方制定：抗阻运动处方的安全性原则，首先是要明确其绝对禁忌证，包括不稳定型心绞痛，失代偿的心力衰竭，未控制的心律失常，严重的肺动脉高压（平均肺动脉压>55 mmHg，1 mmHg=0.133 kPa），严重且有症状的主动脉瓣狭窄症，急性心肌炎、心内膜炎、心外膜炎，未控制的高血压（>180/110 mmHg），急性主动脉夹层等。另外在进行训练前还需要咨询医生了解相对禁忌证，包括有冠状动脉疾病的主要危险因素，如糖尿病、未控制的高血压（>160/100 mmHg）等[25]。由于存在特定禁忌证，抗阻运动训练主要在心脏康复的恢复期进行；特别是上肢的训练，如患者既往行胸部正中切开术，需在术后10~12周再开始实施[11]。恢

中华医学会杂志社 Chinese Medical Association Publishing House 版权所有 违者必究

复期的抗阻运动训练，与急性期在床上进行的使用弹力带和花生球等的有节奏的低强度抗阻运动，以及床边利用自身体重负荷的提踵、抬腿和坐起等抗阻运动的强度是完全不同的。因此，需要进行充分的评估以制定运动处方。

运动强度：在抗阻运动的开始阶段，在没有明显疲劳的情况下，推荐的强度为可重复 10~15 次，Borg 指数为 11~13[25]。建议设置准备阶段，将强度设定为 30% 的 1 次最大重复次数或 Borg 指数 12 以下[26]，然后逐渐提高强度和次数，这样更安全，依从性也更高。

运动频率：每隔 2 d 左右，一周 2~3 次是最理想的频率[25-27]。建议以大肌群为中心进行 8~10 种运动 1~3 组，每次 30~45 min。关于运动的反复次数，1 组 8~12 次或 10~15 次的情况较多；组间恢复时间一般为 90 s，目的在于避免血压的累积升高，提高安全性[28]。

运动类型：选择抗阻训练种类的原则，是旨在实现各大肌群均衡发展[11, 25]。对于难以使用器械或哑铃等负荷的高龄或高危的心血管疾病的患者，可以指导其使用弹力带或自身体重负荷等进行抗阻运动。

2. 运动处方实施的事故防范：在每次运动康复开始前必须对其当前状态是否适合运动进行评估，这是运动康复实施中事故防范的第一步。运动康复开始后，应充分注意心率、血压等的上升或下降，时刻警惕急性冠脉综合征的发病和慢性心力衰竭的急性加重、致死性心律失常的出现、心原性猝死等心血管事件发生的征兆，做好为防范事故发生而终止运动康复的准备[13]。

（1）运动处方实施前的风险防范：为了正确判断是否适合进行运动康复，除了患者的当前自主症状、现病史、既往病史、家族史、运动习惯等，还需要参考当前安静时的血压、心率以及 12 导心电图检查等信息。为做好事故防范，需要在运动开始前对运动康复实施的绝对和相对禁忌证进行判断，具体可以参考国内外指南与共识[13, 29]。

除此之外，高龄者和肥胖患者，很多时候会伴有腰椎和下肢的骨关节疾病，因此需要在运动处方实施前评估运动引起的腰痛、下肢痛，以及麻木的出现和恶化的风险。对于 3 d 以上卧床静养、外科手术后 4 周以内、长时间坐轮椅及肥胖等患者，如果没有进行抗凝治疗，应评估静脉血栓栓塞症的风险。对于有糖尿病并发症的患者，应评估其因运动诱发低血糖及增殖性视网膜病变出血的风险。对于糖尿病性自主神经功能障碍的患者，在运动中发生无症状性心肌缺血伴猝死或急性心肌梗死等的风险很高，所以在运动康复开始前，要慎重地进行是否适合运动的风险评估。对于有严重末梢神经功能障碍的糖尿病患者，不仅有因运动康复而跌倒的风险，还有脚部病变恶化的风险。为了降低这些风险，有必要减少负重的运动，并充分地对足部进行有效护理。

（2）运动处方实施中的风险防范：运动处方实施中的风险防范，主要是要掌握好运动康复实施过程中的终止标准。包括患者方面的主观因素和心血管专业医生与心脏康复物理治疗师等医务工作者方面的客观因素[29]。根据患者的病情、合并症和用药情况等，分为绝对终止标准和相对终止标准。

绝对终止标准：①患者希望终止运动；②医务工作者无法监测运动中的危险症状时或患者意识状态恶化（如心电图电极脱落等导致医务工作者不能客观地察觉危险状况，与患者交流不能得到充分的回应等）；③出现或不能否定心搏骤停、高度心动过缓、致死性心律失常（室性心动过速、心室颤动）；④发现生命体征急剧恶化或出现自主感觉症状（如剧烈的胸痛、腹痛、背痛、癫痫发作、意识消失、血压下降、剧烈的关节或肌肉疼痛等）；⑤心电图上，在没有 Q 波的导联出现 1 mm 以上的 ST 段抬高（aVR、aVL、V1 导联以外）；⑥发生事故（如跌倒、跌落、挫伤、外伤、机器故障等）。

相对终止标准：①相同运动强度或即使运动强度减弱，胸部自主感觉症状或其他症状恶化（如低血糖发作、心律失常、头晕、头痛、下肢痛、强烈疲劳感、不舒服、关节和肌肉疼痛等）；②经皮动脉血氧饱和度降低到 90% 以下或比安静时降低 5% 以上；③出现心动过缓（心率≤40 次/min）；④血压过低（收缩压<80 mmHg）或血压过高（收缩压≥250 mmHg 或舒张压≥115 mmHg）；⑤心电图上出现新发的心律失常或 1 mm 以上的 ST 段降低；⑥有难以继续运动的状况出现。当相对终止标准中有 2 项及以上同时出现时，则等同于绝对终止标准，应立即终止运动。

此外，有报告显示，在心血管疾病患者的运动康复中，72% 的事故是在热身和恢复阶段发生的[30]。因此，关于运动康复中的事故防止，不仅在运动过程中，在运动开始的热身期和运动结束的恢复期也都有必要引起充分的注意。

中华医学会杂志社 Chinese Medical Association Publishing House 版权所有 违者必究

二、各种心血管疾病运动康复的心血管风险评估与防范建议

（一）冠心病

鼓励所有慢性冠脉综合征患者，为了保持整体身体功能和心血管健康，进行低强度的身体活动。对于功能测试期间出现低强度诱发性局部心肌缺血的患者应进行冠状动脉CT或造影检查。冠状动脉造影结果显示为高危病变的患者[有一支主要的冠状动脉的狭窄程度>70%或左主干>50%，和（或）血流储备分数<0.8，和（或）瞬时血流储备分数<0.9]，在考虑进行高强度竞技性或娱乐性运动前建议应先进行血运重建。对于不能进行血运重建，或经过药物治疗后仍存在缺血症状的患者，不推荐竞技类运动，但可以考虑进行心绞痛或缺血阈值以下的娱乐性运动[31]。稳定型心绞痛患者，依据《稳定型心绞痛运动康复中国专家共识》进行运动康复的风险评估和运动处方的制定与执行[32]。基于运动的心脏康复可降低急性冠脉综合征的心脏死亡率、再入院率和焦虑状态。冠状动脉旁路移植术或经皮冠状动脉介入治疗术后的急性冠脉综合征患者应在出院后接受8~12周的运动康复训练[3]。每推迟1周运动就需要额外1个月的运动才能达到同样的效果[33]。而且，研究表明急性心肌梗死患者出院时的运动耐量小于3 MET是远期预后不良的高风险因素[34]。急性心肌梗死后合并心力衰竭的患者，无氧阈值下的MET值和呼吸末的二氧化碳压力是评估远期预后风险分层的重要指标[35]。服用双联抗血小板药物，特别是同时还合用口服抗凝药的患者应避免身体碰撞类的运动，以规避出血风险。

运动疗法的具体建议：（1）对于年龄较大（>60岁）的无症状慢性冠脉综合征患者，高强度力量型、耐力型和混合型运动可能会受到一些限制，需要评估风险后再决定；（2）血运重建后的无症状慢性冠脉综合征患者，LVEF>50%且无运动性心律失常的，可以参加高强度运动，但需要测定最大摄氧量来确定运动强度和运动时间；（3）对于运动中有心肌缺血的患者，初始运动靶心率应设定为比诱发心肌缺血的心率低10次/min，或运动强度的上限不超过缺血症状时的80%摄氧量水平；（4）急性心肌梗死后合并心力衰竭的患者，如果不能耐受有氧运动，则建议主要进行少量的肌肉参与的与力量相关的运动（如呼吸肌训练、下肢提踵、坐姿抬腿和椅子坐起等）[3]。

（二）慢性心力衰竭

研究表明，运动训练可以显著改善心力衰竭患者的运动耐量、生活质量、抑郁情绪和临床预后。运动疗法前应行超声心动图、运动负荷心电图检查或心肺运动试验进行风险分层以保证安全，具体请参见慢性心力衰竭心脏康复中国专家共识[36]。射血分数保留（LVEF≥50%）的心力衰竭患者，根据心肺耐量可进行相应强度的竞技性和娱乐性运动；12~24周的运动干预可最大程度地提高心力衰竭患者的运动能力和生活质量。射血分数降低（LVEF<40%）或中间值（LVEF：40%~49%）的心力衰竭患者，病情稳定的，可以进行低至中等强度的娱乐性运动；在增加运动强度时，应首先进行临床评估。病情稳定无症状的射血分数中间值患者，如果运动中无运动性心律失常或运动性低血压，则可以允许参加一些竞技性运动，但限制高强度的耐力型、力量型或混合型运动，技巧型运动通常不受限制。经过最佳治疗无症状的射血分数降低的心力衰竭患者，只有一些特定的低强度技巧类的竞技性运动是安全的；而对于未得到最佳治疗的以及伴有运动诱发心律失常或运动性低血压的射血分数降低的患者，均不应参加竞技性运动[3]。运动类型方面，已证明有氧运动对于心力衰竭患者具有良好的疗效和安全性；抗阻运动训练可以作为有氧运动训练的补充，在不给心脏造成过度压力的情况下，有助于逆转骨骼肌质量丢失和功能失调。应至少每3个月安排1次随访评估以改进运动处方。在运动疗法的初始阶段，高危心力衰竭患者应进行更频繁的随访评估。

（三）心脏瓣膜病

运动引起的心脏剧烈收缩可能加速瓣膜功能障碍，可引起代偿性心脏肥大、心功能受损、心肌缺血、心律失常，甚至心原性猝死。因此，主动脉瓣狭窄、主动脉瓣关闭不全、二尖瓣狭窄和二尖瓣关闭不全等心脏瓣膜病患者进行运动康复前需要通过体格检查、心电图、超声心动图检查和心肺运动测试等，评估临床症状、运动中的血液动力学反应、瓣膜病变对心脏结构和功能的影响等[3]。对于轻至中度瓣膜功能障碍的无症状患者，心功能良好，如无运动诱导的心肌缺血、异常血液动力学反应或心律失常，可以认为是低风险的，根据心肺耐量可进行相应强度的竞技性和娱乐性运动。对于有症状的中度或严重的瓣膜功能障碍、左心室或右心室功能障碍、肺动脉高压、运动性心律失常或血液动力学反应异常的患者，则认为是高风险的，应先优化干预治疗，暂缓进行运动康复[3]，但鼓励进行不引

中华医学会杂志社 Chinese Medical Association Publishing House 版权所有 违者必究

起症状的低强度的身体活动。

（四）肥厚型心肌病

运动会增加肥厚型心肌病患者心搏骤停和心原性猝死的风险。传统观念认为应该限制所有肥厚型心肌病患者参加竞技性运动。但最近有相对较小样本量的临床研究表明运动期间发生心原性猝死的风险可能比最初认为的要低很多[3]。所以，对所有肥厚型心肌病患者的竞技性运动进行限制可能是不合理的，经过静息和动态心电图、超声心动图、心脏磁共振成像检查、心肺运动试验等的仔细评估，对一些患者来说，参与一些竞技性运动是合理的。有心搏骤停史或不明原因的晕厥史、运动诱发症状或心律失常的肥厚型心肌病患者，以及中等强度运动中收缩压比基线升高<20 mmHg或运动引起血压降低的肥厚型心肌病患者，建议只参加低强度的娱乐性运动[3]。高达75%的肥厚型心肌病患者中可能存在晚期钆增强，表明存在心肌纤维化，广泛的（≥15%的左心室心肌）晚期钆增强预示患者出现室性快速心律失常和心原性猝死的风险增加[3]。运动负荷测试应作为常规评估的一部分，评估肥厚型心肌病患者的运动能力[3]。对于肥厚型心肌病的老年患者，医生还应检查其是否存在心脏合并症，如高血压和缺血性心脏病，这可能会使肥厚型心肌病的预后更差[37-38]。具有阳性基因型但没有任何症状或心律失常的青少年或年轻人应每6个月进行1次随访，因为他们的表型以及心原性猝死的风险可能仍在演变，并且更容易发生运动相关心原性猝死。

（五）心律失常

理论上，所有高强度运动在带来心脏结构和功能适应性改变的同时，也增加了心律失常的潜在风险；但另一方面，运动训练可以改善心肌缺血、抑制交感张力，又有利于预防心律失常的恶化和进展[39]。一般认为运动与心律失常的相关性与基础心脏疾病有关。规律运动有可能诱发或加速基础疾病进展，也可能在无基础病变的患者中诱发出心律失常[40]，这使得心律失常患者的运动建议变得更为复杂。患者和运动指导医生应协商讨论，制定个体化的运动方案并明确如何规避风险。

心房颤动的患者进行中等强度的规律运动不仅可以改善多种易患因素、提高心肺耐力，降低心房颤动发生风险，还可以降低阵发性心房颤动患者的心房颤动负荷以及消融术后的复发率[41-43]。但在长期高强度耐力型训练的人群中心房颤动发生率明显较高[44-45]。消融术后1个月，无心房颤动复发的患者可以重新开始中等强度的运动。心室率控制良好（静息心率≤110次/min、运动峰值心率≤150次/min）、无症状的心房颤动患者根据心肺耐量可进行相应强度的竞技性和娱乐性运动[3]。慢性心房颤动患者运动心率反应差异较大，通过心率确定运动强度可能不准确，可通过运动心肺试验测定无氧阈值、最大摄氧量或平板运动试验中40%~60%的最大MET确定运动训练强度；同时可依据自主感觉运动强度评分辅助确定运动强度[3]。根据运动训练中的血压、心率、症状等反应评估运动负荷是否足够，不足时应重新测评调整运动强度。接受抗凝治疗的心房颤动患者，不建议进行直接身体接触或撞击类运动。

室性早搏在有或无基础心脏病的人群中都可能发生。运动员中室性早搏频发或合并复杂性心律失常的发生率与久坐人群相似[46-47]。对于有基础心脏疾病的室性早搏患者，即使无症状，也是预后不良的标志；而对于无器质性心脏病的良性室性早搏（如右心室/左心室流出道起源）患者，过度频发也有可能导致室性早搏相关性心肌病。特发性或良性室性心律失常的特点是随着运动负荷增加，室性早搏减少或消失；而运动诱发的室性早搏增加常提示合并心脏疾病，运动诱发的多源室性早搏有可能转为儿茶酚胺多形性室性心动过速，后者可演变为心室颤动[47]。静息基础心电图出现2个及以上室性早搏，应进一步详细检查以评估风险[48]。室性早搏频发>30个/h、多形、持续三联律或二联律、R-on-T、短联律间期等都提示具有运动诱发心律失常的高风险；运动中室性早搏增加是危险信号，运动试验或运动中出现≥3个室性早搏连发或多形性室性心动过速应终止运动[3]。

（六）器械置入后的患者

起搏器、心脏再同步化治疗和埋藏式复律除颤器（implantable cardioverter defibrillator，ICD）是3种重要的器械治疗方法，分别用于治疗缓慢性心律失常、心力衰竭和致死性快速性心律失常。起搏器置入患者即使没有严重心脏疾病或合并症，但大多在术前也因心脏变时功能障碍而使运动耐力减低。研究显示，运动训练可改善起搏器和ICD置入患者的心肺耐力、血管内皮功能、生活质量以及情绪障碍[49]。运动康复虽然不能明显降低心脏再同步化治疗患者的全因或心血管死亡率，但可明显提高患者活动耐力、心功能分级和生活质量[50]。置入心脏

中华医学会杂志社 Chinese Medical Association Publishing House 版权所有 违者必究

器械的患者，无运动禁忌基础疾病的，可以安全恢复运动，包括竞技性和娱乐性运动[51-52]。ICD 置入患者的运动处方的心率上限通常要设定在比 ICD 放电心率少 10~15 次/min，运动康复过程建议在心电图监测下进行[3]，但应避免具有胸部撞击风险的运动。对于置入心脏器械的患者，需要进行超声心动图检查和心肺运动试验来评估运动强度，除了通过靶心率进行运动强度的设定外[53]，还应使用自主感觉运动强度评分。

（七）心血管外科术后

对于心血管外科术后的患者，目前诸多相关指南已将运动康复作为冠状动脉旁路移植术后和心脏瓣膜外科术后患者的强烈推荐，并且强调术后尽早活动[3, 54-55]。冠状动脉旁路移植术后患者应密切关注胸部症状和心电图变化，心脏瓣膜术后患者需要严格控制血压以避免增加瓣膜压力负荷。术后急性期康复开启时，需要进行血流动力学评估和运动测试。术后血流动力学稳定的患者，建议术后 24 h 即可开始关节活动，但避免过早进行上肢训练，循序渐进地床上坐起、床旁站立、室内行走；当患者能够连续行走 200 m 时，即可进行有氧运动训练（一般术后 7 d 可安全进行），有利于维持桥血管通畅和改善心脏的泵血功能。恢复期和维持期的运动康复可参考冠心病或心力衰竭相关建议。主动脉夹层等大血管外科术后患者，术后的血压管理非常重要[54]。在充分药物治疗的基础上，监测运动中的血压变化，并根据随访的 CT 结果慎重地推进运动康复。早期康复（术后 3 个月内）的标准是静息时心率<60 次/min、收缩压不超过 120 mmHg，运动时心率<100 次/min、收缩压不超过 140 mmHg；3 个月后康复的标准是静息收缩压控制在 130 mmHg 以下，运动收缩压控制在 150 mmHg 以下[3]。主动脉夹层的术后患者，有可能发生分支动脉的闭塞和末梢循环障碍，因此要特别注意脑血管障碍、上下肢功能障碍、左右侧血压差以及运动中的感觉麻木等。

开胸术后的患者，胸骨愈合需要时间，术后 3 个月内过度的上肢运动可能影响胸骨切口愈合，上肢的抗阻运动负荷不要超过 1 kg，而且要避免扩胸动作和躯干转体动作。但胸带也并非术后常规措施，因为过度的限制则会造成胸骨切开部位的软组织黏连使得胸廓的活动度下降。因此从术后 24 h 可以开始无负重地活动，单手下上举和外展在 90°以内。

（八）肺动脉高压

目前，心肺康复已被作为肺动脉高压患者治疗的标准联合治疗项目，纳入我国及欧洲相关指南[56-57]，以提高患者的运动耐力和生活质量。新近随机对照研究显示，15 周的运动训练可以明显提高患者的 6 min 步行距离和峰值摄氧量[58]，与心血管和呼吸系统疾病的运动康复获益相当。运动疗法开始前，需要进行心功能分级、心肺耐力以及血流动力学的评估。在院期间的早期康复以低强度的下肢肌肉和吸气肌等的力量训练为主；恢复期和维持期的康复，推荐低中强度为主的有氧运动、抗阻运动和呼吸训练。建议在医学监测下进行康复训练 3 周后，再居家继续进行 12 周，然后复评运动耐力以确定后续的运动方案[3]。

（九）老年患者

老年人往往存在生理功能的下降，但中等强度的运动对于健康老年人群通常是安全的，在开始或进行运动计划之前通常不需要医学咨询。然而，社区调查显示，体弱或久坐不动的老年心脏病患者肌力下降和肌少症的发病率高[59-60]，在运动中跌倒的风险可能增加。核心肌群的力量训练结合有氧运动可以有效地提升肌力、肌量及步行速度，预防跌倒的风险[61-62]。在运动前需要对肌力下降和肌少症的老年患者进行全面的运动心血管风险和跌倒风险的评估。运动过程中需要监测症状和体征：密切观察其在运动过程中出现的任何不适症状，如胸闷、气喘、头晕等，并监测心率、血压等生理指标的变化。如有任何异常，应及时停止运动并咨询医生。

三、运动康复心血管风险防范的应对策略

主要针对运动康复执行中出现的特殊症状，如头晕、胸痛、低血压、心律失常及休克等，给予及时而恰当的应对。

（一）运动诱发的胸痛

运动诱发胸痛的原因有很多，最常见的是缺血性心脏病。冠心病中有心绞痛的患者，常在运动的开始阶段由于心率的突然增加，心肌耗氧量增加，心脏舒张期变短，诱发心肌氧供不足而导致胸痛。随着恒定负荷的持续，心率趋于稳定，冠状动脉的血供得以改善，胸痛的症状会逐渐缓解和消失。因此，对于有心绞痛的冠心病患者，在有氧运动前要充分地热身，并逐渐增加负荷以缓慢地达到目标心率，这样可以有效地减少运动初始阶段诱发的胸痛症状。心绞痛的胸痛症状多为压迫感、灼烧感，位

中华医学会杂志社 Chinese Medical Association Publishing House 版权所有 违者必究

置多见于心口窝处，也可放射到颈部、下颌部、牙齿、左肩、左臂和左腕部等。运动诱发心绞痛的胸痛在心电监护上有ST段下降的特征，应和神经痛相区别。如果运动诱发胸痛的同时伴有大量的冷汗，心电监护可见T波增高和ST段抬高或室性早搏频发，应立即停止运动，保持坐位或卧位的安静状态，连接12导联常规心电图进行监测并给予硝酸脂类药物，联系专业的心内科医生进一步诊治。

（二）运动诱发的心律失常

运动诱发的心律失常，特别是室性心律失常是猝死的原因之一，因此需要特别关注。首先要在运动中做好心电监护，确认运动中心电图上的P波和QRS波的形态和关系，观察节律的变化。RR间期完全不规则，P波的基线无法确定时，考虑心房颤动。如果QRS波在正常时间内不规律地出现，则应考虑期前收缩。P′波存在时，考虑室上性期前收缩；P′波不存在时，考虑室性期前收缩。当P波很清楚地消失，心率突然增加到150次/min时，要关注QRS波的波幅。窄的QRS波，考虑心房扑动或阵发性室上性心动过速；宽的QRS波，考虑室性心动过速。

如果患者在运动开始前就存在心房扑动或室性心动过速，则不建议进行运动。当患者存在二度Ⅱ型及以上的房室传导阻滞或室性心动过速时，应建议到心内科就诊。当患者存在尖端扭转型室性心动过速时，则应立即联络心内科医生进行诊治。对于运动开始前就存在慢心室率的心房颤动患者，可以进行运动康复训练，有助于其心率调控并预防缺血性卒中的发生。

如果运动中有偶发的室上性期前收缩或室性期前收缩，一般是不需要特殊关注的；但如果运动中这种期前收缩的数量逐渐增多，则容易诱发心房颤动或室性心动过速，建议停止运动。对于运动中新发的心房颤动、心房扑动、左束支传导阻滞、二度Ⅱ型及以上的房室传导阻滞及室性心动过速，应立即停止运动。特别是运动诱发的室性心动过速，应立即到心内科就诊。

为应对频发的室性期前收缩或室性心动过速，应备好利多卡因。为预防室性心动过速转变成心室颤动或引发休克，应备好除颤仪和急救方案。

（三）运动诱发的头晕、晕厥和意识障碍

头晕、晕厥和意识障碍是脑循环缺血的信号。颅内出血、蛛网膜下腔出血等器质性脑病可引发脑动脉的狭窄或闭塞，房室传导阻滞等心律失常可引发心输出量的下降，血管迷走神经反射性低血压、低血糖等也可引发脑缺血。这些都可能是头晕、晕厥和意识障碍的原因。因此，当出现头晕、晕厥和意识障碍时，应立即停止运动、测量血压和血糖、连接12导联心电图等。此外，还应检测肌力低下的程度和有无麻痹等。如果安静状态下症状不缓解，则应通过急救车转运到急诊救治。

（四）运动诱发的休克

运动中出现的休克，可能的原因有心肌梗死、心室颤动、蛛网膜下腔出血等。首先在避免头部挫伤的前提下，将身体横向移至安全处，启动自动体外除颤器、备好急救车、联络急诊室。连接心电和血压监护，反复确认生命体征与意识状态。在相关专业人员到达前，随时准备启动基本生命支持。

（五）运动诱发的支气管痉挛

慢性炎症性气道阻塞的人群，常有喘鸣、呼吸困难、胸闷以及咳嗽的症状，特别是在晚上和晨起多见。运动可以诱发支气管痉挛，加重上述症状。因此对于有上述症状的人群，应该在运动疗法开始前预防性吸入支气管扩张剂，运动中采取间歇式的运动方案，保证充分的组间休息。

总之，为做好运动处方实施过程中的事故防范，医疗团队成员在运动康复开始前，对每个患者可能发生的心血管事件和所有并发症进行信息共享是非常必要的。应事先向患者充分说明风险，并制定最小化事故风险的应对策略。同时，为防不测，常备不懈地做好急救预案与定期演练也是非常重要的。

执笔专家：曹鹏宇（南京医科大学第三附属医院），范志清（大庆油田总医院），王磊（南京鼓楼医院），李真（大连医科大学附属第一医院），王珺楠（吉林大学附属第二医院），江巍（广东省中医院），郭琪（上海健康医学院）

核心专家组成员：杨新春（首都医科大学附属北京朝阳医院），胡大一（北京大学人民医院），韩雅玲（解放军北部战区总医院），马长生（首都医科大学附属北京安贞医院），范志清（大庆油田总医院），曹鹏宇（南京医科大学第三附属医院），王磊（南京鼓楼医院），李真（大连医科大学附属第一医院），江巍（广东省中医院），王珺楠（吉林大学附属第二医院），郭琪（上海健康医学院）王乐民（上海同济医院），孟晓萍（长春中医药大学附属医院）

专家组成员（按姓氏汉语拼音排序）：边惠萍（青海省心脑血管病医院），布艾加尔（南京明基医院），才晓君（济南市中心医院），戴翠莲（厦门市心血管病医院），戴若竹（泉州市第一医院），丁荣晶（北京协和医院），董少红（深圳市人民医

中华医学会杂志社 Chinese Medical Association Publishing House　版权所有　违者必究

院），董吁钢（中山大学附属第一医院），高海青（山东大学齐鲁医院），耿庆山（广东省人民医院），郭建军（首都体育学院），郭兰（广东省人民医院），姜翠玲（淄博矿业中心医院），姜冬梅（浙江大学邵逸夫医院），姜红岩（北京市第一中西医结合医院），孔永梅（山西心血管病医院），李桂华（大连医科大学附属第二医院），李景君（南方医科大学南方医院），李凌（郑州大学附属第一医院），李秀丽（南昌医科大学附属第二医院），梁崎（中山大学附属第一医院），梁延春（解放军北部战区总医院），刘慧（安阳地区人民医院），刘惊今（深圳市人民医院），刘静（首都医科大学附属安贞医院），刘美霞（河北省人民医院），刘培良（辽宁省金秋医院），陆晓（江苏省人民医院），孟繁波（吉林大学中日联谊医院），潘燕霞（福建医科大学健康学院），曲鹏（大连医科大学附属第二医院），任爱华（浙江医院），申晓彧（山西医科大学附属第二医院），沈琳（山东大学齐鲁医院），沈玉芹（上海同济医院），斯琴高娃（内蒙古自治区人民医院），陶蓉（上海瑞金医院），王东伟（郑州市中心医院），魏瑾（西安交通大学附属第二医院），吴嘉慧（首都医科大学附属北京安贞医院），谢萍（甘肃省人民医院），徐俊波（成都市第三人民医院），许丹焰（湘雅医学院附属第二医院），许滔（贵州省中医院），杨莉（昆明市延安医院），杨曦艳（首都医科大学附属北京朝阳医院），于海初（青岛大学附属医院），岳瑞华（重庆市第四医院），张存泰（华中科技大学附属同济医院），张剑（解放军北部战区总医院），张啸飞（北京清华长庚医院），张子新（中国医科大学附属第一医院），赵冬（首都医科大学附属安贞医院），赵文华（中国疾病预防控制中心），赵文淑（首都医科大学附属朝阳医院），赵玉娟（哈尔滨医科大学附属第一医院），赵玉兰（郑州大学附属第二医院），赵明明（广西壮族自治区江滨医院）

利益冲突　所有作者声明无利益冲突

参 考 文 献

[1] Thompson PD, Buchner D, Pina IL, et al. Exercise and physical activity in the prevention and treatment of atherosclerotic cardiovascular disease: a statement from the Council on Clinical Cardiology (Subcommittee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention) and the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism (Subcommittee on Physical Activity)[J]. Circulation, 2003, 107(24):3109-3116. DOI: 10.1161/01.CIR.0000075572.40158.77.

[2] Lee I, Shiroma EJ, Lobelo F, et al. Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy[J]. Lancet, 2012, 380(9838): 219-229. DOI: 10.1016/S0140-6736(12)61031-9.

[3] 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.

[4] 张振英, 孙兴国, 孙晓静, 等. 个体化精准运动为核心的整体康复方案对冠心病介入治疗术后患者整体功能再提高的临床研究[J]. 中国应用生理学杂志, 2021, 37(2): 202-207. DOI: 10.12047/j.cjap.0097.2021.125.

[5] 葛书萍, 陈伟, 贾欣欣, 等. 以个体化运动训练为核心的心脏康复方案对冠心病患者经皮冠状动脉介入治疗后康复效果的影响[J]. 实用医学杂志, 2024, 40(18):2607-2611. DOI: 10.3969/j.issn.1006-5725.2024.18.017.

[6] 周莹莹, 顾岩, 张光玮, 等. 有氧联合抗阻训练对经皮冠状动脉介入患者术后心脏康复的影响[J]. 中国老年学杂志, 2025, 45(4):773-778. DOI: 10.3969/j.issn.1005-9202.2025.04.002.

[7] Franklin BA, Bonzheim K, Gordon S, et al. Safety of medically supervised outpatient cardiac rehabilitation exercise therapy: a 16-year follow-up[J]. Chest, 1998, 114(3):902-906. DOI: 10.1378/chest.114.3.902.

[8] Goodman JM, Burr JF, Banks L, et al. The Acute Risks of exercise in apparently healthy adults and relevance for prevention of cardiovascular events[J]. Can J Cardiol, 2016, 32(4):523-532. DOI: 10.1016/j.cjca.2016.01.019.

[9] Franklin BA, Thompson PD, Al-Zaiti SS, et al. Exercise-related acute cardiovascular events and potential deleterious adaptations following long-term exercise training: placing the risks into perspective-an update: a scientific statement from the American Heart Association[J]. Circulation, 2020, 141(13): e705-e736. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000749.

[10] Thompson PD, Franklin BA, Balady GJ, et al. Exercise and acute cardiovascular events placing the risks into perspective: a scientific statement from the American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism and the Council on Clinical Cardiology[J]. Circulation, 2007, 115(17): 2358-2368. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.107.181485.

[11] American College of Sports Medicine. ACSM-s Guidelines for exercise testing and prescription[M]. 10th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2017.

[12] 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.

[13] 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. 心肺运动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(10): 973-986. DOI: 10.3760/cma.j.cn112148-20220316-00180.

[14] Persinger R, Foster C, Gibson M, et al. Consistency of the talk test for exercise prescription[J]. Med Sci Sports Exerc, 2004, 36(9):1632-1636.

[15] Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, et al. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise[J]. Med Sci Sports Exerc, 2011, 43(7): 1334-1359. DOI: 10.1249/MSS.0b013e318213fefb.

[16] Demopoulos L, Bijou R, Fergus I, et al. Exercise training in patients with severe congestive heart failure: enhancing peak aerobic capacity while minimizing the increase in ventricular wall stress[J]. J Am Coll Cardiol, 1997, 29(3): 597-603. DOI: 10.1016/s0735-1097(96)00526-8.

[17] Ades PA. Cardiac rehabilitation and secondary prevention of coronary heart disease[J]. N Engl J Med, 2001, 345(12): 892-902. DOI: 10.1056/NEJMra001529.

[18] Ozasa N, Morimoto T, Bao B, et al. Effects of

中华医学会杂志社 Chinese Medical Association Publishing House　版权所有　违者必究

machine-assisted cycling on exercise capacity and endothelial function in elderly patients with heart failure [J]. Circ J, 2012, 76(8): 1889-1894. DOI: 10.1253/circj.cj-11-1113.

[19] Motoki H, Nishimura M, Kanai M, et al. Impact of inpatient cardiac rehabilitation on Barthel index score and prognosis in patients with acute decompensated heart failure[J]. Int J Cardiol, 2019, 293:125-130. DOI: 10.1016/j.ijcard.2019.06.071.

[20] Wisløff U, Støylen A, Loennechen JP, et al. Superior cardiovascular effect of aerobic interval training versus moderate continuous training in heart failure patients: a randomized study[J]. Circulation, 2007, 115(24):3086-3094. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.106.675041.

[21] Moholdt TT, Amundsen BH, Rustad LA, et al. Aerobic interval training versus continuous moderate exercise after coronary artery bypass surgery: a randomized study of cardiovascular effects and quality of life[J]. Am Heart J, 2009, 158(6):1031-1037. DOI: 10.1016/j.ahj.2009.10.003.

[22] Wewege MA, Ahn D, Yu J, et al. High-intensity interval training for patients with cardiovascular disease-is it safe? A systematic review[J]. J Am Heart Assoc, 2018, 7(21):e009305. DOI: 10.1161/JAHA.118.009305.

[23] Hannan AL, Hing W, Simas V, et al. High-intensity interval training versus moderate-intensity continuous training within cardiac rehabilitation: a systematic review and meta-analysis[J]. Open Access J Sports Med, 2018, 9:1-17. DOI: 10.2147/OAJSM.S150596.

[24] Iso Y, Suzuki H, Kyuno E, et al. Therapeutic potential of cycling high-intensity interval training in patients with peripheral artery disease: a pilot study[J]. Int J Cardiol Heart Vasc, 2018, 18: 30-32. DOI: 10.1016/j.ijcha.2018.02.002.

[25] Williams MA, Haskell WL, Ades PA, et al. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease: 2007 update: a scientific statement from the American Heart Association Council on Clinical Cardiology and Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism[J]. Circulation, 2007, 116(5): 572-584. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.107.185214.

[26] Piepoli MF, Conraads V, Corrà U, et al. Exercise training in heart failure: from theory to practice. A consensus document of the Heart Failure Association and the European Association for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation[J]. Eur J Heart Fail, 2011, 13(4): 347-357. DOI: 10.1093/eurjhf/hfr017.

[27] American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. Guidelines for cardiac rehabilitation and secondary prevention programs[M]. 5th ed. Champaign: Human Kinetics, Inc., 2013.

[28] 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.

[29] Gibbons RJ, Balady GJ, Bricker JT, et al. ACC/AHA 2002 Guideline update for exercise testing: summary article. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (committee to update the 1997 exercise testing guidelines) [J]. J Am Coll Cardiol, 2002, 40(8): 1531-1540. DOI: 10.1016/s0735-1097(2)02164-2.

[30] Haskell WL. Cardiovascular complications during exercise training of cardiac patients[J]. Circulation, 1978, 57(5): 920-924. DOI: 10.1161/01.cir.57.5.920.

[31] 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, (7):575-588. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3758.2015.07.004.

[32] 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. 稳定型心绞痛运动康复中国专家共识[J]. 中华心血管病杂志, 2023, 51(10): 1033-1042. DOI: 10.3760/cma. j.cn112148-20230814-00076.

[33] 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.

[34] Cai H, Zheng Y, Liu Z, et al. Effect of pre-discharge cardiopulmonary fitness on outcomes in patients with ST-elevation myocardial infarction after percutaneous coronary intervention[J]. BMC Cardiovasc Disord, 2019, 19(1):210. DOI: 10.1186/s12872-019-1189-x.

[35] Cai H, Cao P, Zhou W, et al. Effect of early cardiac rehabilitation on prognosis in patients with heart failure following acute myocardial infarction[J]. BMC Sports Sci Med Rehabil, 2021, 13(1): 139. DOI: 10.1186/s13102-021-00368-z.

[36] 中国康复医学会心血管病预防与康复专业委员会. 慢性心力衰竭心脏康复中国专家共识[J]. 中华内科杂志, 2020, 59(12): 942-952. DOI: 10.3760/cma.j.cn112138-20200309-00210.

[37] Sorajja P, Ommen SR, Nishimura RA, et al. Adverse prognosis of patients with hypertrophic cardiomyopathy who have epicardial coronary artery disease[J]. Circulation, 2003, 108(19): 2342-2348. DOI: 10.1161/01.CIR.0000097110.55312.BF.

[38] Malhotra A, Dhutia H, Finocchiaro G, et al. Outcomes of cardiac screening in adolescent soccer players[J]. N Engl J Med, 2018, 379(6):524-534. DOI: 10.1056/NEJMoa1714719.

[39] Heidbuchel H. The athlete's heart is a proarrhythmic heart, and what that means for clinical decision making [J]. Europace, 2018, 20(9): 1401-1411. DOI: 10.1093/europace/eux294.

[40] Guasch E, Mont L. Diagnosis, pathophysiology, and management of exercise-induced arrhythmias[J]. Nat Rev Cardiol, 2017, 14(2): 88-101. DOI: 10.1038/nrcardio.2016.173.

[41] Elliott AD, Maatman B, Emery MS, et al. The role of exercise in atrial fibrillation prevention and promotion: finding optimal ranges for health[J]. Heart Rhythm, 2017, 14(11):1713-1720. DOI: 10.1016/j.hrthm.2017.07.001.

[42] Pathak RK, Elliott A, Middeldorp ME, et al. Impact of cardiorespiratory fitness on arrhythmia recurrence in obese individuals with atrial fibrillation: the CARDIO-FIT Study[J]. J Am Coll Cardiol, 2015, 66(9): 985-996. DOI: 10.1016/j.jacc.2015.06.488.

[43] Kato M, Ogano M, Mori Y, et al. Exercise-based cardiac rehabilitation for patients with catheter ablation for persistent atrial fibrillation: a randomized controlled clinical trial[J]. Eur J Prev Cardiol, 2019, 26(18): 1931-1940. DOI: 10.1177/2047487319859974.

中华医学会杂志社 Chinese Medical Association Publishing House 版权所有 违者必究

[44] Sarcevic Z, Tepavcevic A. Competitive Endurance activities of middle-aged athletes as a risk factor for atrial fibrillation[J]. Curr Sports Med Rep, 2018, 17(11): 391-395. DOI: 10.1249/JSR.0000000000000535.

[45] Calkins H, Hindricks G, Cappato R, et al. 2017 HRS/EHRA/ECAS/APHRS/SOLAECE expert consensus statement on catheter and surgical ablation of atrial fibrillation[J]. Heart Rhythm, 2017, 14(10): e275-e444. DOI: 10.1016/j.hrthm.2017.05.012.

[46] Zorzi A, Mastella G, Cipriani A, et al. Burden of ventricular arrhythmias at 12-lead 24-hour ambulatory ECG monitoring in middle-aged endurance athletes versus sedentary controls[J]. Eur J Prev Cardiol, 2018, 25(18): 2003-2011. DOI: 10.1177/2047487318797396.

[47] Lee V, Perera D, Lambiase P. Prognostic significance of exercise-induced premature ventricular complexes: a systematic review and meta-analysis of observational studies[J]. Heart Asia, 2017, 9(1): 14-24. DOI: 10.1136/heartasia-2016-010854.

[48] Sharma S, Drezner JA, Baggish A, et al. International recommendations for electrocardiographic interpretation in athletes[J]. J Am Coll Cardiol, 2017, 69(8): 1057-1075. DOI: 10.1016/j.jacc.2017.01.015.

[49] Berg SK, Pedersen PU, Zwisler A, et al. Comprehensive cardiac rehabilitation improves outcome for patients with implantable cardioverter defibrillator. Findings from the COPE-ICD randomised clinical trial[J]. Eur J Cardiovasc Nurs, 2015, 14(1):34-44. DOI: 10.1177/1474515114521920.

[50] Zeitler EP, Piccini JP, Hellkamp AS, et al. Exercise training and pacing status in patients with heart failure: results from HF-ACTION[J]. J Card Fail, 2015, 21(1): 60-67. DOI: 10.1016/j.cardfail.2014.10.004.

[51] Heidbuchel H, Willems R, Jordaens L, et al. Intensive recreational athletes in the prospective multinational ICD sports safety registry: results from the European cohort [J]. Eur J Prev Cardiol, 2019, 26(7): 764-775. DOI: 10.1177/2047487319834852.

[52] Lampert R, Olshansky B, Heidbuchel H, et al. Safety of sports for athletes with implantable cardioverter-defibrillators: long-term results of a prospective multinational registry[J]. Circulation, 2017, 135(23): 2310-2312. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.117.027828.

[53] Olshansky B, Atteya G, Cannom D, et al. Competitive athletes with implantable cardioverter-defibrillators-How to program? Data from the implantable cardioverter-defibrillator sports registry[J]. Heart Rhythm, 2019, 16(4):581-587. DOI: 10.1016/j.hrthm.2018.10.032.

[54] 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.

[55] Kato M, Saitoh M, Kawamura T, et al. Postoperative atrial fibrillation is associated with delayed early rehabilitation after heart valve surgery: a multicenter study[J]. Phys Ther Res, 2019, 22(1):1-8. DOI: 10.1298/ptr.E9957.

[56] Humbert M, Kovacs G, Hoeper MM, et al. 2022 ESC/ERS Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension[J]. Eur Heart J, 2022, 43(38): 3618-3731. DOI: 10.1093/eurheartj/ehac237.

[57] 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. 成人肺高血压患者运动康复中国专家共识[J]. 中国介入心脏病学杂志, 2021, 29(8): 421-432. DOI: 10.3969/j.issn.1004-8812.2021.08.001.

[58] Ehlken N, Lichtblau M, Klose H, et al. Exercise training improves peak oxygen consumption and haemodynamics in patients with severe pulmonary arterial hypertension and inoperable chronic thrombo-embolic pulmonary hypertension: a prospective, randomized, controlled trial [J]. Eur Heart J, 2016, 37(1): 35-44. DOI: 10.1093/eurheartj/ehv337.

[59] Kamiya K, Hamazaki N, Matsuzawa R, et al. Sarcopenia: prevalence and prognostic implications in elderly patients with cardiovascular disease[J]. JCSM Clin Rep, 2017, 2: 1-13. DOI:10.17987/jcsm-cr.v2i2.41.

[60] Tanaka S, Kamiya K, Hamazaki N, et al. Incremental value of objective frailty assessment to predict mortality in elderly patients hospitalized for heart failure[J]. J Card Fail, 2018, 24(11):723-732. DOI: 10.1016/j.cardfail.2018.06.006.

[61] 刘善云, 王晓晗, 于金龙, 等. 核心力量结合有氧运动对老年女性跌倒风险的干预效果[J]. 中国老年学杂志, 2018, 38(17): 4186-4188. DOI: 10.3969/j.issn.1005-9202.2018.17.035.

[62] Ansai JH, Aurichio TR, Gonçalves R, et al. Effects of two physical exercise protocols on physical performance related to falls in the oldest old: a randomized controlled trial[J]. Geriatr Gerontol Int, 2016, 16(4): 492-499. DOI: 10.1111/ggi.12497.

中華醫學會雜誌社 Chinese Medical Association Publishing House 版权所有 违者必究