



# 中国《心血管运动医学指南》要点解读

王雨桐 钟优 张倩 汪芳

100730 中国医学科学院北京协和医学院研究生院(王雨桐、汪芳);100730 北京医院心内科 国家老年医学中心 中国医学科学院老年医学研究院(王雨桐、钟优、张倩、汪芳)

通信作者:汪芳,电子邮箱:bjh\_wangfang@163.com

DOI:10.3969/j.issn.1007-5410.2024.06.007

【关键词】 心血管运动医学; 心脏康复; 心血管疾病; 指南

基金项目:国家自然科学基金(82470363)

## Interpretation to key points of Chinese cardiovascular medicine of sports and exercise guidelines

Wang Yutong, Zhong You, Zhang Qian, Wang Fang

Graduate School of Peking Union Medical College, Chinese Academy of Medical Sciences, Beijing 100730, China (Wang YT, Wang F); Department of Cardiology, Beijing Hospital, National Center of Gerontology; Institute of Geriatric Medicine, Chinese Academy of Medical Sciences, Beijing 100730, China (Wang YT, Zhong Y, Zhang Q, Wang F)

Corresponding author: Wang Fang, Email: bjh\_wangfang@163.com

【Key words】 Cardiovascular medicine of sports and exercise; Cardiac rehabilitation; Cardiovascular diseases; Guideline

Fund program: National Natural Science Foundation of China (82470363)

随着社会经济发展和生活压力日益增加,心血管疾病(cardiovascular diseases, CVD)已成为全球范围内的主要健康威胁之一。同时,城乡居民生活方式改变与健康意识增强使科学运动在 CVD 防治中的作用日益重要。在此背景下,2024 年第一届心血管运动医学会议的成功举办,以及国内首部《心血管运动医学指南》<sup>[1]</sup>(以下简称“指南”)的重磅发布,对提高公众心血管健康意识、促进科学运动理念和实践普及、改善 CVD 运动干预及治疗具有重要实践意义,成为新时代心血管健康的重要里程碑。本文将对该指南进行详细解读,探讨其在理论和实践层面的重要意义。

### 1 指南的发布背景与意义

CVD 是全球死亡的主要原因之一,其发病率和死亡率居高不下。据世界卫生组织统计,每年约有 1 790 万人死于 CVD,占全球死亡总数的 31%。随着人口老龄化和生活方式的变化,我国 CVD 的疾病负担也在不断增加。在此背景下,如何通过科学、有效的手段预防和控制 CVD,成为公共卫生领域的重要课题。运动作为预防和治疗 CVD 的重要手段之一,已被广泛认可。适量规律的体育运动不仅可

降低 CVD 的发生风险,改善心血管健康并提高生活质量,还可作为心血管疾病二级预防的基石<sup>[2]</sup>。研究表明,CVD 患者运动与死亡风险存在负相关,其关联性比健康人群更强。运动水平较高的患者,症状负担和心脏功能都能得到改善,心血管不良事件的复发率和死亡率也会更低,生活质量更高<sup>[3]</sup>。体育运动被认为是一项较为简单易行、低投入高回报的主动健康策略,但运动的类型、强度、频率和持续时间等因素对健康的影响并不相同,需要根据个人的健康状况和需求进行个性化调整。同时,我国目前全民运动的现状不容乐观,主要面临缺乏运动的主观能动性、缺乏安全和科学的保障体系、社会重视度不高等困境<sup>[4-5]</sup>。基于此现状,中国医药卫生文化协会心血管健康与科学运动分会组织多名心血管代谢病学和运动医学专家,结合专家团队多年来心血管运动医学相关研究与探索,制定了本指南。

指南经过心血管代谢病学与运动医学专家的精心打磨,用简单易懂、推广性强的方式为 CVD 管理提供科学循证的运动建议,全面覆盖了运动相关基础概念、运动处方的核心内容、运动过程中的心血管风险评估与筛查、运动评估禁忌证的判定以及适用于普通人群和高危 CVD 患者的运动建议。指



南结合专家团队数年来针对国内人群心血管运动医学研究成果,根据不同个体健康状况与需求制定个性化运动计划,以期减少运动损伤及运动风险的发生,更有效地防控和延缓 CVD 进展。同时,本指南也全面系统地为医务工作者提供了操作性强的指导意见和培训教育依据,使他们可更好地为患者提供运动干预建议,提高医疗服务质量。

## 2 指南的创新性与重要性

首先,指南响应国际趋势<sup>[6]</sup>,强调运动处方的个性化和差异化,根据不同人群的健康状况和需求提供运动建议<sup>[7]</sup>,有助于提高 CVD 高危人群和患者的运动干预效果,同时减少不同人群对运动的顾虑,在科学的指导下鼓励所有患者加强运动。不同年龄段人群对运动的需求截然不同<sup>[8]</sup>,指南通过年龄分组有针对性地详述儿童、青年、成年人、老年人群的运动处方。

第二,目前国际上相关指南多偏向于对专业运动员的运动指导,而本指南更侧重于普通健康人和 CVD 患者,而非专业级精英运动员,具有很强的实用性和指导性,为我国心血管运动医学的发展提供了全面的指导和基础<sup>[9-10]</sup>。此外,国际上对心血管运动医学的研究非常注重差异性研究<sup>[11-12]</sup>,不同种族、地区人群的运动能力与疾病谱都具有鲜明的特征<sup>[13]</sup>,本指南可作为国际心血管运动医学研究的重要补充。

第三,本指南注重心血管风险评估与筛查及运动评估禁忌证的判定,尤其是猝死风险的判定。国际上最新研究认为,筛查意识的提升能降低年轻竞技运动员的猝死风险<sup>[14-16]</sup>,因此在运动前准确识别高风险人群以及进行心血管风险筛查和危险评估是非常必要的,尤其是老年人<sup>[17]</sup>。运动前检查可选择心肺运动试验,必要时可进行冠状动脉 CT 检查。本指南对各种人群的运动风险进行了详细描述,包括先天性与遗传性疾病人群的运动风险<sup>[18-19]</sup>,解答了长期困扰患者与运动人群的“能不能动?”“怎么动?”的问题。

最后,作为国内首部综合性心血管运动医学指南,本指南在大量科学研究和国外指南建议的基础上,也凝聚国内专家对于国内人群心血管运动医学的研究和理解。指南系统地涵盖了心血管运动医学的各个方面,为大众、CVD 及高危人群提供科学实用的运动建议和管理策略,以简单易懂、可推广性强的内容指导公众和专业人员进行安全有效的

运动干预。本指南具有鲜明的中国特色。比如,对于肥胖人群与糖尿病患者,不同于大众所熟知的简单的运动减肥,指南推荐通过安排科学的最大脂肪氧化强度训练以减重及获益<sup>[20-21]</sup>。最大脂肪氧化强度运动作为运动医学和心血管的新领域,未来尚有持续深入的研究价值。

## 3 指南的主要内容

指南内容涵盖了心血管运动医学的基本概念、运动的分类与定义、运动处方的基本内容、一般人群的运动建议、CVD 患者的运动建议等多个方面,现对指南部分内容做如下解读。

### 3.1 运动的分类与定义

指南首先依据运动科学的概念对运动进行了分类和定义,以及从强度上判定低强度运动、中等强度运动和高强度运动。有氧运动(耐力运动)主要由糖脂供能并能改善心肺功能,而无氧运动由糖酵解系统在短时间内供能。判定运动强度非常重要,不仅国际通用指南中对运动强度做了具体要求<sup>[22]</sup>,目前许多研究也证实不同运动强度给患者所带来的获益或危害不同<sup>[23-25]</sup>。有氧运动强度以心肺功能表示,成人的低、中、高强度运动分别定义为 1.6~2.9 METs、3.0~5.9 METs、 $\geq 6.0$  METs。最大摄氧量是评估心肺功能的重要生理指标,指在递增负荷中不再随负荷和心率而增加时的最高身体机能摄入的氧气含量,受年龄、性别、遗传和运动能力等因素的影响。确定运动强度的首选方法是通过心肺运动试验直接测得最大摄氧量<sup>[26-27]</sup>。

### 3.2 一般人群的运动建议

针对不同年龄段的人群,指南提供了具体的运动建议。对于儿童和青少年的运动建议强调了运动对其身心发展的重要性<sup>[28]</sup>。推荐儿童和青少年应平均每天至少进行 60 min 的有氧运动为主的中高强度运动(I, B)并限制久坐时间和屏幕娱乐时间(I, C)<sup>[29]</sup>。对于成年人的运动建议则侧重于降低 CVD 风险。推荐所有成年人每周应该进行有规律的至少 150~300 min 的中等强度有氧活动或至少 75~150 min 的高强度有氧运动或等量的中高强度组合运动并限制久坐时间(I, B)<sup>[30]</sup>。同时,应进行不连续的两天以上的中高强度肌肉强化运动(I, B)。

对于老年人则建议注重维持神经肌肉功能和降低跌倒风险。除正常推荐运动量外,老年人还应进行每周至少两次的中高强度的肌肉强化运动以



锻炼主要肌群( I , B)。老年人的运动应该多样化,如功能性平衡和力量训练以增强身体功能和防止跌倒( I , B)。

### 3.3 针对不同 CVD 危险因素的运动建议

指南中详细讨论了具有不同 CVD 危险因素人群<sup>[31]</sup>,如肥胖、高血压、血脂异常、糖尿病患者人群在进行运动锻炼时推荐的运动处方及应当注意的关键点。对于肥胖人群,为降低 CVD 风险,建议进行最大脂肪氧化强度指导下的有氧运动及肌肉强化运动( I , A)。对于高血压控制良好的患者,建议每周进行肌肉强化运动及中或高强度有氧运动( I , A)。对于高血压控制良好但 CVD 风险较高或已有靶器官损害的患者,不建议进行高强度的抗阻运动( III , C)<sup>[32]</sup>。对于收缩压>160 mmHg 的患者,不建议进行高强度运动( I , A)<sup>[33]</sup>。对于血脂异常患者,建议进行中或高强度有氧运动与肌肉强化运动以纠正血脂异常( I , C)。对于糖尿病患者,运动应该少量多次、循序渐进。同时,糖尿病患者应了解糖尿病相关运动注意事项并在运动中预防损伤和风险( I , C)。

### 3.4 不同 CVD 患者的运动建议

对于 CVD 患者,如稳定型冠心病、瓣膜性心脏病、主动脉疾病、心肌病、心律失常等患者,指南提出了详细的运动建议和关键注意事项,这些建议一方面使得运动与康复建议在 CVD 治疗中更加具体化,另一方面也缓解了普通人群,甚至包括一些医学专业从业者对于 CVD 患者参加运动锻炼的过度担心。指南提出,心血管运动医学的总体原则是鼓励运动,即使是具有心血管危险因素的高危人群和罹患 CVD 的人群,通常也能够从轻中度运动开始增加运动量。

慢性冠脉综合征患者运动之前需要对运动引发不良事件的风险予以分层并开展定期随访工作( I , C)。针对运动诱发不良事件处于高风险的人群,可考虑进行低于诱发心绞痛和(或)心肌缺血阈值的休闲类运动( II b , C),而对于运动诱发不良事件高风险或存在残余心肌缺血情况的人群,则不提倡其参与竞技运动项目( III , C)。

在瓣膜性心脏病患者的运动管理方面,对于低危患者而言,其可参与的运动形式应以不引发相关症状为标准,并且在严密的监测条件下结合个体实际状况逐步提升运动强度( I , C)。对于中危瓣膜性心脏病患者,适宜开展低强度的休闲有氧运动,改善机体功能状态( II b , C)。而高危瓣膜性心脏病

患者则需要先行完成瓣膜置换或修复手术之后再开展运动。若因特殊情况无法进行手术,那么可依据自身状况在不诱发症状的前提下参与低强度的休闲运动项目( II b , C)。

主动脉病变患者运动前需要进行危险分层,详尽评估疾病状况并定期随访,动态评定风险。高危主动脉病变患者不宜参与竞技运动( I , C)。

因器质性心脏病、甲状腺功能障碍、酗酒或药物等所致心房颤动的患者,运动前应予以评估与管理( I , A)。运动时反复有症状者,建议施行消融手术( I , B)。无器质性心脏病且耐受佳的心房颤动患者,可参与体育运动,但需要留意心室率、自身症状并监测心电图,且对心室率予以适当调控( II a , C)。接受抗凝治疗的心房颤动患者,不宜开展有直接身体接触或易致外伤的运动( III , A)。

对于肥厚型心肌病患者,定期锻炼者应定期随访,每年随访 1 次( I , C)<sup>[34]</sup>。运动引起心绞痛、头晕等症状或引起异常高血压、低血压、心律失常,可视为高风险标志。经专家评估无风险增加标志的患者,可考虑参与高强度运动或竞技运动,但不能参加可能引发晕厥且会导致伤害或死亡的运动项目( II b , C)<sup>[35]</sup>。

总的来说,推荐心血管病患者从轻中度开始运动,但是运动前和运动中须进行严格的风险评估和监测<sup>[36]</sup>。对于存在心脏骤停/心源性猝死高风险的患者和一些特殊 CVD 的患者,如既往发生过心脏骤停或心律失常性晕厥的长 QT 综合征患者不建议运动<sup>[19,37-38]</sup>。

### 3.5 CVD 高危患者的运动建议

对于 CVD 高危患者,如急性心肌梗死、心力衰竭等患者,指南也给予了详细的运动和康复指导。这些建议不仅为 CVD 患者在药物和器械治疗之外的运动干预方案提供了具体的指导,同时也将科学运动的理念推而广之。

急性冠脉综合征患者,若血运重建成功且无缺血性胸痛再发、心力衰竭症状及严重心律失常,住院早期(入院后 $\geq 12$  h)需要开启阶梯式运动训练,出院前可行次极量运动试验( I , C)。血运重建失败的患者,发病后 2~3 d 应规避运动负荷试验( III , C)。急性心力衰竭无法控制及持续性心律失常患者,需要避免运动( III , C)。接受经皮冠状动脉介入治疗与冠状动脉旁路移植术后的心肌梗死患者,应开展以运动为基础的心脏康复治疗( I , A)<sup>[39-41]</sup>。对于慢性心力衰竭患者,应考虑进行有规律的有氧



运动(Ⅰ,A)和呼吸肌训练(包括缩唇呼吸训练、腹式呼吸训练、人工对抗阻力呼吸运动),以改善呼吸困难(Ⅱa,C)。

#### 4 总结与展望

伴随公众生活模式的转变及医疗健康认知的提升,运动于 CVD 防治层面的关键意义持续攀升。推广科学运动习惯既有助于优化公众心血管健康水平,亦能切实削减医疗保险费用。本指南着重凸显运动在各年龄段群体预防 CVD 方面的积极效能,同时彰显了运动医学对已存在 CVD 风险人群及 CVD 患者所具备的康复及改善效益。作为中国首部心血管运动医学指南,本指南的发布标志着中国在心血管运动医学领域迈出了重要一步。尽管指南的发布具有重要的意义,但在推广和应用过程中也面临着一些挑战:一方面,公众认知度不高,对 CVD 的认识和预防意识与对科学运动的概念和重要性认识不足。另一方面,虽然指南基于大量的科学研究和国外的指南,但仍需要针对我国人群的运动干预实践进一步的探索和研究。此外,由于男女生理条件不同<sup>[37]</sup>,针对不同性别的心血管运动医学研究仍然很有必要<sup>[42]</sup>。

利益冲突:无

#### 参 考 文 献

- [ 1 ] 中国医药卫生文化协会心血管健康与科学运动分会. 心血管运动医学指南[J]. 中国循环杂志, 2024, 39(10): 937-955. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3614.2024.10.001. Cardiovascular Health and Scientific Sports Branch of China Health Culture Association. Cardiovascular Medicine of Sports and Exercise Guidelines[J]. Chinese Circulation Journal, 2024, 39(10): 937-955. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3614.2024.10.001.
- [ 2 ] Zeng Z, Zhao H, Wang J, et al. Cardiovascular risk and its influencing factors during exercise in apparently healthy Chinese adult population[J]. BMC Public Health, 2024, 24(1): 2378. DOI: 10.1186/s12889-024-19924-6.
- [ 3 ] Valenzuela PL, Ruilope LM, Santos-Lozano A, et al. Exercise benefits in cardiovascular diseases: from mechanisms to clinical implementation[J]. Eur Heart J, 2023, 44(21): 1874-1889. DOI: 10.1093/eurheartj/ehad170.
- [ 4 ] Petek BJ, Churchill TW, Moulson N, et al. Sudden Cardiac Death in National Collegiate Athletic Association Athletes: A 20-Year Study [J]. Circulation, 2024, 149(2): 80-90. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.123.065908.
- [ 5 ] Corrado D, Zorzi A. Declining Risk of Sudden Cardiac Death in Young Athletes[J]. Circulation, 2024, 149(2): 91-94. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.123.067243.
- [ 6 ] Monda E, Elliott PM. Personalized medicine in sports cardiology: managing the known unknowns[J]. Eur J Prev Cardiol, 2023, 30(9): 868-870. DOI: 10.1093/eurjpc/zwad153.
- [ 7 ] 刘海浪, 徐琢, 徐海燕, 等. 个体化运动时长对青中年代谢综合征患者代谢及心肺耐力效果评价[J]. 中国心血管杂志, 2023, 28(4): 373-378. DOI: 10.3969/j.issn.1007-5410.2023.04.012. Liu HL, Xu Z, Xu HY, et al. Evaluation of the effect of individualized exercise duration on metabolism and cardiorespiratory endurance in young and middle-aged patients with metabolic syndrome[J]. Chin J Cardiovasc Med, 2023, 28(4): 373-378. DOI: 10.3969/j.issn.1007-5410.2023.04.012.
- [ 8 ] Lüscher TF. Sports cardiology: the benefits of cardiorespiratory fitness in young adults, the elderly, and patients with arrhythmias [J]. Eur Heart J, 2020, 41(15): 1455-1458. DOI: 10.1093/eurheartj/ehaa246.
- [ 9 ] 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.
- [ 10 ] Martinez MW, Ackerman MJ, Annas GJ, et al. Sports Participation by Athletes With Cardiovascular Disease[J]. J Am Coll Cardiol, 2024, 83(8): 865-868. DOI: 10.1016/j.jacc.2023.12.021.
- [ 11 ] Krishnan S, Guseh JS, Chukumerije M, et al. Racial Disparities in Sports Cardiology: A Review[J]. JAMA Cardiol, 2024, 9(10): 935-943. DOI: 10.1001/jamcardio.2024.1899.
- [ 12 ] Grant A, Krishnan S, Chukumerije M, et al. Reckoning with race in sports cardiology: a call to action[J]. Br J Sports Med, 2023, 57(15): 956-957. DOI: 10.1136/bjsports-2022-106553.
- [ 13 ] Castelletti S, D'Ascenzi F, Papadakis M. Sports cardiology in Europe from the ancient Greek-Roman era to the present[J]. Eur Heart J, 2022, 43(27): 2542-2544. DOI: 10.1093/eurheartj/ehac251.
- [ 14 ] Sarto P, Zorzi A, Merlo L, et al. Value of screening for the risk of sudden cardiac death in young competitive athletes[J]. Eur Heart J, 2023, 44(12): 1084-1092. DOI: 10.1093/eurheartj/ehad017.
- [ 15 ] Corrado D, Zorzi A, Sarto P. Pre-participation screening for safe sports activity[J]. Eur Heart J, 2023, 44(24): 2258-2259. DOI: 10.1093/eurheartj/ehad288.
- [ 16 ] Hansen CJ, Warming PE, Tfelt-Hansen J. To screen or not to screen; that is the question! [J]. Eur Heart J, 2023, 44(24): 2257. DOI: 10.1093/eurheartj/ehad286.
- [ 17 ] Budts W, Pieles GE, Roos-Hesslink JW, et al. Recommendations for participation in competitive sport in adolescent and adult athletes with Congenital Heart Disease (CHD): position statement of the Sports Cardiology & Exercise Section of the European Association of Preventive Cardiology (EAPC), the European Society of Cardiology (ESC) Working Group on Adult Congenital Heart Disease and the Sports Cardiology, Physical Activity and Prevention Working Group of the Association for European Paediatric and Congenital Cardiology (AEPC)[J]. Eur Heart J, 2020, 41(43): 4191-4199. DOI: 10.1093/eurheartj/ehaa501.
- [ 18 ] Crea F. The new frontiers in prevention: from sports cardiology to spaceflight, and back to earth with cardiovascular disease and cancer[J]. Eur Heart J, 2021, 42(1): 1-4. DOI: 10.1093/eurheartj/ehaa1043.
- [ 19 ] Shibbani K, Abdulkarim A, Budts W, et al. Participation in Competitive Sports by Patients With Congenital Heart Disease: AHA/ACC and EAPC/ESC/AEPC Guidelines Comparison[J]. J Am Coll Cardiol, 2024, 83(7): 772-782. DOI: 10.1016/j.jacc.2023.10.037.
- [ 20 ] Lanzi S, Codecasa F, Cornacchia M, et al. Short-term HIIT and Fat max training increase aerobic and metabolic fitness in men with class II and III obesity[J]. Obesity (Silver Spring), 2015, 23(10): 1987-1994. DOI: 10.1002/oby.21206.
- [ 21 ] Picó-Sirvent I, Manresa-Rocamora A, Aracil-Marco A, et al. A Combination of Aerobic Exercise at Fatmax and Low Resistance Training Increases Fat Oxidation and Maintains Muscle Mass, in Women Waiting for Bariatric Surgery[J]. Obes Surg, 2022, 32(4): 1130-1140. DOI: 10.1007/s11695-022-05897-1.
- [ 22 ] Bull FC, Al-Ansari SS, Biddle S, et al. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour[J]. Br J Sports Med, 2020, 54(24): 1451-1462. DOI: 10.1136/bjsports-2020-102955.
- [ 23 ] Ahn HJ, Choi EK, Rhee TM, et al. Accelerometer-derived physical activity and the risk of death, heart failure, and stroke in patients with atrial fibrillation: a prospective study from UK Biobank[J]. Br J Sports Med, 2024, 58(8): 427-434. DOI: 10.1136/bjsports-2023-106862.



[24] Arnett DK, Blumenthal RS, Albert MA, et al. 2019 ACC/AHA Guideline on the Primary Prevention of Cardiovascular Disease: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines[J]. J Am Coll Cardiol, 2019, 74(10): e177-e232. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000678.

[25] Cao Z, Min J, Chen H, et al. Accelerometer-derived physical activity and mortality in individuals with type 2 diabetes[J]. Nat Commun, 2024, 15(1): 5164. DOI: 10.1038/s41467-024-49542-0.

[26] Pugliese NR, De Biase N, Conte L, et al. Cardiac Reserve and Exercise Capacity: Insights from Combined Cardiopulmonary and Exercise Echocardiography Stress Testing [J]. J Am Soc Echocardiogr, 2021, 34(1): 38-50. DOI: 10.1016/j.echo.2020.08.015.

[27] DeCato TW, Haverkamp H, Hegewald MJ. Cardiopulmonary Exercise Testing (CPET) [J]. Am J Respir Crit Care Med, 2020, 201(1): P1-P2. DOI: 10.1164/rccm.2011P1.

[28] Alves JGB, Alves GV. Effects of physical activity on children's growth[J]. J Pediatr (Rio J), 2019, 95 Suppl 1: 72-78. DOI: 10.1016/j.jpeds.2018.11.003.

[29] Salmon J, Arundell L, Cerin E, et al. Transform-Us! cluster RCT: 18-month and 30-month effects on children's physical activity, sedentary time and cardiometabolic risk markers[J]. Br J Sports Med, 2023, 57(5): 311-319. DOI: 10.1136/bjsports-2022-105825.

[30] Haanstra TM, Kamper SJ. Increasing physical activity in healthy adults: a meta-analysis[J]. Br J Sports Med, 2012, 46(14): 998-999. DOI: 10.1136/bjsports-2012-091641.

[31] 王凤华, 魏茂提, 王雄关, 等. 天津市滨海新区心血管病高危人群慢性病患病现状及相关危险因素分析[J]. 中国心血管杂志, 2023, 28(4): 379-384. DOI: 10.3969/j.issn.1007-5410.2023.04.013.  
Wang FH, Wei MT, Wang XG, et al. Analysis of the current situation and related risk factors of chronic disease among high risk population of cardiovascular disease in Binhai New Area, Tianjin[J]. Chin J Cardiovasc Med, 2023, 28(4): 379-384. DOI: 10.3969/j.issn.1007-5410.2023.04.013.

[32] Whelton SP, Chin A, Xin X, et al. Effect of aerobic exercise on blood pressure: a meta-analysis of randomized, controlled trials [J]. Ann Intern Med, 2002, 136(7): 493-503. DOI: 10.7326/0003-4819-136-7-200204020-00006.

[33] 曾学寨, 刘德平. 《2024 年 ESC 血压升高和高血压管理指南》解读[J]. 中国心血管杂志, 2024, 29(5): 400-403. DOI: 10.3969/j.issn.1007-5410.2024.05.003.  
Zeng XZ, Liu DP. Interpretation of 2024 ESC Guidelines for the management of elevated blood pressure and hypertension [J]. Chin J Cardiovasc Med, 2024, 29(5): 400-403. DOI: 10.3969/j.issn.1007-5410.2024.05.003.

[34] 戴贺, 陶琴, 程维礼, 等. 肥厚型心肌病的治疗进展[J]. 中国心血管杂志, 2023, 28(3): 292-296. DOI: 10.3969/j.issn.1007-5410.2023.03.020.  
Dai H, Tao Q, Cheng WL, et al. Advances in the treatment of hypertrophic cardiomyopathy[J]. Chin J Cardiovasc Med, 2023, 28(3): 292-296. DOI: 10.3969/j.issn.1007-5410.2023.03.020.

[35] Ommen SR, Ho CY, Asif IM, et al. 2024 AHA/ACC/AMSSM/HRS/PACES/SCMR Guideline for the Management of Hypertrophic Cardiomyopathy: A Report of the American Heart Association/American College of Cardiology Joint Committee on Clinical Practice Guidelines[J]. Circulation, 2024, 149(23): e1239-e1311. DOI: 10.1161/CIR.0000000000001250.

[36] Kim JH. Competitive Sports Participation for Athletes With Genetic Heart Disease: A Whole New Ballgame[J]. J Am Coll Cardiol, 2023, 82(8): 671-673. DOI: 10.1016/j.jacc.2023.05.060.

[37] Gasperetti A, James CA, Cerrone M, et al. Arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy and sports activity: from molecular pathways in diseased hearts to new insights into the athletic heart mimicry[J]. Eur Heart J, 2021, 42(13): 1231-1243. DOI: 10.1093/eurheartj/ehaa821.

[38] Ackerman MJ, Giudicessi JR. Sudden Cardiac Arrest in Sport: Reactive Success Versus Proactive Failure? [J]. J Am Coll Cardiol, 2022, 79(3): 247-249. DOI: 10.1016/j.jacc.2021.11.012.

[39] Dun Y, Thomas RJ, Smith JR, et al. High-intensity interval training improves metabolic syndrome and body composition in outpatient cardiac rehabilitation patients with myocardial infarction[J]. Cardiovasc Diabetol, 2019, 18(1): 104. DOI: 10.1186/s12933-019-0907-0.

[40] Dun Y, Thomas RJ, Medina-Inojosa JR, et al. High-Intensity Interval Training in Cardiac Rehabilitation: Impact on Fat Mass in Patients With Myocardial Infarction [J]. Mayo Clinic Proceedings, 2019, 94(9): 1718-1730. DOI: 10.1016/j.mayocp.2019.04.033.

[41] Rajan D, Garcia R, Svane J, et al. Risk of sports-related sudden cardiac death in women[J]. Eur Heart J, 2022, 43(12): 1198-1206. DOI: 10.1093/eurheartj/ehab833.

[42] Petek BJ, Chung EH, Kim JH, et al. Impact of Sex on Cardiovascular Adaptations to Exercise: JACC Review Topic of the Week[J]. J Am Coll Cardiol, 2023, 82(10): 1030-1038. DOI: 10.1016/j.jacc.2023.05.070.

(收稿日期:2024-11-17)  
(本文编辑:刘尚昕)

· 读者 · 作者 · 编者 ·

## 本刊关于提供医学伦理学证明批件的要求

医学研究无论涉及动物或人体,必须在符合医学伦理学原则的前提下开展,对不符合伦理要求的研究施行“一票否决”。本刊拒绝发表不符合伦理要求的论文,作者在投递论

文时,须同时提交和上传有作者单位盖章的医学伦理学证明批件,并在文中相应处列出批件编号。

《中国心血管杂志》编辑部