

王正珍: 运动处方的研究与应用进展[J]. 体育学研究, 2021, 35(3): 40-49.

## 运动处方的研究与应用进展

王正珍

(北京体育大学 运动医学与运动康复学院, 北京 100084)

**【摘要】:** 研究采用文献综述法,对近年来国内外关于运动处方的文件、资料进行梳理。2014年以来,国务院多次发布文件聚焦运动处方,运动处方在健康中国建设中发挥了重要作用。身体活动水平和推荐量是制定运动处方的重要依据。运动前健康筛查流程的简化使得运动处方的针对性更强,适应面更加广泛。运动对心血管疾病的防治作用拓宽了运动处方的临床研究与应用。WHO、美国运动医学会、“运动是良医”工作组,以及多个国家发布的身体活动指南为研究和应用运动处方提供了大量可借鉴的资料。应加强运动促进健康的研究和应用,让规律运动成为预防慢性疾病的一线用药,将运动处方融入慢性疾病的治疗方案。

**【关键词】:** 运动处方; 身体活动水平; 体医融合; 慢病防治; 美国运动医学会; 运动是良医

**【中图分类号】:** G80-05; R875   **【文献标识码】:** A   **【文章编号】:** 2096-5656(2021)03-0040-10

**DOI:** 10.15877/j.cnki.nsic.20210601.001

20世纪60年代,“运动处方”的问世增强了运动促进健康、防治慢性非传染性疾病的个体化和系统性,引发了人们对“运动处方”和“药物处方”的深层思考:“药物处方”是防治疾病和身体康复的外源性方式。以个体化、系统性的规律运动作为健康促进、慢性疾病防治与功能康复的“运动处方”是内源性的方式。运动处方为人类社会促进健康、应对慢性疾病提供了新的方向,确立了将健康关口前移至从依靠外源到依靠内源、内源与外源相结合,从风险补救到风险预防,把健康主动权牢牢掌握在自己手中的战略定位,守在健康促进、慢性疾病预防的第一关。规律运动成为健康促进、预防疾病的“一线用药”,将“运动处方”融入慢性疾病的治疗方案中,形成“药物处方”主攻、“运动处方”辅攻相结合治疗慢性疾病的战略战术,为人类社会健康促进和慢性疾病应对开辟了新途径。

处方需求者的健康信息、医学检查、运动风险筛查、体质测试结果,以规定的运动频率、强度、时间、方式、总运动量以及进阶,形成目的明确、系统性、个体化健康促进及疾病防治的运动指导方案<sup>[1]</sup>。

2016年8月,习近平总书记在全国卫生与健康大会上明确提出“把以治病为中心转变为以人民健康为中心”“推动全民健身和全民健康深度融合”“要把人民健康放在优先发展的战略地位”。从被动医疗向主动健康转变是实现“健康中国”的重要举措。运动是主动健康的重要组成部分,将运动与医学有机结合,预防和控制慢性疾病低龄化和高发病率的态势,为全面建成小康社会保驾护航,是体育及医务工作者的重要使命。自党的十八届五中全会公报发布后,“健康中国”成为大众关注的焦点。国务院印发《“健康中国2030”规划纲要》,对未来15年健康工作做出部署,这是我国首个高规格的

### 1 运动处方在健康中国建设中发挥重要作用

运动处方(Exercise Prescription)是由运动处方师(Instructor of Exercise Prescription, IEP)依据运动

收稿日期: 2020-02-21

基金项目: 国家科技部重点研发项目(2018YFC2000604)。

作者简介: 王正珍(1956—),女,山东泰安人,博士,教授,博士生导师,研究方向: 大众健身理论与应用,慢性疾病运动干预。

健康产业规划。其明确提出,加强体医融合和非医疗健康干预,将“体医结合”改为“体医融合”,突显了运动干预,运动促进健康的重要地位。非医疗健康干预是在对普通人群、疾病风险人群、疾病人群的健康危险因素进行检测和评估的基础上,通过合理运动、平衡膳食、心理调整、纠正不良行为习惯等非医疗手段,对个人或人群的健康危险因素进行全面管理的过程。合理运动是非医疗健康干预的重要组成部分。《全民健康生活方式行动方案(2017—2025年)》提出了“积极推进在公共卫生机构设立科学健身指导部门”,《中国防治慢性病中长期规划(2017—2025年)》提出了“在有条件的机构开设运动指导门诊”,《健康中国行(2019—2030)》提出了“鼓励医疗机构提供运动促进健康的指导服务”,从顶层设计的角度高度认可体育作为非医疗健康干预的价值,并呼吁开设运动指导门诊。国务院发布的《2030健康中国行动计划》中指出了“实施全民健身行动”“生命在于运动,运动需要科学”“为不同人群提供针对性的运动健身方案或运动指导服务”“推动形成体医结合的疾病管理和健康服务模式”。国务院发布的《体育强国建设纲要》指出,“建立运动处方数据库,培养运动医生和康复师,建设慢性疾病运动干预中心”。

运动处方作为不同人群的针对性运动健身方案是“运动指导门诊”或“慢性疾病运动干预中心”的核心技术。运动处方制定与实施的过程是体医融合的典型产物。体医融合是将体育增强体质的功能与医学预防、治疗和康复的功能融为一体,在增强体质、预防和延缓疾病、功能恢复、运动伤病预防等方面发挥有效作用。体医融合是在疾病预防、临床治疗和康复锻炼各阶段中,相关专业人员综合应用医学和体育的专业知识、方法,促进身体健康的手段和健康干预模式,在疾病诊断、药物治疗、运动禁忌证筛查、运动风险评估、运动伤病防护、慢性疾病运动治疗等环节发挥作用<sup>[2-4]</sup>。

## 2 身体活动水平和推荐量是制定运动处方的重要依据

运动处方是根据每一个人的身体活动水平、健康状况进行运动风险评价,之后在体质测试的基础上制定的运动指导方案。因此身体活动水平的界定就成为制定运动处方的重要条件。身体活动

(Physical activity)是由骨骼肌收缩产生的任何身体运动,且使能量消耗增加到基础代谢水平以上。在多个指南中的身体活动通常是指在身体活动分类中能够增强健康的身体活动。身体活动水平则是描述一个人进行规律有氧运动水平的概念,在《美国人身体活动指南》(Physical Activity Guidelines for Americans)(2018)中,根据每人每周达到中等及较大强度的运动时间将身体活动水平分为4级:①非活跃状态(Inactive)是指在日常生活的基本活动之外没有进行任何中等或较大强度的身体活动;②身体活动不足(Insufficiently active)是每周有一些中等强度或较大强度的身体活动,但是每周达不到150 min的中等强度或75 min的较大强度活动或等效组合;③活跃的身体活动(Active)是每周进行150~300 min的中等强度的身体活动,该水平身体活动达到世界卫生组织(WHO)成人身体活动指南中有氧运动的目标范围;④非常活跃的身体活动(Highly Active)指每周超过300 min的中等强度身体活动,该水平身体活动超过WHO成人身体活动指南中有氧运动的目标范围。动则有益,尤其是原来采用静坐少动生活方式者,即使达不到推荐量也能从中获益,大多数人在达到WHO推荐的身体活动推荐量时获益显著增加。2020年,《WHO身体活动与久坐行为指南》强调,无论是成年人、老年人,还是慢性疾病患者,每周中等强度有氧运动时间超过300 min可以额外获益,但是获益幅度下降。研究表明<sup>[5]</sup>,进行运动,即便每周的运动量不足5 MET-h,也可使死亡风险下降25%左右,随着运动量的增加,效果越发显著,当运动量达17 MET-h/周,相当于300 min/周中等强度的有氧运动时,死亡风险下降约40%;运动量超过17 MET-h/周时,死亡风险仍有小幅度下降。

研究表明<sup>[6]</sup>,适度的身体活动可以降低缺血性中风、缺血性心脏病、糖尿病、乳腺癌和结肠癌等多种疾病发病率,并呈现剂量—反应关系,此文结合174项研究(其中,43项关于心脏病,26项关于缺血性卒中)分析身体活动和乳腺癌、结肠癌、糖尿病、缺血性心脏病和缺血性脑卒中事件的剂量—反应关系。8.5~17 MET-h/周是上述疾病发病风险显著下降的运动量,随着运动量的增加,发病风险仍呈现下降趋势。是否身体活动量越大,疾病风险

越低?也不尽然。研究显示<sup>[7]</sup>,当身体活动量达到75 MET-h,即达到WHO最小推荐量(150 min/周)的10倍时,会出现死亡风险上升的情况。

身体活动水平与久坐行为与健康的关联。久坐行为(Sedentary behavior)是指每天静坐少动的时间≥8 h,或者超过觉醒状态时间的55%(NIH)。静坐少动(Sedentary)是指任何觉醒状态下坐着、斜倚或躺着,能量消耗≤1.5 METs的状态。包括自我报告的坐姿时间(休闲时间、职业时间和总时间)、看电视或屏幕时间,以及由评估身体活动或姿势的设备测量获得的低体力水平活动状态,大多数办公室工作、开车、坐着看电视等都属于静坐少动状态。《2018美国身体活动指南科学证据报告》静坐少动的时间与成年人全因死亡率和心血管疾病死亡率的风险之间有很强的关系,减少久坐少动行为会给每个人带来巨大的好处。1994年,WHO指出静坐少动的生活方式是当今慢性非传染性疾病的独立危险因素,进一步研究发现,久坐行为所带来的代谢问题和长期健康影响与身体活动水平有关,与久坐行为相关的风险取决于所进行的中等到较大强度身体活动的量,增加身体活动水平可以减少久坐行为带来的危害。2020年,《WHO身体活动与久坐行为指南》强调,无论是成年人、老年人、慢性病患者,还是残疾人,有久坐行为者其身体活动水平应达到WHO的推荐量,即每周进行150~300 min中等强度的身体活动,以减少久坐行为对健康的危害。保持适宜的运动量,努力达到和保持WHO的身体活动推荐量,减少静坐少动时间是促进健康、防治慢性疾病、预防运动伤病的重要策略。

梳理每天静坐少动时间与每周达到中等至较大强度有氧运动时间对全因死亡风险的影响<sup>[8]</sup>:①大量中等到较大强度身体活动似乎消除了与大量静坐时间相关的全因死亡率的过度风险;②静坐时间很短也会带来健康风险;③大多数人因增加中等强度的身体活动和减少静坐时间而受益。

WHO身体活动推荐量是制定运动处方的重要依据之一,可以根据每个人的身体活动水平、每天静坐少动的时间、有无疾病以及身体机能状态推荐其目标运动量,分阶段逐步实现目标。2020年,《WHO身体活动和久坐行为指南》对成年人运动量的推荐包括:①每周至少150~300 min中等强度,或者75~150 min较大强度的有氧运动,或者二者的等量组合;超过300 min/周中等强度有氧运动量获益增加。②每周至少2次抗阻练习。③减少静坐少动时间,取而代之各种强度的活动。④从少量开始,逐渐增加运动量,动则有益。对老年人而言,在成年人身体活动推荐量的基础上强调“每周多种形式的运动,侧重于中等及较大强度的功能性平衡和力量练习,每周至少3次,以增强功能能力和防跌倒”和“在身体功能能力允许范围内进行运动,根据健康状况调整运动强度和运动量”两点;对慢性病患者在老年人身体活动推荐量的基础上强调“应咨询身体活动专家或卫生保健人员,根据具体情况确定活动类型和活动量”和“无禁忌证、低或中等强度运动之前不需要进行专门体检”两点。《美国人身体活动指南》(2018)强调,任何水平的身体活动都能带来相关的健康益处。对于身体活动水平低于现有推荐量的人,即使用低强度身体活动代替久坐行为,也会降低全因死亡率、心血管疾病发病率和死亡率以及2型糖尿病的发病率。

有氧运动强度的设置方法有相对强度,如最大心率百分比、最大储备心率百分比、最大摄氧量百分比、主观用力感觉(RPE),也有按照代谢当量设定的绝对强度,如<3 METs是低强度。为了便于人们判断运动强度,在最近10余年发表的文献和发布的指南中,如ACSM“运动是良医”(医生运动处方指南)、《美国人身体活动指南》(2018)和《WHO身体活动和久坐行为指南》(2020)等推荐使用谈话试验判断运动强度,如在运动中“能正常交谈但不能唱歌”可判断为中等强度(表1)。

表1 运动强度的设定<sup>[9]</sup>

Tab. 1 Measuring Exercise Intensity 9

设定方式	主观测量		生理/相对测量		绝对测量
运动强度	谈话试验	RPE(0~10)	%HRR/%VO <sub>2</sub> R	%HRmax	METs
低	能说话也能唱歌	<3	40	<64	<3
中	能说话不能唱歌	3~4	40~60	64~76	3~6
较大/大	不能说出完整句子	≥5	>60	>76	>6

注: HRR=储备心率; VO<sub>2</sub>R=储备摄氧量; HRmax=最大心率; METs=代谢当量(1MET=3.5ml·min<sup>-1</sup>·kg<sup>-1</sup>)。

由身体活动水平、久坐行为和身体活动推荐量之间的关系可见,保持活跃的身体活动水平、减少静坐少动时间、达到身体活动推荐量是促进健康和防治慢性疾病的有效策略,是确定运动处方中运动频率、强度、时间、方式、运动量和进阶的重要依据。

### 3 运动前健康筛查流程的简化提升了运动处方的针对性和应用范围

为了在身体活动中最大限度地获得益处、规避风险,进行运动前健康筛查是十分必要的,筛查环节过于复杂可能会成为参加运动的障碍。大量研究显示,健康成年人在身体活动中引发的心血管事件很少见,即使在患有心血管疾病的成年人中也是如此,虽然身体活动可能诱发急性心血管事件,但发生急性心血管事件的绝对风险仍然很低,较大强度运动相关非致死和致死性心血管事件的发生率分别是1/1 124 200和1/886 526人次-h,健康人运动相关非致死和致死性心血管事件的发生率分别是1/565 000和1/2 600 000人次-h运动<sup>[10]</sup>。据YMCA运动中心的研究,2 897 057人次-h的运动中有一例猝死<sup>[11]</sup>。大量研究表明了运动中心血管事件的罕见性,说明运动对绝大多数人来说是安全的。因此,美国运动医学会出版的《ACSM运动测试与运动处方指南》(第十版)<sup>[12]</sup>及2020年ACSM新发布“预防健身/健康机构中心血管事件的健康筛查、人员配置和应急策略的建议”<sup>[13]</sup>中对运动前健康筛查流程进行了更新,并进一步应用到后续出版的专业教材和指南中。对运动前健康筛查流程的更新主要是依据2014年美国运动医学学会组织的科学圆桌会讨论结果。运动前健康筛查流程包括:①个体当前的身体活动水平;②确诊的心血管疾病、代谢或肾脏疾病及其症状和体征;③拟采用的运动强度。这3个方面已被证明是运动相关心血管事件的重要危险因素。与静态相比,较大强度运动时心血管事件的相对风险会暂时性增高,但运动相关急性心脏事件的绝对风险在健康、无症状的个体中是很低的。因此,运动前健康筛查是必须的,但推荐的筛查流程需要提炼,以便更好地体现科学性并减少参与身体活动的潜在障碍。

新的美国运动医学会运动前健康筛查流程的目标是确定:①在开始运动计划前或在增加当前计划

的运动频率、强度和/或运动量前,是否需要医学筛查;②有临床疾病的患者,是否能在参与有医务监督的运动计划中获益;③有医学问题者是否需要暂停运动计划,直到问题得到较好的控制或解决。

运动前健康筛查流程的指南,包括:①确定当前的身体活动水平;②确定隐匿性心血管、代谢和肾脏疾病的症状和体征;③已经确诊心血管和代谢性疾病的患者;④在症状、体征、病史,以及当前的运动情况和拟采用的运动强度基础上确定是否需要进一步的医学筛查。运动前健康筛查更新的主要意图是绝大多数人,包括病情稳定的慢性疾病患者,进行中等强度运动是安全的,但是静坐少动人群或者隐匿性心血管疾病人群,没有运动习惯或者身体活动水平较低,偶尔进行较大强度(定义为 $\geq 60\%$ 储备心率或 $\geq 6\text{METs}$ )身体活动时,与身体活动相关的急性心血管事件的发病率骤然上升<sup>[14-15]</sup>,静坐少动者和有规律进行较大强度运动习惯者急性心肌梗死和猝死的发病率相差2~107倍,急性心血管事件发病率随着运动频率增加而降低。

美国运动医学会更新的运动前健康筛查流程的逻辑框架中(图1)<sup>[12]</sup>，“运动习惯”是指进行至少3天/周、30 min/天、中等强度的有计划、系统性的身体活动,持续时间至少3个月。“心血管(CV)疾病”是指心脏、外周血管或脑血管疾病。“代谢疾病”是指1型和2型糖尿病。“症状和体征”是指安静或活动时,包括:疼痛,可能由缺血引起的胸、颈、下颌、手臂或其他部位的不适,安静或轻度用力时呼吸困难,眩晕或晕厥,端坐呼吸或夜间阵发性呼吸困难,脚踝水肿,心悸或心动过速,间歇性跛行,确诊的心脏杂音,常规运动时出现异常疲劳或呼吸困难。“医学筛查”是指健康管理专业机构提供运动许可证明。“医学筛查不必要”表示医学检查、运动测试和运动测试时的医务监督不作为运动前筛查的基本条件。但是存在危险时或制定运动处方需要更多信息时,和/或为病人或顾客提供建议时,可以考虑将它们作为运动前筛查的基本条件。“医学筛查推荐”是在健康筛查的过程中,建议进行医学检查、运动测试和医务监督。

值得注意的是:①在此逻辑框架中筛查高风险人群时加入了肾脏疾病患者的筛查,且不再推荐有肺部疾病的个体进行筛查,因为近期的研究发现肺

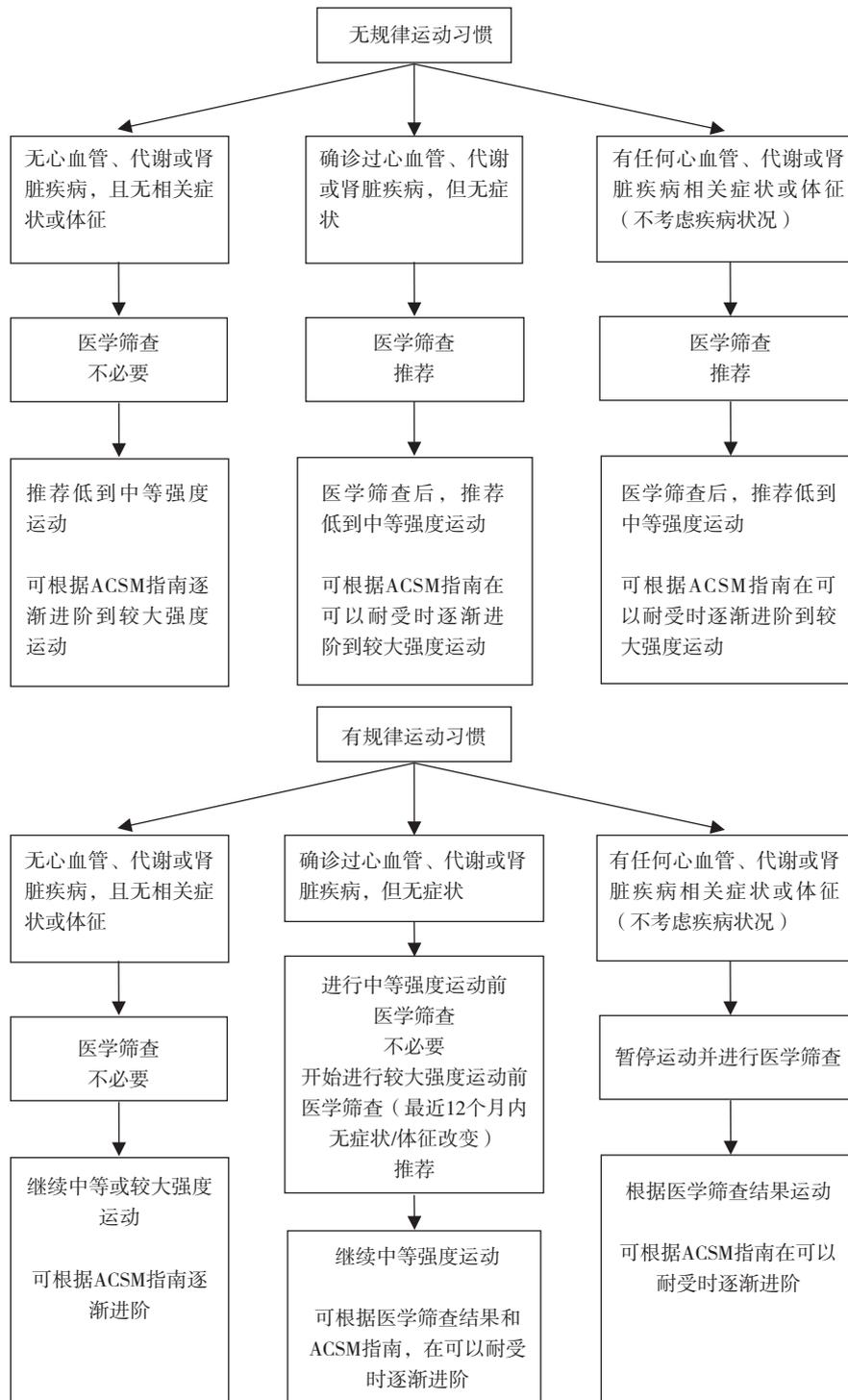


图1 运动前健康筛查流程的逻辑框架图

Fig. 1 The logical framework of the pre-exercise health screening process

部疾病并不会增加运动中或运动后即刻非致死性或致死性心血管疾病并发症的风险,许多肺部疾病患者这类事件风险的增加是由其静坐少动的生活方式引起的;②不再将心血管疾病危险因素评估作为决定是否将运动参与者转介给医疗机构的依据,因为成年人心血管疾病危险因素的发病率很高,但其运动相关的心脏猝死和急性心肌梗死发病率却极低,

如果将心血管疾病危险因素纳入运动风险筛查会导致过高的转诊率。但是鼓励运动指导专业人员将心血管疾病危险因素评估作为运动前评估的一部分,不用考虑危险因素的数量,但要应用临床诊断结合个体情况决定是否转介给医疗机构进行医学筛查;③值得注意的是,一直以来作为心血管疾病危险因素之一的“糖调节受损”或“糖尿病前期”更新为

“糖尿病”; ④是否需要医学筛查和运动强度的推荐也根据有无运动习惯发生了相应的改变<sup>[16]</sup>。运动风险筛查的变化和最新筛查流程的提出及其验证, 既是全球运动风险筛查研究的成果, 也是结合实际操作中遇到的问题所提出的解决方案, 具有强大的科学证据支持和实践应用价值。在运动处方制定中采用最新运动前筛查流程的目的是减少运动中罕见的心血管事件发生率, 同时消除不必要的障碍, 提升运动处方的针对性和应用范围, 促使更多人参与到规律的身体活动/运动中。

#### 4 运动对心血管疾病的防治作用拓宽了运动处方的临床研究与应用

大量流行病学、临床研究和基础科学研究证明能够延缓动脉粥样硬化性心血管疾病的发展并降低冠心病的发生率<sup>[17]</sup>。随着身体活动量的增加, 心血管疾病死亡率的风险降低30%~50%, 全因死亡率降低20%~50%。在一项长达34年的研究中发现,  $\geq 30$  min/天的中等到较大强度身体活动/运动的男性和女性人群的预期寿命提高了7~8年<sup>[18]</sup>。在心肺耐力低下( $\leq 5$  METs)的人群中, 规律运动可使死亡风险下降30%, 与常规处方的心脏保护药物(包括他汀类药物)所提供的生存获益相比, 规律运动使死亡风险降低更具有优势<sup>[19]</sup>。相对心肺耐力低下人群, 具有较高心肺耐力者, 死亡风险大约下降70%<sup>[20]</sup>。大量研究支持身体活动与心肺耐力水平升高的因果关系, 以及与脑血管疾病(CVD)死亡率降低之间的相关性, 提示心肺耐力低下是冠心病的独立危险因素。

规律运动可以有效地提升心肺耐力。成年人每周身体活动的能量消耗1 000 kcal大约使心肺耐力提升1 MET<sup>[21]</sup>, 相当于每周150 min中等强度的有氧运动, 是WHO和ACSM提出的促进健康最低推荐量。这个目标是每天快走、慢跑、骑车或者游泳30 min, 每周5次就可实现。这种较少的时间精力投入就可以获得较大健康收益的运动方式, 已被证明可减少或改善慢性疾病的发生率, 如2型糖尿病、骨质疏松症、骨关节炎、高血压和血脂异常。久坐少动或心肺耐力较低的人群开始运动并完成这个运动量, 可提高心肺耐力。Gulati等人的研究显示, CRF(慢性肾功能衰竭)患者心肺耐力每增加

1 MET, 死亡风险就降低17%。同样, 在Nes等38人报道中, 一项大规模健康人群中的研究中, CRF患者每增加1 MET, 死亡风险就降低21%, 这项研究平均随访时间为24年。在LRC死亡率的随访试验中, 将近3 000名无症状女性接受了心肺耐力测试, 此后接受了长达20年的随访, 结果表明心肺耐力降低1 MET, 存活率降低20%。Kodama等人的一项荟萃分析进一步研究了CRF与死亡率之间关联的强度<sup>[14]</sup>, 数据来自33项研究, 包括近103 000名参与者, 与心肺耐力最高的受试者相比, CRF低的受试者全因死亡和心血管死亡风险分别高出70%和56%。在一项横断面研究中, 运动能力每增加1 MET, 观察到心血管和全因死亡率分别降低13%和15%<sup>[22]</sup>。

关于身体活动能够延缓动脉粥样硬化性心血管疾病的发展并降低冠心病事件的发生率的机制包括以下几个方面<sup>[23-25]</sup>: ①抗动脉粥样硬化作用。规律运动通过改善脂代谢, 使HDL-C(高密度脂蛋白胆固醇)升高、LDL-C(低密度脂蛋白胆固醇)下降、降低血压、减少身体脂肪组织、增加胰岛素敏感性等机制延缓及逆转粥样硬化的发生发展过程; ②抗心律失常。规律运动通过降低安静和同等负荷下心率、增加迷走神经张力、降低交感神经活性、增加心率变异性、减缓慢性持续性低度炎症的影响发挥规律运动抗心律失常的作用; ③抗心肌缺血。规律运动可通过减弱心肌氧损伤、使得冠脉血流增加、血管生成细胞/内皮干细胞生成增加、减缓内皮功能紊乱以及一氧化氮活性增加等途径发挥规律运动抗心肌缺血的作用; ④抗血栓形成的作用。规律运动通过减少纤维蛋白原的影响、降低血小板黏附凝集能力、增强纤维蛋白溶解能力, 以及降低血液黏稠度等途径发挥抗血栓形成作用; ⑤促进侧枝循环的建立; ⑥良好的心理调节作用, 规律运动可以减轻抑郁、焦虑情绪, 释放压力, 获得更多社会支持。

医学健身中心, 即慢性疾病运动干预中心已经成为欧美国家体医融合防治慢性疾病的成熟模式。医学健身中心主要针对多种不同慢性疾病患者, 基于患者医疗信息制定运动处方, 对运动处方实施过程进行医务监督, 并将运动干预效果反馈给医疗机构的健身中心, 提供多种基于运动的健康促进和康复计划。在医学健身中心的主要工作人员是经过系统培训、获得专业认证和学历教育的健康/健身专

业人员,通常是获得美国运动医学会认证的运动生理学家(Exercise physiologist, EP)。他们基于个体的健康状况和健康风险水平,通过提供高质量的与健康相关的体质测量评价和运动处方来帮助慢性病患者测量、监控和管理健康风险,使运动成为预防和治疗慢性疾病的重要环节,充分发挥了运动与药物的协同作用,慢性病患者从中获益良多,同时也节省了医疗费用。医生也参与医学健身中心的工作,医生通常需要认真分析每位患者的病情、用药情况、有无运动的禁忌证、是否存在运动风险、运动中需要特别注意什么问题,指出患者从运动中获得健康益处所必需的运动量和运动处方概要,然后转诊给EP,由EP对患者的体质状况进行测量和评价,进而制定并实施个体化、系统性的运动处方<sup>[26]</sup>。医学健身中心通常是医疗保健体系的一部分,设在医院内,或者医院/诊所附近。有多种形式不同规模的医学健身中心,依托大学管理的医学健身中心集科研与应用于一体,如美国维克森林大学临床研究中心、波州立大学临床运动生理学研究采用标准的运动测试和运动处方制定与实施,主要针对心血管疾病风险人群进行运动管理,形成重要科研成果;依托大型医院的医学健身中心,如芝加哥西北医学中心旁的医学健身中心与医院医疗紧密结合,进行多种慢性疾病的运动管理;依托社区医院的医学健身中心,重点针对心血管疾病风险人群管理。医学健身中心是以改变人的生活方式,达到提升健康和减少慢性疾病的发病率和严重程度为目的,帮助本地医疗系统从“疾病为中心”转变为“健康为中心”。医学健身中心是体育界和医学界联手在改变身体活动不足和静坐少动生活方式现状中发挥关键作用的成功模式。在医学健身中心或相关的医疗机构中的医生懂得运动科学的知识,可以与健身指导人员(如EP)将运动像药物治疗那样作为一种防治疾病的有效方式进行认真讨论并付诸实施<sup>[27]</sup>,以实现医疗资源利用最大化。

大量研究结果显示,运动对心血管疾病及常见慢性非传染性疾病的防治作用,慢性疾病运动干预中心已经成为美国、德国、加拿大、澳大利亚、日本等国家体医融合防治慢性疾病的成熟模式,运动处方成为慢性疾病运动干预的核心技术。

2016年以来,中国体育科学学会大力推广运动

处方师的培训和认证工作,来自医学领域和体育领域的2 000余人已经获得运动处方师的培训认证。中国体育科学学会运动医疗分会与美国运动医学会合作引进了美国运动医学会的EP培训和认证体系。一些接受过运动处方师培训认证的医生在医院中开设了运动处方门诊、运动治疗中心或运动康复中心,为患者进行医学治疗的同时提供运动指导,“体医结合的疾病管理与健康服务”的探索模式,提高了治疗效果。但在我国“运动处方师”作为一种职业进入医疗系统仍面临着体制制约、人才匮乏、专业受限等诸多瓶颈,还需要多方共同努力,以推进慢性疾病运动干预进程。

## 5 研究和应用运动处方可借鉴的资料

WHO在运动促进健康方面发挥了重要作用。早在1994年WHO就指出静坐少动的生活方式是当今慢性非传染性疾病发生的第一独立危险因素。进入21世纪后,有学者指出身体活动不足是21世纪最大的公共卫生问题<sup>[28]</sup>,这一观点被WHO和多个国家接受并给予重视,广泛认为有必要采取新的策略来改变这种现状。2010年,WHO发布《关于身体活动有益健康的全球建议》,从身体活动的公共卫生意义、身体活动有益健康政策的推行、制订国家和地区身体活动指南的重要性等3个方面说明了身体活动有益健康,向5~17岁的儿童少年以及成年人、老年人分别推荐了促进健康的身体活动量。2019年,WHO发布《5岁以下儿童的身体活动、久坐行为和睡眠指南》,对5岁以下不同年龄段的儿童一天内的活动方式、活动量、如何改变久坐行为和睡眠时间提出了建议。2020年11月,WHO颁布《身体活动和久坐行为指南》,针对儿童、青少年、成年人和老年人等不同年龄群体,孕妇和产后妇女以及患有慢性疾病或残疾人群提供了有关身体活动和久坐行为最新的具体建议(包括运动频率、强度和持续时间等),并首次提出关于久坐行为与健康之间以及与特殊人群(如孕妇、产后妇女、慢性病及残疾人群)之间关联的建议。

在运动促进健康和运动处方推广方面,美国政府做出了杰出贡献。1996年,由Steven N Blair教授领衔、近百名专家撰写完成的“美国医学总監关于身体活动与健康的报告”(Physical Activity and

Health: A Report of the Surgeon General) 成为探索运动与健康研究和实践具有历史里程碑作用的总结, 同时意味着运动对健康的益处和必要性被公共卫生和医学界正式认可。2008年和2018年, 美国联邦政府分别发布《美国人身体活动指南》和《美国人身体活动指南科学证据报告》(Physical Activity Guidelines Advisory Committee Scientific Report) 成为与《ACSM运动测试与运动处方指南》媲美的运动促进健康的重要文献, 为美国政府推动“体医融合”奠定了坚实的理论与实践基础。《美国人身体活动指南》(2018) 和《美国人身体活动指南咨询委员会科学报告》基于全面的科学证据, 反映了关于身体活动对即刻和长期健康益处的新知识, 以及身体活动可以帮助管理许多慢性疾病的新证据。为3~5的岁儿童、6~17的岁青少年以及成人、老年人、孕产妇、成年慢性疾病人群和残疾人制定了新的身体活动指南。

最近10年来, 中国、美国、加拿大、英国、澳大利亚等多个国家发布的身体活动指南对运动促进健康、防治疾病也有很大的推动作用, 特别是加拿大运动生理学会非常活跃地发布了多项指南。

美国运动医学学会(American College of Sports Medicine, ACSM) 是运动处方制定和应用方面的引领者, 在国际运动处方研究推广应用进程中, ACSM发挥了重要的引领作用。1975年, ACSM首次出版了《ACSM运动测试与运动处方指南》(Guidelines for Graded Exercise Testing and Exercise Prescription), 每5年发行1版<sup>[29]</sup>, 第三版书名改为Guidelines for Exercise Testing and Exercise Prescription, 第六版在书名前增加了ACSM字样, 截至2021年共出版发行了11版。每一版都综合了世界各国学者的研究成果和应用指南, 对原内容进行补充修改, 形成了FITT-VP(运动处方基本原则), 使此书的内容代表了运动处方的最新研究成果, 在全球运动科学、临床和康复医学领域产生重要影响。第十一版与第十版仅仅间隔了3年的时间, 整合了最新的《美国人身体活动指南》, 反映了最新的、临床上合理的运动测试和制定运动处方的方法, 增加了“运动与脑健康”一章, 使读者熟悉了治疗帕金森氏病、阿尔茨海默氏病、自闭症、抑郁症和焦虑症的运动处方制定策略。作为国际运动处方最新研究成果的代表作, 经过运

动处方理论与实践40多年的丰富与提升, 从最初主要为做心脏康复的临床医生而设计的运动测试方法的小册子, 逐步发展到涵盖不同年龄普通人群、心血管疾病风险人群和常见慢性疾人群的运动处方专业指南, 成为运动科学、临床医学和康复医学领域具有重要影响和全球公认的运动科学领域的权威教材, 见证和反映了运动与健康领域过去40多年的飞跃式发展。

美国运动医学学会还出版了系列科学健身专业书籍, 《ACSM的运动测试和处方指南资源手册》(ACSM's Resource Manual for Guidelines for Exercise Testing and Prescription), 2014年已经发行至第七版, 作为《ACSM的运动测试和处方指南》的补充, 详细阐述了预防性康复和健身计划的所有主要方面以及ACSM的主要立场。它提供了解决新版指南中所述知识、技能和能力所必需的信息, 并解释了运动测试和处方背后的科学, 是从事健身和临床运动领域以及学术培训的人员的重要资源。这本书在2018年后改版为《ACSM运动测试与运动处方》(ACSM's Exercise Testing and Prescription) 和《ACSM临床运动生理学》(ACSM's Clinical Exercise Physiology), 分别于2018年和2019年出版。1997年美国运动医学学会组织专家团队编写了《ACSM的慢性疾病和残疾人运动管理》(ACSM's Exercise Management for Persons with Chronic Diseases and Disabilities), 并分别于2003、2009和2016出版发行了新的版本。2016年发行的第四版《ACSM的慢性疾病和残疾人运动管理》概述了运动在疾病的治疗和预防中具有重要意义, 建议医疗和运动科学专业人员将运动处方融入病人的治疗方案中, 并提供有关设计个性化运动计划的循证指导。目前, 此书中提供了49种慢性疾病的运动指导方案, 是帮助医生和运动科学专业人员制定运动处方的主要内容。在运动指导方案中强调规律运动与增加生活中的身体活动相结合, 由于很多慢性疾病患者长期与疾病共存, 因此, 此书在强调运动预防和治疗疾病的同时, 将利用身体活动提升锻炼者的身体功能和参与生活的能力列为重要目标。

美国运动医学学会还出版了大量与运动测试和运动处方相关的专业书籍, 并且多版发行, 不断更新, 《ACSM私教资源手册》(ACSM's Resources for

the Personal Trainer)2017年发行至第五版、《ACSM运动生理学家资源手册》(ACSM's Resources for the Exercise Physiologist)2017年发行至第二版、《ACSM体质健康测评手册》(ACSM's Health-Related Physical Fitness Assessment)2018年发行至第五版、《ACSM健康/健身设施标准与指南》(ACSM's Health/Fitness Facility Standards and Guidelines)2019年发行至第五版。这些专业教材均为运动处方的制定与实施提供了坚实的理论基础、经典的运动测试方法和运动处方的应用与实施路径。

2007年,美国医学会和美国运动医学会联合向全球推出了运动健康促进项目“运动是良医”(Exercise is Medicine, EIM),在十多年时间里得到良好的推广和发展,大量人们从中受益。EIM网站也不断推出运动促进健康的相关资料,如向医疗保健人员提供了针对不同年龄段、不同慢性疾病的40余种运动处方、向健身指导专业人员提供“行动指南”、向大学师生提出了“运动是良医健康校园行动计划”(EIM ON CAMPUS, EIM-OC)。上述资源为运动处方的研究和应用提供了丰富的资料。我国应在借鉴国外资料的同时,挖掘祖国历史上运动促进健康的精髓,结合民族传统体育特色,从理论层面完善我国运动促进健康的理论建设。

总之,规律运动在增强人民体质、预防、延缓和治疗慢性疾病方面发挥了巨大作用,无论是医疗部门,还是体育部门都应给予足够的重视,让规律运动成为预防慢性疾病的一线用“药”,将运动处方融入慢性疾病治疗方案。深入体医融合的研究,加强医疗保健—健康—体质健康之间的融合,方便人们获得身体活动资源,解决健康公平问题,既强调运动处方的重要性,也重视科学健身的普惠式指导。推动医生/医疗保健人员成为身体活动的积极参与者,加强对医疗保健人员、健康管理者和健康体适能专业人员的培训,建立慢性疾病运动干预中心,努力将体医融合落到实处。

#### 参考文献:

[1] 祝莉,王正珍,朱为模.健康中国视域中的运动处方库构建[J].体育科学,2020,40(1):4-15.  
[2] 岳建军,龚俊丽,贝迎九,等.体力活动生命体征:运动是良医的核心、体医融合的支点[J].成都体育学院学报,2018,44(6):116-120.

[3] 刘海平,汪洪波.“体医融合”促进全民健康的分析与思考[J].首都体育学院学报,2019,31(5):76-80.  
[4] 黄亚茹,梅涛,郭静.医体结合,强化运动促进健康的指导——基于对美国运动促进健康指导服务平台的考察[J].中国体育科技,2015,51(6):3-9.  
[5] MOORE S C, PATEL A V, MATTHEWS C E, et al. Leisure time physical activity of moderate to vigorous intensity and mortality: a large pooled cohort analysis[J]. PLoS Medicine, 9, 11(2012-11-6), 2012, 9(11): e1001335.  
[6] KYU H H, BACHMAN V F, ALEXANDER L T, et al. Physical activity and risk of breast cancer, colon cancer, diabetes, ischemic heart disease, and ischemic stroke events: systematic review and dose-response meta-analysis for the Global Burden of Disease Study 2013[J]. BMJ (Clinical research ed.), 2016, 354.  
[7] AREM H, MOORE SC, PATEL A, et al. Leisure time physical activity and mortality: a detailed pooled analysis of the dose-response relationship[J]. JAMA Intern Med. 2015; 175(6): 959-967.  
[8] ULF E, JOSTEIN S J, WENDY J B, et al. Does physical activity attenuate, or even eliminate, the detrimental association of sitting time with mortality? A harmonised meta-analysis of data from more than 1 million men and women[J]. The Lancet, 2016, 388(10051).  
[9] Jonas S, Phillips E M. ACSM's Exercise is Medicine™: A Physician's Guide to Exercise Prescription[M]. Philadelphia, PA: Lippincott, Williams, & Wilkins, 2009.  
[10] Thompson P D, BA Franklin, Ba Lady G J, et al. Exercise and Acute Cardiovascular Events[J]. Circulation, 2007.  
[11] MALINOW M R, MCGARRY D L, KUEHL K S. Is exercise testing indicated for asymptomatic active people? [J]. Journal of Cardiac Rehabilitation, 1984, 4(9): 376-380.  
[12] 美国运动医学学会.ACSM运动测试与运动处方指南(第十版)[M].王正珍,译.北京:北京体育大学出版社,2019.  
[13] THOMPSON P D, BAGGISH A L, FRANKLIN B, et al. American College of Sports Medicine Expert Consensus Statement to Update Recommendations for Screening, Staffing, and Emergency Policies to Prevent Cardiovascular Events at Health Fitness Facilities[J]. Current Sports Medicine Reports, 2020: 19.  
[14] FRANKLIN B A. Preventing Exercise-Related Cardiovascular Events: Is a Medical Examination More Urgent for Physical Activity or Inactivity? [J]. Circulation, 2014, 129(10): 1081-4.  
[15] MITTLEMAN M A, MACLURE M, TOFLER G H, et al. Triggering of Acute Myocardial Infarction by Heavy Physical Exertion -- Protection against Triggering by Regular Exertion [J]. The New England Journal of Medicine, 1993, 329(23).  
[16] 罗曦娟,王正珍,李新,等.美国运动医学会运动风险筛查的演变和发展[J].中国运动医学杂志,2020,39(5):413-418.

- [17] MYERS J , PRAKASH M , FROELICHER V , et al. Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing.[J]. *Acc Current Journal Review*, 2002, 11(4): 33-34.
- [18] LI Y , PAN A , WANG DD , et al. Impact of healthy lifestyle factors on life expectancies in the us population[J]. *Circulation*, 2018, 138(4): 345-355.
- [19] MARTIN B J , ARENA R , HAYKOWSKY M , et al. Cardiovascular fitness and mortality after contemporary cardiac rehabilitation[J]. *Mayo Clinic Proceedings*, 2013, 88(5): 455-463.
- [20] KOKKINOS P F , FASELIS C , MYERS J , et al. Cardiorespiratory Fitness and Incidence of Major Adverse Cardiovascular Events in US Veterans: A Cohort Study[J]. *Mayo Clinic Proceedings*, 2017: S0025619616305870.
- [21] MYERS J. Physical activity: the missing prescription[J]. *European journal of cardiovascular prevention and rehabilitation : official journal of the European Society of Cardiology, Working Groups on Epidemiology & Prevention and Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology*, 2005, 12(2): 85-86.
- [22] PHILLIPS E M , KENNEDY M A . The exercise prescription: A tool to improve physical activity[J]. *PM&R*, 2012, 4(11): 818-825.
- [23] QUINDRY J C , FRANKLIN B A . Cardioprotective exercise and pharmacologic interventions[J]. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 2017: 1.
- [24] ROSS R , BLAIR S N , ARENA R , et al. Importance of assessing cardiorespiratory fitness in clinical practice: A case for fitness as a clinical vital sign: a scientific statement from the american heart association[J]. *Circulation*, 2016: e653.
- [25] FRANKLIN B A , THOMPSON P D , AL-ZAITI S S , 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.
- [26] CONVISER J M , SKINNER J S , et al. Medical fitness association's resource & planning guide(4th) [M]. *healthy learning™*, 2018.
- [27] JCQA B , BAFC D , MCM B , et al. Benefits and risks of high-intensity interval training in patients with coronary artery disease[J]. *The American Journal of Cardiology*, 2019, 123(8): 1370-1377.
- [28] BLAIR S N. Physical inactivity: The biggest public health problem of the 21st century[J]. *Br J Sports Med*, 2009, 43: 1-2.
- [29] 朱为模. 运动处方的过去, 现在与未来[J]. *体育科研*, 2020, v.41(1): 5-22.

## Research and Application Progress of Exercise Prescriptions

WANG Zhengzhen

(College of Sports Medicine and Rehabilitation, Beijing Sport University, Beijing 100084, China)

**Abstract:** This paper uses the method of literature review, and the documents and information on exercise prescription issued at home and abroad have been reviewed. The State Council has issued multiple documents focusing on exercise prescription since 2014, and the exercise prescription plays an important role in the construction of Healthy China. Physical activity levels and recommended amount provide an important basis for formulating exercise prescriptions. The simplification of the pre-exercise health screening processes makes exercise prescriptions more targeted and more widely applicable. The effect of exercise on cardiovascular disease has widened the clinical study and application of exercise prescriptions. The Guidelines issued by WHO, American College of Sports Medicine, "Exercise is Medicine" Working Group, and many countries have provided a large number of reference materials for the application of exercise prescription. We should strengthen the studies on exercise promoting health research and its application so that regular exercises become front-line medicine to prevent chronic diseases, and exercise prescriptions become part of the treatment plan of all chronic diseases.

**Key words:** exercise prescriptions; physical activity levels; exercise-medicine integration; chronic disease prevention; American College of Sports Medicine; Exercise is Medicine