

双管齐下：基于双过程理论的锻炼行为促进思考

刘美廷^{1,2}, 张连成¹

(1.天津体育学院 国家体育总局竞技运动心理与生理调控重点实验室, 天津 301617;

2.天津海运职业学院 心理健康教育中心, 天津 300350)

摘要: 基于双过程理论剖析不同阶段锻炼行为的影响因素, 发现双过程理论的情感过程和理性过程分别在锻炼的不同阶段对锻炼行为促进有着各自的优势与不足。在锻炼启动阶段, 情感过程的启动速度快, 无需认知资源, 但启动效果不稳定, 要注意消极情绪对启动效果的干扰, 而理性过程对锻炼的启动速度慢, 需要认知资源, 但可以管理行为目标、调控锻炼行为, 进而弥补消极情绪干扰与启动效果不稳定的不足。在锻炼维持阶段, 情感过程主要以内隐态度的形式快速且内隐地影响锻炼行为, 但影响效果不稳定, 所以在该阶段理性过程更为重要, 同时其也会占用认知资源, 带来执行压力, 而情感过程与理性过程只有相互作用、双管齐下才能促进锻炼行为, 最终形成锻炼习惯。研究认为, 未来研究方向包括拓宽双过程理论在锻炼促进领域的研究对象, 探索双过程理论对锻炼促进的特色干预方法, 深化双过程理论与其他理论模型的整合。

关键词: 运动心理学; 锻炼行为促进; 锻炼习惯; 双过程理论

中图分类号: G80-05 文献标志码: A 文章编号: 1006-7116(2024)06-0064-07

Work both ways: Reflection of exercise behavior promotion on dual-process theory

LIU Meiting^{1,2}, ZHANG Liancheng¹

(1.Key Laboratory of Competitive Sport Psychological and Physiological Regulation, General Administration of Sport, Tianjin University of Sport, Tianjin 301617, China; 2.Mental Health Center, Tianjin Maritime College, Tianjin 300350, China)

Abstract: The influencing factors in different stages of exercise behaviors are analyzed based on dual-process theory, and the study finds that either the affective process or reflective process of the dual process theory has advantages and disadvantages to promote exercise in different stages of exercise. During the stage of initiation of exercise, the affective process works quickly without any cognitive resources, but the effect of initiation is unstable, and it is necessary to pay attention to the interference of negative emotions. Compared to the affective process, the reflective process works slowly with cognitive resources, but it can prevent the unstable initiation and the interference of negative emotions through managing the goals of behavior and regulating exercise behavior. During the stage of exercise maintenance, affective process affects the exercise behavior in form of implicit attitude quickly and implicitly, regarding of the effect is unstable. Although the reflective process plays a very vital role in the maintenance of exercise, it also needs a lot of cognitive resources and also occurs pressure, and only under the affective process and reflective process working together can exercise habits be promoted. The study holds that in the future research, expanding the research field of the dual-process theory in exercise promotion, exploring unique interventions of the dual-process theory on exercise promotion, and deepening the integration of the dual-process theory with other theoretical models will be necessary.

Keywords: sports psychology; exercise behavior promotion; exercise habit; dual-process theory

收稿日期: 2024-05-22

基金项目: 天津哲学社会科学基金项目“健康中国战略下锻炼行为促进的助推策略研究”(TJTY23-010)。

作者简介: 刘美廷(1986-), 女, 副教授, 硕士, 研究方向: 运动心理学。E-mail: lmt105@126.com 通信作者: 张连成

在世界卫生组织总结的全球死亡风险因素中,缺乏运动高居第四位^[1]。虽然大众广泛认同锻炼有益于身心健康,但全球仍有 27.5%的成人和 81.0%的青少年没有达到运动指南标准^[2],因此健康促进领域越来越关注如何让不锻炼的人进行锻炼。在锻炼心理学领域,学者们在很长一段时间里从理性角度来推动人们参与锻炼,形成计划行为理论、合理行动理论、社会认知理论等诸多理论,这些理论将理性判断(reasoned judgement)作为影响锻炼行为的心理结构^[3],将锻炼意向作为锻炼行为的“近端”因素^[4]予以计划并执行。但有元分析指出,锻炼意向与行为之间的差距为 47.6%,成功地将积极锻炼意向转为行为几乎是偶然的^[5],这意味着大众对于锻炼“知而不行”。随着双过程理论(dual-process theory, DPT)在该领域中的应用与发展,越来越多的学者重视情感在锻炼行为中的作用^[6],强调瞬时情感对锻炼行为的直接促进或阻碍影响^[7],在一定程度上打破“知而不行”的锻炼现象。然而,启动锻炼行为并不意味着锻炼行为已维持住,持续有研究证明启动身体活动后存在很高的脱落率^[8-9],可见启动锻炼后“行而不辍”的目标仍然难以实现。为此,有学者进一步将 DPT 与行为控制理论相结合,强调调节过程在锻炼行为启动、维持全过程中的作用,进而促进锻炼意向向锻炼行为的转变^[10]。

由于锻炼行为是复杂的,需要一系列从准备到启动、再到参与的行为过程^[11],同时不同锻炼阶段所需要的促进手段也不同,不同理论对锻炼行为阶段划分也提出不同观点。转换理论模型(trans-theoretical model, TTM)认为行为改变就是一系列连续阶段,在锻炼行为早期阶段可以使用认知策略,在锻炼行为的后期阶段则使用行为策略^[12],匹配一个锻炼阶段的干预方案是无法匹配于另一个不同的阶段^[13]。自我决定理论(self-determination theory, SDT)认为个体只有不断内化和整合活动动机,启动的行为才能向自动化行为改变^[14]。健康行动过程(health action process approach, HAPA)将健康行为改变视为连续且可以划分阶段的过程,认为健康行为改变的每个阶段需要不同自我效能^[15]。Rhodes 等^[10]认为身体活动的启动或维持应该被视为一个过程而非阶段。近年来,以 DPT 为基础的理论模型更倾向认为,随着锻炼时间的推进锻炼维持所需的自我调控和执行功能终将不断下降^[16-17],锻炼习惯将作为自动化过程影响锻炼行为的长期维持。为了更清晰地阐述 DPT 相关理论模型对锻炼行为各阶段、全过程的影响,本研究将认知过程、反思过程、自我调节等理性导向为基础的过程统称为理性过程,将情绪情感、知觉等自动化的过程统称为情感过程,结合锻炼的不

同阶段剖析 DPT 对锻炼行为的影响因素,阐述其优势与不足,以期“双管齐下”探寻锻炼促进的恰当方法,为干预研究提供思路。

1 DPT 的基本观点

锻炼行为既是理性的又是非理性的。过去很长一段时间,人们都认为参加锻炼的人都是那些认为锻炼有益的人,但生活中有些人是在享乐动机驱动下参与锻炼的,这些人往往因为锻炼能让自己快乐才锻炼。因此,以理性判断为基础的理论模型无法解释第二类人群的锻炼行为。为了不断提高理论对锻炼行为的解释,一些学者逐渐探究情感对锻炼行为的影响。

20 世纪 60 年代末至 70 年初,“锻炼能够带给人怎样的感受”成为锻炼心理学领域中的重要问题,在随后的 50 多年里学者们开始持续探究锻炼与情感之间的关系并形成两个两极观点,即“锻炼能够令人感觉更好”和“锻炼使人产生消极体验”。20 世纪初随着 DPT 在该领域中的不断应用与发展,将情感反应与个体对身体活动代谢的适应性相互联系,承认锻炼能使人产生消极体验,提出剂量-反应模型并从神经科学的视角提出情感反应机制。DPT 在锻炼心理学领域提出锻炼与情感关系研究的视角,指出锻炼情感体验不仅是个体在锻炼中的情感体验,也是影响后续锻炼行为决策的动机^[11]。DPT 的“双过程”分别指自动化的、无需努力的、快速情感过程(过程一),及有意识的、深思熟虑的、缓慢的理性过程(过程二)。前者独立于认知能力,无需工作记忆,属于内隐的、情境化的过程,后者与认知能力有关,需要工作记忆,属于外显的、抽象化的过程^[18]。以 DPT 为基础的理论模型还包括锻炼的情感-反思理论(affective-reflective theory, ART)^[19]、运动的最小程度努力理论(theory of effort minimization in physical activity, TEMPA)^[16]、身体活动采纳和维持模型(physical activity adoption and maintenance model, PAAM Model)^[17]、情感和健康管理行为框架(affect and health behavior framework, AHBf)^[20]、身体活动的多过程行为控制(multi-process action control in physical activity, M-PAC)^[21]等,这些理论模型都推动锻炼心理学进入后认知主义发展的新纪元^[6]。

DPT 不断推动锻炼-情感关系研究的深入,情感-理性理论将锻炼中的瞬时情感作为核心情感,认为锻炼中的瞬时情感使个体趋近或回避行为改变的场景^[22]。运动的最小程度努力理论则认为人类行为是一个能量的连续体,无论是久坐行为还是走路行为都需要消耗能量,个体对付出最小程度努力的活动会产生自动化情感,从而促使个体改变或维持行为。情感和健康管理

为框架介绍多维结构的情感因素,强调情感是身体活动促进的决定因素。采纳和维持模型将锻炼目标意向、自我调控特质及执行功能视为理性过程,将行为习惯作为自动化情感过程,认为自动化情感过程虽然能够快速启动行为改变,但继续执行行为则需要自我调控等外显过程。虽然 DPT 十分强调锻炼情感的作用,但并未忽略理性过程,二者在锻炼行为的全过程各阶段相互影响。

2 DPT 对各阶段锻炼行为的阐释

2.1 DPT 双管齐下打破“知而不行”: DPT 对锻炼行为启动的阐释

锻炼促进的起点是人要发生行为变化,因此启动身体活动成为首要任务^[23]。阶段改变模型(stages of change models)将锻炼行为划分阶段,注重锻炼目标对后续行为的重要性^[24]。健康行动过程更是在阶段模型基础上,将健康行为划分为动机和意志阶段,强调个体只有具备锻炼动机才能进入意志阶段,进而启动意向行为。DPT 认为情感过程在不占用认知资源的情况下可以快速启动锻炼,理性过程也可以在个体体验消极情绪或遇到目标冲突时管理目标、调控行为,两个过程缺一不可。

情感-理性理论将瞬时情感能够快速启动锻炼行为解释为瞬时情感在前意识水平激活人的享乐反应,这一过程无需意识控制,也无需锻炼意向。之所以把那一刻的情感称为瞬时情感,就是因为其对锻炼行为启动的速度远远快于理性过程,ART 也将瞬时情感界定为在行为发生变化时的核心情感,同时作为动机直接促进或抑制锻炼行为^[19]。在锻炼启动阶段,理性过程相较于自动化的情感过程的作用速度慢,需要认知参与,这意味着要通过理性过程启动一个人的锻炼行为必须要求个体具备锻炼意向,理解锻炼对自己的意义,所谓行为的改变就是将目标体现在行为中^[15]。因此,在锻炼行为促进研究中,一些学者鼓励个体在锻炼中产生愉悦情绪^[25],尤其是让个体感受到锻炼带给自己的能量,发现个体在锻炼中积极的情绪在一段时间里可以提高他们的身体活动^[26]。甚至有学者提出,要通过提高运动中的愉悦感来创新运动处方^[27-28]。

然而,锻炼本身给身体带来一系列的刺激并非总是舒服的,难免在锻炼过程中和锻炼后产生消极情绪,这些消极情绪会使人回避锻炼场景、抑制锻炼行为。此外,情感过程对锻炼行为启动的效果也并非总是稳定的,个体可以在瞬时情感下启动锻炼,也可以被其他行为的瞬时情感干扰。例如,久坐行为可引发强烈的情感反应(如愉悦、舒适等),或与更高的奖赏行为(如社交、饮食等)共同发生^[19]。试想,一个人刚刚启动锻

炼不久就接到恋人打来的聚餐电话,那此时锻炼行为很可能被聚餐行为替代。那么,理性过程是否可以弥补情感过程在启动中的不足呢?

基于自动化情感体验所带来的负面效果,有学者提出“剂量-反应”模式(a dose-response pattern),承认锻炼能引发消极情绪,指出高强度锻炼会带来压力反应,引发神经内分泌反应^[29],极限强度的压力也会在更大范围降低生理稳定性^[30],而中等强度的锻炼能提高人的愉悦感和能量感^[27]。于是,一些锻炼促进研究让被试者在锻炼中自主调节可耐受的锻炼强度,在提升愉悦感的同时增强锻炼的依从性^[6, 28]。有研究通过指导被试者以“感到不错”的锻炼强度进行锻炼,发现的确可以提高健康的心肺指标^[31];也有研究通过让实验组被试者自我监控锻炼强度来提高锻炼参与率^[32]。此外,当个体面临多个目标或目标间存在冲突时,理性过程可以对目标进行监控和管理,优化目标进而执行锻炼行为^[33]。以上可见,理性过程弥补情感过程的两大不足,管理行为目标和调控锻炼行为,进而与情感过程相互作用,促进锻炼行为的启动。总之,DPT 两个过程在相互作用下打破“知而不行”的锻炼现象,而一次又一次的锻炼启动也意味着锻炼行为在不断重复下进入维持阶段,如何有效维持锻炼行为的问题也随之而来。

2.2 DPT 双管齐下推动“行而不辍”: DPT 对锻炼行为维持的阐释

一些研究指出,把至少持续 6 个月的身体活动或干预后效界定为改变后的行为得到维持^[34]。转换理论模型认为维持锻炼是发生在行为启动后的单独阶段,大约需要 6 个月来维持锻炼行为^[35]。健康行动过程认为个体在锻炼启动后,需要更强的后意向结构(如行动计划、应对计划、维持自我效能及恢复自我效能)才能维持住健康行为。不论是锻炼维持的时间,还是所需要的心理和行为结构,都表明锻炼维持需要个体不断地重复锻炼行为。

身体活动维持理论指出身体活动的维持受个体心理因素、环境以及生活压力共同影响的,确切地说有许多因素都会冲击着锻炼启动的效果^[36]。运动的最小程度努力理论基于进化论提出人天然倾向于最小代谢消耗,在锻炼维持阶段个体可能因疲劳引发的消极情绪,自然需要理性调控来克服。身体活动采纳和维持模型认为理性过程(如执行功能、自我调控)对锻炼维持十分重要性,只有维持住锻炼行为最终才能主要依靠锻炼认同或习惯这些内隐且自动化的过程影响锻炼行为。若理性调控不足,个体可能将面临锻炼行为消失或旧习复发(如久坐)。Roordink 等^[37]研究发现,自我

调控是锻炼行为失效和饮食旧习复发的唯一预测因子。正如有学者指出的那样,像锻炼这类复杂的行为要持续面临着策略的挑战和个体自动化行为倾向的威胁,理性调控在此阶段势在必行^[21]。

然而,情感过程也在锻炼维持阶段进一步影响锻炼行为。锻炼启动一段时间后,个体将逐渐形成身体活动与情感、价值间的关联,后续的行为也将受情感评估驱动^[7]。有学者指出,在日复一日中个体对锻炼形成的自动情感评估与内隐态度将逐渐被储存在记忆网络中^[38],个体感知到的内部刺激(如想法、感觉、身体感知)或外部刺激能快速且自动化地激活记忆中存储的自动情感评估和行为反应^[39]。以DPT为基础的理论模型也认为锻炼情感记忆会直接影响后续的锻炼目标与行为^[16, 20],而且记忆越是逼真越能驱动个体达成锻炼目标^[40]。个体对身体活动的内隐态度就是身体活动在个体记忆中被激活后快速、自发产生的一种情感体验,可以被视为一种自动化的结构^[40],也能预测身体活动行为^[7]。总之,在锻炼维持阶段,DPT情感过程以自动情感评估与内隐态度的形式快速且内隐地持续影响锻炼行为。

在锻炼维持阶段DPT两个过程更是缺一不可,虽然内隐态度是双过程模型的关键^[41],但锻炼行为的复杂性会导致锻炼情感记忆发生改变,内隐态度也会因为不同场景、归因、人格因素等发生改变^[42],所以若想维持锻炼行为就离不开理性过程。然而,理性过程会占用个体更多的认知资源造成执行功能负荷,给个体维持锻炼带来执行压力。一项对避免久坐行为的脑电研究发现,对于那些处于锻炼维持阶段的个体而言,他们虽然能快速回避久坐刺激,但需要个体调动更高水平的监控功能来应对行为冲突,也会引发个体更强烈的抑制反应,这意味着个体要调动更多大脑皮层的高级功能来抵消久坐的吸引力^[43]。

2.3 DPT 双管齐下促使“习惯使然”: DPT 对锻炼习惯的阐释

习惯形成是个体在稳定的情境中,在适当奖励下不断重复的行为^[44]。锻炼行为不同于其他健康行为,锻炼是由许多子行动构成的复杂行为。随着个体获得了子行动的技能,人们将形成每个子行动从启动到执行的记忆,子行动也将形成自动化的行为,每一组子行动或多组子行动都需要按照顺序排列并重复执行,最终才能产生可观察到的整体行为习惯^[45],而每一环节都有可能被干扰。DPT认为锻炼习惯属于自动化过程,似乎这一解释与锻炼行为的复杂性及该行为所需付出的努力相矛盾。身体活动采纳和维持模型也认为,习惯形成是从费力的理性过程逐渐向不费力的情感过

程转化的,也就是说在锻炼行为的不断重复中个体对行为的控制会逐渐从显性加工转变为隐性且自动化的加工,最终成为自动化的习惯行为。而DPT的两个过程分别又在锻炼习惯形成中起到怎样的作用呢?

人们往往认为锻炼是一项需要意志力的行为,但情感对锻炼习惯的形成也有着非常重要的作用,那些感到锻炼愉悦的人更可能形成锻炼习惯^[46]。近期一项综述研究指出,情感态度是将积极锻炼意向转化为锻炼行为的第二大预测因素^[47]。可见,情感过程不仅利于锻炼行为的启动,也能预测锻炼习惯形成,就像有学者指出应该在实验研究中充分考虑情感判断对身体活动改变的中介作用^[48]。运动的最小程度努力理论认为个体在启动锻炼之初就已完成对某项锻炼的自动化选择过程,也就是说个体在决策某项锻炼前大脑就已经计算要消耗多少能量,而个体对锻炼努力的感知不仅会影响锻炼的准备和启动,还会影响锻炼行为的维持及习惯形成。因此,个体依靠已经形成的能量消耗偏好来避免付出更多努力,这就是TEMPA所认为的,个体在锻炼启动之初就选择符合自己能量消耗偏好的锻炼行为。该过程不仅体现个体对行为选择的认知优势,更体现个体对锻炼所需付出努力的自动化感知,在选择锻炼时理性过程与感性过程就已经开始相互作用。在锻炼行为的启动和重复执行中也离不开理性过程。一项基于体育馆的锻炼习惯形成研究发现,时间无法预测锻炼习惯的形成,但关键在于自我调控^[44]。因为锻炼无法让人短期获益,需要个体延迟满足、管理诱惑的刺激、掌握自我调控策略,如设立目标、制定计划、自我管理策略等^[45],进而确保锻炼行为。锻炼习惯形成后,不仅能减少对自我调控与执行功能的负荷,也将被视为一种自动化的反射过程成为锻炼意向转化为锻炼行为的关键^[47]。

3 未来研究展望

3.1 拓宽 DPT 在锻炼促进领域的研究对象

DPT相较于社会认知理论,关注个体情感对锻炼行为的影响,强调瞬时情感对锻炼行为的启动作用,在一定程度上解释“意向-行为”间的差距。研究表明,让大众动起来本身不仅具有社会意义,也具有个人意义。有研究指出,锻炼启动阶段是个体后期参与身体活动频率的首要预测因子^[11]。可见,瞬时情感对锻炼的启动作用不仅使锻炼心理学研究范式发生转变,也促使更多学者开展锻炼行为促进的实证研究。

但DPT对锻炼促进的实证研究主要是以个体作为研究对象。随着大众锻炼意识不断的提高,健身房、羽毛球馆、瑜伽馆等商业机构也日渐升温,广场舞更

是随处可见, 越来越多人的锻炼行为已发展为集体锻炼行为。实证研究已指出, 对合作锻炼计划的干预相较于个体或二人锻炼计划干预, 更能促进个人的锻炼目标达成, “为了我们”(we for us)的合作性锻炼计划能够带来更高水平的个体锻炼计划及习惯^[49]。还有研究通过“父母支持”的干预方法, 促进儿童参与身体活动^[50], 也有研究针对初为父母群体锻炼不足的现象开展干预^[51]。这些研究都在提示研究者, 在锻炼促进领域可以瞄准不同群体开展干预研究, 探究不同人际互动中情感过程与理性过程对锻炼行为的影响, 丰富以 DPT 为基础的理论模型, 也为锻炼行为促进的干预提供思路。

3.2 探索 DPT 对锻炼促进的特色干预方法

DPT 不仅打破“知而不行”, 也在推动个体“行而不辍”, 通过提高个体在锻炼中的愉悦情感来提高锻炼的依从性^[11]。一项实证研究, 通过对比提高抗阻强度组和降低抗阻强度组的锻炼情感反应, 发现逐次降低训练强度可以引发被试者对抗阻训练的积极情感和情感评价, 而这种积极的锻炼情感也成为个体后续继续参与锻炼的重要预测指标^[52]。

但这种干预思路就本质而言是为更好地启动个体下一次的锻炼行为, 而每个个体的锻炼意向强度不同, 这意味着需要进一步形成具有 DPT 特色的锻炼干预策略和方法。Lopes 等^[53]基于健康行动过程, 使用机器人作为健康信息的传递者进行干预研究, 发现可以提高被试者健康行为(包括身体活动)的动机和行为。Liu 等^[54]基于多过程行动控制框架开发一套网络干预系统来促进身体活动, 结果发现可以显著促进个体的身体活动。有研究者基于 DPT, 让被试者通过回顾不同的身体活动的情境记忆来比较活动者与不活动者的记忆差异, 发现过去情感体验能够塑造身体活动行为, 指出情境记忆是理性-情感过程的核心^[40], 而这一结论又能如何开发为锻炼维持的干预策略, 仍待更多学者探究。因此, 未来应进一步开发并形成具有 DPT 特色的干预方案和情感锻炼处方。

3.3 深化 DPT 与其他理论模型的整合

DPT 认为锻炼这种复杂行为习惯就是从理性过程对行为的控制逐渐转向隐性自动化的过程。感知行为控制(80%)和情感态度(55%)也便成为最常见且重要的锻炼行为的预测因素^[47]。但若要将这一结论转化为锻炼方案, 形成可操作性的锻炼进程设置及锻炼行为维持策略, 就需要 DPT 进一步与其他理论模型进行整合。

以行动控制理论为基础的理论模型常具有详尽的行为改变技术和方法, 如健康行动过程通过行动计划、应对计划、维持自我效能、恢复自我效能来维持健康

行为; 多过程行动控制框架通过调节目标、计划、反馈和动机来维持锻炼行为, 也进一步将 DPT 的双过程拓展成为反思、调节及反射过程, 不仅体现 DPT 与计划行为理论的整合, 更对锻炼行为干预具有指导性。因此, DPT 应和其他理论不断整合, 注重对锻炼行为精细化的构念, 聚焦锻炼的心理结构向行为的转化。也可以借鉴助推和助力理论, 从个人和环境不同的视角深入探究两个过程对锻炼行为的影响, 双管齐下地形成锻炼促进的更多有效方法。

致谢: 感谢天津体育学院朱良昊对本文提出的宝贵意见。

参考文献:

- [1] WHO. Global health risks mortality and burden of disease attributable to selected major risks[M]. Geneva: World Health Organization, 2009: 5.
- [2] WHO. WHO guidelines on physical activity and sedentary behavior: At a glance[M]. Geneva: World Health Organization, 2020: 15.
- [3] RHODES R E, MCEWAN D, REBAR A L. Theories of physical activity behaviour change: A history and synthesis of approaches[J]. *Psychology of Sport and Exercise*, 2019, 42: 100-109.
- [4] RHOES R E, YAO C A. Models accounting for intention-behavior discordance in the physical activity domain: A user's guide, content overview, and review of current evidence[J]. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 2015, 12: 9.
- [5] FEIL K, FRITSCH J, RHODES R E. The intention-behaviour gap in physical activity: A systematic review and meta-analysis of the action control framework[J]. *British Journal of Sports Medicine*, 2023, 57(19): 1265-1271.
- [6] EKKEKAKIS P, BRAND R. Affective responses to and automatic affective valuations of physical activity: Fifty years of progress on the seminal question in exercise psychology[J]. *Psychology of Sport and Exercise*, 2019, 42: 130-137.
- [7] PHIPPS D J, RHODES R E, HANNAN T, et al. A dual process model of affective and instrumental implicit attitude in predicting physical activity[J]. *Psychology of Sport and Exercise*, 2021: 101899.
- [8] KAHLERT D. Maintenance of physical activity: Do we know what we are talking about? [J]. *Preventive Medicine Reports*, 2015, 2: 178-180.
- [9] MCEWAN D, RHODES R E, BEAUCHAMP M R. What happens when the party is over? Sustaining physical

- activity behaviors after intervention cessation[J]. *Behavioral Medicine*, 2020, 48(1): 1-9.
- [10] Rhodes R E, Sui W. Physical activity maintenance: A critical narrative review and directions for future research[J]. *Frontiers in Psychology*, 2021, 12: 725671.
- [11] GARDNER B, PHILLIPS L A, JUDAH G. Habitual instigation and habitual execution: Definition, measurement, and effects on behaviour frequency[J]. *British Journal of Health Psychology*, 2016, 21(3): 613-630.
- [12] MARCUS B H, ROSSI J S, SELBY V C, et al. The stages and processes of exercise adoption and maintenance in a worksite sample[J]. *Health Psychology*, 1992, 11(6), 386-395.
- [13] NIGG C R. Technology's influence on physical activity and exercise science: The present and the future[J]. *Psychology of Sport and Exercise*, 2003, 4(1): 57-65.
- [14] DECI E L, RYAN R M. The "what" and "why" of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior[J]. *Psychological Inquiry*, 2000, 11(4): 227-268.
- [15] SCHWARZER R, LUSZCZYNSKA A. How to overcome health-compromising behaviors: The health action process approach[J]. *European Psychologist*, 2008, 13(2): 141-151.
- [16] CHEVAL B, BOISGONTIER M P. The theory of effort minimization in physical activity[J]. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 2021, 49(3): 168-178.
- [17] STROBACH T, ENGLERT C, JEKAUC D, et al. Prediction adoption and maintenance of physical activity in the context of dual-process theories[J]. *Performance Enhancement & Health*, 2020: 100162.
- [18] NEYS W D. On dual- and single-process models of thinking[J]. *Perspectives on Psychological Science*, 2021, 16(6): 1412-1427.
- [19] BRAND R, EKKEKAKIS P. Affective-reflective theory of physical activity and exercise[J]. *German Journal of Exercise and Sport Research*, 2018, 48: 48-58.
- [20] STEVENS C J, BALDWIN A S, BRYAN A D, et al. Affective determinants of physical activity: A conceptual framework and narrative review[J]. *Frontiers in Psychology*, 2020, 11: 568331.
- [21] RHODES R E. Multi-Process Action Control in physical activity: A primer[J]. *Frontiers in Psychology*, 2021, 12: 797484.
- [22] BRAND R, CHEVAL B. Theories to explain exercise motivation and physical inactivity: Ways of expanding our current theoretical perspective[J]. *Frontiers in Psychology*, 2019, 10: 01147.
- [23] BÉLISLE M, ROSKIES E, LÉVESQUE J M. Improving adherence to physical activity[J]. *Health Psychology*, 1987, 6(2): 159-172.
- [24] MALOTTE C K, JARVIS B, FISHBEIN M, et al. Stage of change versus an integrated psychosocial theory as a basis for developing effective behaviour change intervention[J]. *Aids Care*, 2000, 12(3): 357-364.
- [25] CONNER M, MCEACHAN R, TAYLOR N, et al. Role of affective attitude and anticipated affective reactions in predicting health behaviors[J]. *Health Psychology*, 2015, 34(6): 645-652.
- [26] LIAO Y, SHONKOFF E T, DUNTON G F. The acute relationships between affect, physical feeling states, and physical activity in daily life: A review of current evidence[J]. *Frontiers in Psychology*, 2015, 6: 1975.
- [27] EKKEKAKIS P, PARFITT G, PETRUZZELLO S J. The pleasure and displeasure people feel when they exercise at different intensities: Decennial update and progress towards a tripartite rationale for exercise intensity prescription[J]. *Sports Medicine*, 2011, 41(8): 641-671.
- [28] TEIXEIRA D S, EKKEKAKIS P, ANDRADE A J, et al. Exploring the impact of individualized pleasure-oriented exercise sessions in a health club setting: Protocol for a randomized controlled trial[J]. *Psychology of Sport and Exercise*, 2023, 67: 102424.
- [29] SOYA H, MUKAI A, DEOCARIS C C, et al. Threshold-like pattern of neuronal activation in the hypothalamus during treadmill running: Establishment of a minimum running stress (MRS) rat model[J]. *Neuroscience Research*, 2007, 58(4): 341-348.
- [30] EKKEKAKIS P, HALL E E, PETRUZZELLO S J. Variation and homogeneity in affective response to physical activity of varying intensities: An alternative perspective on dose-response based on evolutionary considerations[J]. *Journal of Sports Sciences*, 2005, 23(5): 477-500.
- [31] PARFITT G, ALRUMH A, ROWLANDS A V. Affect-regulated exercise intensity: Does training at an intensity that feels "good" improve physical health?[J]. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 2012, 15(6): 548-553.
- [32] WILLIAMS D M, DUNSIGER S, EMERSON J A, et al. Self-paced exercise, affective response, and exercise adherence: A preliminary investigation using ecological momentary assessment[J]. *Journal of Sport*

and Exercise Psychology, 2016, 38(3): 282-291.

[33] CONNER M, ABRAHAM C, PRESTWICH A, et al. Impact of goal priority and goal conflict on the intention-health-behavior relationship: Tests on physical activity and other health behaviors[J]. Health Psychology, 2016, 35: 1017-1026.

[34] MARCUS B H, FORSYTH L A H, STONE E J, et al. Physical activity behavior change: Issues in adoption and maintenance[J]. Health Psychology, 2000, 19(1): 32-41.

[35] PROCHASKA J O, VELICER W F. The transtheoretical model of health behavior change[J]. American Journal of Health Promotion, 1997, 12(1): 38-48.

[36] NIGG C R, BORRELLI B, MADDOCK J, et al. A Theory of physical activity maintenance[J]. Applied Psychology, 2008, 57(4): 544-560.

[37] ROORDINK E M, STEENHUIS I H M, KROEZE W, et al. Predictors of lapse and relapse in physical activity and dietary behaviour: A systematic search and review on prospective studies[J]. Psychology and Health, 2023, 38(5): 623-646.

[38] BROWNING N G, PHIPPS D J, RHODES R E, et al. Testing the moderative role of automatic-reflective affect divergence in predicting physical activity[J]. Psychology of Sport and Exercise, 2024, 68: 102538.

[39] HOFMANN W, FRIESE M, WIERS R W. Impulsive versus reflective influences on health behavior: A theoretical framework and empirical review[J]. Health Psychology Review, 2008, 2(2): 111-137.

[40] ANDERSON R J, BOULBY A, DEWHURST S A, et al. "I'm just not feeling it": Affective processing of episodic physical activity memories differs between physically active and inactive individuals[J]. Psychology of Sport and Exercise, 2023, 67: 102475.

[41] PERUGINI M. Predictive models of implicit and explicit attitudes[J]. British Journal of Social Psychology, 2005, 44(1): 29-45.

[42] CHEVANCE G, BERNARD P, CHAMBERLAND P E, et al. The association between implicit attitudes toward physical activity and physical activity behaviour: A systematic review and correlational meta-analysis[J]. Health Psychology Review, 2019, 13(3): 248-276.

[43] CHEVAL B, TIPURA E, FROSSARD J, et al. Avoiding sedentary behaviors requires more cortical resources than avoiding physical activity: An EEG study[J]. Neuropsychologia, 2018, 119: 68-80.

[44] Wood W, RÜNGER D. Psychology of habit[J]. Annual Review of Psychology, 2016, 67: 289-314.

[45] HAGGER M S. Habit and physical activity: Theoretical advances, practical implications, and agenda for future research[J]. Psychology of Sport and Exercise, 2018, 42: 118-129.

[46] KAUSHAL N, RHOEDS R E. Exercise habit formation in new gym members: A longitudinal study[J]. Journal of Behavioral Medicine, 2015, 38: 652-663.

[47] RHODES R E. Translating physical activity intentions into behavior: Reflective, regulatory, and reflexive processes[J]. Exercise and Sport Sciences Review, 2024, 52(1): 13-22.

[48] RHODES R E, FIALA B, CONNER M. A review and meta-analysis of affective judgments and physical activity in adult populations[J]. Annals of Behavioral Medicine, 2009, 38(3): 180-204.

[49] KULIS E, SZCZUKA Z, BANIK A, et al. Insights into effects of individual, dyadic, and collaborative planning interventions on automatic, conscious, and social process variables[J]. Social Science and Medicine, 2022, 43: 11547.

[50] JAMES M E, RHODES R E, CAIRNEY J, et al. Parent support for physical activity and motor skills during early childhood: A mixed-methods application of the multi-process action control framework[J]. Annals of Behavioral Medicine, 2024, 58(4): 264-274.

[51] RHODES R E, BEAUCHAMP M R, QUINLAN A, et al. Predicting the physical activity of new parents who participated in a physical activity intervention[J]. Social Science and Medicine, 2021, 42: 114221.

[52] HUTCHINSON J C, JONES L, EKKEKAKIS P, et al. Affective responses to increasing-and decreasing-intensity resistance training protocols[J]. Journal of Sport and Exercise Psychology, 2023, 45(3): 121-137.

[53] LOPES S L, FERREIRA A I, PRADA R, et al. Social robots as health promoting agents: An application of the health action process approach to human-robot interaction at the workplace[J]. International Journal of Human-Computer Studies, 2023: 103124.

[54] LIU S, HUSBAND C, LAH, et al. Development of a self-guided web-based intervention to promote physical activity using the multi-process action control framework[J]. Internet Intervention, 2019, 15: 35-42.