

·综述·

促进康复动机的策略在卒中康复中的应用进展*

周平^{1,2} 陈思韵³ 李文兮⁴ 许东升^{2,3,4,5}

1 动机的概念和意义

动机是一个经常使用的概念,并被视为康复结果的一个重要决定因素^[1]。动机是社会认知理论^[2]和自我决定理论^[3],两种常见行为理论的经验衍生因素。世界卫生组织的《国际功能和残疾分类》(international classification of functioning, disability and health, ICF)将动机定义为一种全面心理功能——一种有意识或无意识的驱动力产生激励以促进行为的功能^[4]。ICF框架通过结构与功能水平、活动水平和参与水平来描述一个人的健康情况,并将影响个人健康情况的因素分为个人因素和环境因素。动机可能受到个人因素和环境因素的影响^[5]。动机可以分为内部动机和外部动机,内部动机源于个人期望在行动过程中收获享受,外在动机源于对行为结果的判断,涉及外部因素,如奖励或威胁,以激励个人行为的表现^[6],因此可以通过外部激励策略来增强动机^[7]。

在临床实践中,治疗师往往认为一位高动机的卒中患者其主动性(主动被认为等同于动机,被动被认为缺乏动机)和依从性(依从性被视为动机的象征,不依从性被视为缺乏动机)之间是存在微妙平衡的。由于缺乏公认的动机评估方式,治疗师对于患者动机的判断相对主观,且由于对动机概念理解较为模糊^[8],例如沉默寡言但有动机的患者往往被贴上无康复动机的标签;而患者努力进行自认为有效果但治疗师却不建议的训练也被视为缺乏有效康复动机。此时患者的动机被视为一个“危险”标签,导致治疗师不同的行为产生对患者可能的消极影响^[1],并影响康复动机的激发与保持。因此,正确理解动机的意义,具有重要的临床价值。

2 卒中患者的动机状态

卒中后患者动机状态是多元化的。卒中患者身体活动和体育锻炼的频率和强度都较低,常出现久坐不动、参与社会活动次数明显减少等问题^[8]。据文献报道,只有1/3的患者经常锻炼,而年龄相匹配的健康人中这一比例为45%^[9]。几乎不锻炼的卒中患者也占比1/3。缺乏动机被认为是锻炼、减少久坐时间、减少参与社会互动的主要障碍之一^[10-11]。缺乏动机是淡漠的主要特征。淡漠是一种常见的综合征,是指

目标定向行为的动机障碍或缺陷^[12]。虽不排除社会环境或情感状态导致心因性淡漠发生,但是在卒中患者中,由于神经生物学变化导致的卒中器质性继发性淡漠是很频繁的并发症,影响了大约1/3的病例,继发于卒中的淡漠比抑郁症更常见^[13]。同时,淡漠患者患有严重的抑郁症和认知障碍的可能性更大^[13]。淡漠的神经机制可能是目标导向行为(goal directed behavior, GDB)的大脑网络受损,网络核心区域包括前扣带回(anterior cingulate cortex, ACC)和伏隔核(nucleus accumbens, NAcc),也可能是在急性卒中后,梗死可能导致连接区域的功能中断。随着时间的推移,继发性神经退行性过程导致与梗死结构相连的区域萎缩,从而在整个大脑中进一步延续相关的缺陷^[14]。这也就解释了为什么很多患者在急性期没有淡漠的症状^[15],但随着时间推移淡漠症状出现^[16]。卒中后患者动机能够随着时间推移和策略的使用而变化^[17],因此必须定期评估和报告患者动机水平,并结合神经康复和心理学的手段才能够促进康复动机^[7,15,18-19]。

3 康复动机对脑卒中患者行为的影响

提高动机可以改善情绪,降低死亡率,促进患者主动锻炼,增强自我管理意识,提升运动学习能力,从而减少身体损伤,促进功能恢复,提高日常生活能力和参与水平及生存质量和满意度,减轻社会负担^[20-24]。促进动机改善行为的作用机制尚不清楚。康复动机是康复过程中的一种形式,有共性也有特殊性。目前主要关注促进动机(包括康复动机)对于决策的影响和对运动学习的影响。

3.1 促进动机对于决策的影响

人们往往依据自身情况、环境和过往经验来衡量行为的成本效益,从而产生以目标为导向的行为动机和决策。行为成本包括体力劳动、精神努力、时间、潜在机会的丧失、不适和危险(疼痛和潜在死亡的风险)。衡量付出行为得到的益处可能包括满足生理和心理需求,逃避伤害,或避免上述的成本消耗^[25]。卒中患者处理任务导向行为决策的脑功能区受损或连接减少导致无法做出对自己最有益的决策。此时通过以目标为导向和自我管理的方式帮助患者促进内在

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2024.02.022

*基金项目:国家重点研发计划项目(2020YFC2004202)

1 同济大学,上海市,200092; 2 上海中医药大学附属曙光医院; 3 上海中医药大学; 4 中医智能康复教育部工程研究中心; 5 通讯作者
第一作者简介:周平,女,硕士研究生; 收稿日期:2022-04-22

动机重建受损的GDB^[26]。

3.2 促进动机对于运动学习的影响

运动技能学习对于提升患者运动功能十分重要。反馈和奖励的结合使用被证明可以促进运动学习^[27]。反馈不仅能为运动学习提供学习信号,自身也是一种内在奖励形式促进动机^[28]。但是仅靠感觉反馈和绩效反馈不足以增强和保留所学习的技能,通过奖励促进外在动机在运动技能的学习和保留中发挥的作用也非常大。一项研究中通过试验将奖励与强化反馈分离来探索奖励对运动技能学习的净影响,发现奖励促进的外在动机虽不能传递任何运动学习信号,但是能增强对于绩效反馈信息的分析和调整运动命令能力,从而做到增强运动技能的学习和保留^[29]。

4 现有的康复动机评估方式

通过评估患者动机往往可以预测患者卒中后3个月和6个月的功能进展及日常生活能力^[7,30]。目前有许多辅助性策略可提升患者动机以促进康复进程,然而很少有研究使用有效的方式评估动机^[31],也很少有文献对已有的动机评估工具进行分类和总结。目前没有公认的卒中患者动机评估方式。在研究中,通常使用直接观察法、自我报告(问卷)、他人评定量表及电生理和脑成像评估几种方式来进行评估。

4.1 直接观察法

直接观察涉及选择任务、努力程度和所坚持的行为事例。通常研究者会提供多项任务供被试选择,并观察其所做选择和执行结果来判断其内在动机。若给予一定的外在刺激,如反馈、奖励或惩罚,可以观察被试由于外部刺激是否有行为上的改变,从而观测其外在动机。例如使用传感器、机器人设备来监测患者每日运动量,锻炼的重复次数和持续时间^[32-35]。虽

然这是相对客观直接能观察到动机是否产生变化的评估方式,但在研究中对对照组运用同样的观测方法可能会对其动机有一定影响,可以结合其他动机评估方式一起使用。

4.2 他人评定量表

研究者邀请与被试接触的康复治疗师、护理者对其进行动机评估,使用他评量表,例如脑卒中康复动机评定量表,用来评估患者康复治疗期间是否出现逃避、主动询问资源、抱怨等情况以测其康复动机的强弱^[36-37];活力指数量表能够评估亚急性卒中伴认知障碍患者的动机状态,该量表也是预测患者日常生活能力改善程度的一个有用指标^[30]。该种类评估方式更加客观,但也依赖于观察者的记忆的选择和结构性。

4.3 自我报告和问卷

通过被试对自己的判断和陈述来研究动机,将针对人们的行为和信念提出条目或问题,被试根据符合程度做出选择或给予回答。目前使用最频繁的是内在动机量表(intrinsic motivation inventory, IMI)。然而即使使用最频繁^[38],也被反映不一定具有良好的鉴别力,需要更加客观的评估方式配合使用^[39]。除此量表外也有一些量表被用来观察卒中患者动机水平,包括CABS-R(the cerebrovascular attitudes and beliefs scale, CABS-R)运动分量表、健康内外控信念量表、残疾人康复动机测量工具等。以上评估工具除健康内外空信念量表外皆无中文版本,直接使用外国版本量表可能会由于场景设置和中西方思维使结果偏离真实水平,未来需要根据我国卒中患者动机特点研发适用于我国的卒中患者动机评估工具。同时,自我报告和问卷评估结果较为主观,并且只能在任务完成前后进行评测,无法动态评估患者动机变化,需要与其他客观评估结果相结合。见表1。

4.4 电生理和脑成像评估

表1 自我报告和问卷动机量表

评估工具名称	评估子项	评估内容	信度
内在动机量表	受试者的兴趣/享受程度、能力感受、努力、价值/有用性、感受到的压力和紧张程度、感知选择(常使用兴趣/享受子量表来评估患者内在动机水平 ^[40])	一个多维度的问卷,用来评估受试者对于试验目标任务的主观体会。	其量表关于内在动机的自量表的内部一致性系数Cronbach α 为0.844。
CABS-R 运动分量表	益处、障碍、卒中严重性、易感性、主观规范和自我效能	一种针对扩展健康信念模型开发的6种信念心理变量动机评估量表 ^[18] 。该量表能对更多心理变量进行分析,可以根据评分将卒中人群按照不同动机状态分成未活跃个体、准备活跃个体和活跃个体,从而观测其经干预后产生动机变化。	其所有子量表内部一致性系数Cronbach α 均大于0.6。
健康内外控信念量表	内控信念、外控信念	评估患者的外控信念和内控信念,内控信念者往往更关注于自己的行为,而外控信念者更容易受环境等因素影响,以此使用不同的动机策略来促进患者动机。	此量表根据11项Wallston等编撰的11项健康信念内外控量表修改为14项评分者间一致性高达0.988 ^[36] 。
残疾人康复动机测量工具	将患者动机水平分为课题导向动机、变化导向动机、义务动机、外部动机和无动机。	韩国Lim团队开发的一项基于自我决定理论的动机评估量表 ^[41] 。	该量表内部一致性系数Cronbach α 为0.86。

通过脑电波、功能性近红外光谱技术、磁共振成像技术等电生理和脑成像技术观测大脑皮质及深部大脑核团中与动机相关的部位,如中脑腹侧被盖区、伏隔核、背侧纹状体、腹侧纹状体和前额叶皮质等区域的激活影像^[42]。一项研究中,研究者通过向正常人和卒中患者设置金钱奖励任务,并使用功能磁共振成像技术对腹侧纹状体、背侧纹状体及伏隔核的激活状态进行监测,观察到与正常人相比,脑卒中幸存者的纹状体低激活可能会导致动机降低,运动技能巩固受损^[43]。另一项研究观察阳极经颅直流电刺激前额叶策略对于患者工作记忆性能和奖赏动机的变化,并通过功能性近红外光谱技术观测到前额叶的血流动力学变化经刺激之后活性增加^[44]。也有学者通过具有毫秒级时间分辨率的事件相关电位技术实时测量内部动机,并且发现了可以客观表征内部动机神经的电生理指标^[45]。动机水平是动态变化的,运用实时监测的电生理技术和脑成像技术,能够更客观、更细微地观测到卒中患者动机水平变化,结合主观性自我报告和他评量表,形成较为成熟的评价体系。

5 脑卒中患者康复动机的影响因素

基于ICF框架,我们需要分析全过程康复过程中康复动机的相关影响因素。动机的决定因素既有个人因素,也有环境因素^[1]。动机受到个人因素的影响,如年龄、性别、个性、教育和社会背景、经验、应对能力、健康状况和生活方式等。虽然许多因素无法改变,如年龄、性别、个性等,但了解患者个性特征及康复需求十分重要,此时治疗师若抛开自己的价值观、偏好、态度和“常态”概念,保持开放接纳的态度,敏锐地捕捉患者所提到的信息则可以更有效地定制个性化的促进策略^[19,46-47]。还有许多因素可以通过教育、个性化计划等策略改变,如对疾病的接受和适应能力、生活方式、经验、疲劳程度、身体功能等^[48-50]。

影响患者动机的环境因素包括临床因素、家庭环境因素、康复环境、社会支持和医生及治疗师的行为等。医生和治疗师的行为被视为影响患者康复动机最主要的社会因素^[1]。印度农村社区的一项研究中,医生和治疗师很少为患者树立主动康复的意识和知识导致影响患者锻炼的主动性;患者更依赖便宜的被动补充性治疗来代替康复治疗从而错过黄金恢复阶段。同时患者报告在家中设置适合锻炼的物理环境能够促进康复意识;家人和医护人员的赞美能够激励患者运动^[51]。缺

少家庭支持和治疗师关注会阻碍动机,家庭和医护人员对于患者的过度保护也会导致康复动机降低甚至抑郁症的发生^[52-53],所以需要平衡对于患者的态度,赋予患者一定的自我管理权能。也有研究认为住院本身会减少患者的主动性,因为在医院环境,作为“患者”角色无法意识到主动康复的责任,回到家中反而使患者识别自己的问题和责任并表达自己的目标,从而主动进行锻炼^[9]。通过如团体竞争、合作、相互监督等社会因素唤醒患者的社会责任,从而影响康复动机水平也是一条路径^[35,39,54]。

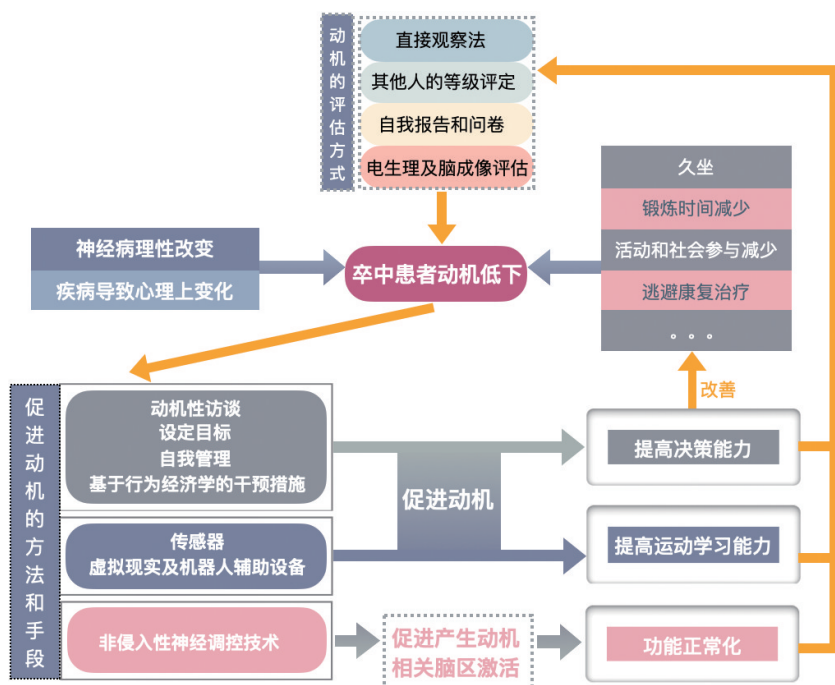
6 促进脑卒中患者康复动机的策略和方法

见图1。

6.1 促进动机影响患者决策能力的方法

6.1.1 动机性访谈(motivational interview, MI):动机性访谈是一种通过提高人们对潜在问题、后果和行为导致的风险的认识,试图帮助人们从不同角度思考他们的行为,并考虑通过改变获得潜在收益的一种改变行为内在动机的方法^[55]。动机性访谈原先是由于药物滥用管理而开发的^[56],但后来被应用于越来越多的领域,如改善脑卒中、创伤性脑损伤、心血管疾病和糖尿病等^[57-58]。该方法主要以人为中心,运用五项咨询原则,包括表达同情、促进自我效能感、避免争论、应对抵抗、呈现矛盾^[59],其策略与自我决定理论中的策略相似^[60],且比大多数行为改变方法更加具有潜在的成本效益。治疗师需运用技巧与患者进行对话从而引导患者意识

图1 卒中患者动机的评估与治疗模式



到问题并共同探索解决方式,如设定目标、提升自我管理能力和自我效能。该干预方法被证明用于卒中患者急性期可以改善抑郁情绪,促进内在动机^[37],且在12个月内减少死亡率、提高药物依从性和生存质量^[61-63]。然而该干预需要治疗师花费不少的时间才能获得相应效果,较长的时间段中进行较少的频率可能没有显著效果。且对于治疗师实施该干预的沟通技巧有较高要求,干预形式包括电话、面对面谈话等,不同形式对干预效果也会产生一定的影响。所以需要进一步研究合适的频率、干预时长、干预形式及临床实践方案等。

6.1.2 基于目标导向和自我管理的个人康复计划的综合手段:将具体的、困难的、合理的、可衡量的目标融入到家庭或工作环境中,可以提高患者的康复动机和日常生活能力,对于有认知和语言障碍的患者也是如此^[31,47]。制定目标的动机干预策略有许多,但主要步骤为制定目标、启动并维持目标、评估进展情况和调整或改变目标^[64]。往往结合组团讨论、一对一访谈、电话随访等方式来完成整个过程^[19,65]。以患者为中心或以关系为中心设定目标从而满足个人需求是较为理想的^[46-47]。患者往往不能够根据自己的身体情况做客观的判断,此时治疗师需要根据患者的实际能力、个人需求与动机来制定合适的目标,当患者预想的结果和动机超过了自己的能力范围时可能会导致挫败感;而动机较低的患者相比锻炼获得增加健康益处,更倾向于心理方面的受益^[19,24]。目标设置的训练负荷应该根据患者的能力和训练前定义的治疗目标进行调整。

自我管理可以理解为个人管理慢病生活中固有的症状、治疗、身体和心理社会后果以及生活方式改变的能力^[66]。有效的自我管理包括监控自身状况并拥有维持令人满意的生存质量所需的认知、行为和情绪反应的能力,因此需要建立一个动态、持续的自我调节过程^[66]。脑卒中后的自我管理主要包括三个方面:①对医疗管理的依从性(处方药和遵守健康生活方式建议),以改善脑卒中风险因素(高血压、高胆固醇血症、高血糖、肥胖等),并降低再次卒中的风险。②脑卒中幸存者体力活动水平或坚持个性化自我康复锻炼的方法。③提高脑卒中幸存者日常生活活动、参与社会和生存质量的一种策略。需要使患者认识到自我管理的责任及益处而非压力,且从长期来看节约了资本,减轻了社会负担,是一个互惠互利的策略,才能够进一步推进自我管理^[21]。通常也使用知识教育、电话随访、不良后遗症筛查、书面信息、家访、目标实现情况评估、可穿戴技术和智能辅助设备等形式增加患者对自身健康情况的了解,提醒患者关注自己的身体情况并对其行为结果提供反馈。自我管理干预与目标设定策略常常联合使用,使患者发现自己的未知能力,从而提升患者的自我效能感,减少了患者的疲劳感,促进自我调节能力和康复动机,例如高强度的锻炼计划^[67-68]。

6.1.3 从行为经济学中开发的干预措施:行为经济学是一个利用经济学和心理学的观点来帮助解释人类决策的领域。行为经济学的观点表明,人们即使有意愿达成长期目标,但由于可预测的决策偏差,个人往往无法做出与长期目标一致的决策。与延迟满足相比,人们往往更倾向于即时的激励,与收益相比,人们往往害怕损失。然而,这些决策偏差可以用来帮助促进最佳决策和行为改变。利用行为经济学观点的干预措施(如损失激励框架、反馈)改善了患有心血管疾病和肥胖的成年人的体力活动^[69-70],然而在卒中人群中使用行为经济学来促进患者动机的研究较少。一项研究中,基于行为经济学和决策神经科学开发的动机理论模型使卒中认知障碍患者预先承诺自己在接下来的一段时间中会限制自己的活动选择(如访客来访)从而降低康复训练的机会成本,增加了训练次数^[54]。另一项正在进行的研究假设为通过现有社会关系、以失败为框架的游戏化干预来激励患者减少久坐,增加每日行走步数^[71]。基于行为经济学的策略缩小了对诱惑性事物的干扰,非常有效地帮助患者专注于长期目标,但是其主动性是否能在干预结束后保持仍是一个问题,建议结合促进患者内在动机策略,使患者在短暂的就医期间养成健康行为习惯并在离院后仍然保持积极康复动机。

6.2 促进动机影响患者运动学习的方法

6.2.1 计算机辅助技术——传感器:可穿戴传感器技术相对康复机器人来说成本较低,且作为一种激励工具在无专业人员监督的环境下能够有提醒和反馈作用从而进行自我监测,减少医疗资源的消耗,促进患者运动动机^[72]。传感器一定程度上赋予了患者对自己疾病负责的权能,从而提升自我管理能力。目前传感器已经能够被证明可以用来减少脑卒中患者的久坐行为改善患者上肢功能损伤,提升患者的日常生活能力及参与水平^[35]。越精细的传感器可以做到任务导向的检测,但是价格也很贵^[73],便宜的传感器只能对简单运动进行监测,功能较少。需要更精准的传感能力及更低的价格使其普遍化。当然单纯使用传感器可能效果不显著,必须要有与其相互支持的干预策略共同使用,如个性化制定计划、知识教育等^[33]。

6.2.2 计算机辅助技术——机器人及虚拟现实(virtual reality, VR)设备:机器人和VR设备在康复领域的发展已有十几年,机器人设备和VR设备联合使用被证明有更好的康复效果^[74],越来越多的设备不仅仅希望改善损伤,也希望可以以任务为导向进行训练从而提升患者的活动和参与水平。在使用形式上,从最简单的界面不断更新迭代,越来越注重客户使用便捷程度、个性化、趣味性、互动性、自由度和反馈形式,从而促进患者使用设备的动机^[75]。有项研究中患者可以通过竞争和合作模式与他人一起使用康复机器人进行游戏康复,相比单人游戏,双人康复带来更大的享受和更频繁的锻炼。然而,需要根据患者能力和个性匹配合适的游戏类

型和伙伴^[41]。市场上的机器人仍然存在成本效益低,缺乏以任务为导向的功能,需要治疗师花费较多时间进行监督,患者使用动机低及在家庭环境应用难等问题^[76-77]。在一项多中心随机试验的结果显示,不以任务为导向的机器人辅助训练相比针对个人目标的任务强化上肢治疗和常规护理更昂贵,且不比另两种方式有效^[78]。

6.3 促进卒中动机相关脑区激活正常化的方法——非侵入性神经调控技术

上述方法中使用反馈和奖励策略来促进患者动机,激励患者接受康复训练,但却未考虑脑卒中后大脑中与动机和运动学习相关的奖励系统与正常人相比激活能力降低,需要更强的刺激或治疗方式使奖励处理正常化^[43]。非侵入性神经调控技术——作为调节皮质兴奋性对相应脑区功能进行调控的一种工具,在神经康复领域应用广泛。神经科学研究表明,前额叶皮质在自我调节中发挥着核心作用,特别是涉及奖励(如纹状体)和情感(如杏仁核)的皮质下区域的自上而下的控制。一篇综述中总结了使用经颅直流电刺激调控与自我调节相关的前额叶脑区对于自我调节行为中三个领域(坚持、延迟奖赏和冲动控制)的影响,并认为刺激前额叶皮质可通过改变前额叶皮质和皮质下区域之间的活动平衡来促进成功的自我调节^[42]。半球间功能连接变弱也可能是导致淡漠情绪的原因之一。日本一项案例研究中使用重复经颅磁刺激对卒中患者辅助运动区进行刺激之后改善了半球间功能连接,并改善了患者的淡漠情绪^[79]。此方面的研究数量较少,未来可以更加关注对卒中患者淡漠情绪和动机水平的神经调控干预措施。

7 未来发展方向

7.1 关注脑卒中患者动机水平,了解评估方式及促进动机策略

卒中后康复动机低下的患者不在少数,且随着时间的推移,越来越多的患者会出现这方面的问题。世界卫生组织发布的ICF框架让人们更加认识到个人的动机水平受个人因素和环境因素影响且很大程度决定了患者在结构与功能、活动和参与水平的恢复结果。然而在临床实践中,治疗师对于动机的概念模糊,且大多仅凭经验无意识的使用促进动机的策略,可能产生对患者的消极影响,对于治疗师来说了解动机的评估方式、促进动机的策略和干预方式十分重要。

7.2 结合多种动机干预策略提高脑卒中患者主动康复意识

近年来,越来越多的研究者开始关注影响卒中患者动机水平的因素、提升卒中患者动机的干预措施及机制。目前的动机干预措施都有十分大的潜力促进患者的康复动机。所有的干预目的主要分为促进动机以增强患者的决策能力和运动学习能力,患者的身体恢复对于这两种能力的需求缺—

不可。然而目前大部分的研究中没有将两种方向的动机策略很好的相结合。例如,市场上越来越多的虚拟现实和康复机器人设备更新换代,但是往往使用反馈和奖励信息来激励患者的外部动机,并且只关注患者使用该机器的动机高低,但并不关注患者对于除了使用该机器以外与康复相关的动机,这会导致患者虽然会更频繁得使用设备增加锻炼次数,但是不能够意识到目标设定和自我管理的重要性。建议结合设定目标,动机性访谈等干预手段共同使用从而使奖励促进的外部动机转化为患者的内部动机,使患者能够意识到康复锻炼的益处并在无人监督的环境下主动进行自主锻炼。结合多学科交叉产生的动机干预措施也是未来的发展方向。在考虑促进患者动机时,不仅需要使用多种促进康复动机的策略,也应该考虑该干预措施的成本效益、医疗资源消耗程度、可使用性、可接受性和普适性。

7.3 关注脑卒中患者动机相关脑区功能状态

同时,值得注意的是,卒中患者的动机低下不仅与心理因素相关,也可能是处理动机相关脑区的功能减退及其相关联的脑网络连接功能障碍所致,所以应在考虑促进患者动机的同时,也考虑使用药物干预或神经调控技术使其相关脑区功能运作正常化。

总的来说,积极的康复动机是卒中患者全过程主动康复中必不可少的一部分,康复治疗方法评价和临床策略中应该体现康复动机,许多针对卒中人群的促进动机干预措施目前还位于萌芽阶段,需要更大规模的研究提供有价值的信息,建立标准化的康复动机评估流程,进一步完善提升动机干预措施的实践方法和理论框架及动机相关的神经机制。

参考文献

- [1] Maclean N, Pound P, Wolfe C, et al. The concept of patient motivation: a qualitative analysis of stroke professionals' attitudes[J]. Stroke, 2002, 33(2): 444—448.
- [2] Bandura A. Social cognitive theory: an agentic perspective[J]. Annu Rev Psychol, 2001, 52: 1—26.
- [3] Ryan RM, Deci EL. Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being[J]. Am Psychol, 2000, 55(1): 68—78.
- [4] WHO. International classification of functioning and disability. Available: www.who.int/icidh. Cited 2021.12.18.
- [5] Holmqvist LW, von Koch L. Environmental factors in stroke rehabilitation[J]. BMJ, 2001, 322(7301): 1501—1502.
- [6] Ryan RM, Deci EL. Intrinsic and extrinsic motivations: classic definitions and new directions[J]. Contemp Educ Psychol, 2000, 25(1): 54—67.
- [7] Wang YH, Yang YR, Pan PJ, et al. Modeling factors predictive of functional improvement following acute stroke[J].

- J Chin Med Assoc,2014,77(9):469—476.
- [8] Fini NA, Holland AE, Keating J, et al. How physically active are people following stroke? Systematic review and quantitative synthesis[J]. *Phys Ther*,2017,97(7):707—717.
- [9] Shaughnessy M, Resnick BM, Macko RF. Testing a model of post-stroke exercise behavior[J]. *Rehabil Nurs*, 2006, 31(1):15—21.
- [10] Jurkiewicz MT, Marzolini S, Oh P. Adherence to a home-based exercise program for individuals after stroke[J]. *Top Stroke Rehabil*,2011,18(3):277—284.
- [11] Ezeugwu VE, Garga N, Manns PJ. Reducing sedentary behavior after stroke: perspectives of ambulatory individuals with stroke[J]. *Disabil Rehabil*,2017,39(25):2551—2558.
- [12] Levy R, Dubois B. Apathy and the functional anatomy of the prefrontal cortex-basal ganglia circuits[J]. *Cereb Cortex*, 2006,16(7):916—928.
- [13] Caeiro L, Ferro JM, Costa J. Apathy secondary to stroke: a systematic review and meta-analysis[J]. *Cerebrovasc Dis*,2013,35(1):23—39.
- [14] Le Heron C, Apps MAJ, Husain M. The anatomy of apathy: A neurocognitive framework for amotivated behaviour [J]. *Neuropsychologia*,2018,118(Pt B):54—67.
- [15] Waddell KJ, Tabak RG, Strube MJ, et al. Belief, confidence, and motivation to use the paretic upper limb in daily life over the first 24 weeks after stroke[J]. *J Neurol Phys Ther*,2019,43(4):197—203.
- [16] Tay J, Morris RG, Markus HS. Apathy after stroke: diagnosis, mechanisms, consequences, and treatment[J]. *Int J Stroke*,2021,16(5):510—518.
- [17] Maclean N, Pound P. A critical review of the concept of patient motivation in the literature on physical rehabilitation [J]. *Soc Sci Med*,2000,50(4):495—506.
- [18] Gill L, Sullivan KA. Boosting exercise beliefs and motivation through a psychological intervention designed for post-stroke populations[J]. *Top Stroke Rehabil*,2011,18(5):470—480.
- [19] Poltawski L, Boddy K, Forster A, et al. Motivators for uptake and maintenance of exercise: perceptions of long-term stroke survivors and implications for design of exercise programmes[J]. *Disabil Rehabil*,2015,37(9):795—801.
- [20] Gual N, Pérez LM, Castellano-Tejedor C, et al. IMAGINE study protocol of a clinical trial: a multi-center, investigator-blinded, randomized, 36-month, parallel-group to compare the effectiveness of motivational interview in rehabilitation of older stroke survivors[J]. *BMC Geriatr*,2020,20(1):321.
- [21] Fletcher S, Kulnik ST, Demain S, et al. The problem with self-management: problematising self-management and power using a Foucauldian lens in the context of stroke care and rehabilitation[J]. *PLoS One*,2019,14(6):e0218517.
- [22] Ostir GV, Berges IM, Ottenbacher ME, et al. Associations between positive emotion and recovery of functional status following stroke[J]. *Psychosom Med*, 2008, 70(4):404—409.
- [23] Watkins CL, Wathan JV, Leathley MJ, et al. The 12-month effects of early motivational interviewing after acute stroke: a randomized controlled trial[J]. *Stroke*,2011,42(7):1956—1961.
- [24] Morris JH, Oliver T, Kroll T, et al. Physical activity participation in community dwelling stroke survivors: synergy and dissonance between motivation and capability. A qualitative study[J]. *Physiotherapy*,2017,103(3):311—321.
- [25] Simpson EH, Balsam PD. The behavioral neuroscience of motivation: an overview of concepts, measures, and translational applications[J]. *Curr Top Behav Neurosci*,2016,27:1—12.
- [26] Tay J, Morris RG, Markus HS. Apathy after stroke: diagnosis, mechanisms, consequences, and treatment[J]. *International Journal of Stroke*,2021,16(5):510—518.
- [27] Lutz K, Pedroni A, Nadig K, et al. The rewarding value of good motor performance in the context of monetary incentives[J]. *Neuropsychologia*,2012,50(8):1739—1747.
- [28] Leow LA, Marinovic W, de Rugy A, et al. Task errors contribute to implicit aftereffects in sensorimotor adaptation [J]. *Eur J Neurosci*,2018,48(11):3397—3409.
- [29] Vassiliadis P, Derosiére G, Dubuc C, et al. Reward boosts reinforcement-based motor learning[J]. *iScience*,2021,24(7):102821.
- [30] Ito D, Mori N, Shimizu A, et al. Vitality index is a predictor of the improvement in the functional independence measure score in subacute stroke patients with cognitive impairment[J]. *Neurol Res*,2021,43(2):97—102.
- [31] Fishman KN, Ashbaugh AR, Swartz RH. Goal setting improves cognitive performance in a randomized trial of chronic stroke survivors[J]. *Stroke*,2021,52(2):458—470.
- [32] Mandigout S, Chaparro D, Borel B, et al. Effect of individualized coaching at home on walking capacity in subacute stroke patients: a randomized controlled trial (Ticaadom)[J]. *Ann Phys Rehabil Med*,2021,64(4):101453.
- [33] Ezeugwu VE, Manns PJ. Using intervention mapping to develop and implement a home-based sedentary behavior change intervention after stroke[J]. *Transl Behav Med*,2020,10(1):87—95.
- [34] Broderick M, Almedom L, Burdet E, et al. Self-directed

- exergaming for stroke upper limb impairment increases exercise dose compared to standard care[J]. *Neurorehabil Neural Repair*, 2021, 35(11):974—985.
- [35] Timmermans AA, Seelen HA, Geers RP, et al. Sensor-based arm skill training in chronic stroke patients: results on treatment outcome, patient motivation, and system usability[J]. *IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng*, 2010, 18(3):284—292.
- [36] Yu HF, Guo NW, Chen HY, et al. Study on the related factors affecting the motivation of rehabilitation in stroke patients[J]. *The Kaohsiung Journal of Medical Sciences*, 1993, 9(5):305—316.
- [37] Chen HM, Lee HL, Yang FC, et al. Effectiveness of motivational interviewing in regard to activities of daily living and motivation for rehabilitation among stroke patients[J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2020, 17(8):2755.
- [38] Monardo G, Pavese C, Giorgi I, et al. Evaluation of patient motivation and satisfaction during technology-assisted rehabilitation: an experiential review[J]. *Games Health J*, 2021, 10(1):13—27.
- [39] Novak D, Nagle A, Keller U, et al. Increasing motivation in robot-aided arm rehabilitation with competitive and cooperative gameplay[J]. *J Neuroeng Rehabil*, 2014, 11:64.
- [40] Tsigilis N, Theodosiou A. Temporal stability of the intrinsic motivation inventory[J]. *Percept Mot Skills*, 2003, 97(1):271—280.
- [41] Kwon HK, Lee SJ. The effect of a movie-based nursing intervention program on rehabilitation motivation and depression in stroke patients[J]. *J Korean Acad Nurs*, 2017, 47(3):345—356.
- [42] Kelley NJ, Gallucci A, Riva P, et al. Stimulating self-regulation: a review of non-invasive brain stimulation studies of goal-directed behavior[J]. *Front Behav Neurosci*, 2018, 12:337.
- [43] Widmer M, Lutz K, Luft AR. Reduced striatal activation in response to rewarding motor performance feedback after stroke[J]. *Neuroimage Clinical*, 2019, 24:102036.
- [44] Di Rosa E, Brigadoi S, Cutini S, et al. Reward motivation and neurostimulation interact to improve working memory performance in healthy older adults: A simultaneous tDCS-fNIRS study[J]. *Neuroimage*, 2019, 202:116062.
- [45] Meng L, Ma Q. Live as we choose: the role of autonomy support in facilitating intrinsic motivation[J]. *Int J Psychophysiol*, 2015, 98(3 Pt 1):441—447.
- [46] Brown M, Levack W, McPherson KM, et al. Survival, momentum, and things that make me "me": patients' perceptions of goal setting after stroke[J]. *Disabil Rehabil*, 2014, 36(12):1020—1026.
- [47] Dörfler E, Kulnik ST. Despite communication and cognitive impairment - person-centred goal-setting after stroke: a qualitative study[J]. *Disabil Rehabil*, 2020, 42(25):3628—3637.
- [48] Thilarajah S, Mentiplay BF, Bower KJ, et al. Factors associated with post-stroke physical activity: a systematic review and meta-analysis[J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 2018, 99(9):1876—1889.
- [49] Kobylańska M, Kowalska J, Neustein J, et al. The role of biopsychosocial factors in the rehabilitation process of individuals with a stroke[J]. *Work*, 2018, 61(4):523—535.
- [50] Nicholson SL, Greig CA, Sniehotta F, et al. Quantitative data analysis of perceived barriers and motivators to physical activity in stroke survivors[J]. *J R Coll Physicians Edinb*, 2017, 47(3):231—236.
- [51] Rajagopalan V, Natarajan M, Alex J, et al. How does context influence arm use after stroke? A qualitative content analysis among rural community-dwelling stroke survivors[J]. *Braz J Phys Ther*, 2020, 24(1):61—68.
- [52] Maclean N, Pound P, Wolfe C, et al. Qualitative analysis of stroke patients' motivation for rehabilitation[J]. *BMJ*, 2000, 321(7268):1051—1054.
- [53] Thompson S, Galbraith M, Thomas C, et al. Caregivers of stroke patient family members: behavioral and attitudinal indicators of overprotective care[J]. *Psychology & Health*, 2002, 17(3):297—312.
- [54] Studer B, Timm A, Sahakian BJ, et al. A decision-neuroscientific intervention to improve cognitive recovery after stroke[J]. *Brain*, 2021, 144(6):1764—1773.
- [55] Cummings SM, Cooper RL, Cassie KM. Motivational interviewing to affect behavioral change in older adults[J]. *Research on Social Work Practice*, 2008, 19(2):195—204.
- [56] Castro M, Passos SRL. Motivational interview and scales used to assess the degree of motivation for treatment in drug abuse patients[J]. *Revista de Psiquiatria Clínica*, 2005, 32(6):330—335.
- [57] Flórez-Alarcón L, Carranza WA. The motivational interview as a tool for encouraging lifestyle changes in people with chronic non transmittable diseases[J]. *Avances En Psicología Latinoamericana*, 2007, 25(2):63—82.
- [58] Brodie DA, Inoue A, Shaw DG. Motivational interviewing to change quality of life for people with chronic heart failure: a randomised controlled trial[J]. *International Journal of Nursing Studies*, 2008, 45(4):489—500.
- [59] Miller WR, Rose GS. Motivational interviewing and decisional balance: contrasting responses to client ambivalence

- [J]. Behav Cogn Psychother, 2015, 43(2):129—141.
- [60] Markland DA, Ryan RM, Tobin VJ, et al. Motivational interviewing and Self-determination theory[J]. Journal of Social and Clinical Psychology, 2005, 24:811—831.
- [61] Watkins CL, Auton MF, Deans CF, et al. Motivational interviewing early after acute stroke: a randomized, controlled trial[J]. Stroke, 2007, 38(3):1004—1009.
- [62] Barker-collo S, Krishnamurthi R, Witt E, et al. Improving adherence to secondary stroke prevention strategies through motivational interviewing: randomized controlled trial[J]. Stroke, 2015, 46(12):3451—3458.
- [63] Qiqi N, Hangting L, Jia W, et al. A meta-analysis of the effect of motivational interviewing on depression, anxiety, and quality of life in stroke patients[J]. J Neurosci Nurs, 2021, 53(6):244—250.
- [64] Scobbie L, Brady MC, Duncan EAS, et al. Goal attainment, adjustment and disengagement in the first year after stroke: a qualitative study[J]. Neuropsychol Rehabil, 2021, 31(5):691—709.
- [65] Barker RN, Brauer SG. Upper limb recovery after stroke: the stroke survivors' perspective[J]. Disabil Rehabil, 2005, 27(20):1213—1223.
- [66] Barlow JH, Sturt J, Hearnshaw H. Self-management interventions for people with chronic conditions in primary care: Examples from arthritis, asthma and diabetes[J]. Health Education Journal, 2002, 61(4):365—378.
- [67] Signal N, McPherson K, Lewis G, et al. What influences acceptability and engagement with a high intensity exercise programme for people with stroke? A qualitative descriptive study[J]. NeuroRehabilitation, 2016, 39(4):507—517.
- [68] Graven C, Brock K, Hill KD, et al. First year after stroke: an integrated approach focusing on participation goals aiming to reduce depressive symptoms[J]. Stroke, 2016, 47(11):2820—2827.
- [69] Chokshi NP, Adusumalli S, Small DS, et al. Loss-framed financial incentives and personalized goal-setting to increase physical activity among ischemic heart disease patients using wearable devices: the active reward randomized trial[J]. J Am Heart Assoc, 2018, 7(12):e009173.
- [70] Patel MS, Small DS, Harrison JD, et al. Effectiveness of behaviorally designed gamification interventions with social incentives for increasing physical activity among overweight and obese adults across the United States: The STEP UP randomized clinical trial[J]. JAMA Intern Med, 2019, 179(12):1624—1632.
- [71] Waddell KJ, Patel MS, Clark K, et al. Leveraging insights from behavioral economics to improve mobility for adults with stroke: Design and rationale of the BE Mobile clinical trial[J]. Contemp Clin Trials, 2021, 107:106483.
- [72] Timmermans AA, Seelen HA, Willmann RD, et al. Technology-assisted training of arm-hand skills in stroke: concepts on reacquisition of motor control and therapist guidelines for rehabilitation technology design[J]. J Neuroeng Rehabil, 2009, 6:1.
- [73] Lum PS, Taub E, Schwandt D, et al. Automated constraint-induced therapy extension (AutoCITE) for movement deficits after stroke[J]. J Rehabil Res Dev, 2004, 41(3a):249—258.
- [74] Mirelman A, Bonato P, Deutsch JE. Effects of training with a robot-virtual reality system compared with a robot alone on the gait of individuals after stroke[J]. Stroke, 2009, 40(1):169—174.
- [75] Finley M, Combs S. User perceptions of gaming interventions for improving upper extremity motor function in persons with chronic stroke[J]. Physiother Theory Pract, 2013, 29(3):195—201.
- [76] Veerbeek JM, Langbroek-Amersfoort AC, van Wegen EE, et al. Effects of robot-assisted therapy for the upper limb after stroke[J]. Neurorehabil Neural Repair, 2017, 31(2):107—121.
- [77] Chien WT, Chong YY, Tse MK, et al. Robot-assisted therapy for upper-limb rehabilitation in subacute stroke patients: a systematic review and meta-analysis[J]. Brain Behav, 2020, 10(8):e01742.
- [78] Rodgers H, Bosomworth H, Krebs HI, et al. Robot assisted training for the upper limb after stroke (RATULS): a multicentre randomised controlled trial[J]. Lancet, 2019, 394(10192):51—62.
- [79] Mitaki S, Onoda K, Abe S, et al. The effectiveness of repetitive transcranial magnetic stimulation for poststroke apathy is associated with improved interhemispheric functional connectivity[J]. J Stroke Cerebrovasc Dis, 2016, 25(12):e219—e221.