

关于现代化技术优化慢性疼痛多维度诊疗的实践分析

夏雨 王迪 俞菲菲*

云南医药健康职业学院 云南昆明 650000

摘要: 随着科技的不断进步以及现代化生活方式的推进,慢性疼痛愈发凸显,现代化技术在慢性疼痛的多维度诊疗中发挥着越来越重要的作用。本文旨在分析现代化技术在优化慢性疼痛多维度诊疗中的实践应用,包括数字疗法、虚拟现实技术、机器人技术、物理治疗技术等,探讨其优势、所遇挑战以及后续发展的趋向。本文综述近年来现代化技术在慢性疼痛中的实践应用,以期为慢性疼痛的临床诊疗与康复提供全新的思考方向与解决途径。

关键词: 慢性疼痛;现代化技术;多维度诊疗;数字疗法;机器人技术;虚拟现实技术

引言

随着社会的进步、科技的发展和现代化生活方式的改变,慢性疼痛已然成为一个全球性的公共卫生问题,且在日常生活中严重影响患者的生活质量,基于现有的传统的慢性疼痛诊疗方法进行总结发现,已有的治疗方法往往存在局限性,无法针对患者的个体化需求解决问题。而在现代化技术不断发展的今天,数字疗法、虚拟现实技术、机器人技术、物理治疗技术等治疗方法,为慢性疼痛的多维度诊疗创造了新的机遇。可以依靠这些技术完成个体化的疾病管理策略,提高患者的治疗依从性,为临床收集相关数据提供便捷,以期借此改善慢性疼痛患者的治疗效果。

1. 现代化技术在慢性疼痛多维度诊疗中的应用

1.1 数字疗法

概述: 数字疗法(digital therapeutics, DTx)是一种由软件程序驱动,以循证医学证据为基础的新兴治疗方法^[1]。它可以通过各种数字化设备,如智能手机、平板电脑、计算机等设备为患者进行评估,且根据评估结果为患者提供个体化的治疗方案。

DTx 的主要特征: 具备高质量的软件程序、有循证医学证据、能够提供干预与治疗^[2]。

优势: 操作便捷、个体化、可达到性强。患者的治疗不受时间和地点的限制。同时,数字疗法可以根据患者的具体情况进行治疗方案的调整,提高治疗效果。

应用案例: 在慢性疼痛的治疗中,数字疗法可以用于疼痛评估、心理干预、物理治疗等方面;通过手机应用程序进行疼痛评估,患者可以实时记录疼痛程度、发作时间

等信息,这些信息为医生调整治疗方案提供了依据。例如,三星电子公司开展了老年智能手表在疼痛评估方面的应用实践,结果表明借助移动医疗 APP 改善慢性疼痛具备现实可行性^[3]。另有研究把 Pain Guard 移动程序应用于癌痛患者,最终发现患者疼痛程度减轻,药物依从性提高,同时该程序引发的不良反应较少,患者的满意度较高^[4]。基于慢性疼痛现象愈发凸显的情况,数字疗法的发展更新速度愈来愈快。

1.2 虚拟现实技术

概述: 虚拟现实技术(virtual reality,VR),它是这样一种技术:借助头戴式显示器,搭配能够对视觉、听觉进行刺激的头部跟踪演示器,营造出一种让使用者仿佛身临其境的人工体验环境^[5]。VR 技术,又称虚拟仿真技术,由 Sutherland 于 20 世纪 60 年代提出,是一个能够构建虚拟世界,并让用户获得沉浸式体验的计算机仿真系统。其工作原理是运用计算机生成模拟环境,这一环境融合了多源信息,具备交互式的三维动态视景,还能模拟实体行为。通过这样的系统仿真,用户能够深度沉浸其中。在人机交互模式下,用户可以凭借听觉、视觉、触觉、嗅觉等多种感知功能,与计算机所生成的虚拟世界展开互动^[6]。

虚拟现实技术(virtual reality,VR)的特点: 呈现出多感知性,即能够让用户通过多种感官,如视觉、听觉、触觉甚至嗅觉等,去感受虚拟环境;拥有存在感,使用户仿佛真实置身于虚拟世界之中;还具有自主性,虚拟世界中的物体可依据预设的规则自主运动或做出反应^[7]。VR 还具有独特的沉浸感、交互性和构想性 3 个特点^[8]。

优势：虚拟现实技术具有安全性高、趣味性强、与传统治疗手段相比，VR 在依从性方面占据一定的优势^[9]。

应用案例：在治疗慢性疼痛中，虚拟现实技术针对不同原因的慢性疼痛患者均有一定减轻疼痛的作用，缓解疼痛的主要机制总结为以下两个比较普遍的学说，其一，VR 能使患者注意力从现实世界抽离，聚焦于虚拟环境，以此达到转移注意力的效果^[10]。其二，借由听觉、视觉、触觉等感觉反馈，VR 可促使运动和前运动皮层活跃起来，助力皮层重组回归正常状态^[11]。VR 在疼痛领域的首次应用，要回溯到霍夫曼（Hoffman）及其同事开发的 VR 游戏“雪世界”（Snow World），玩家能在其中向虚拟角色投掷雪球^[12]。在烧伤患者伤口护理时，VR 作为阿片类药物镇痛的辅助方式，能有效减轻患者痛觉，并且反复使用也不会降低效果^[13-14]。有研究表明，使用“雪世界”VR 程序，接受物理治疗的小儿烧伤患者疼痛程度相较于对照组降低了 27%–44%^[15]。如今，VR 被广泛用于治疗多种疼痛，包括烧伤后疼痛^[16]、牙痛^[17]、缺血性疼痛^[18]、癌症痛^[19]、慢性头痛^[20]等。它不仅能缓解患者的疼痛感受，还有助于改善其心理健康。大量相关研究已证实，无论是手术操作引发的急性疼痛，还是像颈部疼痛这类导致的慢性疼痛，VR 都能发挥显著的缓解作用^[21-26]。

1.3 机器人技术

概述：机器人技术在疼痛管理中的应用是一个新的研究领域。机器人可以用于物理治疗^[27]、心理干预等方面，帮助患者缓解疼痛。

优势：机器人技术具有精准性、重复性好、可定制化等优势。机器人可以根据患者的具体情况进行调整，提供个性化的治疗方案。同时，机器人可以进行长时间的治疗，减轻医生的工作负担。

应用案例：在慢性疼痛的治疗中，机器人可以用于物理治疗、心理干预等方面。例如，机器人可以进行按摩、牵引等物理治疗，帮助患者缓解疼痛。手功能机器人镜像疗法与常规康复相结合，减少了传统镜像治疗时治疗师对患者手的接触，增加了运动想象与患者自主运动的结合，弥补既往常规康复的疗效不足，对患者进行综合的治疗，对于改善 CRPS 患者的疾病严重程度、疼痛、手部握力、手功能及肢体水肿均有较好的疗效^[28]。

1.4 物理治疗技术

概述：物理治疗技术主要涵盖运动治疗与物理因子治疗两大板块。运动疗法方面，常见的有关节活动技术，通过针对性的动作促进关节灵活运转；关节松动技术，助力调整关节位置与活动度；肌肉牵伸技术，拉伸肌肉以改善其柔韧性；肌力训练技术，增强肌肉力量。在物理因子治疗中，有电疗，利用不同电流刺激身体；光疗，借助特定光线产生治疗效果；磁疗，依靠磁场作用于人体；蜡疗，运用温热的蜡敷于身体治疗。这些物理治疗技术，是慢性疼痛治疗不可或缺的重要部分^[29]。

优势：物理治疗技术是无创的且安全性高及副作用小，治疗师可以直接利用这些技术直接作用于疼痛部位，缓解疼痛。

应用案例：在慢性疼痛的治疗中，物理治疗技术可以用于多种疾病的治疗。例如，在膝关节炎的治疗中，采用光疗、音乐疗法、运动疗法、电疗、蜡疗等综合治疗方法，治疗效果可以显著提高。

2. 现代化技术在慢性疼痛多维度诊疗中的挑战

2.1 技术成本高

现代化技术的研发和应用需要大量的资金投入，这使得技术成本较高。对于一些经济条件较差的患者来说，可能无法承担这些费用。

2.2 技术普及度低

目前，现代化技术在慢性疼痛诊疗中的应用还处于起步阶段，技术普及度较低。很多医生和患者对这些技术了解不够，缺乏使用的意愿和能力。

2.3 技术安全性和有效性有待进一步验证

虽然现代化技术在慢性疼痛诊疗中显示出了一定的优势，但这些技术的安全性和有效性还需要进一步验证。需要进行更多的临床研究，以确定这些技术的适用范围和治疗效果。

3. 现代化技术在慢性疼痛多维度诊疗中的未来发展方向

3.1 降低技术成本

通过技术创新和规模化生产，降低现代化技术的成本，使其更加普及。同时，政府和社会可以加大对慢性疼痛诊疗技术的投入，为患者提供更多的支持。

3.2 提高技术普及度

加强对现代化技术的宣传和培训，提高医生和患者对

这些技术的了解和认识。同时,建立完善的技术服务体系,为患者提供便捷的技术支持。

3.3 加强技术研发和临床研究

加大对现代化技术的研发投入,不断推出新的技术和产品。同时,加强临床研究,验证技术的安全性和有效性,为临床应用提供科学依据。

4. 结论

综上所述,在社会压力及竞争力不断增强的当今社会,慢性疼痛已然成为困扰大家的主要问题,且随着社会的进步、科技的发展,现代化技术在慢性疼痛的多维度诊疗中具有广阔的应用前景,数字疗法、虚拟现实技术、机器人技术、物理治疗技术等为慢性疼痛的治疗提供了新的思路和方法。然而,这些技术也面临着一些挑战,如技术成本高、普及度低、安全性和有效性有待进一步验证等。未来,需要通过降低技术成本、提高技术普及度、加强技术研发和临床研究等措施,推动现代化技术在慢性疼痛多维度诊疗中的应用,为患者提供更加有效的治疗方案。

参考文献:

- [1] 季和宇,崔旭蕾,黄宇光.数字疗法在慢性疼痛诊疗中的应用进展[J].协和医学杂志,2023,14(5):1046
- [2] Hong JS, Wasden C, Han DH. Introduction of digital therapeutics [J]. *Comput Methods Programs Biomed*, 2021, 209: 106319.
- [3] Manini TM, Mendoza T, Battula M, et al. Perception of Older Adults Toward Smartwatch Technology for Assessing Pain and Related Patient-Reported Outcomes: Pilot Study [J]. *JMIR Mhealth Uhealth*, 2019, 7: e10044.
- [4] Yang J, Weng L, Chen Z, et al. Development and Testing of a Mobile App for Pain Management Among Cancer Patients Discharged From Hospital Treatment: Randomized Controlled Trial [J]. *JMIR Mhealth Uhealth*, 2019, 7: e12542.
- [5] Morris N A, Wang Y, Felix R B, et al. Adjunctive virtual reality pain relief after traumatic injury: a proof-of-concept within-person randomized trial [J]. *Pain*, 2023, 164(9): 2122–2129.
- [6] 麦王向, 张朝霞. 虚拟现实技术在脑卒中患者步态康复中的应用进展. *中国康复理论与实践*, 2016, 22(4): 433–437.
- [7] 陈妍君, 李杨. 虚拟现实技术在疼痛管理中的应用研究进展 [J]. *护理研究*, 2020, 34(22): 4015–4018.
- [8] 裴菊红, 王瑞, 杨婷. 虚拟现实技术在慢性疼痛患者中的应用进展 [J]. *中国护理管理*, 2021, 21(1): 102
- [9] 吴辰, 张高丽, 马超, 等. 虚拟现实技术在疼痛治疗领域的研究进展 [J]. *协和医学杂志*, 2024, 15(2): 272–278.
- [10] BIRNIE K A, CHAMBERS C T, SPELLMAN C M. Mechanisms of distraction in acute pain perception and modulation [J]. *Pain*, 2017, 158(6): 1012–1013.
- [11] SATO K, FUKUMORI S, MATSUSAKI T, et al. Nonimmersive virtual reality mirror visual feedback therapy and its application for the treatment of complex regional pain syndrome: An open-label pilot study [J]. *Pain Med*, 2010, 11(4): 622–629.
- [12] Ahmadpour N, Randall H, Choksi H, et al. Virtual reality interventions for acute and chronic pain management [J]. *Int J Biochem Cell Biol*, 2019, 114: 105568.
- [13] Hoffman H G, Patterson D R, Carrouger G J, et al. Effectiveness of virtual reality-based pain control with multiple treatments [J]. *Clin J Pain*, 2001, 17(3): 229–235.
- [14] Hoffman H G, Patterson D R, Carrouger G J. Use of virtual reality for adjunctive treatment of adult burn pain during physical therapy: a controlled study [J]. *Clin J Pain*, 2000, 16(3): 244–250.
- [15] Schmitt Y S, Hoffman H G, Blough D K, et al. A randomized, controlled trial of immersive virtual reality analgesia, during physical therapy for pediatric burns [J]. *Burns*, 2011, 37(1): 61–68.
- [16] Carrouger G J, Hoffman H G, Nakamura D, et al. The effect of virtual reality on pain and range of motion in adults with burn injuries [J]. *J Burn Care Res*, 2009, 30(5): 785–791.
- [17] Furman E, Jasinevicius T R, Bissada N F, et al. Virtual reality distraction for pain control during periodontal scaling and root planing procedures [J]. *J Am Dent Assoc*, 2009, 140(12): 1508–1516.
- [18] Magora F, Cohen S, Shochina M, et al. Virtual reality immersion method of distraction to control experimental ischemic pain [J]. *Isr Med Assoc J*, 2006, 8(4): 261–265.
- [19] Chirico A, Lucidi F, De Laurentiis M, et al. Virtual

reality in health system:beyond entertainment.a minireview on the efficacy of VR during cancer treatment [J].J Cell Physiol,2016,231(2):275-287.

[20]Shiri S,Feintuch U,Weiss N,et al.A virtual reality system combined with biofeedback for treating pediatric chronic headachea pilot study [J].Pain Med,2013,14(5):621-627.

[21]Tejera D M,Beltran-Alacreu H,Cano-De-La-Cuerda R,et al.Effects of virtual reality versus exercise on pain ,functional,somatosensory and psychosocial outcomes in patients with non-specific chronic neck pain:a randomized clinical trial [J].Int J Environ Res Public Health,2020,17(16):5950.

[22]Garcia L M,Birchhead B J,Krishnamurthy P,et al.An 8-week self-administered at-home behavioral skills-based virtual reality program for chronic low back pain:double-blind,randomized,placebo-controlled trial conducted during COV-ID-19 [J].J Med Internet Res,2021,23(2):e26292.

[23]Deo N,Khan K S,Mak J,et al.Virtual reality for acute pain in outpatient hysteroscopy:a randomised controlled trial [J].BJOG,2021,128(1):87-95.

[24]Weynants L,Chys B,D' hult P,et al. Virtual reality for pain control during shock wave lithotripsy:a randomized controlled study [J].World J Urol,2023,41(2):589-594.

[25]Merlot B,Elie V,P é rigord A,et al.Pain reduction with an immersive digital therapeutic in women living with endometriosis-related pelvic pain:at-home self-

administered randomized controlled trial [J].J Med Internet Res,2023,25:e47869.

[26]Gold J I,SooHoo M,Laikin A M,et al. Effect of an immersive virtual reality intervention on pain and anxiety associated with peripheral intravenous catheter placement in the pediatric setting:a randomized clinical trial [J].JAMA Netw Open,2021,4(8):e2122569.

[27]Angela Higgins,Alison Llewellyn,Emma Dures. Robotics Technology for Pain Treatment and Management: A Review[J],2023.

[28] 刘智岚,贺桂萍,袁景,等. 手功能机器人镜像疗法对脑卒中后复杂性区域性疼痛综合征患者手功能的疗效 [J]. 中国康复,2024,39(8),461-464.

[29] 国家卫生健康委能力建设和继续教育中心疼痛病诊疗专项能力提升项目专家组. 中国慢性创伤后疼痛诊疗指南(2023 版)[J]. 全科医学临床与教育,2023,21(11),964-967.

作者简介:

夏雨(1997—), 女性, 汉族, 籍贯云南曲靖, 本科学历, 获理学学士学位, 现就职于云南医药健康职业学院, 现职称为康复医学治疗技术师(初级)。主要研究方向是康复治疗技术。

通讯作者: 俞菲菲(1992—), 女性, 汉族, 籍贯云南曲靖, 本科学历, 获理学学士学位, 现就职于云南医药健康职业学院, 现职称为康复医学治疗技术师(中级)。主要研究方向是康复治疗技术。