

虚拟现实技术在大学生心理健康促进中的应用

吴悦悦¹, 冯蓉²

1.北京航空航天大学人文社会科学学院应用心理系,北京 100191;2.北京航空航天大学积极心理体验中心

【摘要】 高校大学生需要应对来自环境适应、升学就业、同侪竞争和人际恋爱等方面的挑战,容易遭受心理问题的困扰,是心理问题的高风险群体。近年来,国家高度重视大学生的心理健康教育工作。随着科技发展,虚拟现实技术已在临床心理环境中获得广泛应用。为丰富大学生心理健康促进路径,研究概述了虚拟现实技术用于大学生心理健康促进的方法、优势及未来发展方向,以期拓展高校心理健康干预方式,促进大学生心理健康提供参考与借鉴。

【关键词】 虚拟现实技术;精神卫生;健康促进;学生

【中图分类号】 TP 391.9 G 444 R 179 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-9817(2023)07-1095-05

Application of virtual reality technology in promoting mental health of college students/WU Yueyue^{*}, FENG Rong.

^{*} Department of Applied Psychology, School of Humanities and Social Sciences, Beihang University, Beijing(100191), China

【Abstract】 College students are a vulnerable population for psychological problems, who are facing challenges from environmental adaptation, career planning, peer competition and interpersonal relationships. In recent years, the state attaches great importance to psychological health education of college students. Virtual reality technology (VR) has been widely used in clinical psychology with the development of technology. In order to enrich channels of psychological health education of college students, the paper summarizes the methods, advantages and future direction of its application in promoting mental health of college students, providing reference for expanding the intervention ways of college students' psychological health education and promotion.

【Keywords】 Virtual reality technology; Mental health; Health promotion; Students

我国 18~24 岁青年心理健康指数低于其他年龄段,抑郁风险检出率高达 24.1%^[1]。俞国良等^[2]的系统研究发现,我国大学生的睡眠问题、抑郁、自我伤害、焦虑等心理问题尤为严重。大学生的心理困扰主要来自学业压力、人际关系、职业愿景、社会适应等方面^[3]。心理健康状况不佳会影响大学生学业投入和学业表现,还会削弱其生活质量和幸福感,甚至会阻碍社会适应和职业生涯发展^[4]。丰富心理体验路径和提升大学生心理健康水平是当前高校心理健康促进工作的重点。

从 20 世纪 90 年代开始,心理学家开始探索虚拟现实(virtual reality, VR)技术在心理咨询和治疗中的应用,诸多研究证明 VR 技术在心理评估、诊断及治疗等领域发挥着重要的作用^[5-6]。本文基于国内外相关文献,探讨在大学环境中整合虚拟现实技术进行大学生心理健康促进的方法、优势和未来发展方向,以期丰富拓展大学生心理健康教育路径提供参考。

1 虚拟现实技术与心理治疗

将虚拟现实技术应用于心理治疗(以下简称 VR

治疗)是指将干预对象置于一个虚拟环境中,让其与虚拟世界中的人或物进行交互,通过虚拟世界的整体环境影响干预对象的情绪情感、认知和态度等,帮助患者消除消极想法,达成治疗目的^[7]。虚拟现实技术在心理健康领域中的应用日益广泛,如研究者探索利用 VR 技术治疗创伤后应激障碍、精神分裂症、自闭症谱系障碍、注意力缺陷多动障碍儿童、进食障碍等^[8-12]。

虚拟现实技术的两大优势使其非常适合用于心理治疗:一是让患者在虚拟环境中学习应对自身问题相关的各种情景,将治疗的效果迁移到现实世界,可给患者带来更多的安全感^[13]。如将虚拟现实技术与暴露疗法结合治疗焦虑症或恐惧症,称为虚拟现实暴露疗法(virtual reality exposure therapy, VRET),既可以呈现完善的焦虑或恐惧诱发环境,同时又能杜绝真实场景中的危险因素,保证患者的安全。二是虚拟现实技术可以提供一个可控制的用户体验,在虚拟环境中可以随时修改治疗方案以满足患者需求^[14]。国外一项研究采用 VRET 疗法治疗社交焦虑患者,让其在虚拟的会议室、教室或礼堂中发表演讲,治疗师根据患

【基金项目】 教育部产学合作协同育人项目(202102080003)

【作者简介】 吴悦悦(1998-),女,安徽宿州人,在读硕士,主要研究方向为心理咨询与治疗。

【通信作者】 冯蓉, E-mail: fengrong@buaa.edu.cn

者的表现控制虚拟观众的数量和反应来操控患者的焦虑程度,如虚拟观众会提出某个问题作为刺激。虚拟环境随患者焦虑等级的变化而变化,患者在不同焦虑等级的环境下训练,直到焦虑消失^[15]。VRET 疗法是克服传统暴露疗法局限性的最有效的治疗方式之一,因为患者对 VRET 抱有较高的偏向性和较低的排斥率,该方法被广泛应用于治疗驾驶恐惧症、幽闭恐惧症等特定焦虑症^[16]。将 VRET 疗法和认知行为疗法相结合,还可用于饮食失调、精神病、成瘾、情绪障碍等心理领域的治疗^[17]。

虚拟现实为心理障碍的解决和个性化干预提供了更多机会,尽管存在矛盾和争议,但快速发展的 VR 技术在加强各种心理障碍的诊断和治疗方面取得了实质性的成功,利用 VR 技术促进大学生的心理健康,是一种值得在高校环境中使用的策略。

2 虚拟现实技术与高校心理健康服务

当前高校心理健康教育正在逐步从互动渗透式向沉浸式体验式转变,学生来自心理环境的实际感受和顿悟成为他们激发心理潜能提升心理素质的关键。一些高校开始尝试将 VR 技术作为提升大学生心理健康素养的手段。如牛津大学精神病学和临床心理学系的一项研究使用 VR 技术治疗恐高症,发现 VR 疗法与传统的面对面治疗同样有效^[18]。新加坡的高中设立的一个 VR 项目,让学生通过 VR 头戴设备在虚拟环境中扮演一个患有抑郁症的虚拟人物,倾听其内心的想法和感受,深入了解抑郁症^[19]。以上心理问题相关的 VR 项目提高了学生对自身和他人心理疾病的认识和重视程度。

当学生出现焦虑、抑郁等心理问题时,可以通过虚拟现实工具减轻心理不适。台湾的研究者结合专业的心理咨询知识开发了沉浸式虚拟现实聊天机器人^[20],使学生可以随时随地接受心理帮助和压力管理咨询。学生以虚拟形象登录平台,向聊天机器人提问,或者在平台上进入团体互助小组与其他学生互动。该项目为大学生提供了一个新的基于 VR 技术的咨询环境,旨在帮助他们缓解压力,并向其他人学习如何提高生活质量^[20]。技术的持续改进和应用有望减轻对大学心理咨询工作人员的过度依赖。

VR 技术可以帮助心理咨询师更高效地评估学生是否表现出某种心理健康问题的典型表现,且测试能够检测出一些细微的差异,为诊断学生心理障碍的严重程度和病因提供更详细的信息和更可靠的结果^[18]。同样,学生在虚拟环境中进行自主测评,能体验到强烈的临场感,有助于学生提高主观评估的准确性^[5]。虚拟现实疗法应用在大学环境还具有一个优势:一些学生对学校咨询服务感到犹豫,一方面是因为学生想

给老师留下良好印象而产生阻抗,另一方面担心校园咨询师会泄露隐私,受到他人的歧视^[21];而与虚拟系统互动更安全,不会出现自己假设的偏见和评判,容易激发学生的兴趣,提高学生的治疗主动性^[13]。

3 虚拟现实技术与大学生心理健康促进

虚拟现实技术的心理实践在临床环境中成功应用,在大学心理服务中的应用也逐渐显出优势,将 VR 技术继续整合到学生的心理健康促进工作中具有越来越广阔的前景。在提升学生的情绪觉知、情绪管理、社交促进、压力缓解等方面具有重要作用。

3.1 情绪觉知

情绪健康是大学生健康生活和发展的前提,提升情绪感知至关重要。环境适应、学业竞争、人际关系、择业规划等挑战使大学生承受极大的心理压力,一些学生面临挑战时会产生自我否定的想法,变得失落和自卑,导致缺乏情感敏感性,即情绪调节能力受损,容易出现抑郁等消极情绪^[22],而消极情绪又会影响学生的学业和人际关系。VR 技术可以重现真实生活中的环境,学生在虚拟环境中经历类似现实世界的情感体验,反思自己的应对方式,不仅有助于提高情商,也可以将习得的应对方式融入现实生活^[23]。通过 VR 技术创建个性化的虚拟人物,训练学生的情绪感知能力,让学生通过观察虚拟人物的面部表情、行为动作和情绪波动等训练同理心、情绪感知和情绪管理能力等。

虚拟现实空椅疗法也是一个重要的干预技术,适用于处理内在纠结、舒缓消极情绪、调节人际关系等^[24]。传统空椅技术中,来访者要想象对面椅子上坐着一个与自己交流的人,若来访者想象力不够丰富或心理咨询师技能不足,则很难改变不良心理状态。而 VR 辅助的空椅疗法可以创造一个仿真的交流情境,形象直观地呈现来访者想与之交流者的形象,帮助想象力欠佳的学生进行表达,提供可以互动的空间环境。此外,也可以设计虚拟环境用于学生发泄内心的情绪,缓解或消除由各种原因造成的负面心情^[25]。如学生通过 VR 头盔在虚拟环境中控制虚拟拳头击打特定的对象,进行真实的心理宣泄^[26];或在虚拟系统中匹配有类似情况的人,通过互相倾诉来舒缓不良情绪。

3.2 情绪管理

虚拟现实技术在帮助大学生进行情绪管理方面具有优势。以焦虑情绪的管理为例,当个体感受到不确定威胁或预感缺乏应对能力时,便会出现焦虑体验,对个人成长和发展带来负面效应^[27]。暴露疗法通常用于治疗有焦虑或恐惧症状的患者,使患者暴露在焦虑刺激或其周围环境中,并设法坚持,最终达到克服焦虑和恐惧的目的。传统的暴露疗法有其自身的缺陷,因为患有焦虑或恐惧症的个体通常会

避免接触焦虑刺激或场景^[28]。对关注自身社会关系和地位的大学生而言,在校内公共场所治疗焦虑和恐惧可能会损害他们在同龄人中的社会声誉^[29]。若尝试让一个有社交焦虑的学生去拥挤的餐厅接受暴露疗法,学生可能会因为自身的羞涩心理或安全感等需要而拒绝治疗^[30]。VR 技术允许学生在虚拟的焦虑环境中自由探索和互动,甚至自己操纵焦虑程度,增强学生正向心理体验、促进焦虑缓解,同时能保证学生的隐私和安全感。如有些学生对在公开场合发言感到焦虑,可以让他们在虚拟的 VR 会议中,在几名同学的注视和干扰下,完成工作发言任务。该过程可以调节和控制 VR 环境中其他人物的动作、行为等,引发学生不同程度的焦虑,科学系统地帮助学生管理或克服紧张焦虑的感觉。以抑郁情绪管理为例,认知重评是指重新思考刺激的意义和解释,改变其情绪影响的过程,能够有效调节抑郁情绪,增进积极情绪体验^[31]。利用 VR 技术构建与学生现实经历类似的虚拟场景,并在其中设置虚拟教练,自动化引导学生对虚拟场景中的事情重新思考或调整行为^[32],使学生能够对现实经历进行重新评价和换角度思考,降低负性情绪的主观体验和生理反应,增强在学习和生活中与他人相处的信心,提升情绪适应力。

3.3 社交促进 社交互动是部分大学生的压力来源^[33]。当需要与陌生的师生同伴进行交流时,他们会社交互动持退缩回避态度,甚至影响到学习和生活。一些学生也将实习、竞聘、就业等失利的原因归结为沟通能力差,对这些学生来说,在另一群不认识的人面前进行社交练习反而会感到不舒服和焦虑。

可以利用 VR 技术营造逼真的社交环境,让学生在虚拟环境中训练沟通技巧,对社交互动中的紧张情绪产生脱敏。目前,国内外都有研究者进行 VR 求职面试训练项目的研究,虚拟求职面试项目可以训练学员在面试中的各方面表现,并对其在每个训练目标上的表现进行积极强化或提出意见^[34-35]。面试是大学生获得工作的必要途径,这对沟通能力不足的学生来说是一个巨大挑战。因此,高校可以考虑利用 VR 技术训练学生的沟通技能,并在训练后给予相应的意见或指导,不仅能帮助学生提高沟通技巧,还能提升自信和自尊,促进心理健康。

3.4 压力缓解 大学生面对学业、人际关系、就业等各种挑战,承受着极大的心理压力,对整体心理健康水平产生负面影响。大多数高校咨询服务中心会提供谈话疗法帮助学生缓解压力,或推荐学生到心理诊所接受放松治疗。高校也可以采用 VR 技术辅助减压训练来取代传统的压力应对训练。运用想象放松疗法和冥想疗法等原理,在 VR 系统中建立一个以学生为中心的三维立体梦幻类虚拟场景,营造一个适宜冥

想与放松的氛围,沉浸在轻松舒适环境里的互动体验可以帮助学生缓解压力^[36]。鉴于学生总会遇到学业挑战和挫折,在高校普及这种压力缓解方式可以提高学生的学习工作效率,并改善他们的心理健康状况。

4 局限与挑战

VR 技术及其在大学生心理健康促进领域的应用仍处于起步阶段,还存在以下挑战:(1)VR 技术进行心理干预的效果仍旧需要进一步验证。目前探索 VR 疗法益处的研究存在样本小、证据质量低、缺乏后续分析等问题^[37]。未来研究需要在大量样本下进行随机对照试验,确定 VR 干预是否比常规疗法产生更好的效果。(2)VR 设备和技术目前还存在限制,使用基于计算机设备的 VR 系统缺乏根据用户进行个性化治疗所需的灵活性,在进行和肢体运动相关的任务时沉浸感较弱;头戴式 VR 设备可以进行灵活的肢体互动,但有时会出现眩晕、恶心等不适感^[6]。(3)使用 VR 技术进行心理健康干预并不适合每个人,学生在虚拟环境中的行为反应与学生的焦虑抑郁程度、人格特征以及对 VR 技术的熟悉度和期望度等多种因素相关^[38]。如注意力不集中的人通常很难专注于一件事,则学生沉浸在虚拟环境中进行心理训练会比较困难。未来基于 VR 的干预措施应继续探索可能调节 VR 疗法效果的因素,以帮助改善干预效果。

5 展望

在大学生心理健康促进中引入 VR 技术,需要多方合作来增强 VR 疗法的效果。大学心理健康机构或心理咨询师可以和 VR 技术专业领域的研究者合作,将 VR 技术与机器学习、自然语言处理、情感计算等人工智能技术结合,设计更真实灵活的虚拟环境,使虚拟场景中的人物更加拟人化、具有生命感和真实性,提高心理健康促进中 VR 技术应用的可靠性和可信度。将 VR 技术用于大学生心理健康促进,不仅仅是技术和心理疗法的简单结合,还需要考虑学生、心理咨询师对这种干预模式的态度、期望和担忧^[39]。未来应进一步关注大学生群体对这一新技术的体验感受和接受程度等,加大学校 VR 教育资源的开发,使 VR 技术在增强大学生心理促进中发挥更重要的作用。

利益冲突声明 所有作者声明无利益冲突。

参考文献

- [1] 傅小兰,张侃.中国国民心理健康发展报告(2021—2022)[M].北京:社会科学文献出版社,2023.
FU X L, ZHANG K. Report on national mental health development in China (2021-2022)[M]. Beijing: Social Sciences Academic Press,

2023. (in Chinese)
- [2] 俞国良. 中国学生心理健康问题的检出率及其教育启示[J]. 清华大学教育研究, 2022, 43(4): 20-32.
- YU G L. Chinese students' mental health problems: the detection rate and educational implications[J]. Tsinghua J Educ, 2022, 43(4): 20-32. (in Chinese)
- [3] 罗晓路. 大学生心理健康教育的现状与对策[J]. 教育研究, 2018, 39(1): 112-118.
- LUO X L. The status and countermeasures of college students' mental health education[J]. Educ Res, 2018, 39(1): 112-118. (in Chinese)
- [4] GAO L, XIE Y, JIA C, et al. Prevalence of depression among Chinese university students: a systematic review and Meta-analysis[J]. Sci Rep, 2020, 10(1): 1-11.
- [5] NEGUT A, MATU S A, SAVA F A, et al. Virtual reality measures in neuropsychological assessment: a Meta-analytic review[J]. Clin Neuropsychol, 2016, 30(2): 165-184.
- [6] 郑霞, 周明全. 虚拟现实技术应用于神经心理评估的研究概述[J]. 心理科学进展, 2010, 18(3): 511-521.
- ZHENG X, ZHOU M Q. Application of virtual reality technology for neuropsychological assessment[J]. Adv Psychol Sci, 2010, 18(3): 511-521. (in Chinese)
- [7] 姚玲玉, 李晶. 虚拟现实技术及其在临床心理学的应用[J]. 心理技术与应用, 2016, 4(12): 763-768.
- YAO L Y, LI J. Virtual reality for clinical psychology[J]. Psychol Technol Appl, 2016, 4(12): 763-768. (in Chinese)
- [8] ESHUIS L V, VAN GELDEREN M J, VAN ZUIDEN M, et al. Efficacy of immersive PTSD treatments: a systematic review of virtual and augmented reality exposure therapy and a Meta-analysis of virtual reality exposure therapy[J]. J Psychiatr Res, 2021, 143: 516-527.
- [9] GAINSFORD K, FITZGIBBON B, FITZGERALD P B, et al. Transforming treatments for schizophrenia: virtual reality, brain stimulation and social cognition[J]. Psychiatry Res, 2020, 288: 112974.
- [10] DE LUCA R, LEONARDI S, PORTARO S, et al. Innovative use of virtual reality in autism spectrum disorder: a case-study[J]. Appl Neuropsychol Child, 2021, 10(1): 90-100.
- [11] ROMERO-AYUSO D, TOLEDANO-GONZÁLEZ A, RODRÍGUEZ-MARTÍNEZ M C, et al. Effectiveness of virtual reality-based interventions for children and adolescents with ADHD: a systematic review and Meta-analysis[J]. Children, 2021, 8(2): 70-88.
- [12] RIVA G, MALIGHETTI C, SERINO S. Virtual reality in the treatment of eating disorders[J]. Clin Psychol Psychother, 2021, 28(3): 477-488.
- [13] AMIRTHALINGAM J, PAIDI G, ALSHOWAIKH K, et al. Virtual reality intervention to help improve motor function in patients undergoing rehabilitation for cerebral palsy, Parkinson's Disease, or stroke: a systematic review of randomized controlled trials[J]. Cureus, 2021, 13(7): e16763.
- [14] HARRIS S R, KEMMERLING R L, NORTH M M. Brief virtual reality therapy for public speaking anxiety[J]. Cyberpsychol Behav, 2002, 5(6): 543-550.
- [15] ANDERSON P L, PRICE M, EDWARDS S M, et al. Virtual reality exposure therapy for social anxiety disorder: a randomized controlled trial[J]. J Consult Clin Psychol, 2013, 81(5): 751-760.
- [16] EL-QIREM F A, MALAK M Z, BANI SALAMEH A K, et al. Effect of virtual reality therapy on stress and anxiety symptoms, and physiological measures among university students: an experimental study in Jordan[J/OL]. (2022-04-09) [2023-03-10]. <https://link.springer.com/article/10.1007/s12144-022-02939-w>.
- [17] FODOR L A, COTET C D, CUIJPERS P, et al. The effectiveness of virtual reality based interventions for symptoms of anxiety and depression: a Meta-analysis[J]. Sci Rep, 2018, 8(1): 10323.
- [18] FREEMAN D, REEVE S, ROBINSON A, et al. Virtual reality in the assessment, understanding, and treatment of mental health disorders[J]. Psychol Med, 2017, 47(14): 2393-2400.
- [19] CHOO F. Learning about depression via VR tools[EB/OL]. (2018-10-31) [2023-03-10]. <https://www.straitstimes.com/singapore/health/learning-about-depression-via-vr-tools>.
- [20] LIN A P C, TRAPPEY C V, LUAN C C, et al. A test platform for managing school stress using a virtual reality group chatbot counseling system[J]. Appl Sci, 2021, 11(19): 9071.
- [21] 肖水源, 刘慧铭. 关于学校心理健康服务工作的几点思考[J]. 中国学校卫生, 2015, 36(9): 1286-1288.
- XIAO S Y, LIU H M. Reflections on the work of school mental health service[J]. Chin J Sch Health, 2015, 36(9): 1286-1288. (in Chinese)
- [22] WANTE L, VAN BEVEREN M L, THEUWIS L, et al. The effects of emotion regulation strategies on positive and negative affect in early adolescents[J]. Cognit Emot, 2018, 32(5): 988-1002.
- [23] BAGACEAN C, COUSIN I, UBERTINI A H, et al. Simulated patient and role play methodologies for communication skills and empathy training of undergraduate medical students[J]. BMC Med Educ, 2020, 20(1): 491.
- [24] DONG H C, AMBER D H, JUDI S E. Current and prospective applications of virtual reality in higher education[M]. USA: IGI Global, 2021: 257-273.
- [25] COLOMBO D, DÍAZ-GARCÍA A, FERNANDEZ-ÁLVAREZ J, et al. Virtual reality for the enhancement of emotion regulation[J]. Clin Psychol Psychother, 2021, 28(3): 519-537.
- [26] 赵建敏, 许晓伟, 贾慧媛. 基于 Kinect 体感传感器的心理宣泄系统的实现[J]. 传感器与微系统, 2014, 33(8): 119-122.
- ZHAO J M, XU X W, JIA H Y. Implementation of psychological catharsis system based on Kinect somatosensory sensor[J]. Trans Microsyst Technol, 2014, 33(8): 119-122. (in Chinese)
- [27] 林崇德, 杨治良, 黄希庭. 心理学大辞典[M]. 上海: 上海教育出版社, 2003: 600.
- LIN C D, YANG Z L, HUANG X T. The comprehensive dictionary of psychology[M]. Shanghai: Shanghai Educational Publishing House, 2003: 600. (in Chinese)
- [28] WAKEFIELD J C, HORWITZ A V, SCHMITZ M F. Are we over-pathologizing the socially anxious? Social phobia from a harmful dysfunction perspective[J]. Can J Psychiatry, 2005, 50(6): 317-319.
- [29] GAVIN L A, FURMAN W. Age differences in adolescents' perceptions of their peer groups[J]. Dev Psychol, 1989, 25(5): 827.
- [30] SCARFE P, GLENNERSTER A. Using high-fidelity virtual reality to study perception in freely moving observers[J]. J Vis, 2015, 15(9): 3.
- [31] RICHARDSON C M E. Emotion regulation in the context of daily stress: impact on daily affect[J]. Pers Individ Dif, 2017, 112: 150-156.

ease Control and Prevention. Special scientific research project for public welfare industry: sampling manual of the fourth national oral health epidemiological survey (2015-2017) [Z]. Beijing: Chinese Stomatological Association, 2015:9-28. (in Chinese)

[5] 蔡欣如, 朱金晓, 徐贤寅. 含氟涂料预防学龄前儿童乳牙龋齿的 2 年临床效果评价[J]. 黑龙江医药科学, 2022, 45(5): 57-58, 61.
CAI X R, ZHU J X, XU X Y. Evaluation of 2-year clinical effect of fluoride containing coating on preventing primary dental caries in pre-school children[J]. Heilongjiang Med Pharm, 2022, 45(5): 57-58, 61. (in Chinese)

[6] 李玲, 张志辉, 曲荣, 等. 合肥市 3~6 岁儿童乳牙龋齿患病现状调查分析[J]. 中华疾病控制杂志, 2014, 18(1): 81-82.
LI L, ZHANG Z H, QU R, et al. Investigation and analysis of the prevalence of deciduous tooth caries among children aged 3-6 years in urban Hefei[J]. Chin J Dis Control Prev, 2014, 18(1): 81-82. (in Chinese)

[7] 童书亚. 非创伤性修复技术治疗儿童乳牙龋病的疗效分析[J]. 饮食保健, 2021(30): 76-77.
TONG S Y. Analysis of the efficacy of non-traumatic restorative techniques in the treatment of primary dental caries in children[J]. Diet Health, 2021(30): 76-77. (in Chinese)

[8] 王晓慧, 何清丽, 李晓昕, 等. 学龄前儿童乳牙龋齿危险因素的流行病学调查与护理措施[J]. 全科护理, 2020, 18(20): 2597-2599.
WANG X H, HE Q L, LI X X, et al. Epidemiological investigation and nursing measures for primary dental caries in preschool children [J]. Chin General Pract Nurs, 2020, 18(20): 2597-2599. (in Chinese)

[9] 徐会, 刘伟淞. 学龄前儿童乳牙龋齿患病情况及影响因素分析[J]. 中国公共卫生管理, 2020, 36(2): 225-228.
XU H, LIU W S. Analysis on the prevalence influencing factors of deciduous teeth caries in preschool children[J]. Chin Public Health Manage, 2020, 36(2): 225-228. (in Chinese)

[10] 陈艳, 于彬, 廖秀蓉. 347 例学龄前儿童乳牙龋齿患病现状及其影响因素分析[J]. 解放军预防医学杂志, 2019, 37(3): 20-22.
CHEN Y, YU B, LIAO X R. Prevalence status of dental caries and its influencing factors in 347 preschool children[J]. J Prev Med Chin People's Liberat Army, 2019, 37(3): 20-22. (in Chinese)

[11] 乔艳春, 唐哲, 荣文笙, 等. 0.5% 含氟涂料对龋高危儿童的防龋效果研究[J]. 北京口腔医学, 2022, 30(1): 35-39.
QIAO Y C, TANG Z, RONG W S, et al. Effect of 0.5% fluoride var-

nish on caries prevention for children with high caries risk[J]. Beijing J Stomatol, 2022, 30(1): 35-39. (in Chinese)

[12] 闫晓会. 氟保护剂对小儿龋齿预防保健的效果观察[J]. 健康之友, 2022(9): 126-127.
YAN X H. Observation on the effect of fluorine protector on caries prevention and health care in children [J]. Health Friends, 2022 (9): 126-127. (in Chinese)

[13] 马婉丽. 乳牙龋病 947 例及并发症诊治体会[J]. 陕西医学杂志, 2002, 31(7): 653-654.
MA W L. Diagnosis and treatment of 947 cases of deciduous tooth caries and its complications[J]. Shaanxi Med J, 2002, 31(7): 653-654. (in Chinese)

[14] 蔡小英. 当前口腔疾病的现状与预防[J]. 医学美容美容, 2019, 28(22): 156.
CAI X Y. Current situation and prevention of oral diseases[J]. J Med Aesthet Cosmetol, 2019, 28(22): 156. (in Chinese)

[15] 赵志河, 周彦恒, 白玉兴. 口腔正畸学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2020: 28-40.
ZHAO Z H, ZHOU Y H, BAI Y X. Orthodontics [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2020: 28-40. (in Chinese)

[16] 刘亚轩, 宋鹏. 3~10 岁龋齿患儿治疗后再次发病影响因素分析及简易评分工具对再次发病预测价值[J]. 临床误诊误治, 2023, 36(2): 103-107.

[17] LIU Y X, SONG P. Analysis of influencing factors of recurrence in 3-10-year-old children with dental caries after treatment and predictive value of simple scoring tool for recurrence [J]. Clin Misdiagnosis Misther, 2023, 36(2): 103-107. (in Chinese)

[17] 黄岩, 边玉婷, 王明丽, 等. 唾液相关因子与口腔微生态 pH 平衡的关系及临床意义[J]. 解放军医药杂志, 2022, 34(5): 119-122.
HUANG Y, BIAN Y T, WANG M L, et al. The relationship and clinical significance of salivary related factors and oral microbiota pH balance[J]. Med Pharmaceut J Chin People's Liberat Army, 2022, 34(5): 119-122. (in Chinese)

[18] 漆静. 妊娠期妇女用药注意事项[J]. 健康必读, 2019(16): 7.
QI J. Precautions for medication in pregnant women[J]. Health Comput Read, 2019(16): 7. (in Chinese)

[19] 陈日益. 保护乳牙应从胎儿开始[J]. 家庭育儿, 2006(3): 24-25.
CHEN R Y. Protecting deciduous teeth should start from the fetus [J]. Fam Parent, 2006(3): 24-25. (in Chinese)

收稿日期: 2023-03-23 修回日期: 2023-04-17 本文编辑: 顾璇

(上接第 1098 页)

[32] FREEMAN D, LISTER R, WAITE F, et al. Automated psychological therapy using virtual reality (VR) for patients with persecutory delusions: study protocol for a single-blind parallel-group randomised controlled trial (THRIVE) [J]. Trials, 2019, 20(1): 87.

[33] MOELLER R W, SEEHUUS M. Loneliness as a mediator for college students' social skills and experiences of depression and anxiety [J]. J Adolesc, 2019, 73: 1-13.

[34] SMITH M J, SMITH J D, FLEMING M F, et al. Mechanism of action for obtaining job offers with virtual reality job interview training [J]. Psychiatr Serv, 2017, 68(7): 747-750.

[35] SHOREY S, ANG E, NG E D, et al. Communication skills training using virtual reality: a descriptive qualitative study [J]. Nurse Educ Today, 2020, 94: 104592.

[36] BEST P, MEIRELES M, SCHROEDER F, et al. Freely available virtual reality experiences as tools to support mental health therapy: a

systematic scoping review and consensus based interdisciplinary analysis [J]. J Technol Behav Sci, 2022, 7(1): 100-114.

[37] DELLAZZO L, POTVIN S, LUIGI M, et al. Evidence on virtual reality-based therapies for psychiatric disorders: Meta-review of Meta-analyses [J]. J Med Internet Res, 2020, 22(8): e20889.

[38] HAMMICK J K, LEE M J. Do shy people feel less communication apprehension online? The effects of virtual reality on the relationship between personality characteristics and communication outcomes [J]. Comput Human Behav, 2014, 33: 302-310.

[39] PIERCE B S, PERRIN P B, MCDONALD S D. Path analytic modeling of psychologists' openness to performing clinical work with telepsychology: a national study [J]. J Clin Psychol, 2020, 76(6): 1135-1150.

收稿日期: 2023-03-21 修回日期: 2023-04-10 本文编辑: 顾璇