·专家笔谈·

基于神经生理学基础的抽动障碍心理行为干预

陈燕惠，柯钟灵

福建医科大学附属协和医院儿科，福建 福州　350000

摘　要： 抽动障碍是儿童常见的神经发育障碍性疾病，心理行为干预是其一线的治疗方法，本文阐述了抽动障碍的心理行为干预的神经生理学基础，探讨了基于此基础的心理行为干预方法及其效果。通过整合最新的研究成果，旨在为临床实践提供科学依据，并为未来的研究方向提供参考。

关键词： 抽动障碍；心理行为；神经生理学

中图分类号：R749.94　**文献标识码：**A　**文章编号：**1008-6579(2024)10-1045-05　doi:10.11852/zgetbjzz2024-1066

Psycho-behavioral intervention for tic disorder based on neurophysioloy

CHEN Yanhui, KE Zhongling

Department of Pediatrics, Union Hospital of Fujian Medical University, Fuzhou, Fujian 350000, China

Corresponding author: CHEN Yanhui, E-mail: yanhui_0655t@126.com

Abstract: Tic disorder(TD) is a common neurodevelopmental disorder in children, and psycho-behavioral intervention is the first-line treatment for it. This paper reviews the neurophysiological basis of psycho-behavioral intervention for TD, and discusses the psycho-behavioral intervention methods and their effects. By integrating the latest research results, it aims to provide a scientific basis for clinical practice and a reference for future research directions.

Keywords: tic disorder; psycho-behavioral; neurophysiology

抽动障碍(tic disorder，TD)的特征是突然、快速、反复、无节律的运动或发声，是儿童最常见的神经发育障碍性疾病之一，其症状通常会在一年内减轻，但有些症状会持续存在，并导致各种问题，如社交障碍、情绪低落等，从而影响日常活动和学习成绩[1]。尽管其病因尚未完全明确，但大量研究表明，遗传因素及环境因素共同作用导致了该疾病的发生和发展。TD 的病理生理机制尚不完全清楚，现有研究认为其涉及皮质-纹状体-丘脑-皮质环路功能受损以及相关神经递质功能失常，特别是多巴胺神经递质失调[2]。越来越多的研究发现，在心理压力下，TD 相关症状的严重程度会增加[3-4]。心理行为干预作为一种非药物治疗手段，通过改变患者的认知和行为模式来缓解症状，在 TD 的治疗中逐渐受到重视[5-6]。本文就 TD 心理行为干预的神经生理学基础进行阐述，并探讨基于 TD 神经生理学基础的心理行为干预方法及其效果，旨在为 TD 心理行为干预临床实践提供科学依据，并为未来的研究方向提供参考。

1　心理行为因素在抽动障碍病因学和症状学中的作用

心理行为因素在 TD 的病因学和症状学中起着重要作用，涉及到多个层面的心理机制和行为表现。

1.1　*心理行为因素在 TD 病因学中的作用*　心理行为因素是 TD 的重要致病因素之一。研究表明，压力、焦虑、情绪波动等心理因素可以显著影响 TD 的发生和发展[7]。Ruhrman 等[8]对连续入院的 60 名 8～12 岁患者的压力、情绪(焦虑、抑郁)、共患病(强迫症及注意缺陷多动障碍)和抽动表现进行评估。结果显示，压力及情绪与抽动表现和共患病发生和严重程度均显著相关。

1.2　*心理行为因素在 TD 症状学中的作用*　在 TD 的症状学中，心理行为因素同样起着重要作用。心理压力不仅可以诱发抽动症状的出现，还可以加重现有症状[4]。多项研究发现，TD 患者在面对压力情境时，其抽动症状的频率和强度都会增加[8-11]。抽动症状的表现形式和严重程度常常与患者的心理状态密切相关。例如，患者在情绪紧张、焦虑或疲劳时，抽动症状往往会加剧；而在放松、专注或愉快的状态下，症状则可能减轻[12]。此外，心理行为因素还可以通过影响患者的自我意识和社会功能，间接影响症状的表现。例如，TD 患儿往往在学校和社交环境中面临压力和挑战，这些情境可以引发或加重抽动症状。家庭环境也是影响 TD 患儿的重要心

作者简介：陈燕惠(1965-)，女，教授，主要研究方向为小儿神经及发育行为疾病。

理行为因素[13]。不良的家庭氛围，如父母关系不好等可能成为诱发或加重抽动症状的因素。一项纳入 660 名 TD 患儿(6～12 岁)和 641 名对照组的研究表明，父母关系紧张的核心家庭的儿童更容易出现抽动症状[14]。此外，父母的心理健康状况也会对子女产生重要影响。

1.3 *心理行为因素对 TD 生活质量的影响* 研究表明，TD 患者常常表现出较高水平的社会焦虑和自我评价低，这些心理问题也可能通过负性情绪和压力反应，进一步加重抽动症状[9]。

2 心理行为因素导致抽动障碍的病理生理基础

心理行为因素通过多种机制影响 TD 的病理生理过程。这些机制包括神经递质系统的变化、脑功能的异常以及基因和环境的相互作用。

2.1 *神经递质系统的功能改变* 心理行为因素对神经递质系统的影响是导致 TD 的重要病理生理基础之一。多巴胺系统功能在 TD 的发病机制中起着关键作用。研究表明，TD 患者的多巴胺功能紊乱，特别是在纹状体区域多巴胺功能紊乱，可能是导致抽动症状的主要原因[2]。心理压力和情绪波动可以通过影响多巴胺系统的功能，加重抽动症状。心理社会压力可通过激活下丘脑-垂体-肾上腺(hypothalamic-pituitary-adrenal，HPA)，使促肾上腺皮质激素(adrenocorticotropic hormone，ACTH)分泌增加，导致类固醇激素皮质醇分泌增多，进而影响多巴胺的释放和代谢[7]。也有研究发现，对某些类型的焦虑、挫折和情绪反应会增加皮质-纹状体-丘脑-皮质回路特定区域的激活，最终导致纹状体多巴胺系统的功能紊乱[15]。

2.2 *影响脑网络功能连接* 心理行为因素还可以通过影响脑网络功能连接，导致 TD 的发生和发展。功能性磁共振成像(fMRI)研究表明，TD 患者在多个脑区(如额叶、基底节、丘脑、边缘系统等)存在功能异常[16-17]。这些脑区在情绪调节、运动控制和认知功能中起着重要作用。心理行为因素可以通过改变这些脑区的功能连接性和活动水平，影响抽动症状。例如，压力和焦虑可以通过影响前额叶皮层、基底节、边缘系统的功能连接性，导致运动控制的异常，从而加重抽动症状[18-20]。研究表明，TD 患者在静息状态下的大脑网络连接性也存在异常。默认模式网络(default mode networks，DMN)功能连接异常与 Tourette 综合征(Tourette syndrome，TS)的严重程度相关[21]。心理行为因素通过影响这些脑网络的活动[22-23]，可能直接或间接地影响抽动症状的表现。

3 心理行为干预在抽动障碍中的疗效及循证学证据

心理行为干预在 TD 的治疗中具有重要地位。通过调节心理行为因素，可以有效减轻抽动症状，改善患者的生活质量。以下是几种主要的心理行为干预方法及其疗效的循证学证据。

3.1 *认知行为疗法* 认知行为疗法(cognitive behavioral therapy，CBT)是一种常用的心理干预方法，通过改变患者的认知和行为模式，减轻抽动症状。研究表明，CBT 可以显著改善 TD 患者的症状和功能。常用的认知行为疗法包括，如习惯逆转训练(habit reversal training，HRT)、抽动综合行为干预(comprehensive behavioral intervention of tic，CBIT)、暴露与反应预防(exposure and response prevention，ERP)等[24]。CBT 是国内外多项指南推荐的行为干预方法[25-27]。一项纳入了 12 项随机对照研究的 Meta 分析结果显示，CBT 的效果优于对照组，不同的 CBT 降低 TD 总分和运动性抽动的得分，优于降低发声性抽动的得分[24]。

3.1.1 *抽动综合行为干预/习惯逆转训练* CBIT 是在 HRT 基础上扩展而来的，其增加了一个核心组成部分——基于功能的干预(function-based interventions)，还包括一些额外的元素，如放松训练和引入适合年龄的奖励应急系统作为治疗元素，以在治疗过程中保持治疗动力[28-29]。CBIT 治疗首先侧重于针对疾病和治疗的心理教育以及对目前存在的所有抽动症状进行全面、详细的描述。在随后的治疗过程中，每个抽动症状都会得到单独处理，两个核心部分(HRT 和基于功能的干预)构成了每次治疗不可分割的一部分。首先，为了制定以功能为基础的干预措施，要对每种特定抽动的触发和强化因素进行分析(即以功能为基础的评估)。然后制定基于功能的干预措施，旨在减少这些诱发因素或其后果，降低抽动频率和/或严重程度，从而减少抽动造成的困扰。在这一步骤中，可以采用认知重建或练习社交技巧等多种行为干预措施；然而，最重要的部分是教会患者利用在 HRT 中形成的对抗反应作为应对策略[29]。Wilhelm 等[30]在大样本的成人中评估了 CBIT 的有效性，共纳入了 122 例成人 TS 患者，进行了 8 个疗程共 10 周的 CBIT 干预，结果显示 CBIT 干预组的抽动严重程度下降明显(YGTSS 评分从 24.0 降至 17.8)，与对照组相比(YGTSS 评分从 21.8 降至 19.3)，差异具有统计学意义($P<0.001$)。Piacentini 等[31]研究了 CBIT 对儿童和青

少年的疗效，大样本患者（126 人）被随机分配到为期 10 周、共 8 个疗程的 CBIT 治疗（61 人）或对照治疗（支持性治疗和教育，65 人），结果显示，与对照组相比，CBIT 组患儿 YGTSS 评分显著下降（从 24.7 分降至 17.1 分），而对照组 YGTSS 评分从 24.6 降到 21.1（$P<0.001$）。CBIT 不管是对成人还是儿童的 TD 症状均有良好的疗效。近年来，也有研究探讨了团体 CBIT 的治疗疗效。一项纳入 30 例慢性 TD 或 TS 的研究，发现团体 CBIT 干预组的 YGTSS 运动和发声抽动干扰、功能损害和总体严重程度得分均有所下降，团体 CBIT 能够改善抽动的症状，尤其是在减少抽动的干扰和损害程度方面[32]。也有研究发现团体 CBIT 不仅能够改善 TD 的症状，还有助于提高认知和情绪调节能力[33]。

3.1.2　暴露与反应预防　ERP 是基于认为抽动是对感觉刺激（例如，感觉上的不适或冲动）的条件反应，而这些抽动行为的出现是在消除这些不愉快的感觉（即冲动）基础上发生的行为学表现。ERP 行为干预的核心在于通过逐渐暴露患者于引发焦虑或不适的情境或刺激，同时预防以上情况而采取的行为干预反应，以减少这些情境或刺激引发的焦虑和不适[34]。与 HRT/CBIT 不同，ERP 可同时治疗所有的抽动。在 ERP 的初始疗程中，患者训练抑制所有抽动的发生（即反应预防）。随后，他们会被指导集中注意力于前兆性冲动（即暴露），以习惯于不愉快的冲动。一项研究中，221 例患有 TS 或慢性运动或发声抽动障碍（chronic motor or vocal tic disorder，CTD）的儿童和青少年接受了为期 10 周的治疗师支持的互联网 ERP 或治疗师支持的互联网教育。两组参与者在一系列测量指标上都得到了有意义且相似的改善，但 ERP 组的治疗反应率（47%对 29%）和满意度明显更高[35]。

3.2　放松训练　放松训练是一种通过放松身体和精神，减轻压力和焦虑的方法。放松训练的形式多种多样，包括深呼吸、渐进性肌肉放松、冥想和瑜伽等[36]。研究表明，放松训练可以有效减少抽动症状的频率和强度。一项评估放松训练的系统评价纳入了 3 项对照试验，共有 40 名参与者，在所有 3 项研究中，放松疗法都降低了抽动症状的严重程度和/或频率。然而，唯一一项将放松疗法与其他两种行为技术进行比较的试验发现，放松疗法疗效最差，仅减少了 32% 的抽动次数，而自我监控疗法减少了 44%，习惯逆转疗法减少了 55%[37]。但也有研究发现虽然放松训练与 CBIT 结合使用时效果显著，但单独使用放松训练并不能有效降低 TS 患者的抽动严重程度[38]。

3.3　家庭教育及支持培训　TD 会对儿童和家庭产生情感和社会影响，而这反过来又会对 TD 产生相互影响。家庭治疗通过改善家庭氛围和亲子关系，减少 TD 患者的心理压力，从而减轻症状。一项为期 10 个疗程的结构化家长管理培训项目的研究发现，家长管理训练有助于在短期内改善 TD 儿童的破坏性行为问题[39]。此外，父母培训还可以帮助父母掌握有效的育儿策略和应对技巧，从而减少对儿童的不必要压力。例如，通过教育父母如何设置合理的期望和目标，以及如何在儿童出现症状时提供支持和鼓励，可以有效减少抽动症状的发生频率和严重程度。一项研究探讨了 25 位专业人士对 TD 家长干预措施的看法，认为对家长的干预措施是需要的、合理的、有效的[40]。

3.4　其他　近年来，亦有一些新的心理行为干预用于治疗 TD，如正念疗法。一项随机对照研究纳入了 32 例 TS 或慢性 TD 成人，随机分配接受为期 8 周的视频正念疗法或心理支持疗法治疗，结果显示正念疗法可明显降低 TD 严重程度，其治疗反应（69%）明显高于心理支持疗法（13%）[41]。

4　心理行为干预在临床应用中的展望

随着对 TD 病因学和病理生理机制的深入研究，心理行为干预在临床应用中的前景越来越广阔。未来的研究和实践可以从以下几个方面进一步发展：

4.1　精准心理行为治疗　通过综合考虑患者的心理状态、家庭环境、行为特征等因素，制定个性化的治疗方案，可以提高治疗效果。例如，可以根据患者的应激反应模式和情绪特点，选择合适的心理干预方法，如 CBT、家庭治疗或放松训练。此外，结合行为特征表现调整治疗方案，以实现精准治疗。个体化治疗还可以通过使用先进的技术，如神经反馈和虚拟现实（virtual reality，VR）技术，提供更为个性化和沉浸式的治疗体验。这些技术可以帮助患者更好地理解和管理症状，从而提高治疗效果。

4.2　多学科合作　TD 的治疗需要多学科合作，包括心理学、精神病学、神经学等领域的专家共同参与。通过多学科合作，可以综合运用心理干预、药物治疗、神经调控等多种方法，提高治疗效果。例如，心理学家可以提供专业的心理干预方案，精神科医生可以开具合适的药物，神经科医生可以进行神经功能的评估和调控，从而实现综合治疗。多学科团队还可以通过定期病例讨论和联合会诊，优化治疗

方案，及时调整治疗策略，以应对患者在治疗过程中出现的新问题。

4.3 *数字疗法的应用* 近年来，随着数字技术应用的不断发展，医疗服务开始转向数字模式，以更高效且以患者为中心的方式服务更大比例的人群。VR 技术可以提供沉浸式的放松训练和情绪调节体验，其在减轻压力及儿童焦虑治疗中已得到了初步应用[42-43]，未来也可以用于舒缓 TD 患者的心理压力。通过智能手机、应用程序、网站、社交媒体等针对 TD 患者进行的线上心理行为干预已经在临床应用[44-47]。

综上所述，心理行为因素在 TD 的病因学、症状学和治疗中都起着重要作用。通过深入研究心理行为因素的作用机制和发展，应用有效的心理干预方法，可以显著改善 TD 患者的症状和生活质量。随着科技的进步和多学科合作的加强，数字信息技术的发展，未来的研究将开发出更加个性化和精准的 TD 心理行为干预方案，为更多患者提供更好的治疗效果和干预体验。

参考文献

[1] Ueda K, Black KJ. A comprehensive review of tic disorders in children[J]. J Clin Med, 2021,10(11):2479.

[2] Augustine F, Singer HS. Merging the pathophysiology and pharmacotherapy of tics[J]. Tremor Other Hyperkinet Mov (N Y),2019,8:595.

[3] Wattanarojjanakit P, Chuthapisith J, Khongkhatithum C. Anxiety and parenting style in children and adolescents with tic disorders[J]. Pediatr Neurol,2023,146:139-143.

[4] Tan CY, Chiu NC,Zeng YH, et al. Psychosocial stress in children with Tourette syndrome and chronic tic disorder[J]. Pediatr Neonatol, 2023, S1875-9572(23)00210-3

[5] Liang JH, Zhang SX,Chen YC, et al. Role of psychotherapy strategy for the management of patients with Tourette syndrome - A Bayesian network meta-analysis[J]. J Psychiatr Res, 2021,143:451-461.

[6] Billnitzer A, Jankovic J. Current management of tics and tourette syndrome: Behavioral, pharmacologic, and surgical treatments[J]. Neurotherapeutics, 2020,17(4):1681-1693.

[7] Leisman G, Sheldon D. Tics and emotions[J]. Brain Sci, 2022,12(2):242.

[8] Ruhrman D, Mikulincer M, Apter A, et al. Emotion regulation and tic disorders in children[J]. Eur Child Adolesc Psychiatry, 2023,32(5):893-902.

[9] Lee MY, Wang HS, Lee TY. Psychosocial stress, self-esteem, and social adjustment: A moderated mediation analysis in Taiwanese adolescents with Tourettesyndrome[J]. J Pediatr Nurs,2022,62:e84-e90.

[10] Godar SC, Bortolato M. What makes you tic? Translational approaches to study the role of stress and contextual triggers in Tourette syndrome[J]. Neurosci Biobehav Rev, 2017,76(Pt A):123-133.

[11] Buse J, Kirschbaum C, Leckman JF, et al. The modulating role of stress in the onset and course of tourette's syndrome: A review[J]. Behav Modif, 2014,38(2):184-216.

[12] Liu ZS, Cui YH, Sun D, et al. Current status, diagnosis, and treatment recommendation for tic disorders in China [J]. Front Psychiatry, 2020,11:774.

[13] Hong SB, Kim JW, Shin MS, et al. Impact of family environment on the development of tic disorders: Epidemiologic evidence for anassociation[J]. Ann Clin Psychiatry, 2013, 25(1):50-58.

[14] Zhu P, Wu M, Huang P, et al. Children from nuclear families with bad parental relationship could develop tic symptoms[J]. Mol Genet Genomic Med, 2020,8(7):e1286.

[15] Caligiore D, Mannella F, Arbib MA, et al. Dysfunctions of the basal ganglia-cerebellar-thalamo-cortical system produce motor tics in Tourette syndrome[J]. PLoS Comput Biol, 2017,13(3):e1005395.

[16] Ramkiran S, Heidemeyer L, Gaebler A, et al. Alterations in basal ganglia-cerebello-thalamo-cortical connectivity and whole brain functional network topology in Tourette's syndrome[J]. Neuroimage Clin, 2019,24:101998.

[17] Atkinson-Clement C, Sofia F, Fernandez-Egea E, et al. Structural and functional abnormalities within sensori-motor and limbic networks underpin intermittent explosive symptoms in Tourette disorder[J]. J Psychiatr Res,2020, 125:1-6.

[18] Temiz G, Atkinson-Clement C, Lau B, et al. Structural hyperconnectivity of the subthalamic area with limbic cortices underpins anxiety and impulsivity in Tourette syndrome[J]. Cereb Cortex, 2023,33(9):5181-5191.

[19] Rodrigues D,Monteiro P. Chronic stress promotes basal ganglia disinhibition by increasing the excitatory drive of direct-pathway neurons[J]. Neurobiol Stress, 2023,27:100571.

[20] Cadeddu R, Van Zandt M, Santovito LS, et al. Prefrontal allopregnanolone mediates the adverse effects of acute stress in a mouse model of tic pathophysiology[J]. Neuropsychopharmacology,2023,48(9):1288-1299.

[21] Yang Y, Yang H, Yu C, et al. Alterations in the topological organization of the default-mode network in Tourette syndrome[J]. BMC Neurol, 2023,23(1):390.

[22] Al-Ezzi A, Kamel N, Faye I, et al. Analysis of default mode network in social anxiety disorder: EEG resting-state effective connectivity study[J]. Sensors (Basel),2021,21 (12):4098.

[23] Satpute AB, Lindquist KA. The default mode network's role in discrete emotion[J]. Trends Cogn Sci, 2019,23 (10):851-864.

[24] Shou S, Li Y, Fan G, et al. The efficacy of cognitive behavioral therapy for tic disorder: A Meta-analysis and a literature review[J]. Front Psychol,2022,13:851250.

[25] Steeves T, McKinlay BD, Gorman D, et al. Canadian guidelines for the evidence-based treatment of tic disorders: Behav-

ioural therapy, deep brain stimulation, and transcranial magnetic stimulation[J]. Can J Psychiatry, 2012, 57(3): 144-151.

[26] Murphy TK, Lewin AB, Storch EA, et al. American Academy of Child and Adolescent Psychiatry (AACAP) Committee on Quality Issues (CQI). Practice parameter for the assessment and treatment of children and adolescents with tic disorders[J]. J Am Acad Child Adolesc Psychiatry, 2013, ; 52(12): 1341-1359.

[27] Andrén P, Jakubovski E, Murphy TL, et al. European clinical guidelines for Tourette syndrome and other tic disorders-version 2.0. Part Ⅱ: Psychological interventions[J]. Eur Child Adolesc Psychiatry, 2022, 31(3): 403-423.

[28] Kim KM, Bae E, Lee J, et al. A review of cognitive and behavioral interventions for tic disorder[J]. Soa Chongsonyon Chongsin Uihak, 2021, 32(2): 51-62.

[29] Friedrich J, Rawish T, Bluschke A, et al. Cognitive and neural mechanisms of behavior therapy for tics: A perception-action integration approach[J]. Biomedicines, 2023, 11(6): 1550.

[30] Wilhelm S, Peterson AL, Piacentini J, et al. Randomized trial of behavior therapy for adults with Tourette syndrome [J]. Arch Gen Psychiatry, 2012, 69(8): 795-803.

[31] Piacentini J, Woods DW, Scahill L, et al. Behavior therapy for children with Tourette disorder: A randomized controlled trial[J]. JAMA, 2010, 303(19): 1929-1937.

[32] Kang NR, Kim HJ, Moon DS, et al. Effects of group comprehensive behavioral intervention for tics in children with tourette's disorder and chronic tic disorder[J]. Soa Chongsonyon Chongsin Uihak, 2022, 33(4): 91-98.

[33] Gur N, Zimmerman-Brenner S, Fattal-Valevski A, et al. Group comprehensive behavioral intervention for tics contribution to broader cognitive and emotion regulation in children[J]. Eur Child Adolesc Psychiatry, 2023, 32(10): 1925-1933.

[34] Andrén P, Sampaio F, Ringberg H, et al. Internet-delivered exposure and response prevention for pediatric tourette syndrome: 12-month follow-up of a randomized clinical trial [J]. JAMA Netw Open, 2024, 7(5): e248468.

[35] Andrén P, Holmsved M, Ringberg H, et al. Therapist-supported internet-delivered exposure and response prevention for children and adolescents with tourette syndrome: A randomized clinical trial[J]. JAMA Netw Open, 2022, 5(8): e2225614.

[36] Levene I, Mohd Shukri NH, O'Brien F, et al. Relaxation therapy and human milk feeding outcomes: A systematic review and Meta-analysis[J]. JAMA Pediatr, 2024, 178(6): 567-576.

[37] Tilling F, Cavanna AE. Relaxation therapy as a treatment for tics in patients with Tourette syndrome: A systematic literature review[J]. Neurol Sci, 2020, 41(5): 1011-1017.

[38] Peterson AL, Blount TH, Villarreal R, et al. Relaxation training with and without Comprehensive Behavioral Intervention for Tics for Tourette's disorder: A multiple baseline across participants consecutive case series[J]. J Behav Ther Exp Psychiatry, 2022, 74: 101692.

[39] Scahill L, Sukhodolsky DG, Bearss K, et al. Randomized trial of parent management training in children with tic disorders and disruptive behavior[J]. J Child Neurol, 2006, 21(8): 650-656.

[40] Evans GA, Wittkowski A, Butler H, et al. Parenting interventions for children with tic disorders: Professionals' perspectives[J]. J Child Fam Stud, 2016, 25: 1594-1604.

[41] Reese HE, Brown WA, Summers B, et al. An online mindfulness-based group intervention for tics: A pilot randomized controlled trial[J/OL]. Mov Disord, 2024-06-10. doi: 10.1002/mds.29870. Epub ahead of print. PMID: 38859549.

[42] Bernaerts S, Bonroy B, Daems J, et al. Virtual reality for distraction and relaxation in a pediatric hospital setting: An interventional study with a mixed-methods design [J]. Front Digit Health, 2022, 4: 866119.

[43] Sekula AD, Downey L, Puspanathan P. Virtual reality as a moderator of psychedelic-assisted psychotherapy[J]. Front Psychol, 2022, 13: 813746.

[44] Hollis C, Hall CL, Khan K, et al. Online remotebehavioural intervention for tics in 9- to 17-year-olds: The ORBIT RCT with embedded process and economic evaluation [J]. Health Technol Assess, 2023, 27(18): 1-120.

[45] Hollis C, Hall CL, Khan K, et al. Long-term clinical and cost-effectiveness of a therapist-supported online remotebehavioural intervention for tics in children and adolescents: Extended 12- and 18-month follow-up of a single-blind randomised controlled trial[J]. J Child Psychol Psychiatry, 2023, 64(6): 941-951.

[46] Haas M, Jakubovski E, Kunert K, et al. Online-tics: Internet-delivered behavioral treatment for patients with chronic tic disorders[J]. J Clin Med, 2022, 11(1): 250.

[47] Khan K, Hollis C, Murphy T, et al. Digital and remote behavioral therapies for treating tic disorders: Recent advances and next steps[J]. Front Psychiatry, 2022, 13: 928487.

收稿日期: 2024-08-05　**修回日期**: 2024-08-23　**本文编辑**: 杨媛媛