

· 综述 ·

注意缺陷多动障碍患者认知行为治疗的研究进展

林裕雄 江文庆 杜亚松

200030 上海交通大学医学院附属精神卫生中心儿少科

通信作者: 杜亚松, Email: yasangdu@163.com; 江文庆, Email: jiangwenqingchildpsy@126.com

DOI: 10.3969/j.issn.1009-6574.2022.08.009

【摘要】 注意缺陷多动障碍(ADHD)患者存在注意力分散、冲突控制、情绪调节等问题, 认知行为治疗(CBT)能够通过改变负面认知、提供补偿技术进而改善患者功能。现针对国内外开展的CBT研究, 对其理论模型、疗效进展、发展演变和神经机制等方面进行综述。

【关键词】 注意缺陷多动障碍; 认知行为治疗; 综述

基金项目: 上海市老龄化和妇儿健康研究专项(2020YJZX0201); 国家自然科学基金项目(81901386); 上海市公共卫生体系建设三年行动计划项目(GWV-10.1-XK19)

Research progress of cognitive behavioral therapy in attention hyperactivity disorder Lin Yuxiong, Jiang Wenqing, Du Yasong

Department of Child and Adolescent Psychiatry, Mental Health Center Affiliated to Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Beijing 200030, China

Corresponding authors: Du Yasong, Email: yasangdu@163.com; Jiang Wenqing, Email: jiangwenqingchildpsy@126.com

【Abstract】 Patients with attention deficit hyperactivity disorder(ADHD) have impairments in attention, impulsivity control and emotion regulation. Cognitive behavioral therapy (CBT) can improve their functions by attending to negative cognition and providing compensatory behavioral strategies. This paper reviews domestic and foreign research of CBT, including its conceptual model, curative efficacy progress, evolution and neural mechanisms.

【Key words】 Attention deficit hyperactivity disorder; Cognitive behavioral therapy; Review

Fund programs: Shanghai Health and Hygiene Commission "Healthy Aging" Program (2020YJZX0201); National Natural Science Foundation of China (81901386); Three-year Action Plan for the Construction of Shanghai Public Health System (GWV-10.1-XK19)

注意缺陷多动障碍(attention deficit hyperactivity disorder, ADHD)是儿童青少年最常见的一种神经发育性障碍,主要表现为与发育水平不相符的注意力不集中、不分场合的过度活动及冲动,并伴有认知障碍及学习困难^[1]。研究显示,全球范围内的ADHD患病率约为5%^[2],国内患病率约为6.3%^[3]。尽管ADHD通常起病于学龄期,65%患儿的症状会持续到成年期^[4],可对患者的学业、工作、人际交往、社会生活等方面产生广泛而持久的消极影响。药物治疗是ADHD治疗的重要方案,有明显的治疗作用,但部分患者会担心药物不良反应而拒绝用药或擅自停药,尤其进入青少年阶段以后,药物依从性差^[5]。因此非药物干预,如认知行为治疗(cognitive behavioral therapy, CBT),成为ADHD青少年和成人

阶段的重要治疗选择^[6]。ADHD-CBT旨在教授患者控制核心症状的技术,改善情绪调节,提高自尊,最终改善ADHD的功能状态。现从理论模型、疗效进展、发展演变和神经机制等方面,对ADHD-CBT进行综述。

一、针对ADHD患者的CBT理论模型

Safren等^[7]基于ADHD的症状和功能损害,提出了ADHD的CBT模型,该模型描述了ADHD的核心缺陷(注意缺陷、抑制缺陷、自我调节/冲动控制困难)一方面会阻碍患者的代偿策略(组织技能、计划能力)的使用,引起社会功能受损,会导致患者产生学业不良、失败挫折等问题,另一方面这些核心缺陷也会直接让患者经历更多的失败挫折、学业不良和人际关系问题,而这种挫折经历会导致患者产

生悲观、习得性无助、自我怀疑等消极负面的认知和信念,继而发展为焦虑、抑郁等情绪问题,同样阻碍个体的代偿策略发展,引起功能受损。而“功能损害”的发生本身又会通过“负面认知/信念-情绪障碍-代偿受阻”的恶性循环得到重复和强化,导致患者的社会功能持续受损和恶化,见图1。

基于ADHD-CBT模型,如果需要阻断后期的恶性行为链,就需要为注意力分散、冲动控制和情绪调节提供补偿性行为 and 认知技术,通过“认知重建”修改扭曲的消极信念以促进改善情绪^[8-9],阻断症状的持续循环,可以改善ADHD的核心症状和功能缺陷。

二、ADHD-CBT的设置与应用

ADHD-CBT有个体和团体两种形式,通常由2名治疗师带领,课程设置是8~14节课,一般一周1次,每次60~120 min,适用于符合ADHD诊断标准且有参加心理治疗主观愿望的患者。课程通常采用模块化方法,每个模块针对一系列目标问题采用特定技术,解决ADHD患者常见的障碍领域。

基于Safren^[10]的理论模型,ADHD-CBT课程内容通常包括3个核心模块和若干可选模块,其中核心模块包括:(1)ADHD的心理教育和组织、计划;(2)学习技能应对分心;(3)认知重构。可选模块包括:(1)应对拖延;(2)愤怒和挫折管理;(3)家庭支持;(4)积极倾听的沟通技能训练等。后续不同研究团队均采用了ADHD-CBT课程“核心模块+可选模块”的安排,并根据具体情况对模块内容有所修改和增补。

Young和Bramham^[11]编写了Young-Bramham计划,采用认知行为范式开发一套完善的流程框架和方法来评估和治疗ADHD患者及相关问题,并出版了ADHD-CBT工作指导手册。该计划目前已成功用于患有ADHD的青少年和成年人。Young-Bramham项目不仅有ADHD核心症状治疗模块(包括注意力、组织和时间管理、冲动等主题),还包括了共病和相关问题治疗模块(如人际关系、睡眠、药物滥用等主题),可以为治疗师提供全面详尽的治疗工具,满足特定患者在不同领域的治疗需要。

以上2个系统的ADHD-CBT,虽然各有不同,但均强调了针对ADHD核心症状的认知和对继发损害的补偿策略发展,从而阻断ADHD的恶性循环、改善功能损害,是对ADHD患儿进行CBT治疗的经典范式。

三、CBT对ADHD疗效的研究进展

Safren等^[12]在提出CBT的治疗方法后便开展了一项随机对照研究,纳入了31例经药物治疗病情稳定但仍有明显临床症状的成年ADHD患者(18~65岁符合ADHD诊断标准,无合并双相障碍、物质滥用、精神发育迟滞等问题,无接受其他心理治疗),随机分为CBT+药物组和单独药物组,CBT治疗结束后(或对照组15周后),评估发现CBT组患者总体严重程度、自我报告的ADHD症状、焦虑抑郁症状均显著低于单纯药物组,该结果支持CBT治疗伴有残余症状的ADHD成人患者是一种有效可行的治疗方法。之后该团队又对46例接受药物治疗但

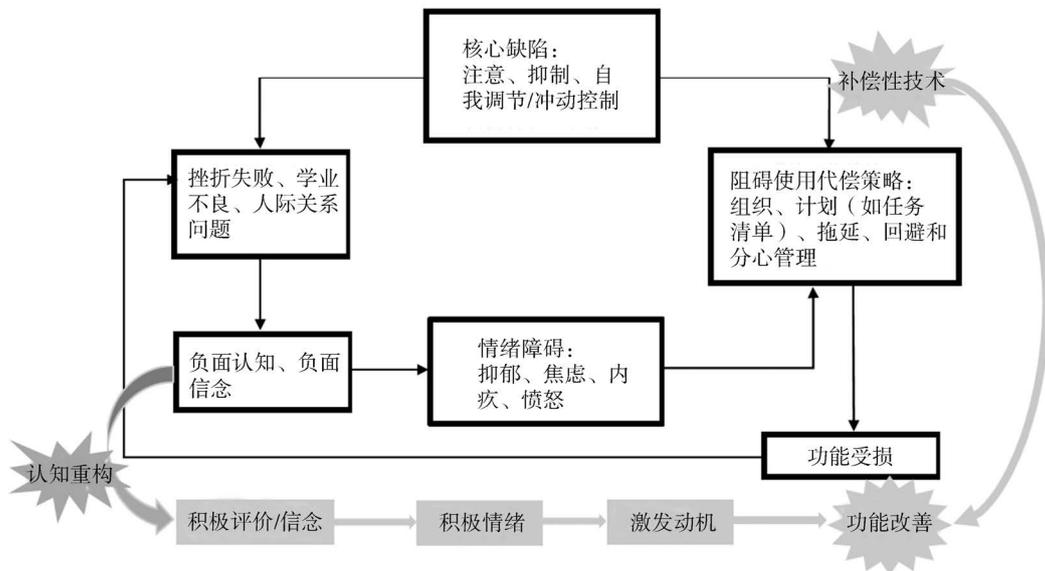


图1 注意缺陷多动障碍-认知行为治疗模型

效果不佳的ADHD青少年(14~18岁)进行随机对照研究,分成药物联合CBT组和对照组(药物治疗),结果显示CBT组在症状严重程度评分较对照组明显降低^[13]。这项研究初步证明了CBT对ADHD青少年患者的疗效,对药物治疗的改善有促进作用。至此,Safren团队验证了ADHD-CBT在青少年及成人中的有效性和可行性。

不同的研究者也引入了这种治疗方式,开展了一系列随机对照试验为ADHD-CBT有效性提供了证据,CBT对ADHD患者有肯定的疗效^[14-22]。Lopez等^[23]对已发表的成人ADHD-CBT随机对照试验的文献进行系统回顾和荟萃分析,结果显示CBT对成年ADHD患者的核心症状、焦虑抑郁、自尊方面有改善作用(低质量证据)。另外,Andersen等^[24]调查了ADHD患者对CBT治疗的满意度和可行性,结果发现总体满意度较高,且年龄越大满意度越高。ADHD-CBT具有一定的疗效及可行性,值得在ADHD青少年及成年患者中开展。

Anastopoulos等^[25]对ADHD患者在CBT治疗结束后继续受益的程度进行了研究,发现在连续4年的队列中,CBT组在治疗接受后,ADHD症状显著减轻,执行功能改善,焦虑和抑郁症状缓解;而在结束后5~7个月,症状严重程度、执行功能和学业方面的改善保持稳定。而López-Pinar^[26]在一篇Meta分析中指出,CBT可能是成人ADHD治疗中最长期的经验支持的心理社会干预,报告的治疗后收益至少持续了12个月。这些研究证实了ADHD-CBT对症状的改善具有较长时间的稳定性。考虑到ADHD的慢性损害,CBT的长期稳定性正契合了ADHD的治疗需求。

目前研究对象多针对成年和青少年ADHD患者,儿童及老年ADHD患者较少。为扩宽ADHD-CBT的治疗对象的年龄限制,Solanto等^[27]研究考察老年患者对CBT治疗的反应,纳入88例成年患者,按年龄分为年老组(≥ 50 岁)和年轻组,结果发现年老组和年轻组在注意力方面对CBT的治疗反应是相同的。这一结果为CBT应用于ADHD老年患者提供了初步证据。而Young^[28]则对在学校环境中注意力不集中的儿童(8~11岁)进行CBT团体干预的有效性与可行性研究,结果显示干预后儿童注意力、情绪和行为的量表评分有显著改善,证实了对ADHD儿童进行CBT干预的可行性与有效性。

关于ADHD-CBT疗效影响因素的研究较少。赵梦婕等^[29]使用团体CBT方案,初步探讨了成年

ADHD患者CBT疗效的影响因素,结果发现运动冲动症状越重、早期起效的患者CBT治疗效果较好。而在其他心理障碍的CBT研究中,指出生活质量、抑制功能、年龄可能对预测CBT疗效有指导意义^[30-32]。

四、ADHD-CBT的发展

近年来,许多研究人员受到ADHD-CBT的启发,开发了多种基于经典模式的变式。Solanto等^[33]的团队开发了一种群体管理的干预措施,称为元认知治疗(meta-cognitive therapy, MCT)。MCT结合了认知行为原则,旨在促进自我管理技能的发展,尤其是时间管理和组织。相比于CBT,它更强调改变认知调节过程,有研究显示MCT对情绪问题的改善优于CBT^[34-35]。一项纳入88例ADHD成人的随机对照试验显示MCT组注意缺陷方面相比支持治疗组有更显著的改善^[36]。

在CBT的基础上,Hirvikoski等^[37]开展了一项基于辩证行为疗法(dialectical behavior therapy, DBT)的结构化技能培训方法的随机对照试验,这种方式与经典ADHD-CBT的一般模型和程序相同,但这种行为方式更加结构化,更强调对自身消极观念的接受。结果发现DBT技能培训组的ADHD症状在干预后显著减少。

传统的CBT治疗方式有其局限性,包括治疗师的经验水平、时间和资源使用较高等。而研究者尝试通过借助互联网进行这项治疗方式,为患者节省经济和资源(iCBT)。ADHD-iCBT旨在基于互联网给来访者提供更多自我指导治疗机会,治疗师通过互联网发布治疗模块、简短的专家访谈、用户说明等,与患者之间的所有通信都是在线进行的,治疗期间没有任何就诊,但网站上会提供技术援助和紧急情况下的联系方式。研究显示,通过互联网实施的CBT对一系列心理障碍具有治疗作用^[38-40],有望成为成人ADHD的治疗方案。在一项随机对照试验中发现,相比于对照组,iCBT组在治疗后ADHD症状有显著减少,且治疗效果维持到了6个月的随访期^[41]。

而Alqithami等^[42]近年来提出了使用基于游戏的增强现实环境(augmented reality, AR)开展在线CBT治疗作为传统CBT的一种替代方案。该模型目前已通过AR环境模拟简单的击球游戏初步实现,在规定时间内正确击打多个3D球中的指定目标球来提高患者的注意力,对患者具有更高的可及性与可用性。并且今后AR治疗师还会涉及人类受试者的评估,但该模型尚需要进一步研究论证它的有效性,并与传统CBT进行优劣势比较。

五、ADHD-CBT的神经机制研究

中南大学湘雅二医院和北京大学第六医院曾联合开展了一项针对CBT对ADHD患者脑功能网络影响的研究^[43]。该研究纳入10例患有ADHD的成年患者并接受12周的CBT治疗,在CBT治疗前后进行静息状态功能磁共振成像(fMRI)扫描。结果表明, CBT治疗后ADHD患者的额顶叶网络和小脑的全脑功能链接性增加;背侧注意网络(即双侧顶叶上回和枕叶皮质)内的功能耦合增强,双侧顶叶上回之间的功能连接增加与ADHD症状的改善呈正相关。而既往的药物影像学研究也认为,额顶叶网络和小脑是最常受ADHD药物调节的脑区,哌甲酯会加强额顶叶脑网络的连通性^[44],而托莫西汀与背外侧前额叶皮质、顶叶皮质和小脑的fMRI激活增加有关^[45]。由此推测, CBT调节额顶叶网络和小脑的内在网络连接,与ADHD的药物治疗具有共同的脑机制。但该研究存在一些缺陷,如样本量较小、并非随机对照研究、不能排除神经系统自然发育过程的影响及安慰剂效应。针对ADHD-CBT的疗效机制尚待进一步研究。

六、总结

基于经典ADHD-CBT的治疗主要针对青少年和成人阶段的患者,对ADHD核心问题和继发共病有效,其变式同样对ADHD患者的临床症状改善具有积极的作用,更具有灵活性,可试用于儿童患者。此外,ADHD-CBT的起效机制可能与药物起效机制相似,需要进一步研究。

利益冲突 文章所有作者共同认可文章无相关利益冲突

作者贡献声明 设计和思路、论文修订为江文庆,整理、论文撰写为林裕雄,论文审校为杜亚松

参 考 文 献

- [1] Posner J, Polanczyk GV, Sonuga-Barke E. Attention-deficit hyperactivity disorder[J]. *Lancet*, 2020, 395(10222): 450-462. DOI: 10.1016/s01406736(19)33004-1.
- [2] Sayal K, Prasad V, Daley D, et al. ADHD in children and young people: prevalence, care pathways, and service provision[J]. *Lancet Psychiatry*, 2018, 5(2): 175-186. DOI: 10.1016/s2215-0366(17)30167-0.
- [3] Liu A, Xu Y, Yan Q, et al. The Prevalence of Attention Deficit/Hyperactivity Disorder among Chinese Children and Adolescents[J]. *Sci Rep*, 2018, 8(1): 11169. DOI: 10.1038/s41598-018-29488-2.
- [4] Faraone SV, Biederman J, Mick E. The age-dependent decline of attention deficit hyperactivity disorder: a meta-analysis of follow-up studies[J]. *Psychol Med*, 2006, 36(2): 159-165. DOI: 10.1017/s003329170500471x.
- [5] Hutchison SL, Ghuman JK, Ghuman HS, et al. Efficacy of atomoxetine in the treatment of attention-deficit hyperactivity disorder in patients with common comorbidities in children, adolescents and adults: a review[J]. *Ther Adv Psychopharmacol*, 2016, 6(5): 317-334. DOI: 10.1177/2045125316647686.
- [6] Vidal-Estrada R, Bosch-Munso R, Nogueira-Morais M, et al. Psychological treatment of attention deficit hyperactivity disorder in adults: a systematic review[J]. *Actas Esp Psiquiatr*, 2012, 40(3): 147-154.
- [7] Safren SA, Sprich S, Chulvick S, et al. Psychosocial treatments for adults with attention-deficit/hyperactivity disorder[J]. *Psychiatr Clin North Am*, 2004, 27(2): 349-360. DOI: 10.1016/s0193-953x(03)00089-3.
- [8] Safren SA. Cognitive-behavioral approaches to ADHD treatment in adulthood[J]. *J Clin Psychiatry*, 2006, 67 Suppl 8: 46-50.
- [9] Ramsay JR. CBT is effective in reducing symptoms in adults with ADHD whose symptoms persist following pharmacotherapy[J]. *Evid Based Ment Health*, 2011, 14(1): 28. DOI: 10.1136/ebmh.14.1.28.
- [10] Safren S. Mastering your adult ADHD: a cognitive-behavioral treatment program: client workbook. Second Edition[J]. *Treatments That Work*, 2005.
- [11] Young S, Bramham J. Cognitive-Behavioural Therapy for ADHD in Adolescents and Adults: A Psychological Guide to Practice[M]. 2nd ed. Hoboken: Wiley Blackwell, 2012.
- [12] Safren SA, Otto MW, Sprich S, et al. Cognitive-behavioral therapy for ADHD in medication-treated adults with continued symptoms[J]. *Behav Res Ther*, 2005, 43(7): 831-842. DOI: 10.1016/j.brat.2004.07.001.
- [13] Sprich SE, Safren SA, Finkelstein D, et al. A randomized controlled trial of cognitive behavioral therapy for ADHD in medication-treated adolescents[J]. *J Child Psychol Psychiatry*, 2016, 57(11): 1218-1226. DOI: 10.1111/jcpp.12549.
- [14] Emilsson B, Gudjonsson G, Sigurdsson JF, et al. Cognitive behaviour therapy in medication-treated adults with ADHD and persistent symptoms: a randomized controlled trial[J]. *BMC Psychiatry*, 2011, 11: 116. DOI: 10.1186/1471-244x-11-116.
- [15] Sciberras E, Mulraney M, Anderson V, et al. Managing Anxiety in Children With ADHD Using Cognitive-Behavioral Therapy: A Pilot Randomized Controlled Trial[J]. *J Atten Disord*, 2018, 22(5): 515-520. DOI: 10.1177/1087054715584054.
- [16] Young S, Emilsson B, Sigurdsson JF, et al. A randomized controlled trial reporting functional outcomes of cognitive-behavioural therapy in medication-treated adults with ADHD and comorbid psychopathology[J]. *Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci*, 2017, 267(3): 267-276. DOI: 10.1007/s00406-016-0735-0.
- [17] Vidal R, Castells J, Richarte V, et al. Group therapy for adolescents with attention-deficit/hyperactivity disorder: a randomized controlled trial[J]. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*, 2015, 54(4): 275-282. DOI: 10.1016/j.jaac.2014.12.016.
- [18] Cherkasova MV, French LR, Syer CA, et al. Efficacy of Cognitive Behavioral Therapy With and Without Medication for Adults With ADHD: A Randomized Clinical Trial[J]. *J Atten Disord*, 2020, 24(6): 889-903. DOI: 10.1177/1087054716671197.
- [19] Young Z, Moghaddam N, Tickle A. The Efficacy of Cognitive Behavioral Therapy for Adults With ADHD: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials[J]. *J Atten Disord*, 2020, 24(6): 875-888. DOI: 10.1177/1087054716664413.

- [20] Anastopoulos AD, Langberg JM, Eddy LD, et al. A randomized controlled trial examining CBT for college students with ADHD[J]. *J Consult Clin Psychol*, 2021, 89(1): 21-33. DOI: 10.1037/ccp0000553.
- [21] Huang F, Tang YL, Zhao M, et al. Cognitive-Behavioral Therapy for Adult ADHD: A Randomized Clinical Trial in China[J]. *J Atten Disord*, 2019, 23(9): 1035-1046. DOI: 10.1177/1087054717725874.
- [22] Pan MR, Zhang SY, Qiu SW, et al. Efficacy of cognitive behavioural therapy in medicated adults with attention-deficit/hyperactivity disorder in multiple dimensions: a randomised controlled trial[J]. *Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci*, 2022, 272(2): 235-255. DOI: 10.1007/s00406-021-01236-0.
- [23] Lopez PL, Torrente FM, Ciapponi A, et al. Cognitive-behavioural interventions for attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) in adults[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2018, 3(3): Cd010840. DOI: 10.1002/14651858.CD010840.pub2.
- [24] Andersen AC, Sund AM, Thomsen PH, et al. Cognitive behavioural group therapy for adolescents with ADHD: a study of satisfaction and feasibility[J]. *Nord J Psychiatry*, 2021. DOI: 10.1080/08039488.2021.1965212.
- [25] Anastopoulos AD, King KA, Besecker LH, et al. Cognitive-Behavioral Therapy for College Students With ADHD: Temporal Stability of Improvements in Functioning Following Active Treatment[J]. *J Atten Disord*, 2020, 24(6): 863-874. DOI: 10.1177/1087054717749932.
- [26] López-Pinar C, Martínez-Sanchís S, Carbonell-Vayá E, et al. Long-Term Efficacy of Psychosocial Treatments for Adults With Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: A Meta-Analytic Review[J]. *Front Psychol*, 2018, 9: 638. DOI: 10.3389/fpsyg.2018.00638.
- [27] Solanto MV, Surman CB, Alvir JMJ. The efficacy of cognitive-behavioral therapy for older adults with ADHD: a randomized controlled trial[J]. *Atten Defic Hyperact Disord*, 2018, 10(3): 223-235. DOI: 10.1007/s12402-018-0253-1.
- [28] Young S. The "RAPID" cognitive-behavioral therapy program for inattentive children: pre-liminary findings[J]. *J Atten Disord*, 2013, 17(6): 519-526. DOI: 10.1177/1087054711-1428074.
- [29] 赵梦婕, 黄芳, 王延菲, 等. 成人注意缺陷多动障碍认知行为治疗疗效相关因素[J]. *中国心理卫生杂志*, 2017, 31(12): 941-947. DOI: 10.3969/j.issn.1000-6729.2017.12.002.
- Zhao MJ, Huang F, Wang YF, et al. Related factors of cognitive behavior therapy for adults with attention-deficit/hyperactivity disorder[J]. *Chin Ment Health J*, 2017, 31(12): 941-947.
- [30] Torp NC, Dahl K, Skarphedinsson G, et al. Predictors associated with improved cognitive-behavioral therapy outcome in pediatric obsessive-compulsive disorder[J]. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*, 2015, 54(3): 200-207, e201. DOI: 10.1016/j.jaac.2014.12.007.
- [31] Goodkind MS, Gallagher-Thompson D, Thompson LW, et al. The impact of executive function on response to cognitive behavioral therapy in late-life depression[J]. *Int J Geriatr Psychiatry*, 2016, 31(4): 334-339. DOI: 10.1002/gps.4325.
- [32] 王宇, 苑成梅, 孙霞, 等. 针对轻症抑郁患者的团体认知行为治疗及疗效因子[J]. *上海交通大学学报(医学版)*, 2015, 35(8): 1136-1140. DOI: 11.3969/j.issn.1674-8115.2015.08.009.
- Wang Y, Yuan CM, Sun X, et al. Group cognitive behavioral therapy for patients with mild depressive disorder and factors of therapeutic effect[J]. *Journal of Shanghai Jiaotong university (Medical Science)*, 2015, 35(8): 1136-1140.
- [33] Solanto MV, Marks DJ, Mitchell KJ, et al. Development of a new psychosocial treatment for adult ADHD[J]. *J Atten Disord*, 2008, 11(6): 728-736. DOI: 10.1177/1087054707305100.
- [34] Callesen P, Reeves D, Heal C, et al. Metacognitive Therapy versus Cognitive Behaviour Therapy in Adults with Major Depression: A Parallel Single-Blind Randomised Trial[J]. *Sci Rep*, 2020, 10(1): 7878. DOI: 10.1038/s41598-020-64577-1.
- [35] Solem S, Wells A, Kennair LEO, et al. Metacognitive therapy versus cognitive-behavioral therapy in adults with generalized anxiety disorder: a 9-year follow-up study[J]. *Brain Behav*, 2021, 11(10): e2358. DOI: 10.1002/brb3.2358.
- [36] Solanto MV, Marks DJ, Wasserstein J, et al. Efficacy of meta-cognitive therapy for adult ADHD[J]. *Am J Psychiatry*, 2010, 167(8): 958-968. DOI: 10.1176/appi.ajp.2009.09081123.
- [37] Hirvikoski T, Waaler E, Alfredsson J, et al. Reduced ADHD symptoms in adults with ADHD after structured skills training group: results from a randomized controlled trial[J]. *Behav Res Ther*, 2011, 49(3): 175-185. DOI: 10.1016/j.brat.2011.01.001.
- [38] Büscher R, Torok M, Terhorst Y, et al. Internet-Based Cognitive Behavioral Therapy to Reduce Suicidal Ideation: A Systematic Review and Meta-analysis[J]. *JAMA Netw Open*, 2020, 3(4): e203933. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2020.3933.
- [39] Stech EP, Lim J, Upton EL, et al. Internet-delivered cognitive behavioral therapy for panic disorder with or without agoraphobia: a systematic review and meta-analysis[J]. *Cogn Behav Ther*, 2020, 49(4): 270-293. DOI: 10.1080/16506073.2019.16-28808.
- [40] Karyotaki E, Riper H, Twisk J, et al. Efficacy of Self-guided Internet-Based Cognitive Behavioral Therapy in the Treatment of Depressive Symptoms: A Meta-analysis of Individual Participant Data[J]. *JAMA Psychiatry*, 2017, 74(4): 351-359. DOI: 10.1001/jamapsychiatry.2017.0044.
- [41] Pettersson R, Söderström S, Edlund-Söderström K, et al. Internet-Based Cognitive Behavioral Therapy for Adults With ADHD in Outpatient Psychiatric Care[J]. *J Atten Disord*, 2017, 21(6): 508-521. DOI: 10.1177/1087054714539998.
- [42] Alqithami S, Alzahrani M, Alzahrani A, et al. AR-Therapist: Design and Simulation of an AR-Game Environment as a CBT for Patients with ADHD[J]. *Healthcare (Basel)*, 2019, 7(4): 146. DOI: 10.3390/healthcare7040146.
- [43] Wang X, Cao Q, Wang J, et al. The effects of cognitive-behavioral therapy on intrinsic functional brain networks in adults with attention-deficit/hyperactivity disorder[J]. *Behav Res Ther*, 2016, 76: 32-39. DOI: 10.1016/j.brat.2015.11.003.
- [44] Wong CG, Stevens MC. The effects of stimulant medication on working memory functional connectivity in attention-deficit/hyperactivity disorder[J]. *Biol Psychiatry*, 2012, 71(5): 458-466. DOI: 10.1016/j.biopsych.2011.11.011.
- [45] Bush G, Holmes J, Shin LM, et al. Atomoxetine increases fronto-parietal functional MRI activation in attention-deficit/hyperactivity disorder: a pilot study[J]. *Psychiatry Res*, 2013, 211(1): 88-91. DOI: 10.1016/j.psychres.2012.09.004.

(收稿日期: 2022-01-28)

(本文编辑: 赵金鑫)