

• 综 述 •

全面发育迟缓儿童语言及社交早期干预研究进展

郭程, 余晓丹

上海交通大学医学院附属上海儿童医学中心发育行为儿科, 上海 200127

摘要: 全面发育迟缓(GDD)是常见的神经发育障碍,表现为5岁以下儿童存在2个或以上能区落后。其中,大部分GDD儿童存在语言能区受损,与其关系密切的社交技能也通常发育迟缓。0~5岁是脑发育的重要阶段,也是语言和社交干预的关键期,部分GDD儿童若在此阶段得到适宜的支持性干预,则有机会进步至正常功能范围。然而,目前国内外关于GDD干预方法及效果的研究仍较少。因此,本文将总结GDD儿童语言、社交领域的发育特点,并综述当前早期干预方法的实践与研究进展。

关键词: 全面发育迟缓; 智力障碍; 早期干预; 儿童

中图分类号: R179 **文献标识码:** A **文章编号:** 1008-6579(2025)09-0987-05 **doi:** 10.11852/zgetbjzz2024-1159

Advances in early intervention for language and social development in children with global developmental delay

GUO Cheng, YU Xiaodan

Department of Developmental and Behavioral Pediatrics, Shanghai Children's Medical Center, Shanghai Jiao

Tong University School of Medicine, Shanghai 200127, China

Corresponding author: YU Xiaodan, E-mail: xdyu1108@163.com

Abstract: Global developmental delay (GDD) is a common neurodevelopmental disorder characterized by delays in two or more developmental domains in children under 5 years of age. Among these children, most exhibit impairments in the language domain, and closely related social skills are also typically delayed. The period from 0 to 5 years is a critical stage for brain development and a key window for language and social intervention. With appropriate supportive interventions during this stage, some GDD children can progress to within the normal functional range. However, current research on intervention methods and outcomes for GDD remains limited, both domestically and internationally. Therefore, this article will summarize the developmental characteristics of GDD children in language and social domains and review the current progress in early intervention practices and research.

Keywords: global developmental delay; intellectual disability; early intervention; children

全面发育迟缓(global developmental delay, GDD)指5岁以下儿童在2个或以上发育里程碑上存在延迟^[1],部分GDD儿童可能在后期确诊为智力障碍(intellectual disability, ID)^[2]。其病因复杂,遗传性因素约占50%^[2]。尽管我国儿童青少年的GDD/ID发病率总体呈下降趋势,2019年发病率仍为1 522.65/10⁵^[3]。在GDD儿童中,语言和社交能力通常受损最为严重,并具有独特发育特点^[4],同时,部分患儿可能共病孤独症谱系障碍(autism spectrum disorder, ASD)等神经发育障碍,这对早期识别提出了更高的要求。此外,儿童大脑在3岁前发育至成人的80%,5岁后逐渐稳定^[5],因此早期干预尤为重要。然而,目前针对GDD的干预策略仍

主要借鉴ASD等的经验,缺乏特异性干预框架。现综述GDD儿童语言及社交发育特点与干预进展,以期为GDD早期干预提供新的思路。

1 全面发育迟缓儿童语言和社交的智能特征及发育特点

通常,GDD儿童所有能区均受影响,其中语言发育迟缓普遍存在^[6],且常为中至重度异常,社交和社会适应能力受损则表现为轻度至中度异常^[4]。即使与多种发育障碍一样会出现语言及社交技能发育迟滞,但GDD儿童相关技能的发展有特异性表现^[7]。

GDD的语言发育落后表现为语言内容、形式和使用上的缺陷,可在早期被识别。尤其表达性语言

基金项目: 国家重点研究计划重点专项(2022YFC2705203)

作者简介: 郭程(2000—),男,博士研究生在读,主要研究方向为营养环境与儿童神经发育障碍疾病。

通信作者: 余晓丹, E-mail: xdyu1108@163.com

滞后严重,部分患儿在 18~23 月龄时,表达性语言延迟明显超过接受性语言^[8],虽然随时间推移,表达性语言可遵循发育轨迹缓慢发展,但总体水平仍与正常发育儿童存在显著差距。另一方面,GDD 儿童在社会适应力和社交技能方面也存在显著困难。尽管他们通常表现出积极的社交需求和态度^[9],但由于认知发展较弱,导致他们理解自己及他人心理状态的能力不足,社会适应能力的发展受限^[10]。此外,由于表达性语言的缺陷,GDD 儿童往往依赖手势等非语言方式交流,这进一步影响了他们的社交互动,削弱其社会信息处理能力,最终形成不良循环^[10]。因此,GDD 儿童难以缔结稳定的友谊关系及获得高质量的社交体验^[11]。

需要强调的是,尽管 GDD 儿童在这些领域存在共性,其表现和严重程度因不同病因和个体而有所不同,干预方案应根据这些差异个性化设计^[12]。

2 全面发育迟缓儿童语言和社交的早期干预进展

语言和社交干预旨在帮助 GDD 儿童提高语言表达与理解、增强社交技能,为社交关系的发展奠定基础,从而降低心理、行为异常的风险。研究表明,父母作为儿童的第一语言教师,在早期干预中发挥重要作用,而亲子关系是社交发展的基础^[13],干预可利用亲子间特殊的联结,促进相关技能的提高。鉴于 GDD 儿童的发展特点,语言、社交干预措施及相关研究尚未形成统一的模式,根据不同流派,目前常用的干预方式包括行为分析干预、自然主义干预、发展干预,以及吸收多流派理念的综合干预等。

2.1 行为分析干预 行为分析干预基于应用行为分析(applied behavior analysis, ABA)原则,通过系统地观察和数据收集,客观测量患儿行为,分析并识别影响目标行为的因素,从而制定个性化干预策略,旨在减少问题行为并促进积极行为发展。现有经验提示,行为分析干预应选取具社会意义的目标^[14]。同时,奖惩是 ABA 中的重要元素,但考虑到 GDD 儿童的认知限制,通常难以理解抽象奖惩,机械干预可能对患儿的心理、发展造成负面影响。因此,应对干预的开展进行适应性调整^[15]。目前,提示、强化及回合式教学法(discrete trial training, DTT)是提升语言能力和社会行为的主要措施^[16]。而 DTT 作为一种高度结构化方法,以家长为中心,通过分解任务并进行强化和重复,在低年龄患儿中应用最广泛^[16]。Kasari 等^[17]发现,在接受 6 个月的 DTT 后,存在不同程度语言落后的患儿口语及社会沟通水平显著改善,Mullen 早期学习量表(Mullen Scales of

Early Learning, MSEL)提示表达性语言水平较干预前提升 6.4 个月,该提升在 6 个月后的随访中维持。总体而言,患儿平均可增加 4~17 个功能性单词。尽管如此,干预后各技能仍与正常水平存在差距,凸显了持续干预的必要性。此外,由于现有 DTT 教学内容与标准化认知测试项目有相交之处,为避免夸大干预效果,还应更谨慎地评估结果。

2.2 自然主义干预 自然主义策略提倡幼儿的学习应在有意义的环境中自然发生,并通过儿童的兴趣和注意力焦点促进语言和沟通技巧的使用。增强环境教学(enhanced milieu teaching, EMT)作为基于自然主义策略的早期语言干预模式之一,强调通过设置互动环境,增加儿童发起交流的机会,并根据其语言水平提供反馈,干预者通过目标建模及口头回应,强化儿童语言表达。自 EMT 在 GDD 群体中首次被证明有效后,已被发现能带来长期沟通行为改善^[18]。然而,干预的质量受强度、环境选择等因素影响。尽管当前最适宜的干预强度尚无定论,但现有证据提示,不同病因 GDD 所需的强度不同^[18]。此外,环境选取对干预质量也至关重要。近年发现,共享阅读(share book reading, SBR)可提供适宜的互动情景,因为书籍通常具有明确的结构,可创造重复练习的机会,有助于干预流程的建立^[19],而高质量的对话式 SBR 被认为可促进表达性语言的产生^[20],因此 SBR 可能是理想的自然主义干预方法。Akemoglu 等^[21]为 34~37 月龄的发育延迟/唐氏综合征(Down syndrome, DS)儿童家长开发了在线 SBR 课程,通过远程指导实现了较高的保真度。研究发现,干预后,患儿词汇反应的数量显著增加,交际频率也有所提升。但该研究未限制书籍种类,而书籍作为干预载体,会直接影响干预效果。考虑到 3 岁以下患儿词汇量少、理解能力不足,且注意力持续时间短,SBR 的重点应放在构建丰富的语言环境上,干预者可指导家长选择格式简单、且带有照片或逼真插图的书籍,便于练习指向和命名;对于 3 岁以上患儿,则可根据书籍的语用、社会情感背景进行选择^[19]。

2.3 发展干预 发展、个体差异、基于关系的模型(developmental individual-difference relationship-based, DIR/Floortime)是最常用的发展干预手段之一,旨在支持情感发展,并实现可能错过的发育里程碑。干预由儿童、家长与治疗师共同参与,成人首先了解儿童的情绪状态,加入其活动,进而打开交流圈。在此期间,儿童主导活动,成人则负责支持其主动性,并将日常经历与活动联系起来,逐步引导更复

杂的互动。DIR/Floortime 最初在 ASD 儿童中应用,可促进社会情感及社交技能发展^[22]。Pajareya 等^[23]通过随机对照试验(randomized controlled trial, RCT),首次在 GDD 等神经发育障碍儿童中验证 DIR/Floortime 的效果。在试验结束时,干预组与仅接受常规康复的对照组相比,除注意力和主动性领域获得较大改善外,语言方面也获得了显著提升。其中,使用 MSEL 测量的接受性及表达性语言分别提高了 4.38、3.51 分。研究还发现,干预组中仅有约 1/3 的家长达到目标干预时长,而实践经验建议至少需保持 20~30min/次和 15~25h/周的干预强度,干预剂量是影响计划依从性及效果的重要因素^[22],提示未来应进一步优化 DIR/Floortime 的开展策略。

2.4 综合干预

2.4.1 发育迟缓与发展障碍儿童的家庭照顾者技能培训项目 世界卫生组织正在推行发育迟缓与发展障碍儿童的家庭照顾者技能培训项目(The World Health Organization-Caregiver Skills Training Program, WHO-CST),该方案基于自然-发展-行为方法的循证依据,包含 9 个核心小组课程和 3 次家访,旨在向低年龄发育迟缓儿童的照顾者传授提升社会交往和沟通的基本策略,已在不同地区进行改编和测试^[24]。为了增加 WHO-CST 的可获得性和便捷性,在香港进行的一项 RCT 探讨了远程医疗模式的适用性^[25]。不同模式均产生了积极影响,特别是提供结构化预录课并结合一对一面授,能显著提升儿童在优势和困难问卷(Strengths and Difficulties Questionnaire, SDQ)中的亲社会量表得分,干预后提高 36.5%。表明尽管家长可自主学习干预技巧,但专业人士的面对面指导依然至关重要。目前,WHO-CST 已完成普通话版的翻译和改编,正在大陆地区进行测试,将来有望进一步推广。

2.4.2 早期发展丹佛模型 早期发展丹佛模型(Early Start Denver Model, ESDM)是一项为 3 岁以下儿童设计的全面干预计划,将发展和基于关系的方法结合 ABA 策略,在日常活动中嵌入学习机会,帮助儿童获得早期发展技能。干预包括家长培训、渐进式辅导课程,及定期的目标调整和效果评估。治疗师可通过视频和现场观察,向父母传授如何在活动中开展以儿童为中心的游戏课程,并进行指导。荟萃分析显示,接受 ESDM 的儿童在 Mullen 发展商数(developmental quotient, DQ)上比对照组高 7.84 分,且主要得益于语言和认知的改善^[26]。Vismara 等^[27]首次在脆性 X 综合征(fragile X syn-

drome, FXS)患儿中试行父母指导的 ESDM,发现干预后患儿表达能力及接受性语言的 MSEL 标化综合评分都有所增加。ESDM 在 ASD 群体中的效果已被广泛研究,证明其为有潜力的干预方式。由于 ESDM 可用于广泛的发育行为干预,因此可能同样适用于 GDD,基于此,探索 ESDM 在不同病因的 GDD 儿童中的可行性具有重要意义。

3 全面发育迟缓儿童辅助干预措施

3.1 虚拟现实 随着数字科技的发展,虚拟现实(virtual reality, VR)技术开始作为辅助手段应用于语言和社交的早期干预。VR 通过提供虚拟环境,促使患者与之交互,从而积极参与康复活动,已被验证可辅助改善 ASD 儿童的社交、情感技能等^[28]。它能复制丰富的社交情景,并调控干预因素,既支持社交技巧的重复学习,又能减少社交挫折^[29]。这意味着 VR 可发挥 GDD 儿童高社交意愿的优势,同时增强患儿的信心,减少社交焦虑。一项为期 1 年的单盲 RCT 试点研究带来了在 GDD 儿童中使用 VR 辅助传统康复的最新实证。研究团队通过投影技术创造半沉浸式 VR,鼓励儿童动用视听觉等各领域技巧完成游戏任务。Griffiths-III 心智发展量表结果显示,实验组在进步上与常规治疗相似,且在总体商数及学习能力提升上更突出^[30]。尽管这些初步结果支持了使用 VR 辅助 GDD 儿童干预的可行性,但该研究仅采用重复游戏的这种单一形式,且在不同年龄组中使用相近的干预模式。下一步仍需探索多元 VR 模式的应用,并根据患儿特征制定更适宜的干预流程。

3.2 非侵入性脑刺激 非侵入性脑刺激(noninvasive brain stimulation, NiBS)是一种较安全的辅助干预方式,已在各年龄段的神经、精神疾病患者中开展测试^[31]。对于 GDD 儿童,重复经颅磁刺激(repetitive transcranial magnetic stimulation, rTMS)能通过电磁作用持久调节靶向脑区的神经元兴奋性,以达到治疗目的,具有治疗潜力^[32]。湖南省儿童医院的康复团队尝试采用 1Hz rTMS 刺激 GDD 儿童左侧背外侧前额叶区,并结合常规康复干预 3 个月^[33]。治疗后,观察组儿童 Gesell 发育量表各分量表得分显著提升,其中“个人-社交行为”进步最大,提高 11.7 分,而 S-S 语言发育评定提高了 1.6 分,总有效率高达 84.4%。研究同时还发现,干预效果与年龄和发育迟滞程度呈负相关。黄国书等^[34]将 10Hz rTMS 与功能性电刺激结合用于康复训练,也取得了相似结果,其中语言能是唯一显著提

升的 Gesell 维度,提高 10.18 分,显效率 55.6%。rTMS 效果的决定因素包括刺激部位、强度、疗程等^[32]。研究大多集中于左侧背外侧前额叶区,该区域参与语言表达、分析和执行控制^[35]。目前将低于 1Hz 定义为低频刺激,可降低神经兴奋性,而 5Hz 及以上的高频刺激则用于提高神经兴奋性^[32]。尽管上述研究采用了不同的刺激频率,但均在语言水平上取得进步,提示影响 rTMS 效能的因素及其作用机制仍需深入研究。当前认为,在儿童中开展 TMS 相对安全,但指南建议,2 岁以上儿童开展 TMS 时应使用适当的听力保护装置,而 1 岁以下儿童的安全性数据匮乏,未来仍需更多高质量研究提供支持^[36]。

综上所述,GDD 儿童在早期即表现出语言 and 社交缺陷,且由于不同病因而存在特异性。在儿童早期,相关领域的发育延迟程度较低,及时干预可能带来更大裨益。现阶段研究表明,家长在干预中起重要的“桥梁”作用,而计算机化技术则有助于构建更便捷、经济的干预流程。然而,现有研究仍存在以下不足:1)现有研究鲜少探讨不同病因对干预效果的影响;2)对 GDD 语言及社交早期干预的高质量研究仍较少,多数为短期、小样本的单例研究;3)现有干预,尤其是采用了 VR 等新技术的研究尚未形成系统、规范的流程,且未统一结局变量的测定,限制了其推广;4)大部分研究虽发现干预在短期内有效,但缺乏对其长期效果的探讨。因此,考虑到早期干预对 GDD 儿童发展的潜力,未来应继续深入研究 GDD 儿童的发育特点及轨迹,探索干预的关键时间点。同时,还应明确客观的研究流程,针对 GDD 特有表现开发适用于我国文化背景的“靶向”干预措施,并进一步提高家长在干预中的参与度及依从度,以推动 GDD 儿童早期识别、干预的规范化、个体化。

参考文献

- [1] Association AP. Diagnostic and statistical manual of mental disorders; DSM-5[C]. Washington DC: American Psychiatric Association, 2013
- [2] 中华医学会儿科学分会神经学组,中国医师协会神经内分泌分会儿童神经疾病专业委员会. 儿童智力障碍或全面发育迟缓病因诊断策略专家共识[J]. 中华儿科杂志, 2018, 56(11): 806-810.
The Subspecialty Group of Neurology C S o P, Chinese Medical Association, Project Expert Group of Childhood Neuropathy C N A. Experts' consensus on the diagnostic strategies of etiology for intellectual disability or global developmental delay in children[J]. Chin J Pediatr, 2018, 56(11): 806-810. (in Chinese)
- [3] 闫晓晋,林是琦,李佳佳,等. 1990—2019 年中国儿童青少年智力残疾疾病负担变化趋势研究[J]. 中华流行病学杂志, 2022, 43(8): 1262-1268.
- [4] Yan XJ, Lin SQ, Li JJ, et al. Trends of the disease burden of intellectual disability among children and adolescents from 1990 to 2019 in China[J]. Chin J Epidemiol, 2022, 43(8): 1262-1268. (in Chinese)
- [5] 刘梦姣,郑小琴,孟仙,等. 2~5 岁孤独症谱系障碍、疑似孤独症谱系障碍及全面发育迟缓儿童的智能特征分析[J]. 中国儿童保健杂志, 2023, 31(6): 668-673.
Liu MJ, Zheng XQ, Meng X, et al. Intelligence characteristics of 2- to 5-year-old children with autism spectrum disorder, suspected autism spectrum disorder and global developmental delay[J]. Chin J Child Health Care, 2023, 31(6): 668-673. (in Chinese)
- [6] Bethlehem RAI, Seidlitz J, White SR, et al. Brain charts for the human lifespan[J]. Nature, 2022, 604(7906): 525-533.
- [7] Liao LH, Chen C, Peng J, et al. Diagnosis of intellectual disability/global developmental delay via genetic analysis in a central region of China[J]. Chin Med J (Engl), 2019, 132(13): 1533-1540.
- [8] 刘丹,余红,陈颀,等. 语言发育迟缓全面发育迟缓与孤独症儿童发育特征研究[J]. 中国妇幼保健, 2024, 39(2): 250-253.
Liu D, Yu H, Chen B, et al. A study of the developmental characteristics of children with language delay, global developmental delay and autism spectrum disorder[J]. Maternal and Child Health Care of China, 2024, 39(2): 250-253. (in Chinese)
- [9] Mason-Apps E, Stojanovic V, Houston-Price C, et al. Doinfants with down syndrome show an early receptive language advantage? [J]. J Speech Lang Hear Res, 2020, 63(2): 585-598.
- [10] Wagemaker E, Hofmann V, Müller CM. Prosocial behavior in students with intellectual disabilities: Individual level predictors and the role of the classroom peer context[J]. PLoS One, 2023, 18(2): e0281598.
- [11] Jacobs E, Simon P, Nader-Grosbois N. Social cognition in children with non-specific intellectual disabilities: An exploratory study[J]. Front Psychol, 2020, 11: 1884.
- [12] Taheri A, Perry A, Minnes P. Examining the social participation of children and adolescents with Intellectual disabilities and autism spectrum disorder in relation to peers[J]. J Intellect Disabil Res, 2016, 60(5): 435-443.
- [13] Windsperger K, Hoehl S. Development of down syndrome research over the last decades-What healthcare and education professionals need to know [J]. Front Psychiatry, 2021, 12: 749046.
- [14] Thomas AJ, Saxe R, Spelke ES. Infants infer potential social partners by observing the interactions of their parent with unknown others[J]. Proc Natl Acad Sci U S A, 2022, 119(32): e2121390119.
- [15] Eckes T, Buhlmann U, Holling H-D, et al. Comprehensive ABA-based interventions in the treatment of children with autism spectrum disorder -A Meta-analysis[J]. BMC Psy-

- chiatry, 2023, 23(1):133.
- [15] Leaf JB, Cihon JH, Leaf R, et al. Concerns about ABA-based intervention; An evaluation and recommendations [J]. J Autism Dev Disord, 2022, 52(6): 2838-2853.
- [16] Neil N, Amicarelli A, Anderson BM, et al. A Meta-analysis of single-case research on applied behavior analytic interventions for people with down syndrome[J]. Am J Intellect Dev Disabil, 2021, 126(2):114-141.
- [17] Kasari C, Shire S, Shih W, et al. Spoken language outcomes in limited language preschoolers with autism and global developmental delay: RCT of early intervention approaches[J]. Autism Res, 2023, 16(6): 1236-1246.
- [18] Neil N, Liesemer K. Early behavioral intervention for young children with intellectual and developmental disabilities[J]. Current Developmental Disorders Reports, 2020, 7(3): 139-148.
- [19] Daniels D, Salley B, Walker C, et al. Parent book choices: How do parents select books to share with infants and toddlers with language impairment? [J]. J Early Child Lit, 2022, 22(2): 279-307.
- [20] Towson JA, Akemoğlu Y, Watkins L, et al. Shared interactive book reading interventions for young children with disabilities: A systematic review[J]. Am J Speech Lang Pathol, 2021, 30(6): 2700-2715.
- [21] Akemoğlu Y, Laroue D, Kudsey C, et al. A module-based telepractice intervention for parents of children with developmental disabilities[J]. J Autism Dev Disord, 2022, 52(12): 5177-5190.
- [22] Boshoff K, Bowen H, Paton H, et al. Child development outcomes of DIR/Floortime TM-based programs: A systematic review[J]. Can J Occup Ther, 2020, 87(2): 153-164.
- [23] Pajareya K, Sutchritongsas S, Kongkasuwan R. DIR/Floortime © parent training intervention for children with developmental disabilities: A randomized controlled trial [J]. Siriraj Medical Journal, 2019, 71(5): 331-338.
- [24] Salomone E, Pacione L, Shire S, et al. Development of the WHO caregiver skills training program for developmental disorders or delays[J]. Front Psychiatry, 2019, 10:769.
- [25] Lau JS-P, Lai SM-K, Ip FT-S, et al. Acceptability and feasibility of the World Health Organization's Caregiver Skills Training Programme (WHO CST) delivered via eLearning, videoconferencing, and in-person hybrid modalities in Hong Kong[J]. Front Psychiatry, 2022, 13:915263.
- [26] Fuller EA, Oliver K, Vejnaska SF, et al. The effects of the early start denver model for children with autism spectrum disorder: A Meta-analysis[J]. Brain Sci, 2020, 10(6):368.
- [27] Vismara LA, McCormick CEB, Shields R, et al. Extending the parent-delivered early start denver model to young children with fragile X syndrome[J]. J Autism Dev Disord, 2019, 49(3):1250-1266.
- [28] Dechsling A, Orm S, Kalandadze T, et al. Virtual and augmented reality in social skills interventions for individuals with autism spectrum disorder: A scoping review[J]. J Autism Dev Disord, 2022, 52(11): 4692-4707.
- [29] Zhang M, Ding H, Naumceska M, et al. Virtual reality technology as an educational and intervention tool for children with autism spectrum disorder: Current perspectives and future directions [J]. Behav Sci (Basel), 2022, 12(5):138.
- [30] Settimo C, De Cola MC, Pironti E, et al. Virtual reality technology to enhance conventional rehabilitation program: Results of a single-blind, randomized, controlled pilot study in patients with global developmental delay[J]. J Clin Med, 2023, 12(15):4962.
- [31] Hyde J, Carr H, Kelley N, et al. Efficacy of neurostimulation across mental disorders: Systematic review and meta-analysis of 208 randomized controlled trials[J]. Mol Psychiatry, 2022, 27(6):2709-2719.
- [32] Gallop L, Westwood SJ, Hemmings A, et al. Effects of repetitive transcranial magnetic stimulation in children and young people with psychiatric disorders: A systematic review[J]. Eur Child Adolesc Psychiatry, 2024. doi: 10.1007/s00787-024-02475-x.
- [33] 何金华, 周洪涛, 魏选东, 等. 重复经颅磁刺激辅助干预发育迟缓儿童临床疗效观察[J]. 中国中西医结合儿科学, 2020, 12(4):349-353.
- He JH, Zhou HT, Wei XD, et al. Clinical effect of repeated transcranial magnetic stimulation as auxiliary intervention for children with developmental delay[J]. Chinese Pediatrics of Integrated Traditional and Western Medicine, 2020, 12(4): 349-353. (in Chinese)
- [34] 黄国书, 刘莹, 黄炳谕, 等. 经颅磁刺激联合功能电刺激对全面发育迟缓患儿的疗效分析[J]. 中国儿童保健杂志, 2022, 30(11):1169-1172.
- Huang GS, Liu Y, Huang BY, et al. Effect of transcranial magnetic stimulation combined with functional electrical stimulation on children with global developmental delay[J]. Chin J Child Health Care, 2022, 30(11): 1169-1172. (in Chinese)
- [35] Kan RLD, Padberg F, Giron CG, et al. Effects of repetitive transcranial magnetic stimulation of the left dorsolateral prefrontal cortex on symptom domains in neuropsychiatric disorders: A systematic review and cross-diagnostic meta-analysis[J]. Lancet Psychiatry, 2023, 10(4): 252-259.
- [36] Rossi S, Antal A, Bestmann S, et al. Safety and recommendations for TMS use in healthy subjects and patient populations, with updates on training, ethical and regulatory issues: Expert Guidelines [J]. Clin Neurophysiol, 2021, 132(1): 269-306.