

- [79] Varghese M, Keshav N, Jacot-Descombes S, et al. Autism spectrum disorder: neuropathology and animal models[J]. *Acta Neuropathol*, 2017, 134(4):537-566.
- [80] Poot M. Connecting the CNTNAP2 networks with neurodevelopmental disorders[J]. *Mol Syndromol*, 2015, 6(1):7-22.
- [81] Peng Y, Huentelman M, Smith C, et al. MET receptor tyrosine kinase as an autism genetic risk factor[J]. *Int Rev Neurobiol*, 2013, 113:135-165.
- [82] Huang TN, Hsueh YP. Brain-specific transcriptional regulator T-brain-1 controls brain wiring and neuronal activity in autism spectrum disorders[J]. *Front Neurosci*, 2015, 9:406.
- [83] Parker-Athill EC, Tan J. Maternal immune activation and autism spectrum disorder: interleukin-6 signaling as a key mechanistic pathway[J]. *Neurosignals*, 2010, 18(2):113-128.
- [84] Hsiao EY, McBride SW, Hsien S, et al. Microbiota modulate behavioral and physiological abnormalities associated with neurodevelopmental disorders[J]. *Cell*, 2013, 155(7):1451-1463.
- [85] Hsiao EY. Immune dysregulation in autism spectrum disorder[J]. *Int Rev Neurobiol*, 2013, 113:269-302.
- [86] Pierre G. Neurodegenerative disorders and metabolic disease[J]. *Arch Dis Child*, 2013, 98(8):618-624.
- [87] Liu Z, Li X, Zhang JT, et al. Autism-like behaviours and germline transmission in transgenic monkeys overexpressing MeCP2[J]. *Nature*, 2016, 530(7588):98-102.

(2019-07-01 收稿)

DOI:10.19538/j.ek2019080603

孤独症谱系障碍的多学科合作研究与干预

静 进, 王 馨

【摘要】 孤独症谱系障碍(autism spectrum disorder, ASD)是一组临床异质性高的神经发育障碍性疾病,常伴有共患病,其病因尚不明确,终身致残率高,可致儿童、青少年和成人在社交、认知和语言发展以及适应性功能等多个方面的障碍;在研究和干预中多学科(multidisciplinary)合作是新趋势,以从不同层面探究病因机制和临床转化;并提倡集合不同专业背景的人员对ASD患者及其家庭进行帮助,对临床诊断、教育、健康和社会关怀等方面的决策制定提供支持。

【关键词】 孤独症谱系障碍;多学科研究;多学科干预
中图分类号:R72 文献标志码:A

基金项目:国家自然科学基金(81872639)

作者单位:中山大学公共卫生学院妇幼卫生学系,广东 广州 510080

通讯作者:静进,电子邮箱:jingjin@mail.sysu.edu.cn

Multidisciplinary research and intervention of autism spectrum disorder

JING Jin, WANG Xin. Faculty of Maternal & Child Health, School of Public Health, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510080, China

Corresponding author: JING Jin, E-mail: jingjin@mail.sysu.edu.cn

Abstract Autism spectrum disorder(ASD) is a set of heterogeneous neurodevelopmental conditions commonly with comorbidity, which can lead to life-long disability and the etiology is still unclear. Individuals with ASD have impaired development of social interaction, cognition, language and adaptive behavior in children, adolescents and adults. Multidisciplinary collaboration in research and intervention is a trend to explore etiological mechanisms and clinical transformation from different levels; it is advocated that different professionals provide help for ASD patients and their family to support decision making in clinical diagnosis, education, health and social care.

Keywords autism spectrum disorder; multidisciplinary research; multidisciplinary intervention

孤独症谱系障碍(autism spectrum disorder, ASD)是一组以社会交流与沟通障碍、重复刻板行为和狭隘的兴趣为核心症状的神经发育障碍性疾病。其病因和临床表现有明显的异质性(heterogeneity),尚缺乏有效的生物学标记物以及药物,可能罹及儿童的社交、认知和语言发展以及适应性功能等多个方面,终身致残率高,58%~78%的ASD成人在生活自理、教育、就业和同伴关系等方面都存在不同程度的困难。目前研究重点仍在于病因机制和临床转化的探索上,干预重点则在于最大程度改善儿童的生活自理能力和生活质量(quality of life, QoL),促进社交技能和沟通,发挥潜在的特长,降低残疾率和共病率,并且对家庭给予支持^[1-4]。鉴于ASD发生发展的复杂性以及所涉功能的广泛性,多学科合作是必然的趋势,联合国残疾人权利公约(Convention for the Rights of Persons with Disabilities, CRPD)2007年即提出多学科团队(multidisciplinary team, MDT)介入的建议,提倡集合不同专业背景的人员对ASD儿童及其家庭提供帮助,对临床诊断、教育、健康和社会关怀等方面的决策制定提供支持。英国国家优化健康和保健研究所(National Institute for Health and Care Excellence, NICE)2013年的指南也提出对ASD儿童及青少年的管理建议“整体大于部分的总和”(whole is greater than the sum of its parts)^[5]。西方国家在

多学科合作上已有一定基础与拓展,而我们国内仍处在完善和整合过程中。

1 多学科合作下的ASD研究

ASD并非独立因素所致的疾病,而是症状谱系变化的集合体,至今的研究尚无法识别出有生物学意义的亚群,限制了对其病因的分层深化研究^[1]。多年来,研究者从神经心理学、神经生物学、生物精神病学、神经影像学、心理神经内分泌学、表观遗传学等不同学科的角度展开了众多对ASD的研究,有相当大的进展但尚未能揭示ASD的本质。遗传方面,ASD具有生物多样性,迄今已发现上百个基因可能与ASD相关,支持常见疾病/罕见变异模型,可解释20%~25%的病因;通过聚类分析发现涉及的基因映射到突触形成和突触可塑性、神经元移动性和轴突定向等方面,然而尚难以探明基因下游的生物标记物,因此提出基因表达、神经成像和蛋白组学/代谢组学的相关研究^[6-8]。环境方面,目前已发现了诸多因素如妊娠年龄、宫内环境、妊娠期疾病(高血压、肥胖等)、感染和免疫激活、药物使用、肠道菌群失调、毒物暴露(空气污染、农药、杀虫剂等)、营养、心理社会因素等与ASD的发生发展有关^[9-11],涉及到孕期-围产期-出生后多个阶段庞杂的因素,实难形成统一的定论;遗传-环境交互作用方面,认为表观遗传失调,如DNA甲基化可导致基因表达的改变,进而引起神经发育进程失调^[10];更有一系列新的证据提出了多重命中和阈值模型,综合遗传和环境的贡献,如三重易感性和复原力概念(the three-hit concept of vulnerability and resilience)以及触发-阈值-目标模型(trigger-threshold-target model)等,成为理解ASD表型的病因和发展的新观点^[12]。纵观ASD的研究进程,其目标在于揭示ASD的病因机制、探寻早期生物学标记物、研发早期干预的药理、生理和物理新技术和新仪器等,逐渐呈现出从临床到基础研究再回到临床转化的趋势,需要整合多个学科共同合作,充分发挥各自学科所长,从更为全面的角度去持续研究。

2 多学科合作下的ASD干预

随着不同学科对ASD研究的深入,衍生出众多干预矫治方法,MDT干预通常需要由教育、医疗、联合健康和社会照护等专业组成,使ASD患儿

及其家庭能够全面理解综合知识领域,得到多方面的资源和支持^[13]。

2.1 MDT评估 ASD的评估和诊断是干预的基础,我国2017年发布的《孤独症谱系障碍儿童早期识别筛查和早期干预专家共识》^[14]提出,综合评价患儿可能受到ASD及其共患病影响的各方面信息,为指定干预计划的依据;美国儿科学会(American Academy of Pediatrics, AAP, 2007)、NICE(2013)、新西兰卫生部和教育部(New Zealand Ministries of Health and Education, 2008)等多项指南均建议进行MDT评估,由医师进行医疗评估,言语-语言病理学家(speech language pathologist, SLP)进行语言评估,心理学家进行认知评估,但并未给出循证证据表明MDT评估较单独的临床医师评估更准确,或者更具有全面的鉴别诊断能力^[15]。在国内实际临床工作中,MDT评估和诊断尚存在一定的局限和问题,主要仍以有丰富经验的发育行为儿科医师进行最终的临床评估和诊断,系统回顾儿童、家庭及相关的历史信息(包括既往的教育、干预、家族史和心理社会压力源等),结合文化特征观察儿童的社会互动和重复、刻板行为,以行为指针为诊断依据。然而也有相当一部分的误诊和漏诊率,除考虑轻度ASD的不典型表现外,最主要原因还是缺乏具有经验的医师,部分仅凭借筛查量表的结果就进行诊断,因此亟需完善ASD的评估和诊断规范,在临床医师经验不足时,有必要综合进行语言评估和认知评估来完善诊断并进行密切的随访。美国《残疾人教育法案》(Individuals with Disabilities Education Act, IDEA)规定,ASD的学业评估团队成员中需要至少包括1名相关障碍诊疗方面的专家。

2.2 特殊教育和康复训练 ASD的干预和支持需要个体化、多维和多学科,在众多矫治干预方法中,需要以循证实践(evidence-based practice, EBP)证明有效的方法为主,结合多种方法进行综合干预,有所侧重的对ASD儿童进行不同功能的促进^[16-17]。其中循证级别较高的为应用行为分析(applied behavioral analysis, ABA)和基于ABA的行为训练,包括早期干预丹佛模式(the early start Denver model, ESDM)、关键反应训练(pivotal response training, PRT)和语言行为方法(verbal behavior, VB)等,以及孤独症与沟通相关障碍儿童的治疗与教育(treatment and education of autistic and

related communication-handicapped children, TEACCH),主要针对ASD的核心症状包括社会沟通、语言、游戏技巧、适应不良等方面的改善;针对无语言或者是语言有限的ASD儿童的训练,主要有图片交换沟通系统(picture exchange communication system, PECS)等;针对高功能儿童和青少年群体训练主要有社交技能小组训练等。此外,语言治疗(speech therapy, ST)、作业治疗(occupational therapy, OT)、感觉统合治疗(sensory integration training, SIT)、心理治疗(psychotherapy)和父母教育(parent education)等方法均可作为康复训练的一个方面,根据儿童的实际发展特点制定个体化干预方案(individual education program, IEP),进行规范、长程的干预训练^[4, 18],具体方法的选择和方案的制定,可参考表1。

2.3 医疗综合干预 ASD的共患病问题在干预中需要进行全面的考量,约70%以上的ASD患者共患器质性、精神性、神经发育性和功能性等多方面的疾病,包括言语和语言迟缓(87%)、焦虑障碍(39.6%)、ADHD(28%)、易激惹和攻击行为(25%)、智力障碍(15%~65%)、抽动症(9%的学龄前和学龄期儿童)、睡眠问题(25%~40%)、食物的极端选择(42%~61%)、肥胖(23%)、胃肠症状(47%)和排便问题,尤其是便秘和腹泻(12%),癫痫(8.6%)等^[3, 19-22],这些共患病可能相互影响,也可能会直接影响ASD核心症状的表现以及严重程度,在进行行为矫治时,要充分考虑到共患病的可能性,医教结合,综合不同的临床医疗科室,如神经内科、发育行为儿科、消化科、代谢科、睡眠科、营养科等进行多学科的诊疗工作。

此外,随着年龄的增长,虽然ASD的核心症状

会有所变化,但是面临着日益复杂的社会和学业要求,ASD患者的社交和精神心理问题也会随之增加。研究发现,ASD青少年的健康相关危险行为为较典型发育的青少年多,在攻击与暴力行为方面,存在更多的欺负、威胁、恐吓伙伴、故意对他人实施暴力行为;破坏违纪行为方面,表现出更多的逃课或逃学、离家出走等行为,还存在一定比率的游走行为(22.5%),很大程度上增加意外伤害的风险^[23]。自杀自伤行为方面,ASD青少年表现出咬伤、抓伤、撞击等伤害自己行为(35.8%),其中严重自伤的比例占19.2%。其他方面的问题还包括自我意识困难,校园欺凌、不一致和不适合的转衔支持等^[20]。此类问题归根结底落在情绪障碍上,与ASD的核心症状所致的社交沟通困难以及感知觉异常密切相关,同时也与共患病和来源于家庭的压力和父母的焦虑有关,这种复杂性需要多样性的干预,在特殊教育和医学干预基础上,还需要加入心理学和社会支持等方面共同来帮助。在实际临床诊疗工作中,针对ASD青少年的情绪症状,如有明显的攻击、自伤和其他破坏性行为,可首先考虑药物治疗,包括利他林和阿立哌唑等;除此之外,轻、中度的情绪问题和经药物治疗后较稳定的情绪障碍可结合心理治疗,尤其是针对焦虑症状,认知行为疗法(cognitive behavioral therapy)、游戏治疗(play therapy)和音乐治疗(music therapy)等都显示出干预的有效性,且可进行父母和儿童的平行治疗。

2.4 学校和社会支持 美国残疾人教育法(IDEA)要求学龄期ASD儿童在主流教育环境中与典型发展的同伴共同接受教育以保持最大的适应范围。然而ASD儿童和青少年在社交方面的缺陷会造成他们与老师、同学的相处以及参与班级活动时出

表1 ASD矫治干预方法及适用情况

干预方法	适用情况
ABA和基于ABA的行为训练	运用学习原则提升儿童的发展性技巧,如语言、想象、认知等,可针对性改善核心症状,包括社会互动、沟通发起、游戏技巧、适应不良、行为问题等
TEACCH	利用时间和物理环境来增加独立性、沟通和可预测性
PECS	针对无语言或者语言有限者,教导他们使用图片系统来应对简单的问题,属于辅助沟通系统,可促进沟通和社交技巧
社交技能小组训练	针对执行功能、心理理论的促进以及更综合性的如社交沟通/情感调节/交往支持模式(social communication/emotional regulation/transactional support, SCERTS)
ST	可增加单词和简单句子习得,或针对构音问题进行口肌训练
OT	针对运动能力,包括精细动作、大运动等
SIT	针对感觉和运动技能的训练
心理治疗	针对儿童及其家长的焦虑、抑郁情绪的调整
父母教育和父母为中介的干预方法	帮助养育者与儿童建立共同参与,创造共享注意和平衡游戏的机会,可增加儿童的主动性,同时也有缓解家庭焦虑和积极关注的作用。

注:引自参考文献[2, 16]

现困难;重复刻板的兴趣或行为则对其学业成果和社会交往方面造成负面的影响^[24-25]。此外,攻击性和逃跑行为在学龄期 ASD 群体中很常见,都会对普通教育融合造成困难。近几十年来,特殊教育正在经历从隔离到回归主流,再到融合的发展历程,正常同伴介入的作用正日益受到重视。在美国,融合教育支持策略就针对 ASD 儿童的社交和学习困难分为了社交支持策略及学业支持策略两种。我国有非强制性的“随班就读”政策。遗憾的是,在相当长的一段时间内,ASD 儿童都被主流教育拒之门外。尽管经过多年努力,现状已有所改善,但 ASD 儿童在学校是否接受到合适的教育,受到多方面条件的限制,如师资、班级规模、是否有个别化教育计划、是否有专业人员的协助等。因而,亟需建立一个系统而持续的支持体系,推进融合教育^[17]。结合其他国家的经验和我国实际,该体系的建立需要政府、机构、学校、医疗、社区乃至家庭相互联系,从不同层面来建立支持,首先需要从政策上支持,对融合教育进行规范和界定;其次需要机构和学校共同建立转衔支持,由机构方提供特教人员指导和辅助,由学校方提供就读机会和条件,相互配合;再者需要师资和技能培训支持,配备专业的师资或者进行师资培训,在自然学习环境中进行诸如沟通交流技巧培训、功能为基础的干预、视觉支持、自我调节策略、同伴介入的干预等循证有效的干预方法,帮助 ASD 儿童解决实际问题;最后,还需要医疗、社区和家庭联系,定期随访和追踪此类儿童,及时发现问题并予以矫治,同时提高家长及其家庭的功能性^[17,25]。

ASD 成人的低就业率在不同的地区均有报道,关于 ASD 成人的就业经历研究表明,ASD 个体面临着找工作和维持工作的困难,需要给予更多的支持和对工作的推荐^[26]。将技术的使用与个性化、个体化的心理社会支持计划结合起来,并且尽早地加入到 ASD 的支持系统中,同时需要全员参与改善社区的包容度,积极发挥社区的功能,对 ASD 成人的转衔服务提供保障。

此外,还需要关注性别差异,部分女性 ASD 患者较为隐匿,不容易发现,加之社会对于女性的定位和角色与男性有所差别,尤其在涉及到婚姻、家庭和养育子女时,女性 ASD 患者在面对这些问题时容易出现精神心理问题,还存在家庭暴力、虐待等风险,需给予更多的社会支持^[27]。

3 多学科合作存在的问题

MDT 目前尚缺乏有效性的循证证据,各学科之间可能存在各行其道、理念和方法上的不相容性,因此有“大杂烩”、多而不精、增加经济负担的潜在问题^[5, 17],在我国,还存在来自政府的政策及资金支持仍相对较弱,医教结合以及转衔、融合的支持不足,社会支持缺乏有组织、有知识背景的专业社工团队等问题,使 ASD 的康复以至发展面临很多困难,加重家庭及社会负担。因此,如何建立政府、医院、机构、学校、社区和家庭的紧密联系,优化资源配置、整合规范流程和降低费用,实现真正意义上的多学科合作,从多方面为 ASD 及其家庭提供资源和支持仍需要进行进一步探索和思考。

参考文献

- [1] 静进. 孤独症谱系障碍神经心理机制[J]. 中国实用儿科杂志, 2017, 32(4): 279-282.
- [2] Lord C, Elsabbagh M, Baird G, et al. Autism spectrum disorder[J]. Lancet, 2018, 392(10146): 508-520.
- [3] Lai MC, Lombardo MV, Baron-Cohen S. Autism[J]. Lancet, 2014, 383(9920): 896-910.
- [4] Wong C, Odom SL, Hume KA, et al. Evidence-based practices for children, youth, and young adults with autism spectrum disorder: A comprehensive review[J]. J Autism Dev Disord, 2015, 45(7): 1951-1966.
- [5] Dillenburger K, Röttgers H, Dounavi K, et al. Multidisciplinary teamwork in autism: Can one size fit all?[J]. Austr Edu Dev Psychol, 2014, 31(2): 97-112.
- [6] Miles JH. Autism spectrum disorders—a genetics review[J]. Genet Med, 2011, 13(4): 278-294.
- [7] Betancur C. Etiological heterogeneity in autism spectrum disorders: More than 100 genetic and genomic disorders and still counting[J]. Brain Res, 2011, 1380: 42-77.
- [8] Pinto D, Pagnamenta AT, Klei L, et al. Functional impact of global rare copy number variation in autism spectrum disorders[J]. Nature, 2010, 466(7304): 368-372.
- [9] Bakian AV, Vanderslice JA. Pesticides and autism[J]. BMJ, 2019, 2019: l1149.
- [10] Bölte S, Girdler S, Marschik PB. The contribution of environmental exposure to the etiology of autism spectrum disorder[J]. Cell Mol Life Sci, 2019, 76(7): 1275-1297.
- [11] Edmiston E, Ashwood P, Van de Water J. Autoimmunity, autoantibodies, and autism spectrum disorder[J]. Biol Psychiatry, 2016, 81(5): 383-390.
- [12] Mottron L, Belleville S, Rouleau GA, et al. Linking neocortical, cognitive, and genetic variability in autism with alterations of brain plasticity: The trigger-threshold-target model[J]. Neurosci

- Biobehav Rev, 2014, 47: 735-752.
- [13] Kerns CM, Moskowitz LJ, Rosen T, et al. A multisite, multi-disciplinary Delphi consensus study describing "usual care" intervention strategies for school-age to transition-age youth with autism [J]. *J Clin Child Adolesc Psychol*, 2016, 48 (sup1): 247-268.
- [14] 中华医学会儿科学分会发育行为学组, 中国医师协会儿科学分会儿童保健专业委员会, 儿童孤独症诊断与防治技术和标准研究项目专家组. 孤独症谱系障碍儿童早期识别筛查和早期干预专家共识[J]. *中华儿科杂志*, 2017, 55(12): 890-897.
- [15] Penner M, Anagnostou E, Andoni LY, et al. Systematic review of clinical guidance documents for autism spectrum disorder diagnostic assessment in select regions [J]. *Autism*, 2018, 22(5): 517-527.
- [16] Maglione MA, Gans D, Das L, et al. Nonmedical interventions for children with ASD: Recommended guidelines and further research needs [J]. *Pediatrics*, 2012, 130(Suppl 2): S169-S178.
- [17] 静进. 孤独症谱系障碍儿童的康复教育现状及趋势[J]. *中国儿童保健杂志*, 2016, 24(12): 1233-1236, 1248.
- [18] Kendall T, Megnin-Viggars O, Gould N, et al. Management of autism in children and young people: Summary of NICE and SCIE guidance [J]. *BMJ*, 2013, 347: f4865.
- [19] Vasa RA, Mazurek MO, Mahajan R, et al. Assessment and treatment of anxiety in youth with autism spectrum disorders [J]. *Pediatrics*, 2016, 137 (Suppl 2): S115-S123.
- [20] Rosen TE, Spaulding CJ, Gates JA, et al. Autism severity, co-occurring psychopathology, and intellectual functioning predict supportive school services for youth with autism spectrum disorder [J]. *Autism*, 2019, [Epub ahead of print].
- [21] 刘靖, 李雪. 儿童癫痫共患孤独症[J]. *中国实用儿科杂志*, 2017, 32(4): 252-256.
- [22] 余明, 刘靖, 李雪, 等. 高功能与低功能学龄期孤独症儿童共患病研究[J]. *中国实用儿科杂志*, 2014, 29(11): 865-870.
- [23] 高紫琳, 刘靖, 李雪, 等. 高功能孤独症青少年健康相关危险因素分析[J]. *中国实用儿科杂志*, 2019, 34(1): 86-91.
- [24] Bellesheim KR, Cole L, Coury DL, et al. Family-driven goals to improve care for children with autism spectrum disorder [J]. *Pediatrics*, 2018, 142(3): pii: e20173225.
- [25] Watkins L, Ledbetter-Cho K, O'Reilly M, et al. Interventions for students with autism in inclusive settings: A best-evidence synthesis and meta-analysis [J]. *Psychol Bull*, 2019, 145(5): 490-507.
- [26] Hedley D, Uljarević M, Cameron L, et al. Employment programmes and interventions targeting adults with autism spectrum disorder: A systematic review of the literature [J]. *Autism*, 2016, 21(8): 929-941.
- [27] Green RM, Travers AM, Howe Y, et al. Women and autism spectrum disorder: Diagnosis and implications for treatment of adolescents and adults [J]. *Curr Psychiatry Rep*, 2019, 21(4): 22. (2019-07-01 收稿)

DOI: 10.19538/j.ek2019080604

孤独症谱系障碍儿童语言和社交沟通障碍相关问题

杜青¹, 何宏祥²

【摘要】 社交沟通障碍及语言障碍是孤独症谱系障碍(ASD)儿童与其他儿童在互动上常见的障碍表现, 而语言障碍常常也是评判ASD儿童严重程度的评判指标之一。该文从沟通障碍角度去分析、诠释ASD儿童在语言障碍及社交沟通障碍的相关表现, 并介绍儿童综合行为疗法、关键反应治疗、自然情境教学法、语言表达训练、脚本法、以故事为基础的干预、社交技能训练在内的7种具有临床循证实践的言语干预方法, 同时提供美国言语语言听力学会建议的干预方式。ASD儿童的语言早期干预具有重要意义, 应推广以社区为基地、家庭积极参与的干预模式, 积极开展家长培训, 使ASD儿童能在语言关键期获得语言康复。

【关键词】 孤独症谱系障碍; 语言障碍; 社交沟通障碍; 干预方法

中图分类号: R 72 文献标志码: A

Issues related to language and social communication disorders in children with autism spectrum disorders

DU Qing*, HE Hong-xiang. *Department of Rehabilitation, Xin Hua Hospital Affiliated to Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200092, China

Corresponding author: DU Qing, E-mail: duqing@xinhumed.com.cn

Abstract Social communication disorders and language disorders are commonly found in children with autism spectrum disorders, and it is also one of the indicators for assessing the severity of the syndrome. This study analyzed the characteristics of language difficulties and social communication disorders in children with ASD. Then, seven evidence-based treatment methods of language rehabilitation for children with ASD were introduced, including Comprehensive Behavioral Treatment for Young Children, Pivotal Response Treatment, Natural Teaching Strategies, Language Training (Production), Scripting, Story-based Interventions and Social Skills Package. The

基金项目: 上海市进一步加快中医药事业发展三年行动计划(2018-2020年); 上海市卫生和计划生育委员会项目(201640067); 上海市科委产学研医合作项目(16DZ1930108)

作者单位: 1. 上海交通大学医学院附属新华医院康复医学科, 上海 200092; 2. 昆明医科大学康复学院, 云南 昆明 650500

通讯作者: 杜青, 电子信箱: duqing@xinhumed.com.cn