

针刺治疗孤独症患儿语言障碍研究现状探析： 基于影像组学特征

赵成梅, 陈 栋*

(南京中医药大学附属医院, 江苏 南京 210029)

摘要:孤独症谱系障碍(ASD)是一种发生于儿童早期的神经发育障碍疾病,以社会交往障碍、兴趣狭窄及重复刻板行为为主要特征。ASD语言障碍的严重程度与核心症状之间存在相关性。目前,临床尚无系统方法治疗ASD,主要采用早期行为干预疗法。越来越多的临床研究发现针刺可有效改善ASD患儿核心症状,提高其语言能力和认知能力。从中西医角度论述ASD语言障碍的发病机制、临床常见针刺疗法,并基于现代影像技术进一步揭示针刺治疗ASD语言障碍的可能机制,以期ASD语言障碍的临床诊疗及研究提供疗效量化思路。

关键词:孤独症谱系障碍;语言障碍;针刺;脑功能成像

DOI:10.11954/ytctyy.202503045

开放科学(资源服务)标识码(OSID):

中图分类号:R272

文献标识码:A

文章编号:1673-2197(2025)03-0223-06



Exploring the Progress of Acupuncture Therapy for Language Disorders in Children with Autism Spectrum Disorder, Based on Imaging Features

Zhao Chengmei, Chen Dong*

(The Hospital Affiliated to Nanjing University of Chinese Medicine, Nanjing 210029, China)

Abstract: Autism Spectrum Disorder (ASD) is a neurodevelopmental condition that typically manifests in early childhood, characterized by impairments in social interaction, restricted interests, and repetitive, stereotyped behaviors. There is a correlation between the severity of the ASD speech disorder and the core symptoms. At present, there is no systematic method to treat ASD in clinic, mainly using early behavioral intervention therapy. More and more clinical studies have found that acupuncture can effectively improve the core symptoms of ASD children, improve language ability and cognitive ability. This topic explores the pathogenesis of ASD-related language disorders from both traditional Chinese and Western medical perspectives, reviews common clinical acupuncture therapies, and examines potential mechanisms of acupuncture in treating ASD-related language disorders through modern imaging technology. The goal is to provide a foundation for more precise clinical diagnosis and treatment of language disorders associated with ASD.

Keywords: Autism Spectrum Disorders; Language Disorders; Acupuncture; Brain Function Imaging

孤独症谱系障碍(Autism spectrum disorder, ASD)是一种高度异质性神经发育障碍疾病,其两大核心症状包括社会交往障碍、兴趣狭窄及重复刻板行为。ASD的诊断以行为诊断、量表评定为主,无特异性生物学标志物诊断。2023年美国疾病控制中心统计数据显示,美国ASD患病率达2.76%^[1]。2022年国家卫生健康委办公厅印发的《0~6岁儿童孤独症筛查干预服务规范(试行)》中公布我国儿童ASD

的患病率约为0.7%,其中共患言语及语言发育障碍的比率高达21%~52.47%^[2]。2013年一项关于孤独症患儿的Meta分析显示,孤独症的语言倒退的发生率达24.9%^[3],ASD的男女患病比为4:1,但语言退化风险相同。

临床上,患儿最先引起关注的症状是语言落后或者合并不理人^[4],这是促使送患儿就诊的主要原因。ASD儿童一般会出现不同程度的语言障碍,表

收稿日期:2024-10-18

基金项目:国家自然科学基金(82004456);江苏省研究生科研与实践创新计划项目(SJ CX24-1001);南京市科学技术局重大科技专项(生命健康)——医工结合项目(202305030)

作者简介:赵成梅(1996—),女,南京中医药大学附属医院硕士研究生,研究方向为针灸治疗儿童神经发育障碍疾病。

通讯作者:陈栋(1985—),男,博士,医学南京中医药大学附属医院副主任中医师,硕士生导师,研究方向为针灸治疗儿童神经发育障碍疾病。E-mail:xiaodo945@sina.com

现为：①不愿说话或没有能力说话；②经常性言语与瞬间语言；③交谈困难；④发音及声调控制不良^[5]。患儿个体的语言能力严重影响诊断量表的诸多观察指标，因此语言能力对其核心症状具有一定的预测作用。语言障碍程度越高，ASD 患儿核心症状也越严重。目前尚无治疗 ASD 的特效药物，主要以早期行为干预为主，而针刺作为一种特色诊疗技术，具有安全、简便、经济的特点，对于 ASD 的治疗有一定临床优势。

ASD 语言障碍发病机制复杂，中医认为是患儿先天不足、后天失养、脑髓失充、窍闭神匿致语迟智弱，西医多从遗传学、免疫学、神经生物学等方面进行解释。近年来，随着影像学技术的发展，有研究者认为 ASD 患儿语言相关脑区存在结构异常现象^[6-7]。针刺可有效改善 ASD 患儿核心症状，提高语言、认知能力，这可能与神经生物学机制相关。李予欣^[8]应用弥散张量成像技术(DTI)发现针刺促进了 ASD 患儿脑区神经纤维髓鞘成熟。这从影像上印证了针刺可以改善大脑皮质功能，修复受损的脑神经组织，调节大脑功能连接^[9-10]。

1 ASD 的中西医发病机制

1.1 从“五脏-脑”关系论述 ASD 语言障碍的发病机制

在中医学文献中，并无直接记载“孤独症”或“自闭症”这一病名，古代医家从观察到的症状进行区分，因该病名记载较为单一，与 ASD 核心症状相应的描述有“童昏”“呆病”“目无情”“无慧”“语迟”等。ASD 的病位在脑，但与心肝脾肾等脏器密切相关。

1.1.1 从心-脑辨证 《太平圣惠方·治小儿语迟诸方》载：“夫小儿四五岁不能语者。凡人之五脏。有五声。心之声为言。由在胎之时。其母卒有惊怖。治小儿心气不足。舌本无力。令儿语迟。”《医灯续焰》云：“应语不语曰语迟。由母受惊怖，内动儿脏，邪乘于心。舌乃心苗，心气不和，舌痿无力故也。”心开窍于舌，心之精气盛衰影响舌的气血荣枯，而《素问·灵兰秘典论》言：“心者，君主之官也，神明出焉。”中医认为，心主神的生理功能正常发挥有赖于心主血脉的正常运行，心受累，则脉动不充，舌体不荣，且心神失养，难主精神、思维、意识活动，支配舌体功能失宜，故舌不能言。

1.1.2 从肝-脑辨证 《圣济总录·小儿语迟》载：“心为言，肝为语，其经属手少阴、足厥阴，其气上通于舌，舌者声之机，若禀受之初。母怀惊怖，则子之心火不足，而肝木弱，故令机关不利，气不宣扬而语迟，甚者有经数岁不能言者。”《灵枢·经脉》言：“肝者，筋之合也，筋者，聚于阴器而脉络于舌本也。”肝藏血，在体合筋，肝的生理功能正常，才能筋得血养，

舌体灵活；且肝经络舌本，肝气不通，则舌窍不利，气不宣扬而迟语。肝主疏泄，是其他脏器正常发挥功能的保障；肝藏魂，魂与神紧密相关，肝受累则可导致 ASD 患儿精神、情志生变。神魂不安，故出现精神、思维异常，无法进行有效沟通。

1.1.3 从脾-脑辨证 《神灸经纶·小儿症略》云：“脾胃虚弱清气不升而言迟者宜随经用治。”《张氏医通·婴儿门》曰：“亦有脾胃虚弱。清气不升而言迟者……补中益气汤。若病久或五疳所致者。但调补脾胃为主。”认为足太阴脾经循行“连舌本，散舌下”，脾胃乃后天之本，为气血生化之源，小儿脾常不足，脾胃虚弱则气血生化乏源，无以濡养髓海脑窍，故见思虑不存、交流障碍；脾受累，水谷精微不能上注于舌，舌体难得气血濡养，亦致语言异常。

1.1.4 从肾-脑辨证 《小儿药证直诀》言：“禀赋不足，肾气虚弱，骨髓枯竭，解颅语迟，齿生缓，行步多艰。”《齐氏医案》指出：“母火衰者，子必从幼有肾虚证，如齿迟、行迟、语迟皆先天不足。”先天禀赋不足，肾气亏虚导致语迟。《婴童类萃·语迟论》云：“肾经之脉络于肺，而系于舌本，行血气，通阴阳，伏行而温于骨髓也。肾禀胎气不足，水不能上升以沃心阳通条肺气……故不能发而为言也。”这里基于脏腑经络学说阐述了“语迟”的病机。肾藏志，肾精充足是维持精神活动正常的基础，肾精不足则志气衰而影响人的精神状态、认知功能，是 ASD 语言障碍的发病根本；此外，肾主纳气，为气之根，亦为“声音之根”，与语言发声紧密相关。

1.1.5 从肺-脑辨证 《三因极一病证方论》提到“肺气入心则能言”，《灵枢·本神》谓“肺藏气，气舍魄”。中医认为肺主气，喉为肺之门户，手太阴经循喉咙，肺气上走喉咙参与声音的发出；肺气宣发肃降能够推动心、脑产生语言内容的表达。肺藏魄，主人体本能感觉和动作，魄有所藏，外能感受言语，听声辨色，内可助气血运行。肺不藏魄，可表现为感觉、听觉以及动作失调，出现语言倒退和交流障碍。

ASD 的发病常不在一脏之责，常为多脏腑共同致病^[11]。汪受传教授从心脾着手^[12]，认为该病心脾两虚之证最为常见，提出健脾益气、养心安神的治法。马丙祥教授亦从心脾论治，提出“健脾、化痰、活血、理气”之法^[13-14]；吴旭教授以“肠-神论”为指导思想，以通腑调气、安神补髓为治法治疗该病^[15-16]；王素梅教授论治 ASD，重视补肾填精、益智通络，辨证多以肾亏失养、脾虚痰阻、肝失疏泄为主^[17-19]；史正刚教授从肝脾论治，提出脾虚-肝郁-脾虚证型群，治疗时运脾调肝，同时兼顾祛除“风火痰食热”之邪^[20]。故该病的根源在于心神失养，ASD 患儿因先天禀赋不足，或后天失养，导致脑髓缺乏滋养以及病理产物

阻塞脑络,致使神机失用。临床上,ASD的辨证多以脏腑辨证为主,病位涉及心、脑、脾、肾等多个脏腑器官。

1.2 从影像学角度解析 ASD 语言障碍的发病机制

ASD的发病机制虽不明确,但各种持续的神经学征候显示,大脑机制是ASD形成的重要原因,与神经影像学研究最为密切的学说认为该病的病因在于“中央统合功能减弱”。该学说认为ASD个体的神经联结出现异常,各功能区之间的联系不足,大脑具有处理局部信息的能力,但是在将各种信息进行整合的过程中出现问题。

各脑功能区之间的白质通路依靠纤维束来连接,当前研究认为与语言相关的纤维束有弓形束、U形束、下额枕束,其中弓状束是最重要的语言相关纤维束^[6]。弓状束联结位于额叶负责语言输出的Broca区和位于颞顶叶后部负责语言接收的Wernicke区。Broca区主管语言运动功能,当该区域受损时,会导致患者出现表达性失语,无法表达出有持续性和逻辑性的语言^[21];Wernicke区控制语言理解能力,负责理解书面语言和口头语言,该区域受损时,患者对于口头及书面语言的理解能力会出现不同程度下降^[22]。各脑功能区之间通路中任一环节出现问题,都会引起失语,这与ASD的中央统合减弱理论相一致。张琳^[6]通过应用DTI对弓状束进行示踪发现,DTI的相关参数对存在语言功能障碍的ASD患儿具有参考价值。ASD个体的脑区、神经发育较正常个体普遍存在异常,有学者发现,ASD患者的灰质体积和社交脑区域的激活减少,在ASD患者处理社交刺激过程中,社会脑区域的区域活动和区域内功能耦合减少^[23]。申永恒^[24]研究发现,经颅磁刺激(TMS)大脑Broca分区,较刺激TMS背外侧前额叶皮层能更有效改善ASD患儿语言迟缓,这一结果正与上述理论相吻合。

2 不同针刺方法治疗 ASD 语言障碍

中医理论认为,针灸可调节脏腑、疏通经络、开窍醒神,从而改善患儿的核心症状群^[25]。现代医学证明,针刺治疗神经系统疾病具有良好的临床疗效^[26]。针刺可以疏通经络,改善脑区血液循环,修复受损的神经网络^[27]。针刺还可促进神经系统稳定,调节神经递质,如催产素(OXT)^[28]和5-羟色胺(5-HT)^[29]的分泌,上调脑源性神经因子(BDNF)^[30],抑制神经元凋亡和炎症反应^[26],调节脑肠轴功能^[31]。

2.1 电针

电针疗法是指在刺入人体穴位的毫针上,接上微量低频脉冲电流的一种治疗技术,以加强腧穴刺激,提升疗效。临床上,电针法结合不同的针灸处方,经常选用的穴位有合谷、曲池穴、足三里、三阴交

穴和百会穴等^[32]。现代医学发现,电针通过调控细胞内的炎性因子、兴奋性氨基酸、免疫细胞因子等,可发挥减少神经元凋亡、促进细胞保护、抑制脑损伤等多重作用,持续刺激相关神经^[33]。

2.2 头针

传统医学认为,ASD病位在脑,因此针灸治疗中选取头部腧穴必不可少,头针种类很多,如靳三针、焦氏头针、林氏头针及益智头针等。靳三针中颞三针、定神针和智三针投射脑部额叶、颞叶,这两个区域皆与语言相关。焦氏头针的运用较为广泛,言语一区、言语二区等是临床治疗ASD的常用穴位,常在语言发育方面有特殊疗效。苏素萍等^[34]研究发现,在选穴基础上加用焦氏头针,对提升语言表达和发展社交能力确有疗效。林氏头皮针常取穴颞部,第1针位于顶骨结节下缘前方1cm处,第2针位于耳尖上1.5cm处,第3针位于耳尖下2cm处,针刺方向均为向后上方刺。相比于焦氏头针,林氏头针偏重于颞区后部,更接近于颞叶大脑沟回在体表的投影。杨亚欣等^[35]选取益智头针法,取百会、四神聪、智三针、颞三针及言语一、二、三区,患者言语改善总有效率为86.7%。

由此可见,众医家对于ASD的头部针刺腧穴多选择额叶、颞叶^[36]。额叶与随意运动及高级精神活动密切相关,其中包括语言、情感、记忆、智力等;颞叶皮层投射区与听觉、视觉辨认、记忆、语言、嗅觉、情感、情绪、社会认知等相关,其深部颞区的杏仁核、海马回,与ASD情绪、社交能力及刻板行为相关。《素问·脉要精微论》指出:“头者精明之府。”针刺作用于大脑皮质相应功能区域,可加强对该区域的刺激,激活休眠神经细胞^[37-38],修复受损的神经网络^[39-40],从而改善患者的认知及社交行为异常。

2.3 体针

成慧^[41]针刺VPA模型鼠百会穴,发现针刺可有效提高突触后致密物95(PSD-95)蛋白以及BDNF、CREB mRNA的表达。张赢丹等^[42]基于ASD患者大脑语言功能的异常偏侧化现象,选取针刺右侧内关穴。ASD患者大脑语言功能异常源于左侧大脑半球中负责语言处理分析的中枢部位的受损,《黄帝内经·阴阳应象大论》曰:“善用针者,从阴引阳,从阳引阴,以右治左,以左治右”,以“左病治右”的施术原则,针刺右侧内关,可以显著改善ASD患者的核心症状,而且对于语言功能的改善效果较好。有研究发现,针刺“长强”穴可提高大脑皮层M1区和海马CA1区中的PSD95,这可能提高了海马区NRXN-NLGN-SHANK信号通路中NRXN-1、NLGN-3蛋白的表达,促进BDNF的分泌,调控突触平衡,从而改善认知^[34]。有学者从肾轮治ASD,选取

太溪穴电针治疗^[43],太溪穴为足少阴肾经的原穴、膈穴,为肾水涌灌而汇聚之地,刺激太溪穴可有效促进肾水涓流不息,先天之精得充,因此太溪穴电针能够有效减轻孤独症患者的临床症状。

2.4 不同针刺处方治疗 ASD

李诺等^[44]以醒脑开窍针法为治疗方案,醒脑开窍选穴部位与大脑前额叶相对应,治疗后发现醒脑开窍针法可改善患儿语言障碍,改进患儿社会适应能力。吴旭教授临床研究发现,ASD 患儿不仅有社交、语言障碍等神经行为症状,还多伴便秘、腹痛、泄泻等不同程度的胃肠道症状,以“调肠治神法”针刺治疗 ASD,选取的穴位以阳明经穴为主,患儿认知、语言、行为得到明显改善^[15]。杜翔等^[45]采用“鬼穴”辨证治疗 ASD,鬼穴是治疗神志病的经验效穴,具有开窍醒脑、调节心神之功,研究显示,在常规康复治疗的同时,采用鬼穴结合辨证分型针刺治疗可以有效改善 ASD 儿童的社交障碍、情感障碍、刻板动作、重复行为等核心症状,提高整体治疗效果。李诺等^[46]也通过研究发现,康复训练加十三鬼穴针刺能有效改善 ASD 患儿智力、语言及行为异常。

2.5 针刺与其他疗法配合

针刺治疗 ASD 通常与康复训练、中药疗法、推拿、穴位贴敷以及耳穴压豆等方法联合应用,以期获得更佳治疗效果。张宁勃等^[47]观察比较针药结合行为干预疗法与单纯行为疗法的疗效,结果显示针药结合行为干预疗效更优。荆丽娟等^[48]将 68 例 ASD 患者随机分为针刺组、小儿推拿+针刺组,结果显示干预组的 ABC 评分明显低于常规组,差异有统计学意义。刘子晖等^[49]将 120 例患儿分为针刺组(A 组)、贴敷组(B 组)和联合组(C 组),治疗后,C 组 ATEC 总分优于 A、B 组, $P < 0.05$ 。胡怡佳等^[50]将 64 例 ASD 患儿随机分为对照组(心理行为干预)、观察组(针刺+耳穴压豆+心理行为干预),结果显示观察组疗效较对照组更优。

中医治疗 ASD 的流派和方法较多,但都离不开整体辨治 ASD,其治疗大法基本以“调脏腑”“调神”为主。不过由于 ASD 病因病机复杂,单一疗法效果有限,故临床上常采用康复训练、针刺、推拿等多种疗法联合治疗 ASD,疗效显著优于单种治疗方法。

3 脑功能成像技术结合针刺治疗 ASD 语言障碍

针刺治疗 ASD 语言障碍的确切机制尚处于探索阶段,仅凭临床量表评估难以精确阐释语言功能变化与大脑机制之间的内在联系,目前推论是可能与针刺干预引起的脑神经化学改变^[51]、脑部供血量增加^[52]、脑神经功能活动增强及脑神经纤维进一步的生长发育等有关^[53]。因此,为更深入了解 ASD 患者大脑活动的变化,需结合脑功能成像技术来探索

其脑活动,以此更全面地了解针刺对 ASD 患者大脑的影响,进而为 ASD 的治疗和康复提供更有针对性的指导。基于神经影像学对 ASD 神经科学的深入研究,对于 ASD 语言障碍的发病机制,研究者们围绕不同的神经分子、脑网络区域等微观、宏观方面,对针刺 ASD 语言障碍的神经影像机制进行了进一步的探索。

3.1 功能磁共振(fMRI)

功能磁共振成像(fMRI)能无创检测全脑在静息状态下自发神经元的活动情况,无需复杂的任务设计及被试者的配合训练,因此,fMRI 被用于探索神经系统脑网络拓扑特征的相关研究中,是目前最常用的技术。有 fMRI 研究结果证实,ASD 患者存在多个脑区功能异常^[54]。罗致等^[55]研究发现,ASD 左额下回 NLE 值的显著性差异与试验中语言智商的结果一致。郝贵峰^[56]对收治的 3~6 岁 ASD 患儿和 TD 儿童,应用针刺疗法、rs-fMRI 技术和局部一致性(ReHo)分析方法,与正常对照组对比,治疗前 ASD 针刺治疗组左侧豆状壳核 ReHo 值显著增高,右侧颞下回、左侧梭状回、双侧中央沟盖、左侧中央后回和右内侧和旁扣带脑回 ReHo 值显著降低;与治疗前对比,治疗后 ASD 头针刺疗组在右侧颞下回和右侧枕下回 ReHo 值显著增高,这说明 ASD 患儿与正常儿童脑区间存在差异,且针刺后可以改变脑区的功能连接。fMRI 优点在于其可以通过检测脑功能区激活时氧合血红蛋白/脱氧血红蛋白的比值变化,反映脑功能区连接情况,进而推测分析脑功能区的连接性与 ASD 发病的相关性。

3.2 弥散张量成像(DTI)

DTI 是一种能够在活体内对脑白质结构进行成像的技术,可定量测量治疗前后脑部微结构和连接性改变。该技术通过测量水分子在白质束内的自由运动程度,依据限制垂直扩散和水向特定方向运动的微观结构特征,评估脑白质结构和神经纤维束的完整性变化。DTI 的技术参数中,FA、RD、AD 值改变分别反映脑白质完整性、髓鞘成熟、轴突密度变化。李子欣等^[57]对针刺前后的 ASD 患儿进行 DTI 检测,结果发现与假针刺组相比,治疗后针刺组脑区右下纵束、左额枕下束、左下纵束、右额枕下束等 9 个神经纤维束功能活动区 FA 值显著升高;同时发现,脑区右下纵束、右扣带回 FA 值与 ASD 患儿的语言问题呈负相关。DTI 通过评估脑白质纤维束的完整性及相关参数变化,可观察纤维束是否损伤及损伤程度,或可从神经元水平为 ASD 语言障碍的诊疗提供新的途径。

3.3 磁共振波谱(MRS)

MRS 可动态无创检测脑组织中对脑功能至关

重要的多种脑代谢物,能揭示多种疾病的生化代谢异常,预测疾病进展、评估疗效。王波等^[58]对比检测电针治疗失语症前后大脑语言功能区的代谢情况,结果发现 Wernicke 区或 Broca 区的干预后代谢物 NAA/Cr 发生变化,说明针刺可有效调节大脑皮质生理活动,使细胞活动趋于正常,进而促进语言功能的恢复^[59]。MRS 可通过测量中枢神经化学产物的浓度和代谢活性,间接反映脑组织的损伤程度,对于从微观水平探究 ASD 患儿神经损伤情况具有独特优势。

ASD 个体语言障碍的大脑激活区域、结构、功能与加工方式等与普通个体存在一定差异^[60-62],已被越来越多影像学研究所证实^[63]。学者们应用神经影像学技术,证实针刺 ASD 可直接刺激脑区和对应的脑功能区,改善神经功能活动^[64]。但目前临床研究多是利用 fMRI 或 DTI 单种技术探究 ASD 患者脑区,在研究深度、广度方面局限性较大,或可采用多种影像技术联合检测,多模态、多维度分析 ASD 个体脑组织特异性,建立因果分析大数据算法,为探讨针刺治疗 ASD 的作用机制带来契机。

4 结语

综上所述,针刺疗法已被广泛认为对 ASD 具有潜在的辅助治疗效果,但其作用机制仍未得到充分阐明。深入研究针刺疗法对 ASD 的具体影响机制已成为目前的一个重要课题。虽然在其他神经系统疾病的机制研究中,神经影像学 and 神经电生理学等非侵入性技术已得到广泛应用,但应用神经学技术对 ASD 及其动物模型进行研究相对较少。同时,还存在以下问题有待解决:①目前的研究主要以 fMRI 为主,检查费用较高,对被试者要求也较高,因此以往研究对象多为高功能 ASD 青少年和成人,缺少低功能和低龄 ASD 研究个体;②现有研究中,在年龄、ASD 类型、性别及数量等方面,研究对象的选择相对单一,缺乏婴幼儿、女性和低功能 ASD 群体,并且大多数研究存在样本量较少和不均衡的现象,致使结果精确度降低;③目前单纯的影像学在反映 ASD 神经病理中有较好成果,但作为诊断 ASD 的证据仍难有说服力,且与临床症状相关性不高。

对于后续研究,建议:①联合运用多种技术,扩大研究对象群体,进行多维度、多层次系统研究,更好了解 ASD 个体语言障碍的特征及产生机制;②实施多模态研究方法,侧重因果数据分析。在今后的研究中,采用针刺联合脑区影像分析,形成腧穴-经络-脑-行为的立体化研究体系,建立动态因果模型,分析 ASD 行为与不同脑区间及与针刺间的因果关系,揭示它们之间潜在的关联性,为针刺 ASD 语言障碍提供有力的科学依据和可视化证据。

参考文献:

- [1] CHRISTENSEN D L. Prevalence and characteristics of autism spectrum disorder among children aged 8 years-autism and developmental disabilities monitoring network, 11 sites, United States, 2012[J]. MMWR Surveillance Summaries, 2016, 65: 837-843.
- [2] 赵瑾珠,唐丽娜,何天祎,等.孤独症谱系障碍儿童的语言发育特征[J].中国儿童保健杂志,2021,29(9):969-972.
- [3] BARGER B D, CAMPBELL J M, MCDONOUGH J D. Prevalence and onset of regression within autism spectrum disorders: a meta-analytic review[J]. Journal of Autism and Developmental Disorders, 2013, 43: 817-828.
- [4] 程波利,王斯,孙群英,等.孤独症谱系障碍儿童就诊情况分析[J].西部医学,2023,35(8):1219-1222,1227.
- [5] 张全明.针刺治疗儿童语言障碍的临床及实验研究[D].广州:广州中医药大学,2002.
- [6] 张琳.孤独症患儿语言功能障碍相关白质纤维束的 DTI 研究[D].济南:山东大学,2018.
- [7] 张云.2~6岁孤独症谱系障碍儿童胼胝体及语言相关脑区的结构磁共振研究[D].重庆:重庆医科大学,2021.
- [8] 李予欣.针刺治疗儿童孤独症磁共振弥散张量成像可视化研究[D].郑州:河南中医药大学,2023.
- [9] 王静,梅雪蕊,李文霞,等.针刺配合康复训练治疗儿童孤独症的疗效观察[J].上海针灸杂志,2023,42(5):503-507.
- [10] 王晓敏,张迎春,黄田田,等.针刺治疗儿童孤独症谱系障碍研究进展[J/OL].中医学报:1-6[2024-11-28].<http://kns.cnki.net/kcms/detail/41.1411.R.20240929.1140.008.html>.
- [11] 姚雪春,李亚平,李征,等.中医治疗儿童孤独症谱系障碍研究进展[J].河南中医,2023,43(2):299-303.
- [12] 孟欣,张晓敏,韩雪,等.汪受传教授治疗儿童孤独症临证经验[J].中医儿科杂志,2021,17(5):10-13.
- [13] 马丙祥,牛曾,党伟利,等.孤独症谱系障碍的中医证候规律研究[J].中华中医药杂志,2021,36(7):4300-4303.
- [14] 周荣易,马丙祥,周正,等.从心脾论治孤独症谱系障碍中医机制探析[J].中国实验方剂学杂志,2021,27(22):208-214.
- [15] 朱力立,陈栋,张怡颖,等.吴旭“调肠治神”针法治疗孤独症谱系障碍经验[J].中医杂志,2020,61(11):950-953.
- [16] 王佳慧,鲍超,李建兵,等.基于“肠神论”针刺治疗儿童精神类疾病的理论依据[J].环球中医药,2021,14(8):1480-1482.
- [17] 郝宏文,刘奕,卫利,等.王素梅治疗儿童自闭症经验[J].中医杂志,2016,57(1):19-21.
- [18] 崔霞,白雪,王瀚东,等.王素梅基于五脏-五神-五官辨治儿童孤独症经验[J].中医杂志,2022,63(11):1017-1021.
- [19] 陈自佳,韩枝彤,王素梅.王素梅从肾脑论治孤独症谱系障碍临床经验[J].北京中医药,2023,42(6):648-650.
- [20] 党清钟.史正刚教授治疗儿童孤独症谱系障碍经验总结及用药规律研究[D].兰州:甘肃中医药大学,2021.
- [21] GAJARDO-VIDAL A, LORCA-PULS D L, TEAM P, et al. Damage to Broca's area does not contribute to long-term speech production outcome after stroke[J]. Brain, 2021, 144(3): 817-832.
- [22] 林梦莹,姜海伦,邓士哲,等.浅析针刺治疗卒中后失语研究进展[J].陕西中医,2024,45(8):1147-1150.
- [23] SATO W, UONO S. The atypical social brain network in autism: advances in structural and functional MRI studies[J]. Current Opinion in Neurology, 2019, 32(4): 617-621.
- [24] 申永恒,龚博,李世俊.经颅磁刺激不同靶点干预孤独症谱系

- 障碍儿童语言及行为的 Meta 分析[J]. 临床放射学杂志, 2024,43(8):1388-1391.
- [25] 张方圆,林佳婷,吴鸾冕,等. 孤独症谱系障碍案[J]. 中国针灸,2022,42(1):119-120.
- [26] 缪文丽,高维滨. 针刺对单胺类神经递质及相关神经系统疾病的影响[J]. 针灸临床杂志,2008,24(12):47-48.
- [27] 孙忠人,吕晓琳,郝吉顺,等. 头针治疗孤独症的研究概况[J]. 中华中医药杂志,2017,32(12):5499-5501.
- [28] ZHANG R, JIA M X, ZHANG J S, et al. Transcutaneous electrical acupoint stimulation in children with autism and its impact on plasma levels of arginine-vasopressin and oxytocin: a prospective single-blinded controlled study[J]. Research in Developmental Disabilities, 2012, 33(4):1136-1146.
- [29] 潘萍,郭义. 针刺对家兔组织液内 HA 及 5-HT 含量影响的实验研究[J]. 辽宁中医杂志,2013,40(4):775-777.
- [30] 林燊,林栋,齐诗仪,等. 电针不同刺激时长对自闭症大鼠 BDNF-CREB 信号通路的影响[J]. 中华中医药杂志,2022,37(7):4063-4069.
- [31] 陈栋. 调肠治法针刺对孤独症儿童临床疗效及模型小鼠菌/脑效应研究[D]. 南京:南京中医药大学,2021.
- [32] 郝贵峰,唐茂芹,庄惠娟,等. 针灸治疗孤独症谱系障碍研究进展[J]. 中华中医药杂志,2017,32(4):1666-1668.
- [33] 邓楚玉,唐纯志. 针刺治疗孤独症谱系障碍的作用机制[J]. 中华中医药杂志,2024,39(3):1394-1397.
- [34] 苏素萍,杜乐品,刘汇团. 分析头针联合康复训练对改善孤独症患者儿行为、语言、社交所发挥的作用[J]. 黑龙江医药,2024,37(2):447-449.
- [35] 杨亚欣,王欣,智亚茹,等. 益智头针治疗对孤独症谱系障碍患者语言及认知功能的影响[J]. 上海针灸杂志,2024,43(5):499-503.
- [36] 周易,马丙祥,党伟利,等. 近 30 年针刺治疗孤独症谱系障碍规律探讨[J]. 辽宁中医杂志,2023,50(2):22-25.
- [37] 黄子燕. 益智头针治疗小儿孤独症的研究新进展[J]. 世界最新医学信息文摘,2019,19(71):63-66.
- [38] 李腾飞,赵燕,李虎星. 耳穴贴压配合头针治疗儿童自闭症 30 例临床疗效观察[J]. 中国现代药物应用,2015,9(9):263-264.
- [39] 李定忠,李秀章,傅松涛. 中医经络理论与实效的现代研究[M]. 北京:人民卫生出版社,2012:35-47.
- [40] 高峰,赵宁侠,张宁勃,等. 调神针法结合特殊教育和训练治疗孤独症谱系障碍儿童言语障碍临床疗效[J]. 中华中医药杂志,2019,34(12):5987-5989.
- [41] 成慧. 针刺百会穴通过 BDNF-ERK-CREB 信号通路治疗孤独症的机制研究[D]. 郑州:郑州大学,2022.
- [42] 张赢丹,马丙祥,党伟利,等. 针刺右内关穴配合康复训练治疗孤独症谱系障碍患者言语障碍的临床研究[J]. 上海针灸杂志,2024,43(5):504-509.
- [43] 林锦韬,李爱武,成云水,等. 太溪穴电针治疗儿童孤独症神经发育障碍的疗效研究[J]. 中华中医药学刊,2021,39(12):178-181.
- [44] 李诺,金炳旭,黎洁玲,等. 头针疗法治疗自闭症[J]. 中国针灸,2011,31(8):692-696.
- [45] 杜翔,陈嘉,吴兆芳,等. 鬼穴结合辨证分型针刺治疗对孤独症谱系障碍儿童核心症状的影响[J]. 针刺研究,2021,46(8):695-699.
- [46] 李诺,黎洁玲,刘振寰,等. 针刺十三鬼穴治疗儿童孤独症谱系障碍的临床观察(英文)[J]. Journal of Acupuncture and Tuina Science, 2017, 15(5):344-348.
- [47] 张宁勃,赵宁侠,郭凯,等. 针药结合行为干预改善孤独症谱系障碍伴发睡眠障碍的临床疗效观察[J]. 中华中医药杂志, 2021, 36(6):3744-3746.
- [48] 荆丽娟,孙琪. 小儿中医推拿结合针刺治疗自闭症的效果和对自理能力的影响分析[J]. 内蒙古中医药,2019,38(5):84-85.
- [49] 刘子晖,杨阳,张明镜,等. 头针联合穴位贴敷治疗孤独症儿童睡眠障碍的疗效观察[J]. 山东中医杂志,2024,43(4):395-401.
- [50] 胡怡佳,黄任秀,罗雪梅,等. 针刺联合耳穴贴压治疗孤独症患者睡眠障碍的疗效观察[J]. 上海针灸杂志,2023,42(12):1277-1281.
- [51] ZHANG T, LIAO Q, ZHANG D, et al. Predicting MCI to AD conversion using integrated sMRI and rs-fMRI: machine learning and graph theory approach[J]. Frontiers in Aging Neuroscience, 2021, 13:688926.
- [52] XU X, LI W, TAO M, et al. Effective and accurate diagnosis of subjective cognitive decline based on functional connection and graph theory view[J]. Frontiers in Neuroscience, 2020, 14:577887.
- [53] LI H, SHI H, JIANG S, et al. Atypical Hierarchical Connectivity Revealed by Stepwise Functional Connectivity in Aging[J]. Bioengineering, 2023, 10(10):1166.
- [54] KRYZA-LACOMBE M, ITURRI N, MONK C S, et al. Face emotion processing in pediatric irritability: neural mechanisms in a sample enriched for irritability with autism spectrum disorder[J]. Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry, 2020, 59(12):1380-1391.
- [55] 罗致,岳希鹏,高子涵,等. 阿斯伯格综合征与高功能孤独症在脑网络上的差异:静息态 fMRI 的图论研究[J]. 磁共振成像,2024,15(7):39-45.
- [56] 郝贵峰. 头针治疗儿童孤独症谱系障碍静息态功能磁共振成像研究[D]. 济南:山东大学,2019.
- [57] 李予欣,党伟利,马丙祥,等. 磁共振弥散张量成像评估针刺治疗儿童孤独症的疗效价值研究[J]. 磁共振成像,2024,15(1):61-69.
- [58] 王波,周益凡,姜迎萍,等. 基于¹H-MRS 评价头针结合失语症(维吾尔语)训练系统治疗卒中后失语患者的临床研究[J]. 针灸临床杂志,2022,38(3):13-17.
- [59] 李飞跃,郭铁,孙道东,等. 针刺治疗卒中后失语症的 MRS 研究进展[J]. 中国中西医结合影像学杂志,2024,22(5):622-626,630.
- [60] SAHYOUN C P, BELLIVEAU J W, SOULIERES I, et al. Neuroimaging of the functional and structural networks underlying visuospatial vs. linguistic reasoning in high-functioning autism[J]. Neuropsychologia, 2010, 48(1):86-95.
- [61] VERLY M, VERHOEVEN J, ZINK I, et al. Structural and functional underconnectivity as a negative predictor for language in autism[J]. Human Brain Mapping, 2014, 35(8):3602-3615.
- [62] WILLIAMS D L, CHERKASSKY V L, MASON R A, et al. Brain function differences in language processing in children and adults with autism[J]. Autism Research, 2013, 6(4):288-302.
- [63] 何红艳,李金花,孔利,等. 孤独症个体语言障碍的神经生理及影像学研究进展[J]. 现代特殊教育,2022,34(4):63-69.
- [64] 倪江涛,冶尔西,全珺,等. 不同流派头针治疗儿童孤独症临床研究进展[J]. 中医药临床杂志,2024,36(3):588-592.

(编辑:陈湧涛)