·综 述·

中枢性性早熟女童心理行为问题的影响因素

张瑜[1]，仝海霞[1]，梁亚红[1]，黄静[1]，王文娟[1]，尚磊[2]，江逊[1]

1. 空军军医大学唐都医院儿科，陕西 西安 710038；2. 空军军医大学军事预防医学系军队卫生统计学教研室

摘 要： 中枢性性早熟不仅影响患儿最终成年身高，也可能引起患儿焦虑、抑郁、社交退缩和强迫性行为等心理行为问题，在情感功能、社交功能、学校表现和社会心理方面生活质量下降。本文从中枢性性早熟女童心理行为问题现状、发生机制、影响因素及干预策略进行综述，为临床心理干预提供依据。

关键词： 中枢性性早熟；心理行为；干预策略；女童

中图分类号：R725 **文献标识码：**A **文章编号：**1008-6579(2026)09-1046-05 doi:10.11852/zgetbjzz2025-1031

Influencing factors of psychological and behavioral problems in girls with central precocious puberty

ZHANG Yu[1], TONG Haixia[1], LIANG Yahong[1], HUANG Jing[1], WANG Wenjuan[1], SHANG Lei[2], JIANG Xun[1]

1. Department of Pediatrics, Tangdu Hospital, Fourth Military Medical University, Xi'an, Shaanxi 710038, China;

2. Teaching and Research Section of Military Health Statistics, Department of Military Preventive Medicine, Fourth Military Medical University

Corresponding author: JIANG Xun, E-mail: 863756276@qq.com

Abstract: Central precocious puberty not only affects the final adult height of children, but also may cause psychological and behavioral problems, such as anxiety, depression, social withdrawal and obsessive-compulsive behaviors. These issues contribute to a deterioration in the quality of life in emotional function, social function, school performance and social psychology. This article reviews the current status, the underlying mechanism, and influencing factors and the intervention strategies, so as to provide the basis for clinical psychological intervention.

Keywords: central precocious puberty; psychological behavior; intervention strategies; girls

性早熟是一种生长发育异常性疾病，通常定义为女童在 7.5 岁前、男童在 9 岁前出现第二性征发育，性早熟可分为中枢性性早熟(central precocious puberty, CPP)和外周性性早熟(peripheral precocious puberty, PPP)，CPP 是由下丘脑-垂体-性腺轴功能提前启动而导致，发病率为 1/10 000～1/5 000，女童为男童的 5～10 倍[1]。近年来，性早熟发病率呈上升趋势，且患病年龄有提前的趋势，CPP 不仅导致患儿身材矮小，而且引起自卑感加剧、社交能力受限、情绪波动增大、焦虑抑郁以及认知方面的困扰等复杂心理行为问题，对情感功能、社交功能、学校表现和社会心理造成负面影响[2]。本文从 CPP 女童心理行为问题现状、发生机制、影响因素及干预策略进行综述，为临床心理干预提供依据。

1 中枢性性早熟女童心理行为问题现状

CPP 女童因第二性征过早发育面临生理与心理社会适应能力脱节的复杂挑战。心理层面，多数女童因乳房发育、初潮等体征变化产生“身体羞耻感”，显著回避体育活动(如游泳、舞蹈)[3]，第二性征的提前出现以及周围异样的目光，会使患儿因难以适应而出现焦虑、回避、攻击、抑郁等不良情绪，影响儿童人格发育与健康成长[4]。社会适应方面，女童因“早熟”“肥胖”等标签遭受同伴戏弄、校园欺凌发生率高达 28%和社交焦虑障碍发生率高达 13%[5-6]。CPP 女童自我照顾和保护的自主性意识欠佳，获取健康和安全的生活方式的资源有限，开始性行为的年龄较早，初次意外怀孕的年龄较早，容易遭受性暴力[7]。家庭环境中，父母过度医疗或漠视态度加剧病耻感，并且可能面临来自兄弟姐妹的嘲笑[8]。

2 中枢性性早熟女童心理行为问题的发生机制

2.1 中枢性性早熟的影响 CPP 主要为下丘脑-垂体-性腺轴过早激活，体内性腺类固醇水平升高带来

基金项目：国家自然科学基金面上项目(82173627)；空军军医大学第二附属医院护理院课题项目(TDHLKY-2023-07)

作者简介：张瑜(1988—)，女，主管护师，硕士研究生在读，主要研究方向为儿科护理及儿童保健。

通信作者：江逊，E-mail：863756276@qq.com

生理变化，引起认知功能及情绪改变，增加生活应激与抑郁焦虑风险[9]。青春期性激素的变化影响大脑的发育和重塑。神经影像学研究发现，雌激素作用于边缘系统的杏仁核和海马体影响认知功能和情绪管理能力[10]。给予卵巢切除大鼠血清雌二醇治疗，发现大鼠抑郁样行为明显减少，表明雌二醇和海马雌激素受体结合调整抑郁样行为[11]。尽管有研究表明性腺类固醇水平调节认知功能及情绪，但它们之间的相互作用仍需进一步研究。

2.2　*肠道菌群的影响*　肠道菌群与青春期性成熟有关。近年来，越来越多的证据表明，肠道菌群失调可能在儿童性早熟的发病机制中起着重要作用[12-17]。肠道菌群调控影响心理行为问题，可能通过以下几个核心机制与大脑进行双向通信，影响心理和行为，被称为“微生物组-肠-脑轴”（microbiota-gut-brain axis，MGBA）：1）迷走神经　肠道菌群产生的神经活性物质（如 γ-氨基丁酸、5-羟色胺、多巴胺）直接或间接地影响迷走神经的活动，将肠道信号传递至大脑，尤其与焦虑、抑郁等情绪调节密切相关；2）免疫与炎症调控　肠道菌群失调激活免疫细胞，促发炎症细胞因子（如肿瘤坏死因子-α、白细胞介素-6）的释放，通过血脑屏障诱发“病态行为”；3）代谢产物与内分泌　肠道细菌发酵膳食纤维产生短链脂肪酸，短链脂肪酸能调节色氨酸代谢途径，色氨酸是合成 5-羟色胺（血清素）的前体，其代谢途径与抑郁症相关[18]。

3　中枢性性早熟女童心理行为问题的影响因素

3.1　*家庭人口学因素*

3.1.1　自身体像认知影响　多数 CPP 女童因乳房发育、初潮等体征变化产生“身体羞耻感”，显著回避体育活动（如游泳、舞蹈）[19]，第二性征的提前出现以及周围异样的目光，会使患儿因难以适应而出现焦虑、回避、攻击、抑郁等不良情绪，影响儿童人格发育与健康成长，并且可能受到异性骚扰[20]。

3.1.2　家庭环境支持影响　家庭环境的不稳定（父母关系不和、单亲家庭等）会增加 CPP 女童的焦虑和抑郁情绪，带来心理创伤和内分泌失调，继而导致更多的行为问题和情绪障碍，相反家庭成员的理解、支持和关爱可以帮助 CPP 女童更好地应对心理压力，减少心理问题的发生[21-23]。在多子女家庭中，CPP 女童可能会面临来自兄弟姐妹的嘲笑或不理解，可能导致自卑、焦虑等心理问题[24]。见表 1。

表 1　中枢性性早熟女童心理行为问题的影响因素

Tab. 1　Influencing factors of psychological and behavioral problems of girls with central precocious puberty

作者	研究类型	样本量（例）	影响因素	心理行为问题
马红芳（2024）[19]	横断面调查	101	促黄体生成素水平 雌二醇水平 孕酮 乳房发育分期	社交恐惧 学校恐惧 躯体外貌 同伴交往问题
鲁晓辉等（2023）[22]	横断面调查	120	高年级 学习成绩差 照护者为非父母 家庭氛围不和谐 病程＞2 年	心理健康水平降低
陈霞等（2020）[23]	横断面调查	104	家庭功能 社会支持	抑郁/焦虑
Qi 等（2025）[21]	病例对照研究（观察组/对照组）	119/119	家庭氛围不和谐	心理健康水平降低

3.2　*外部环境因素*

3.2.1　校园环境影响　CPP 女童在校园中可能面临来自同伴的负面压力，被归入“不良群体”或受到同伴的不良影响，并且可能因早熟而更早地接触到校园中的性别角色压力，这可能加剧她们的心理负担[25]。

3.2.2　同伴关系影响　良好的同伴关系能够促进心理健康和幸福感，而不良的同伴关系可能导致焦虑、孤独和抑郁等问题。CPP 女童由于身体发育提前，更容易受到同伴的嘲笑或排斥，导致社交回避行为[26]。

4　心理行为问题干预策略

4.1　*促性腺激素释放激素类似物治疗*　促性腺激素释放激素类似物（gonadotropin-releasing hormone analogues，GnRHa）是治疗 CPP 的金标准，通过抑制性激素的过早分泌，有助于缓解焦虑、孤独和抑郁等问题，改善生活质量[27-28]。醋酸亮丙瑞林治疗 24 周的 CPP 女童，治疗后退缩、躯体化、不成熟、注意力问题、违规行为和攻击性行为没有显著变化，

但社会能力、问题行为有所改善[29]。GnRHa 在短期内对 CPP 心理行为问题有改善作用。

4.2 *认知行为疗法* 认知行为疗法通过重构个体的认知框架，进而对其外在行为模式产生积极影响，融合了认知疗法对内在思维模式的探索与调整，以及行为疗法对实际行为改变的重视，共同作用于患儿的心理层面，旨在降低不良心理行为问题的发生率，提升患儿的整体心理健康水平[30]。研究表明，经过提高家长和患儿认知水平、加强家长教育指导、开展患儿心理咨询以及认知改善引导，采用建立档案、心理咨询师评估会谈、患儿与家长共同参与小组授课、发放科普宣传手册等认知行为疗法，鼓励进行有氧健身操训练等运动，可减轻 CPP 患儿疾病病耻感，促进焦虑、抑郁、社交退缩改善，并伴随其整体功能状况的积极改善[31-32]。

4.3 *家庭-学校联合干预* 结构化家庭治疗是一种以家庭为单位的心理治疗方法，通过训练父母使用非指责性语言，减少家庭内冲突和指责性互动，有助于降低 CPP 女童的焦虑水平[33]。校园性别教育课程设计系统化，包括：1）生理认知模块 通过使用 3D 动画展示性发育过程，帮助学生直观理解身体变化的科学原理，破除“早熟＝异常”的误解，减少因误解而产生的心理压力。2）心理适应模块 采用身体正念训练，如镜像暴露疗法，通过让女童在安全的环境中面对自己的身体变化，改善 CPP 女童对自身身体的接纳程度，增强自信心[34]。

4.4 *益生菌治疗* 中华医学会第二十三次精神医学学术会议聚焦青少年精神健康、脑肠轴机制及益生菌改善神经行为障碍应用等前沿议题，突出益生菌通过肠-脑轴调控心理行为问题的研究，已初步获得临床实证支持。山东大学构建了一种可在交变磁场控制下释放 γ-氨基丁酸的工程化益生菌，首次实现通过肠道对大脑的“无创、远程、可逆”调控，为焦虑障碍提供了全新治疗方案[35]。复合益生菌针对注意缺陷多动障碍（attention deficit hyperactivity disorder，ADHD）和孤独症谱系障碍（autism spectrum disorder，ASD）的随机双盲安慰剂对照试验中，结果显示能显著改善 ADHD 的核心症状（注意力不集中、多动冲动），并提升认知和执行功能[36]。精神益生菌 PS128 通过脑肠轴机制改善神经行为障碍的研究获临床实证，其可通过调节多巴胺、血清素和皮质醇水平，被临床研究证实可帮助焦虑、抑郁、ADHD、ASD 儿童稳定情绪，提高专注力并改善相关行为问题[37-40]。尽管在菌株特异性、个体化方案和长期安全性等方面仍需更多探索，但“精神益生菌”通过 MGBA 为解决 CPP 女童心理行为问题的预防和辅助治疗提供了一个安全、创新且充满潜力的新方向。见表 2。

表 2 中枢性性早熟女童心理行为问题干预策略

Tab. 2 Intervention strategies for psychological and behavioral problems of girls with central precocious puberty

作者	研究类型	干预形式	干预对象	干预结果
张瑜等（2025）[31]	病例对照研究	醋酸曲谱瑞林	CPP	抑郁、社交退缩、多动及攻击性明显缓解
Lerman 等（2024）[27]	回顾性研究	醋酸曲谱瑞林	CPP/EFP	心理行为问题改善
Raafat 等（2024）[28]	病例对照研究	醋酸曲谱瑞林	CPP	QoL 和 CBCL 评分明显改善
耿跃等（2023）[32]	病例对照研究	精细心理干预	CPP	心理健康显著改善
Novau-Ferré 等（2025）[36]	双盲，安慰剂对照研究	益生菌	ADHD/ASD	焦虑情况改善
Wu 等（2021）[37]	双盲，随机对照研究	乳杆菌 PS128	Tourette	改善注意力
Lin 等（2024）[39]	双盲，安慰剂对照研究	乳杆菌 PS128	MDD	改善抑郁及躯体症状
张平平（2024）[40]	双盲，随机，安慰剂对照研究	乳杆菌 PS128	ASD	改善行为方面

注：CPP 中枢性性早熟；EFP 青春期快进展；QoL 健康相关生活质量量表；CBCL 儿童心理行为检查量表；ADHD 注意缺陷多动障碍；ASD 孤独症谱系障碍；Tourette 抽动秽语综合征；MDD 抑郁症。

5 总结与展望

综上所述，CPP 女童心理社会状态呈现多维度困境，主要与疾病、肠道菌群、家庭、社会、内分泌等多维度有关，我国关于 CPP 儿童生活质量的研究尚处于起步阶段，多为影响因素相关的横断面研究，干预性研究较少且研究质量有待提高。建议未来开展多学科合作模式下的治疗和护理干预研究，探索可有效提高 CPP 儿童生活质量的新型干预方法。

利益冲突声明 本文不存在利益冲突

数据可用性声明 本研究为综述类研究，未生成新的数据，对于纳入的每项研究均已在参考文献列表中列出。

参考文献

[1] Zevin EL, Eugster EA. Central precocious puberty: A review of diagnosis, treatment, and outcomes[J]. Lancet

Child Adolesc Health, 2023, 7(12): 886-896.

[2] Xie LL, Yang Y, Xiong XY, et al. A clinical study of girls with idiopathic central precocious puberty and psychological behavior problems[J]. Clin Pediatr (Phila), 2023, 62(8): 914-918.

[3] 周静茹，杨芳，刘彦君，等. 中枢性性早熟儿童心理社会状态的范围综述[J]. 中国性科学，2023，32(4)：143-147.
Zhou JR, Yang F, Liu YJ, et al. The psychosocial status of children with central precocious puberty: A scope review [J]. Chine J Huma Sex, 2023, 32(4): 143-147. (in Chinese)

[4] Choi MS, Kim EY. Body image and depression in girls with idiopathic precocious puberty treated with gonadotropin-releasing hormone analogue [J]. Ann Pediatr Endocrinol Metab, 2016, 21(3): 155-160.

[5] Çoban ÖG, Bedel A, Önder A, et al. Psychiatric disorders, peer-victimization, and quality of life in girls with central precocious puberty[J]. J Psychosom Res, 2021, 143: 110401.

[6] Klein KO, Soliman AM, Grubb E, et al. A survey of care pathway and health-related quality of life impact for children with central precocious puberty[J]. Curr Med Res Opin, 2020, 36(3): 411-418.

[7] Cezimbra GSS, Campos Junior D, Araujo Júnior E, et al. Increased vulnerability to pregnancy and sexual violence in adolescents with precocious menstruation[J]. Int J Reprod Med, 2020, 2020: 5237814.

[8] 李卫芹，杜悦新，宋泮泮，等. 性早熟女童家庭行为因素病例对照研究[J]. 中国儿童保健杂志，2024，32(6)：682-686.
Li WQ, Du YX, Song PP, et al. Case-control study of family and behavioral factors for precocious puberty in girls[J]. Chin J Child Health Care, 2024, 32(6): 682-686. (in Chinese)

[9] Vijayakumar N, Op de Macks Z, Shirtcliff EA, et al. Puberty and the human brain: Insights into adolescent development[J]. Neurosci Biobehav Rev, 2018, 92: 417-436.

[10] Rehbein E, Hornung J, Sundström Poromaa I, et al. Shaping of the female human brain by sex hormones: A review [J]. Neuroendocrinology, 2021, 111(3): 183-206.

[11] 何凤琴，向全丽，屈庚超，等. 大豆异黄酮影响 C57BL/6J 母鼠行为与雌激素受体 α 的关系[J]. 西安文理学院学报(自然科学版)，2020，23(1)：50-55.
He FQ, Xiang QL, Qu GC, et al. Effect of soybean isoflavone on the relationship between behavior of C57BL/6J female mice and estrogen receptor α[J]. J Xi'an Univ(Nat Sci Edi), 2020, 23 (1): 50-55. (in Chinese)

[12] Li Y, Shen L, Huang C, et al. Altered nitric oxide induced by gut microbiota reveals the connection between central precocious puberty and obesity[J]. Clin Transl Med, 2021, 11(2): e299.

[13] Huang C, Liu H, Yang W, et al. Distinct gut microbiota structure and function of children with idiopathic central and peripheral precocious puberty[J]. Int J Endocrinol, 2022, 2022: 7175250.

[14] Bo T, Liu M, Tang L, et al. Effects of high-fat diet during childhood on precocious puberty and gut microbiota in mice [J]. Front Microbiol, 2022, 13: 930747.

[15] Wang L, Xu H, Tan B, et al. Gut microbiota and its derived SCFAs regulate the HPGA to reverse obesity-induced precocious puberty in female rats[J]. Front Endocrinol (Lausanne), 2022, 13: 1051797.

[16] Wang M, Zhang Y, Miller D, et al. Microbial reconstitution reverses early female puberty induced by maternal high-fat diet during lactation[J]. Endocrinology, 2020, 161 (2): bqz041.

[17] Dong G, Zhang J, Yang Z, et al. The association of gut microbiota with idiopathic central precocious puberty in girls [J]. Front Endocrinol (Lausanne), 2020, 10: 941.

[18] Liu L, Wang H, Guo S, et al. The emerging role of the gut microbiome in depression: Implications for precision medicine[J]. Mol Psychiatry, 2025, 30(12): 5901-5913.

[19] 马红芳. 中枢性性早熟风险列线图构建及性早熟人群心理评估和影响因素分析[D]. 济南：山东大学，2024.
Ma HF. Construction of risk nomogram of central precocious puberty and analysis of psychological assessment and and influencing factors[D]. Jinan: Shandong University, 2024. (in Chinese)

[20] Sopher AB, Oberfield SE, Witchel SF. Disorders of puberty in girls[J]. Semin Reprod Med, 2022, 40(1/02): 3-15.

[21] Qi H, Pu S, Zhai H. Clinical characteristics and risk factors of female precocious puberty[J]. Medicine (Baltimore), 2025, 104(6): e41483.

[22] 鲁晓辉，李妍，芦红燕，等. 特发性性早熟患儿心理健康情况调查及相关影响因素分析[J]. 中国性科学. 2023，32(3)：153-156.
Lu XH, Li Y, Lu HY, et al. Investigation on mental health and related influencing factors of adolescents with precocious puberty[J]. Chin J Hum Sex, 2023, 32(3): 153-156. (in Chinese)

[23] 陈霞，曾洁，周璟. 性早熟患儿家庭功能、社会支持与患儿心理行为的关系研究[J]. 全科护理. 2020，18(32)：4530-4531，4535.
Chen X, Zeng J, Zhou J. Study on the relationship between family function, social support and psychological behavior of children with precocious puberty[J]. Chinese General Practice Nursing 2020, 18 (32): 4530-4531, 4535. (in Chinese)

[24] Street ME, Ponzi D, Renati R, et al. Precocious puberty under stressful conditions: New understanding and insights from the lessons learnt from international adoptions and the COVID-19 pandemic [J]. Front Endocrinol, 2023, 14: 1149417.

[25] 吴嫦，钟燕. 性早熟儿童行为问题的研究现状[J]. 中国儿童保健杂志，2016，24(5)：496-498.

[26] Ţepordei AM, Zancu AS, Diaconu-Gherasim LR, et al. Children's peer relationships, well-being, and academic achievement: The mediating role of academic competence [J]. Front Psychol, 2023, 14: 1174127.

[27] Lerman L, Yackobovitch-Gavan M, Phillip M, et al. Gonadotropin-releasing hormone analogs treatment in girls with central precocious puberty and early fast puberty[J]. Pediatr Res, 2024, 95(4): 1051-1059.

[28] Raafat S, Abdelaal E, Mowafi I, et al. Assessment of quality of life and behavioral problems in children with central preco-

cious puberty[J]. Oman Med J, 2024, 39(5): e670.

[29] Kim YJ, Lee HS, Lee YJ, et al. Multicenter clinical trial of leuprolide acetate depot (Luphere depot 3.75 mg) for efficacy and safety in girls with central precocious puberty[J]. Ann Pediatr Endocrinol Metab, 2013, 18(4): 173-178.

[30] de Kleine RA, Smits JAJ, Hofmann SG. Advancements in cognitive behavioral therapy[J]. Psychiatr Clin North Am, 2024, 47(2): xiii-xv.

[31] 张瑜，马征泽，刘双双，等. 醋酸曲普瑞林联合认知行为干预治疗特发性中枢性性早熟女童的疗效及对心理行为的影响[J]. 中国健康心理学杂志，2025，33(2)：202-207.
Zhang Y, Ma ZZ, Liu SS, et al. Therapeutic effect of triptorelin acetate combined with cognitive behavior intervention on girls with idiopathic central precocious puberty and its influence on psychological behavior[J]. China J Health Psychol, 2025, 33 (2): 202-207. (in Chinese)

[32] 耿跃，张立双，商然. 精细心理干预改善特发性中枢性性早熟女童心理状态与生活质量的价值[J]. 河北医药. 2023, 45(18): 2877-2880.
Geng Y, Zhang LS, Shang R. Value of fine psychological intervention in improving mental state and quality of life of female children with idiopathic central precocious puberty [J]. Hebei Medical Journal. 2023, 45 (18): 2877-2880. (in Chinese)

[33] Dehghani M, Bernards J. The effectiveness of structural family therapy in repairing behavioral problems and improving family functioning in single-parent families in Iran[J]. J Marital Fam Ther, 2022, 48(4): 1040-1058.

[34] 北京义德社会工作发展中心. 孜好未来专项基金社区推进策略研究报告[EB/OL]. (2018-10)[2025-09-08]. https://www.adream.org/wp-content/uploads/2018/11/2018-11-15-10545172.pdf

[35] Wang X, Zhang Y, Chang Y, et al. Alternating magnetic field-responsive engineered probiotics for anxiety therapy via gut-brain axis modulation[J]. J Nanobiotechnol, 2025, 23(1): 463.

[36] Novau-Ferré N, Papandreou C, Rojo-Marticella M, et al. Gut microbiome differences in children with attention deficit hyperactivity disorder and autism spectrum disorder and effects of probiotic supplementation: A randomized controlled trial[J]. Res Dev Disabil, 2025, 161: 105003.

[37] Wu CC, Wong LC, Hsu CJ, et al. Randomized controlled trial of probiotic PS128 in children with Tourette syndrome [J]. Nutrients, 2021, 13(11): 3698.

[38] Liu H, Li X, Shi Y, et al. Gut-brain axis in adolescent depression: A systematic review of psychological implications and behavioral interventions [J]. Front Nutr, 2025, 12: 1644245.

[39] Lin SK, Kuo PH, Hsu CY, et al. The effects of Lactobacillus plantarum PS128 in patients with major depressive disorder: An eight-week double-blind, placebo-controlled study[J]. Asian J Psychiatr, 2024, 101: 104210.

[40] 张平平. 植物乳杆菌 PS128 辅助治疗学龄前孤独症谱系障碍儿童的随机双盲对照临床研究[D]. 大连：大连医科大学，2024.
Zhang PP. Randomized double-blind controlled clinical study of Lactobacillus plantarum PS128 in adjuvant treatment of preschool children with autism spectrum disorder [D]. Dalian: Dalian Medical University, 2024. (in Chinese)

收稿日期：2025-09-10 **修回日期**：2026-01-04 **本文编辑**：杨媛媛

（上接第 1018 页）

[14] Siegel -Ramsay JE, Romaniuk L, Whalley H C, et al. Glutamate and functional connectivity - support for the excitatory-inhibitory imbalance hypothesis in autism spectrum disorders[J]. Psychiatry Res Neuroimaging, 2021, 313: 111302.

[15] Rasero J, Jimenez-Marin A, Diez I, et al. The neurogenetics of functional connectivity alterations in autism: Insights from subtyping in 657 individuals[J]. Biol Psychiatry, 2023, 94(10): 804-813.

[16] Briend F, Barantin L, Cléry H, et al. Glutamate levels of the right and left anterior cingulate cortex in autistics adults [J]. Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry, 2023, 126: 110801.

[17] Aishworiya R, Valica T, Hagerman R, et al. An update on psychopharmacological treatment of autism spectrum disorder[J]. Neurotherapeutics, 2022, 19(1): 248-262.

[18] 王银，顾琴，梁冠军，等. 丰富环境下的有氧运动对孤独症谱系障碍儿童重复刻板行为和工作记忆的影响[J]. 康复学报，2024，34(5)：443-449.
Wang Y, Gu Q, Liang GJ, et al. The effect of aerobic exercise in a rich environment on repetitive stereotyped behavior and working memory in children with autism spectrum disorder[J]. Rehabilitation Medicine, 2024, 34 (5): 443-449. (in Chinese)

[19] 宗文浩，李可峰，刘青，等. 孤独症儿童运动功能障碍脑功能网络特征及运动干预机制研究进展[J]. 中国运动医学杂志，2024，43(8)：664-675.
Zong WH, Li KF, Liu Q, et al. Research progress on brain functional network characteristics and exercise intervention mechanisms of children with autism and motor dysfunction [J]. Chin J Sports Med, 2024, 43 (8): 664-675. (in Chinese)

[20] 齐淑军，王朝，宋翠竹，等. 关键反应训练结合大肌肉运动技能学习在学龄期孤独症谱系障碍儿童中的应用效果[J]. 河南医学研究，2023，32(15)：2777-2782.
Qi SJ, Wang C, Song CZ, et al. The application effect of key response training combined with large muscle movement skill learning in school-age children with autism spectrum disorder[J]. Henan Med Res, 2023, 32 (15): 2777-2782. (in Chinese)

[21] Fulceri F, Grossi E, Contaldo A, et al. Motor skills as moderators of core symptoms in autism spectrum disorders: Preliminary data from an exploratory analysis with artificial neuralnetworks[J]. Front Psychol, 2018, 9: 2683.

收稿日期：2025-04-21 **修回日期**：2025-10-11 **本文编辑**：杨媛媛