

• 综 述 •

泛孤独症表型筛查、多维成因及早期识别

乔福强, 豆梦楠

济南大学教育与心理科学学院, 山东 济南 250002

摘要: 泛孤独症表型(BAP)是一组与孤独症谱系障碍(ASD)相似的非病理性亚临床表现,其特征主要表现为语言迟缓、社交回避、语用语言障碍等。当前,BAP群体的功能水平差异显著,风险因素复杂多样,且现有筛查工具多基于ASD诊断标准,缺乏对BAP轻度特征的敏感识别,评估维度亦显单一,难以全面反映其发展特征与需求。本文通过从社会生物遗传因素与社会生态环境的双重视角出发,系统梳理BAP的核心概念与常用筛查评估工具,探讨其多维成因机制,为BAP的早期识别与干预提供理论支持。

关键词: 孤独症谱系障碍; 泛孤独症表型; 早期识别; 儿童

中图分类号: R179 **文献标识码:** A **文章编号:** 1008-6579(2026)05-0571-05 **doi:** 10.11852/zgetbjzz2025-0315

Screening, multidimensional causes and early identification of broad autism phenotypes

QIAO Fuqiang, DOU Mengnan

School of Education and Psychology, University of Jinan, Shandong, Jinan 250002, China

Abstract: The broad autism phenotype (BAP) refers to a set of sub-clinical, non-pathological characteristics that are similar to those in autism spectrum disorder (ASD), primarily manifested as language delays, social avoidance, and pragmatic language difficulties. At present, individuals with BAP exhibit significant variability functional levels and are influenced by a complex array of risk factors. Existing screening tools, however, are largely based on ASD diagnostic criteria, rendering them insufficiently sensitive to the milder traits of BAP and overly narrow in their assessment domains. Consequently, these tools fail to capture the full developmental profile and needs of this population. By integrating socio-biological-genetic factors with socio-ecological influences, this paper systematically reviews the core constructs of BAP and commonly used screening and assessment measures, explores its multidimensional etiological mechanisms, and aims to provide a theoretical foundation for the early identification and intervention of BAP.

Keywords: autism spectrum disorder; broad autism phenotype; early identification; children

孤独症谱系障碍(autism spectrum disorder, ASD)是起源于儿童早期的神经发育障碍,主要表现为社会交往障碍、沟通障碍和重复刻板行为^[1]。ASD发病率存在性别差异,男女比例通常为4.2:1^[2]。目前,临床上主要存在两种ASD的诊断标准,分别由《精神障碍诊断与统计手册》第5版(Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fifth Edition, DSM-5)和《国际疾病分类》第11版(International Classification of Diseases, 11th Revision, ICD-11)提出^[3-4]。泛孤独症表型(broad autism phenotype, BAP)是指与ASD相似但更为轻微的非精神病理学亚临床特征^[5]。BAP相关行为在12~18个月可被捕捉,主要表现为语言迟缓、视觉接收能力下降以及共同注意缺失^[6]。1943年Kanner首次描述ASD个体一级和二级亲属的轻微BAP特征^[7], Bishop等^[8]进一步强调BAP是指ASD患者

的亲属通常也具有轻微ASD样特征,而后Gangi等^[9]通过研究也证实了这一发现。然而,长期以来针对BAP尚未形成明确的诊断标准和干预方案。基于此,本文将从BAP的筛查工具和多维成因方面进行梳理和分析,聚焦BAP特征的早期识别,为将来BAP的早期筛查及干预提供理论和资料基础。

1 泛孤独症表型研究现状

20世纪末以来,BAP的研究逐渐成为围绕ASD遗传学和神经生物学领域的一个重要分支。BAP在ASD家族成员中较为常见,包括多发ASD家庭和单一ASD家庭的父母^[10-11]。目前,为明确BAP与ASD的遗传关联性,研究者们尝试通过遗传关联研究和全基因组关联研究(Genome-Wide Association Study, GWAS)逐步识别与BAP相关

作者简介: 乔福强(1982—),男,副教授,博士学位,主要研究方向为社会认知神经科学。

的遗传标记^[12]。BAP 个体在神经结构和功能中也显示出与 ASD 患者相似的特点。Billeci 等^[13]通过研究 ASD 患者父母在脑结构与功能上的特征,表明 BAP 的神经结构与功能特征可视为 ASD 的潜在生物标志物,在家族研究和早期风险评估中应将其纳入考量。

2 泛孤独症表型常用筛查量表

20 世纪 90 年代,孤独症家族史访谈 (autism family history interview, AFHI) 最早被广泛应用于评估家庭成员和亲属内部的 BAP 特征^[14],但由于 AFHI 更侧重于半结构化访谈的深度,数据收集成本相对较高,且受访者的回忆偏差会影响数据准确性,不适用于快速大规模筛查。在 BAP 早期识别方面,现在已有多种问卷用于快速测量 3 岁及以上儿童的 BAP 特征,如社会反应性量表 (Social Responsiveness Scale, SRS) 和孤独症严重程度量表 (Autism-Spectrum Quotient, AQ),且上述自我报告或家长问卷已被用于众多研究中。对于 3 岁以下儿童,临床判断和标准化发展评估通常采用对 BAP 的印象评分^[15]。Rubenstein 等^[16]开发的泛孤独症表型症状量表 (Broad Autism Phenotype Symptom Scale, BAPSS) 采用行为评分,更适合高危婴儿的细化评估,逐渐成为 AFHI 和个体直接评估方法的结合体,由于筛查范围更聚焦“非典型孤独症特征人群”,故此量表在早期识别和家庭成员识别中都表现出了良好的应用价值。在国际应用方面,2021 年,中文版孤独症广泛表型问卷 (Broad Autism Phenotype Questionnaire-Chinese, BAPQ-C) 由崔希雯^[17]修订并推出,为中文使用者提供了有效筛查工具。2024 年,Godoy-Giménez 等^[18]推出的泛孤独症表型-国际测量 (The Broad Autism Phenotype-International Test, BAP-IT),提供了一套在西班牙语和英语语境下均具备良好信度与效度的 BAP 测评工具,为 BAP 研究的国际化提供了理论依据。现阶段有关 BAP 的常用筛查量表统计见表 1,下文着重介绍泛孤独症表型问卷 (Broad Autism Phenotype Questionnaire, BAPQ)、BAP-IT 及 AQ 3 个信效度和适用性较好的关键量表。

2.1 泛孤独症表型问卷 BAPQ 主要用于评估 ASD 患者父母或其他一级亲属中的广泛孤独症表型,以此来研究 ASD 的遗传连续性。由于 BAPQ 是一种自评问卷,儿童自行评估存在难度,故儿童数据可由家长进行报告^[19]。该问卷由 Hurley 等^[20]于 2007 年开发,在检测 BAP 方面具有良好的

表 1 BAP 评估筛查量表汇总

Tab. 1 BAP assessment screening scale summary

中文全称	英文全称	简称
泛孤独症表型问卷	Broad Autism Phenotype Questionnaire	BAPQ
孤独症家族史访谈	Autism Family History Interview	AFHI
孤独症严重程度量表	Autism-Spectrum Quotient	AQ
社会反应性量表	Social Responsiveness Scale	SRS
泛孤独症表型症状量表	Broad Autism Phenotype Symptom Scale	BAPSS
泛孤独症表型-国际测试	The Broad Autism Phenotype-International Test	BAP-IT

敏感性和特异性及内部一致性。BAPQ 包含 3 个子量表:冷漠人格 (aloof)、刻板行为 (rigid) 和语用语言 (pragmatic language)。该量表已被翻译成 8 种不同的语言 (汉语、日语、克罗地亚语、德语等) 并得到了广泛的应用。Lin 等^[21]对泛孤独症表型问卷 (BAPQ-C) 进行中文版修订,验证了“冷漠人格”和“语用语言”分量表具有良好的信效度,但当前仍缺乏针对中国人群的大样本验证研究。Godoy-Giménez 等^[22]对西班牙语问卷 (Broad Autism Phenotype Questionnaire-Spanish, BAPQ-SP) 进行研究,表明西语量表在“冷漠人格”与“刻板行为”两个子量表上表现出良好的内部一致性和收敛效度,且在性别上具备测量不变性,适用于西班牙语普通人群。Baby 等^[23]将 BAPQ 翻译为马拉雅拉姆语 (Broad Autism Phenotype Questionnaire-Malayalam, BAPQ-M),通过前向-后向翻译、专家评审和预试验确保语言等价性,并在 40 名父母 (ASD 与典型儿童) 中进行信度与效度检验,结果显示内容效度指数 ≥ 0.8 ,内部一致性 α 分别为 0.753 (自评) 和 0.807 (他评),表明 BAPQ-M 在南印度人群中具备良好的适用性,可用于临床筛查、遗传及流行病学研究,填补了该语言环境下缺乏标准化 BAP 测评工具的空白。

2.2 泛孤独症表型-国际测试 针对现有 BAP 测评工具仍沿用已被 DSM-5 和 ICD-11 优化的三维模型 (社交、语言、僵硬) 问题,Godoy-Giménez 等^[18]开发并验证了“泛孤独症表型-国际测试 (BAP-IT)”。该量表由 20 项自评题目组成,对应“社交-沟通 (SOCIALBAP)”和“重复/僵硬行为 (RIR-BAP)”两大核心领域进行筛查,采用 Likert 6 级评分,具有良好的内部一致性。在英、西双语样本中实现测量等值。与既有 BAPQ、AQ 呈中等正相关,显示其能够捕捉 BAP 的核心特质,适用于跨文化研究、遗传流行病学及早期筛查等场景。

2.3 孤独症严重程度量表 AQ 由 Baron-Cohen 等^[24]编制。其 5 个子量表分别为社交技巧 (social skill)、注意转移 (attention switching)、细节关注

(attention to detail)、言语交流(communication)、想象力(imagination)。该量表分数越高,表明 ASD 特质越明显。Wheelwright 等^[25]引入“中等孤独症表型(medium autism phenotype, MAP)”和“狭窄孤独症表型(narrow autism phenotype, NAP)”的概念,使用更大的样本量进行测试,验证了 AQ 用于筛查和识别具有 BAP 的可能性。Cha 等^[26]在 2023 年一项针对 BAP 群体情绪识别能力的研究中提出,当个体 AQ 得分 ≥ -23 时可较好地区分 BAP 群体, BAPQ 得分 ≥ -3.15 与 AQ ≥ -23 同时满足时被认定为 BAP。

3 泛孤独症表型的成因分析

3.1 社会-生物遗传因素 Hartley 等^[27]于 2019 年提出, BAP 在 ASD 核心家系的兄弟姐妹中主要表现为社交障碍和语言障碍。而后, 2023 年的一项研究表明, ASD 相关特征具有遗传风险, 且至少有 10%~20% 的 ASD 儿童兄弟姐妹表现出 BAP 特征, 但大多数遗传因素对行为特征的影响不存在性别差异^[28]。为确定 BAP 的成因与遗传有关, 在 2 591 对 Simons Simplex Collection (SSC) 家系中, 发现多基因风险(polygenic risk)与致病性新生突变(damaging de novo variants, DNVs)均显著增加了 ASD 与 BAP 的风险, 且女性携带更高的遗传负担^[29]。在神经科学方面, 为进一步对 BAP 的遗传研究特征循证, Pua 等^[30]于 2023 年分析了 BAP 中社交认知内表型(endophenotype)特征, 研究表明 ASD 个体的亲属表现出社会认知中的遗传性分级困难, 并且在社交话语中检测到非典型失误较多, 这些为 ASD 提供了一个新颖的内生表型标志物。上述 ASD 个体亲属可能显示出较轻但稳定的相似特征, 被称为 BAP。

3.2 社会-生态风险因素 具有 BAP 特征的父母在社会认知方面存在缺陷, 这与他们的社交技能水平低有关^[31]。社会认知和社交技能的缺陷是 BAP 的一个重要特征, 而这些缺陷可能受到社会环境因素的影响。研究显示, 儿童的 BAP 症状与父母的夫妻关系和谐程度呈负相关^[32]。此外, 儿童 BAP 特征主要与消极人际关系有关, 这很大程度上是由于涉及到互利的社会行为不足、社会沟通困难以及僵化、焦虑的特质所导致。与患有其他神经发育型残疾、身体残疾或慢性健康问题儿童的父母相比, ASD 患儿的父母面临的压力和抑郁水平更高, 生活质量更低, 且其面临更大的心理健康问题, 同时表现出更多的 BAP 特征^[32]。不难发现, BAP 个体可能会遭

遇更多的人际关系和沟通交流困难, 且缺少充分的社会支持。

4 泛孤独症表型的早期识别

4.1 语言与认知 在养育 ASD 儿童的家庭中, 年龄较小的兄弟姐妹在社会和发展方面面临更高的风险, 这些特征构成了“广泛孤独症表型”。Kellerman 等^[33]对 2 岁以内幼儿的社会、语言和认知差异进行研究, 多项基于游戏的测量显示, 社会差异在 15 月龄时就已显现, 而语言和认知差异则在 24 个月龄时出现。对于 ASD 儿童的兄弟姐妹来说, 一些 ASD 亚临床特征的最早行为迹象在 2 岁以内就可观察到。Rubenstein 等^[15]的研究指出, 幼儿接受性语言在 14~18 个月出现显著落后是 BAP 最早可检测的标记之一, 且其接受性语言及“语义-语用”整合困难持续到学龄前期, 约 40% 的 BAP 幼儿后续出现读写障碍^[34]。其表达性语言延迟可在 14 个月被检出, 至 36 个月仍低于平均值 0.7~1 个标准差^[9]。BAP 儿童在视觉搜索任务中表现出局部处理优势, 提示认知风格差异可作为早期辨识的补充指标^[35]。在非语言认知方面, 多处于正常低值, 但工作记忆对非社会刺激偏好增强^[36]。

4.2 社交沟通 Ozonoff 等^[6]指出, 具有 BAP 特征的幼儿, 6 月龄起对人眼神注视减少, 对人声定向滞后, 12 月龄时对名字反应弱。14~18 月龄时共同注意行为显著不足, 如指向、展示、目光交替频率都低于对照组。24 个月时父母报告社交微笑减少、情绪同步性弱, 象征性与功能性游戏水平偏低。Rubenstein 等^[15]也报告了 14 个月时具有 BAP 特征的婴儿对目标线索的反应较弱。且患有 BAP 特征的儿童在学龄阶段面临的困难, 与早期联合注意力缺陷所表现出的困难相似。Bilge^[14]的研究也提出, 患有 BAP 的个体存在社交功能缺陷。在青春期早期, 这些缺陷与回避社交互惠、要求多、社交微笑以及缺乏眼神交流有关。成年后, 这些问题表现为对亲密关系需求的减少、质量低下以及友谊数量减少。BAP 还与隐藏的语言问题有关。在儿童早期阶段, 这些问题被视为语言发展迟缓。

4.3 刻板行为与兴趣狭窄 BAP 刻板行为和兴趣狭窄的表现与 ASD 的遗传背景有一定的关联, BAP 个体的刻板行为倾向是 ASD 遗传性特征的轻度表现^[3]。大样本分析显示, 性别差异也对刻板行为和兴趣狭窄的表现有影响, 其中男性 BAP 个体更易出现重复行为, 女性 BAP 个体通常在外显的刻板行为方面表现得较少, 但她们在某些特定兴趣上可能表

现出高度专注,如女性可能倾向于表现出内隐的重复性思维模式,而非外在的行为^[4]。

5 不足与展望

5.1 诊断与治疗的不足 由于目前对于 BAP 的广泛性筛查工具以成人自评问卷为主,儿童的 BAP 表现通常需要通过行为观察或访谈来评估。且适用于儿童的筛查工具中也主要针对 ASD 儿童,对 BAP 轻度特征的敏感度不足,如“婴儿自闭症观察量表(Autism Observation Scale for Infants, AOSI)”、“修订版幼儿自闭症筛查表-随访版(Modified Checklist for Autism in Toddlers-Revised with Follow-up, M-CHAT-R/F)”。量表评估维度偏重语言和社交,忽视刚性、语用语言及视觉-空间认知等核心表现;诊断过度依赖行为观察和家长报告,缺少眼动、脑电等客观生理指标的辅助;此外,量表的中文本土化验证不足,跨地区、跨文化适用性尚未系统评估,筛查年龄窗口不统一导致早期特征(尤其 6~12 个月的注意力转移)常被漏检。

5.2 未来诊断与治疗的展望 BAP 未来的发展方向应更加注重个性化的诊断和治疗策略,结合遗传学、神经影像学等学科交叉技术,探索 BAP 个体的具体行为表现和内在神经机制。此外,心理健康支持和社会系统的融合也将在未来 BAP 个体的整体干预中发挥至关重要的作用,通过更加科学、全面的诊断标准和多元化的干预措施,帮助 BAP 个体更好地适应社会生活和提高生活质量。同时统一筛查时间窗,并建立大样本纵向队列,持续优化风险预测,为早期个体干预提供更精准的依据。

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] Song C, Han T, Hu L, et al. Early developmental levels of children with autism spectrum disorder with different adaptive behaviors: A retrospective analysis[J]. J Zhejiang Univ Sci B, 2024, 25(11):1031-1038.
- [2] Shaw AK, Williams S, Patrick EM, et al. Prevalence and early identification of autism spectrum disorder among children aged 4 and 8 years - autism and developmental disabilities monitoring network, 16 Sites, United States, 2022[J]. MMWR Surveill Summ, 2025, 74 (2): 1-22.
- [3] 金星明. 孤独症谱系障碍诊断——再读 DSM-5 的启示与感悟[J]. 教育生物学杂志, 2020, 8(2):144-146.
- [4] 毕小彬, 范晓壮, 米文丽, 等. ICD-11 和 DSM-5 中孤独症谱系障碍诊断标准比较[J]. 国际精神病学杂志, 2021, 48 (2): 193-196.
- [5] Narzisi A, Busuoli EM, Fabbri-Destro M, et al. Exploring autistic traits in parents of autistic children: A pilot study on the broader autism phenotype[J]. Front Psychiatry, 2025, 16:1537487.
- [6] Ozonoff S, Young GS, Belding A, et al. The broader autism phenotype in infancy: When does it emerge? [J]. J Am Acad Child Adolesc Psychiatry, 2014, 53(4):398-407.
- [7] El-Bouhali-Abdellaoui F, Voltas N, Morales-Hidalgo P, et al. Examining the relationship between parental broader autism phenotype traits, offspring autism, and parental mental health[J]. Autism Res, 2025, 18(2):387-401.
- [8] Bishop SL, Seltzer MM. Self-reported autism symptoms in adults with autism spectrum disorders[J]. Autism Dev Disord, 2012, 42(11):2354-2363.
- [9] Gangi DN, Hill MM, Maqbool S, et al. Measuring social-communication difficulties in school-age siblings of children with autism spectrum disorder: Standardized versus naturalistic assessment[J]. Autism Res, 2021, 14(9):1913-1922.
- [10] DeLucia AE, Semones O, Stanton K, et al. Advancing understanding of autism within families: Caregiver broader autism phenotype traits differentially relate to parenting behavior[J]. J Child and Family Studies, 2021, 31(3):1-11.
- [11] Esler AN, Stronach ST, Jacob S. Insistence on sameness and broader autism phenotype in simplex families with autism spectrum disorder [J]. Autism Res, 2018, 11 (9): 1253-1263.
- [12] Trevis KJ, Brown NJ, Green CC, et al. Tracing autism traits in large multiplex families to identify endophenotypes of the broader autism phenotype[J]. Int J Mol Sci, 2020, 21(21): 7965.
- [13] Billeci L, Calderoni S, Conti E, et al. The broad autism (endo) phenotype: Neurostructural and neurofunctional correlates in parents of individuals with autism spectrum disorders[J]. Front Neurosci, 2016, 10:46998/IJCMCR. 2023. 25. 000610.
- [14] Bilge S. The recent advances in autism genetics[J]. Int J Clin Stud Med Case Rep, 2023, 25 (2). 10. 46998/IJCM-CR. 2023. 25. 000610.
- [15] Rubenstein E, Wiggins LD, Schieve LA, et al. Associations between parental broader autism phenotype and child autism spectrum disorder phenotype in the study to explore early development[J]. Autism, 2019, 23(2):436-448.
- [16] Rubenstein E, Chawla D. Broader autism phenotype in parents of children with autism: A systematic review of percentage estimates[J]. J Child Fam Stud, 2018, 27 (6): 1705-1720.
- [17] 崔希雯. 中文版孤独症广泛表型问卷的初步修订[D]. 南京:南京医科大学, 2021.
- [18] Godoy-Giménez M, García-Pérez Á, Canadas F, et al. The Broad Autism Phenotype-International Test (BAP-IT): A

- two-domain-based test for the assessment of the broad autism phenotype[J]. *Autism*, 2024, 28(9):2362-2380.
- [19] Elsabbagh M, Volein A, Csibra G, et al. Neural correlates of eye gaze processing in the infant broader autism phenotype[J]. *Biol Psychiatry*, 2009, 65(1):31-38.
- [20] Hurley RS, Losh M, Parlier M, et al. The broad autism phenotype questionnaire[J]. *Autism Dev Disord*, 2007, 37(9):1679-1690.
- [21] Lin JJ, Fu X. The Broad Autism Phenotype Questionnaire (BAPQ): Strengths, weaknesses and future improvements in Chinese version [J]. *Asian J Psychiatr*, 2021, 60: 102655.
- [22] Godoy-Giménez M, González-Rodríguez A, Cañadas F, et al. Psychometric Properties of the Spanish Version of the Broad Autism Phenotype Questionnaire: Strengths, weaknesses, and future improvements[J]. *J Autism Dev Disord*, 2018, 48(3):770-783.
- [23] Baby B, Pushpagiri S, Varma PRP, et al. Broad Autism Phenotype Questionnaire - Translation and validation in a South Indian language[J]. *Ann Indian Acad Neurol*, 2024, 27(6):668-676.
- [24] Baron-Cohen S, Wheelwright S, Skinner R, et al. The Autism-Spectrum Quotient (AQ): Evidence from Asperger syndrome/high-functioning autism, males and females, scientists and mathematicians[J]. *Autism Dev Disord*, 2001, 31(1):5-17.
- [25] Wheelwright S, Auyeung B, Allison C, et al. Defining the broader, medium and narrow autism phenotype among parents using the Autism Spectrum Quotient (AQ)[J]. *Molecular Autism*, 2010, 1(10): 2-9.
- [26] Cha WJ, Kim K. Diminished emotion recognition with reduced face gaze in complex situation in individuals with broad autism phenotype[J]. *Int J Clin Health Psychol*, 2023, 23(4):100399.
- [27] Hartley SL, Hickey EJ, DaWalt L, et al. Broader autism phenotype and couple interactions in parents of children with autism[J]. *Autism*, 2019, 23(8):2068-2079.
- [28] Dong L, Wang Y, Wang X, et al. Interactions of genetic risks for autism and the broad autism phenotypes[J]. *Front Psychiatry*, 2023, 14:1110080.
- [29] 曹海, 李丹, 方萌萌, 等. 自闭症儿童父母自闭特质和述情障碍及其关系研究[J]. *校园心理*, 2020, 18(5):375-377.
- [30] Pua EPK, Desai T, Green C, et al. Endophenotyping social cognition in the broader autism phenotype[J]. *Autism Res*, 2024, 17(7):1365-1380.
- [31] Sasson NJ, Nowlin RB, Pinkham AE. Social cognition, social skill, and the broad autism phenotype [J]. *Autism*, 2013, 17(6): 655-667.
- [32] 金艳, 马晓晓, 陈新茹. 孤独症儿童家长孤独症广泛表现和家庭功能与社交回避及苦恼的关系[J]. *中国心理卫生杂志*, 2020, 34(3):234-236.
- [33] Kellerman AM, Schwichtenberg AJ, Tonnsen BL, et al. Dyadic interactions in children exhibiting the broader autism phenotype: Is the broader autism phenotype distinguishable from typical development? [J]. *Autism Res*, 2019, 12(3):469-481.
- [34] Gerdts J, Bernier R. The broader autism phenotype and its implications on the etiology and treatment of autism spectrum disorders[J]. *Autism Res Treat*, 2011, 2011:545901.
- [35] Losh M, Adolphs R, Poe MD, et al. Neuropsychological profile of autism and the broad autism phenotype[J]. *Arch Gen Psychiatry*, 2009, 66(5):518-526.
- [36] Sucksmith E, Roth I, Hoekstra RA. Autistic traits below the clinical threshold: Re-examining the broader autism phenotype in the 21st Century [J]. *Neuropsychol Rev*, 2011, 21(4):360-389.

收稿日期:2025-03-28 修回日期:2025-12-24 本文编辑:李少闻

(上接第 537 页)

- [12] Villar J, Giuliani F, Fenton TR, et al. INTERGROWTH-21st very preterm size at birth reference charts[J]. *The Lancet*, 2016, 387(10021): 844-845.
- [13] Wu Q, Zhang HY, Zhang L, et al. A new birthweight reference by gestational age: A population study based on the generalized additive model for location, scale, and shape method[J]. *Front Pediatr*, 2022, 10: 810203.
- [14] Turkkan I, Erdevi O, Kostekci E, et al. Comparison between INTERGROWTH-21st and Fenton charts for extrauterine growth in very low birth weight infants[J]. *Ital J Pediatr*, 2025, 51(1): 176.
- [15] González López C, Solís Sánchez G, Fernández Colomer B, et al. Extrauterine growth restriction in very-low-birth-weight infants: Prevalence and concordance according to Fenton, Olsen, and INTERGROWTH-21st growth charts in a multicenter spanish cohort[J]. *Eur J Pediatr*, 2024, 183(9): 4073-4083.
- [16] Tuzun F, Yucesoy E, Baysal B, et al. Comparison of INTERGROWTH-21 and Fenton growth standards to assess size at birth and extrauterine growth in very preterm infants [J]. *J Matern Fetal Neonatal Med*, 2018, 31(17): 2252-2257.
- [17] Yazici A, Buyuktiryaki M, Sari FN, et al. Comparison of different growth curves in the assessment of extrauterine growth restriction in very low birth weight preterm infants [J]. *Arch Pediatr*, 2023, 30(1): 31-35.

收稿日期:2025-05-13 修回日期:2026-02-06 本文编辑:李少闻