

重视孤独症谱系障碍儿童的营养问题与干预

衣明纪, 杨召川

青岛大学附属医院儿童保健科, 山东 青岛 266003

摘要: 孤独症谱系障碍(ASD)是一种复杂的神经发育障碍,患病率高,对儿童身心健康危害大,对家长的心理和家庭功能也会造成严重不良影响,还会带来社会问题。近年来在其早期识别、诊断和综合干预方面不断取得进展,但其营养问题仍需进一步关注。研究发现,ASD 儿童常常存在更多、更严重的营养问题,这些营养问题涉及母乳喂养、辅食添加和饮食行为等方面,影响其生长发育,还可能与 ASD 核心症状相关。通过行为干预、应用特殊饮食处方和营养补充剂等方法科学管理这些营养问题,对于改善 ASD 儿童的干预效果和预后发挥着重要作用。为更好地改善 ASD 儿童的营养问题,建议在 ASD 的诊治过程中常规进行营养状况评估,充分重视导致 ASD 儿童营养问题的原因和危险因素,综合干预其营养问题。

关键词: 孤独症谱系障碍; 营养状况; 饮食行为; 行为干预

中图分类号:R749.94 文献标识码:A 文章编号:1008-6579(2025)01-0013-05 doi:10.11852/zgetbjzz2024-1473

Emphasizing nutritional problems and intervention in children with autism spectrum disorder

YI Mingji, YANG Zhaochuan

Department of Child Health Care, The Affiliated Hospital of Qingdao University, Qingdao, Shandong 266003, China

Abstract: Autism spectrum disorder (ASD) is a complex neurodevelopmental disorder with a high prevalence, causing serious harm to physical and mental health in children and parents, as well as some social problems. Notable advancements have been made in early identification, diagnosis, and comprehensive intervention of ASD, but its nutritional issues still warrant further exploration and attention. Researches have found that children with ASD often experience more severe nutritional problems in recent years, which involve breastfeeding, complementary foods and dietary behavior. These nutritional problems impact growth and development of children, and may be related to core symptoms of ASD. Scientific management of these nutritional issues, including behavior intervention, individualized dietary prescriptions and nutritional supplementation, plays an important role in improving the intervention efficacy and prognosis of children with ASD. To better improve the nutritional issues of children with ASD, routine nutritional assessment is recommended during the diagnosis and treatment of ASD, placing increased focus on the causes and risk factors of nutritional problems in children with ASD, and giving comprehensive intervention in their nutritional problems.

Keywords: autism spectrum disorder; nutritional status; eating behavior; behavioral intervention

孤独症谱系障碍(autism spectrum disorder, ASD)是一种复杂的神经发育障碍,患病率高,根据世界卫生组织(WHO)提供的数据,其影响 1% 的儿童^[1];美国最新研究报告显示,8 岁儿童 ASD 患病率高达 1/36^[2];我国 2014 年 7 月—2016 年 12 月对 8 个城市 6~12 岁儿童的调查显示,ASD 患病率为 0.70%。其中男童的患病率为 0.95%,女童为 0.30%^[3]。ASD 核心症状表现为社会交往能力缺陷、兴趣狭窄以及重复刻板行为。近年来在其早期识别、规范诊断和综合干预方面不断取得进展,但其营养问题仍需进一步关注,因为生命早期营养与神经发育关系密切。研究发现 ASD 儿童常常存在更

多和更严重的营养与喂养问题,这些营养问题影响生长发育,与核心症状严重程度相关,科学管理这些营养问题对于改善 ASD 儿童的干预效果和预后发挥着重要作用^[4]。

1 孤独症谱系障碍儿童的营养与喂养问题

ASD 儿童的营养与喂养问题体现在母乳喂养、食物转换和饮食行为等各个方面。

1.1 ASD 儿童的母乳喂养问题 母乳是婴儿的最佳食物,母乳喂养是最佳的喂养方式,但研究表明 ASD 儿童的母乳喂养存在严重问题。早在 20 世纪 80 年代末, Tanoue 等^[5]通过调查 145 例 ASD 儿童

基金项目:国家自然科学基金(81700029);山东省自然科学基金(ZR2022MH030)

作者简介:衣明纪(1966—),男,主任医师,硕士研究生导师,主要研究方向为儿童营养与发育行为。

和 224 例正常儿童,发现 ASD 儿童在生后第 1 周断奶的发生率远远高于正常儿童(24.8% vs. 7.5%),但当时并不明确 ASD 与母乳喂养之间的关系。Schultz 等^[6]2005 年对 861 名 ASD 患儿和 123 名正常儿童父母进行调查,结果显示随着母乳喂养时间的延长,儿童发生 ASD 的风险逐渐下降;与母乳喂养 ≥ 6 个月相比,非母乳喂养的婴儿患 ASD 的风险显著增高($OR=2.48$),控制混杂因素后回归分析显示非母乳喂养婴儿发生 ASD 的风险是母乳喂养 ≥ 6 个月婴儿的 1.95 倍。2023 年国内多中心研究发现,与典型发育(typical development, TD)儿童相比,中国 13 省市的 ASD 儿童前 6 个月纯母乳喂养率低,母乳喂养时间更短;ASD 儿童婴儿期的喂养情况可能与后期的核心症状和生长发育有关;持续母乳喂养超过 12 个月,ASD 核心症状可能较轻^[7-8]。这些研究都说明母乳喂养时间与 ASD 患病风险显著相关联,随着母乳喂养时间的增加,患病风险降低^[9-10]。Manohar 等^[11]将 TD 的同胞兄弟姐妹作为对照组,排除遗传的影响,结果仍显示纯母乳喂养与降低 ASD 发病风险相关,并且人乳瓶喂方式可以增加 ASD 的患病风险。ASD 儿童母乳喂养问题研究说明 ASD 儿童存在母乳喂养困难,而坚持母乳喂养有助于改善 ASD 的临床症状,也提示人们对于母乳喂养困难的儿童应注意早期筛查 ASD。

1.2 ASD 儿童的食物转换问题 食物转换是营养过程的重要阶段,是否合理进行食物转换,对生长发育产生重要影响。近年来的一些研究发现 ASD 儿童食物转换方面存在问题。与 TD 儿童相比,中国 13 省市的研究显示 ASD 儿童引入辅食更晚,对辅食的接受程度更差;辅食引入困难可能与较严重的核心症状和发育迟缓有关;研究结果提示在临床工作中对于难以引入辅食的婴儿应注意随访其神经发育情况^[7]。Wang 等^[12]研究结果显示 ASD 儿童的辅食引入晚于典型发育儿童,并且辅食引入年龄越迟,将来的喂养和饮食行为问题越多。还有一些研究显示 ASD 儿童存在咀嚼功能问题,喜欢细、软和稀的食物,导致辅食添加困难和延迟^[13]。目前辅食添加晚于 6 个月会影响儿童生长发育已成为共识。

1.3 ASD 儿童的饮食行为问题 随着年龄的增长,ASD 儿童出现饮食行为问题,其拒绝食物的比例明显高于正常儿童,所摄入的食物种类也明显比正常儿童局限。约 80% 的 ASD 儿童存在挑食,进食种类极其限制,95% 的 ASD 儿童拒绝接受新食物,6.7% 的 ASD 儿童表现为食欲差。除了对食物的需求十分局限之外,ASD 儿童还存在其他饮食行

为问题,例如拒绝到餐桌边用餐、很难一直坐在餐位上、乱扔食物、以及苛刻的就餐时间等^[14]。饮食行为问题出现在各个年龄阶段,如不及时纠正,对 ASD 儿童的干预效果将产生不良影响。

2 孤独症谱系障碍儿童营养问题的原因和危险因素

ASD 儿童营养问题的原因和危险因素涉及异常饮食行为、胃肠道问题、睡眠问题以及食物过敏等。

2.1 ASD 儿童的异常饮食行为 ASD 儿童较正常儿童存在更严重的饮食行为问题,如挑食、拒绝新事物、咀嚼和吞咽困难等,是营养素缺乏和营养性疾病的高风险人群。挑食是最常见的问题,ASD 儿童对食物的选择性不仅依赖于食物的外观、颜色、味道、气味和质地,还包括品牌、包装及温度等^[15]。有研究者总结异常饮食行为包括 8 个方面:食物选择性(拒绝食物)、喂养障碍、饮食种类限制、情绪上的暴饮暴食、用餐时间过长、用餐前后的仪式性、对食物的质地、外观、味道、气味或温度的选择性和恐惧新食物^[16]。

2.2 ASD 儿童的胃肠道问题 ASD 儿童共患胃肠道问题的发生率在不同研究中差异较大,发生率从 9%~91% 不等,且绝大多数研究认为 ASD 儿童合并胃肠道问题的发生率要高于正常儿童^[17]。胃肠道症状表现类型多样,以腹痛、腹泻、便秘等症状为多见。合并有胃肠道问题的 ASD 儿童往往伴有严重的行为问题,而且与 ASD 的症状严重程度相关。一些研究显示有效地干预胃肠道问题可以改善共患胃肠道问题的 ASD 儿童的行为症状^[18-19]。

2.3 ASD 儿童共患睡眠问题 ASD 儿童共患睡眠问题的发生率从 50%~80% 不等^[20],且睡眠问题表现形式多样,包括入睡困难、早醒、梦魇、梦游、频繁夜醒、睡眠呼吸暂停等。一项研究发现 ASD 与睡眠问题密切关联,且呈慢性特点,发病可延续至成人^[21]。越来越多的研究表明睡眠问题会加剧 ASD 儿童的核心症状,社会沟通交往能力及重复刻板的行为的程度,也会影响营养状况,给患儿身心健康带来不利影响,给养育带来沉重的精神负担^[22]。

2.4 ASD 儿童食物过敏问题 食物过敏(food allergy, FA)是指由免疫学机制介导的食物不良反应,ASD 儿童经常存在食物过敏。美国的调查数据显示,ASD 儿童的 FA 患病率(13.1%)显著高于非 ASD 儿童(5.4%)^[23]。目前研究显示,FA 不仅为 ASD 发生的危险因素,还可能加重 ASD 儿童的症状^[24]。临床上也会发现一些存在食物过敏的 ASD 儿童针对性回避某些食物或抗过敏治疗后,其核心症状减轻,但由于缺乏从出生或出生早期开始的大

规模前瞻性队列研究,不能从目前的研究中建立 ASD 与食物过敏因果推断,一些盲目严格回避食物过敏原的做法也缺乏循证依据。

2.5 其它因素 当然应用某些精神类治疗药物也可导致消化道症状,引起营养不良或过剩^[25]。尽管目前没有对核心症状有效的药物,但在共患病的干预中应用的精神类药物经常产生消化道副反应,从而导致营养问题。

3 孤独症谱系障碍儿童的营养状况评价

ASD 儿童的营养状况评价主要包括膳食调查、病史和临床表现、生长评价以及实验室检查等方面,对于 ASD 儿童来讲,进行营养状况评价更有必要。

膳食调查将膳食调查结果与营养素参考摄入量(dietary reference intakes, DRIs)比较,可了解营养素摄入、宏量营养素的供能比例、餐食能量分布和进食行为、进食环境和气氛。Meguid 等^[26-27]研究显示 ASD 儿童的蛋白质和膳食纤维摄入不足;微量营养素如 B2、B6、B12、叶酸、维生素 C、钙、铁、镁、硒、锌等摄入不足。

病史和临床表现方面通过针对 ASD 儿童的病史询问和体格检查、临床表现观察来评估营养状况。生长评价方面,在规范体格测量的基础上,通过对生长水平、生长速度和匀称程度的评估,发现肥胖、营养不良的问题。有研究显示 ASD 的儿童发展为超重和肥胖的风险增加^[28-30]。对 ASD 专科病历数据库 511 例连续样本进行分析,ASD 儿童人群生长偏离,ASD 学龄期儿童人群生长偏离发生率高于学龄前期儿童人群,且体型匀称比例下降,向肥胖和消瘦偏离^[31]。

当然 ASD 儿童营养状况评价也可以通过实验室检查来进行,特别是对微量营养素的评估。研究发现 ASD 儿童维生素 A 缺乏的比例高达 31%,边缘性维生素 A 缺乏的比例达 43.8%^[32]。并且有研究证实维生素 A 缺乏是通过影响视黄酸信号通路引起 ASD 的分子机制^[33]。ASD 儿童外周血中的 25-(OH)D 水平明显低于健康对照组,存在维生素 D 营养状况不良,并且维生素 D 营养状况和核心症状有关^[34-35]。ASD 儿童还存在铁营养状况不良的情况^[36]。国内多中心的研究发现 ASD 儿童叶酸和维生素 B12 缺乏^[37]。规范的营养状况评估有助于及早发现 ASD 儿童的营养问题,并及时干预。

4 孤独症谱系障碍儿童的营养管理

ASD 儿童的营养管理包括治疗疾病本身,提倡母乳喂养、合理添加辅食以及纠正挑食和偏食等不

良饮食行为^[38];也包括应用特殊饮食处方和营养补充剂等^[39]。

在纠正不良行为方面,国内推动以家庭为单位的饮食行为矫正取得良好效果^[40]。国外提倡行为干预和感觉策略^[41]。饮食疗法在国外的研究起步较早,早在 10 年前英国针对 ASD 儿童父母和专业服务人员的调查显示:83% 的 ASD 儿童接受一系列饮食干预;75% 的专业人员被要求提供有关无谷物无酪蛋白饮食(gluten-free casein-free diets, GFCF)的建议^[42]。GFCF 是一种结合无麸质饮食(gluten free diet, GFD)和无酪蛋白饮食(casein free diet, CFD)的饮食方案。荟萃分析发现:GFCF 饮食没有增加安全风险,对刻板行为和认知有改善作用^[43]。

另外生酮饮食(ketogenic diet, KD)与 ASD 值得重视。自 1921 年梅奥诊所的 Wilder 医生首次提出生酮饮食概念并应用于临床治疗癫痫已有 100 年的历史。这是一种高脂肪、低碳水和适量蛋白质的饮食,旨在产生酮体。生酮饮食可以使 γ -氨基丁酸正常化、改善线粒体功能、改善大脑中的炎症活动和氧化应激、抑制 mTOR 信号通路和调节肠道微生物群等途径来改善 ASD 的社会行为。110 例 ASD 患儿作为研究对象,结果显示生酮饮食有助于改善 ASD 患儿的临床症状,并在一定程度上改善了患儿的异常行为^[44]。Lee 等^[45]研究显示改良的生酮无麸质饮食改善孤独症行为,在改良的 KD/GF/MCT 治疗后,ASD 儿童的眼神交流、对他人的兴趣、有意义的语言、程序转换、注意力和多动都有所改善。

特殊碳水化合物饮食(specific carbohydrate diet, SCD)最早由 Sidney 于 20 世纪 50 年代提出,近年来发现有改善 ASD 儿童症状方面的作用^[46],但此饮食比 GFCF 更有限制性。Matthews 等^[46]将 13 种治疗性饮食对 ASD 的有效性评级,发现治疗性饮食在改善 ASD 的症状方面安全有效且副作用较少。

近年来营养素补充剂作为一种补充和替代治疗,为 ASD 的预防和治疗提供了新的思路。一些营养处方应运而生。已有证据表明补充维生素如维生素 A、维生素 C、维生素 B6、叶酸和维生素 B12,矿物质如镁、钙、脂肪酸、益生菌等有利于改善 ASD 儿童的营养与代谢水平^[47]。长链多不饱和脂肪酸(PUFAs)已被确定为是大脑正常生长和发育的关键因素,并涉及突触、记忆形成以及认知功能发展等领域。有研究将 54 名 ASD 儿童分为病例组($n=28$)和对照组($n=26$),进行一项双盲、随机临床试验研究。病例组每天服用 1 粒 1 000mg Omega-3 胶囊,对照组每天服用一粒 1 000mg 中链甘油三酯胶囊作

为安慰剂,持续 8 周。结果表明, Omega-3 治疗改善了 ASD 的刻板行为和社交沟通^[48]。当然针对微量营养素的干预也要科学规范,避免过量^[49]。

5 问题与展望

随着对 ASD 儿童营养问题认识的不断深入, ASD 儿童的喂养问题和营养问题越来越受到重视,但目前营养素和营养行为在 ASD 发生发展中的确切作用机制仍不清楚,未来应该关注营养素参与 ASD 发生发展的分子机制;关注各种营养素补充剂的剂量效应;关注营养补充剂特别是特殊饮食处方存在的安全风险以及营养干预的精准化、个体化及规范性问题。当然如何通过早期的喂养问题和喂养行为为更早期识别 ASD 风险也应受到关注。

总之, ASD 儿童普遍存在更多、更严重的营养问题,关注 ASD 儿童的营养问题并进行规范评估,有助于从营养学角度揭示发病机制,有助于通过综合营养干预改善 ASD 预后,有助于促进 ASD 的早期筛查和早期发现。

参考文献

- [1] Botelho RM, Silva ALM, et al. The autism spectrum disorder and its possible origins in pregnancy[J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2024, 21(3): 244-265.
- [2] Maenner MJ, Warren Z, Williams AR, et al. Prevalence and characteristics of autism spectrum disorder among children aged 8 years - autism and developmental disabilities Monitoring Network, 11 Sites, United States, 2020[J]. *MMWR Surveill Summ*, 2023, 72(2): 1-14.
- [3] Zhou H, Xu X, Yan W, et al. Prevalence of autism spectrum disorder in China: A nationwide multi-center population-based study among children aged 6 to 12 years[J]. *Neurosci Bull*, 2020, 36(9): 961-971.
- [4] Mandecka A, Regulska-Ilow B. The importance of nutritional management and education in the treatment of autism[J]. *Rocz Panstw Zakl Hig*, 2022, 73(3): 247-258.
- [5] Tanoue Y, Oda S. Weaning time of children with infantile autism[J]. *J Autism Dev Disord*, 1989, 19(3): 425-434.
- [6] Schultz ST, Klonoff-Cohen HS, Wingard DL, et al. Breastfeeding, infant formula supplementation, and autistic disorder: The results of a parent survey[J]. *Int Breastfeed J*, 2006, 1: 16.
- [7] Xiang X, Yang T, Chen J, et al. Association of feeding patterns in infancy with later autism symptoms and neurodevelopment: A national multicentre survey[J]. *BMC Psychiatry*, 2023, 23(1): 174.
- [8] Huang S, Wang X, Sun T, et al. Association of breastfeeding for the first six months of life and autism spectrum disorders: A national multi-center study in China[J]. *Nutrients*, 2021, 14(1): 45.
- [9] Jenabi E, Bashirian S, Salehi AM, et al. Not breastfeeding and risk of autism spectrum disorders among children: A meta-analysis[J]. *Clin Exp Pediatr*, 2023, 66(1): 28-31.
- [10] Ghosy S, Tran L, Naveed S, et al. Association of breastfeeding status with risk of autism spectrum disorder: A systematic review, dose-response analysis and meta-analysis[J]. *Asian J Psychiatr*, 2020, 48: 101916.
- [11] Manohar H, Pravallika M, Kandasamy P, et al. Role of exclusive breastfeeding in conferring protection in children at-risk for autism spectrum disorder: Results from a sibling case-control study[J]. *J Neurosci Rural Pract*, 2018, 9(1): 132-136.
- [12] Wang T, Feng J, Xue Y, et al. Feeding problems, age of introduction of complementary food and autism symptom in children with autism spectrum disorder[J]. *Front Pediatr*, 2022, 10: 860947.
- [13] Şahan AK, Öztürk N, Demir N, et al. A Comparative analysis of chewing function and feeding behaviors in children with autism[J]. *Dysphagia*, 2021, 36(6): 993-998.
- [14] Esposito M, Mirizzi P, Fadda R, et al. Food selectivity in children with autism: Guidelines for assessment and clinical interventions[J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2023, 20(6): 5092.
- [15] Baraskewich J, von Ranson KM, McCrimmon A, et al. Feeding and eating problems in children and adolescents with autism: A scoping review[J]. *Autism*, 2021, 25(6): 1505-1519.
- [16] 王宇, 姜秀洁, 尹晶, 等. 孤独症儿童饮食行为管理最佳证据总结[J]. *中国实用护理杂志*, 2024, 40(18): 1382-1390. Wang Y, Jiang XJ, Yin J, et al. Summary of the best evidence for diet behavioral management for autism children[J]. *Chin J Practical Nursing*, 2024, 40(18): 1382-1390. (in Chinese)
- [17] Hsiao EY. Gastrointestinal issues in autism spectrum disorder[J]. *Harv Rev Psychiatry*, 2014, 22(2): 104-111.
- [18] Madra M, Ringel R, Margolis KG. Gastrointestinal issues and autism spectrum disorder[J]. *Child Adolesc Psychiatr Clin N Am*, 2020, 29(3): 501-513.
- [19] Ristori MV, Quagliariello A, Reddel S, et al. Autism, gastrointestinal symptoms and modulation of gut microbiota by nutritional interventions[J]. *Nutrients*, 2019, 11(11): 2812.
- [20] Couturier JL, Speechley KN, Steele M, et al. Parental perception of sleep problems in children of normal intelligence with pervasive developmental disorders: Prevalence, severity, and pattern[J]. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*, 2005, 44(8): 815-822.
- [21] Moore M, Evans V, Hanvey G, et al. Assessment of sleep in children with autism spectrum disorder[J]. *Children (Basel)*, 2017, 4(8): 72.
- [22] Sikora DM, Johnson K, Clemons T, et al. The relationship between sleep problems and daytime behavior in children of different ages with autism spectrum disorders[J]. *Pediatrics*, 2012, 130 (Suppl 2): 83-90.
- [23] Tan Y, Thomas S, Lee BK. Parent-reported prevalence of food allergies in children with autism spectrum disorder: National health interview survey, 2011-2015[J]. *Autism*

- Res, 2019, 12(5): 802-805.
- [24] Li H, Liu H, Chen X, et al. Association of food hypersensitivity in children with the risk of autism spectrum disorder: A meta-analysis[J]. Eur J Pediatr, 2021, 180(4): 999-1008.
- [25] Croteau C, Ben Amor L, Ilies D, et al. Impact of psychoactive drug use on developing obesity among children and adolescents with autism spectrum diagnosis: A nested case-control study[J]. Child Obes, 2019, 15(2): 131-141.
- [26] Meguid NA, Anwar M, Björklund G, et al. Dietary adequacy of Egyptian children with autism spectrum disorder compared to healthy developing children[J]. Metab Brain Dis, 2017, 32(2): 607-615.
- [27] Esteban-Figuerola P, Canals J, Fernández-Cao JC, et al. Differences in food consumption and nutritional intake between children with autism spectrum disorders and typically developing children: A meta-analysis. [J] Autism, 2019, 23(5): 1079-1095.
- [28] 杨睿博, 刘佳雪, 韩钰, 等. 天津市 3-7 岁孤独症谱系障碍儿童体格发育和营养状况研究[J]. 中国儿童保健杂志, 2021, 29(10): 1058-1062, 1081.
Yang RB, Liu JX, Han Y, et al. Study on physical development and nutritional status of children with autism spectrum disorder aged 3-7 in Tianjin[J]. Chin J Child Health Care, 2021, 29(10): 1058-1062, 1081. (in Chinese)
- [29] Criado KK, Sharp WG, McCracken CE, et al. Overweight and obese status in children with autism spectrum disorder and disruptive behavior[J]. Autism, 2018, 22(4): 450-459.
- [30] Dhaliwal KK, Orsso CE, Richard C, et al. Risk factors for unhealthy weight gain and obesity among children with autism spectrum disorder [J]. Int J Mol Sci, 2019, 20(13): 3285.
- [31] 李慧萍, 徐琼, 胡梅新, 等. 孤独症谱系障碍儿童体格生长状况的横断面调查[J]. 中国循证儿科杂志, 2020, 15(3): 220-223.
Li HP, Xu Q, Hu MX, et al. A cross-sectional study on the physical growth status of children with autism spectrum disorder[J]. Chin J Evid Based Pediatr, 2020, 15(3): 220-223. (in Chinese)
- [32] Yang T, Chen L, Dai Y, et al. Vitamin A status is more commonly associated with symptoms and neurodevelopment in boys with autism spectrum disorders-a multicenter study in China[J]. Front Nutr, 2022, 9: 851980.
- [33] Xu X, Li C, Gao X, et al. Excessive UBE3A dosage impairs retinoic acid signaling and synaptic plasticity in autism spectrum disorders[J]. Cell Res, 2018, 28(1): 48-68.
- [34] Siracusano M, Riccioni A, Abate R, et al. Vitamin D deficiency and autism spectrum disorder[J]. Curr Pharm Des, 2020, 26(21): 2460-2474.
- [35] Fang S, Wang Y, Wang Q, et al. Vitamin D status is primarily associated with core symptoms in children with autism spectrum disorder: A multicenter study in China[J]. Psychiatry Res, 2022; 317: 114807.
- [36] Chen L, Guo X, Hou C, et al. The causal association between iron status and the risk of autism: A Mendelian randomization study[J]. Front Nutr, 2022; 9: 957600.
- [37] Li Q, Yang T, Chen L, et al. Serum folate status is primarily associated with neurodevelopment in children with autism spectrum disorders aged three and under-a multi-center study in China[J]. Front Nutr, 2021, 8: 661223.
- [38] Mandecka A, Regulska-Ilow B. The importance of nutritional management and education in the treatment of autism [J]. Rocz Panstw Zakl Hig, 2022, 73(3): 247-258.
- [39] Karhu E, Zukerman R, Eshraghi RS, et al. Nutritional interventions for autism spectrum disorder[J]. Nutr Rev, 2020, 78(7): 515-531.
- [40] 刘杰, 董萍, 王怡, 等. 孤独症儿童饮食行为问题及相关干预[J]. 中国儿童保健杂志 2020, 28(1): 6-9, 14.
Liu J, Dong P, Wang Y, et al. Dietary behavior problems and related interventions in children with autism[J]. Chin J Child Health Care, 2020, 28(1): 6-9, 14. (in Chinese)
- [41] Kuschner ES, Morton HE, Maddox BB, et al. The BUFEFET Program: Development of a cognitive behavioral treatment for selective eating in youth with autism spectrum disorder [J]. Clin Child Fam Psychol Rev, 2017, 20(4): 403-421.
- [42] Winburn E, Charlton J, McConachie H, et al. Parents' and child health professionals' attitudes towards dietary interventions for children with autism spectrum disorders [J]. J Autism Dev Disord, 2014, 44(4): 747-757.
- [43] Quan L, Xu X, Cui Y, et al. A systematic review and meta-analysis of the benefits of a gluten-free diet and/or casein-free diet for children with autism spectrum disorder[J]. Nutr Rev, 2022, 80(5): 1237-1246.
- [44] 罗玉梅, 曹俊, 任杰, 等. 生酮饮食在儿童孤独症谱系障碍中的应用[J]. 中国妇幼健康研究, 2018, 29(12): 1570-1572.
Luo YM, Cao J, Ren J, et al. Application of ketogenic diet in autism spectrum disorder in children[J]. Chin J Woman Child Health Research, 2018, 29(12): 1570-1572. (in Chinese)
- [45] Lee RWY, Corley MJ, Pang A, et al. A modified ketogenic gluten-free diet with MCT improves behavior in children with autism spectrum disorder[J]. Physiol Behav, 2018, 188: 205-211.
- [46] Matthews JS, Adams JB. Ratings of the effectiveness of 13 therapeutic diets for autism spectrum disorder: results of a national survey[J]. J Pers Med, 2023, 13(10): 1448.
- [47] Adams JB, Audhya T, Geis E, et al. Comprehensive nutritional and dietary intervention for autism spectrum disorder-A randomized, controlled 12-month trial[J]. Nutrients, 2018, 10(3): 369-411.
- [48] Saedi Doaei, Bourbour F, Teymoori Z, et al. The effect of omega-3 fatty acids supplementation on social and behavioral disorders of children with autism: A randomized clinical trial[J]. Pediatr Endocrinol Diabetes Metab, 2021, 27(1): 12-18.
- [49] 李廷玉, 谭梅. 孤独症谱系障碍儿童微量营养素缺乏的监测与干预原则[J]. 中国儿童保健杂志, 2021, 29(1): 1-4.
Li TY, Tan M. Monitoring and intervention principles for micronutrient deficiencies in children with autism spectrum disorder[J]. Chin J Child Health Care, 2021, 29(1): 1-4. (in Chinese)