

1型糖尿病患儿饮食管理的研究进展

梁艳梅^{1,2,3,4,5}, 罗雁红^{1,2,3,4,5*}

¹重庆医科大学附属儿童医院内分泌科, 重庆

²国家儿童健康与疾病临床医学研究中心, 重庆

³儿童发育疾病研究教育部重点实验室, 重庆

⁴儿童发育重大疾病国家国际科技合作基地, 重庆

⁵儿童代谢与炎症性疾病重庆市重点实验室, 重庆

收稿日期: 2025年3月8日; 录用日期: 2025年3月31日; 发布日期: 2025年4月10日

摘要

儿童青少年1型糖尿病是一种胰岛素绝对缺乏的代谢障碍性疾病, 需要终身综合管理。饮食管理是1型糖尿病患儿综合管理的重要手段之一。本文对1型糖尿病患儿的饮食管理现状管理进行综述, 阐述1型糖尿病患儿饮食管理的现状、可能的影响因素和饮食管理的进展, 为1型糖尿病患儿的饮食管理提供参考依据, 以达到帮助患者更好地管理血糖、提高生活质量、降低远期并发症的目的。

关键词

1型糖尿病, 饮食管理, 研究进展

Research Progress on Dietary Management for Children with Type 1 Diabetes Mellitus

Yanmei Liang^{1,2,3,4,5}, Yanhong Luo^{1,2,3,4,5*}

¹Department of Endocrinology, Children's Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing

²National Clinical Research Center for Child Health and Disorders, Chongqing

³Ministry of Education Key Laboratory of Child Development and Disorders, Chongqing

⁴China International Science and Technology Cooperation Base of Child Development and Critical Disorders, Chongqing

⁵Chongqing Key Laboratory of Pediatric Metabolism and Inflammatory Diseases, Chongqing

Received: Mar. 8th, 2025; accepted: Mar. 31st, 2025; published: Apr. 10th, 2025

Abstract

Type 1 diabetes in children and adolescents is a metabolic disorder characterized by absolute

*通讯作者。

文章引用: 梁艳梅, 罗雁红. 1型糖尿病患儿饮食管理的研究进展[J]. 临床医学进展, 2025, 15(4): 1217-1223.

DOI: 10.12677/acm.2025.1541049

insulin deficiency, requiring lifelong comprehensive management. Dietary management is one of the important means of comprehensive management for children with type 1 diabetes. This article reviews the current status of dietary management for children with type 1 diabetes, elaborates on the current situation, possible influencing factors, and progress in dietary management for these children, providing a reference basis for dietary management of children with type 1 diabetes, with the aim of helping patients better manage their blood sugar, improve their quality of life, and reduce long-term complications.

Keywords

Type 1 Diabetes, Dietary Management, Research Progress

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

1 型糖尿病(Type 1 Diabetes Mellitus, T1DM)是一种胰岛素依赖的慢性自身免疫性疾病, 约占儿童各型糖尿病的 90% [1]。近年来, 全球 T1DM 儿童发病率呈上升趋势, 平均年增长率达 3%~4% [2]。我国 2015~2019 年 T1DM 发病率为 3.16/10 万, 复合年增长率为 5.6%, 且呈现明显的低龄化特征, 5 岁以下儿童发病率显著上升且在发病时糖尿病酮症酸中毒的发病率高达 56.9% [3] [4]。T1DM 的治疗需要终身依赖外源性胰岛素替代治疗, 其管理核心在于“五驾马车”的综合干预模式, 其中饮食管理作为基础治疗手段, 在疾病管理中具有不可替代的作用[5]。科学的饮食管理不仅能够优化血糖控制, 改善营养状况, 促进正常生长发育, 还对预防肥胖、降低远期微血管和大血管并发症风险具有重要临床意义[6]。然而, 由于儿童特殊的生理和心理发育特点, T1DM 患儿的饮食管理面临着依从性差、个性化方案制定困难等诸多挑战, 亟待深入研究 T1DM 患儿饮食管理的策略和实施方案。

2. 饮食管理的现状

2.1. 饮食建议

目前, 国际上多个组织为 1 型糖尿病患儿提供了饮食建议, 根据“国际儿科与青少年糖尿病学会”(International Association for Children and Adolescent Diabetes, ISPAD)指南, 每日能量摄入应由 40%~50% 的碳水化合物、35% 的脂肪(其中饱和脂肪<10%)和 15%~20% 的蛋白质组成[7]。而对于超重或肥胖青少年则建议摄入较低的碳水化合物(40%)和较高的蛋白质(25%), 建议用多不饱和脂肪和单不饱和脂肪代替饱和脂肪[8]。

2.2. 饮食管理现状

尽管有明确的饮食建议, 但在 T1DM 患儿中存在饮食行为紊乱的仍有 21.2%~40.0% [9] [10]。在一项对 T1DM 患儿血糖控制的影响因素的调查中显示, T1DM 患儿血糖有效控制率为 43%, 未控制饮食率为 51%, 未控制饮食是血糖控制无效的危险因素[11]。近年来多项研究表明尽管有关 1 型糖尿病患儿的饮食管理有所进展, 但许多患儿的饮食质量仍然不高, 饮食习惯欠佳, 对于能量和营养素的摄入也常常不符合健康指南推荐的标准[12]-[17]。

美国一项针对青少年糖尿病患者的大型多中心队列研究显示, 只有 6.5% 的人符合美国糖尿病协会的

建议, 即 10% 的能量来自饱和脂肪。不到 50% 的人达到了总脂肪、维生素 E、纤维、水果、蔬菜和谷物的建议摄入量[13]。既往一些对 T1DM 儿童饮食摄入量的研究发现, 与推荐摄入量相比, T1DM 患儿碳水化合物摄入量较低, 总糖、脂肪和蛋白质摄入量较高[14], 水果和蔬菜摄入量不足[18] [19]。

Rowen Seckold 等人[15]针对在平均糖化血红蛋白(Glycated hemoglobin, HbA1c)符合国际指南的 22 名小于 7 岁的 T1DM 患儿的研究表明达到血糖目标的患儿均在餐前注射胰岛素, 并遵循了推荐的饮食模式。泰国一项研究表明 T1DM 患儿宏量营养素分布平均值接近 ISPAD 推荐范围, 这可能得益于在初诊时获得的良好宣教。但与推荐摄入量相比, 大多数参与者都是低纤维、低钙和高钠摄入量[16]。在波兰一项针对 T1DM 患儿饮食习惯的研究中表明 1 型糖尿病儿童和青少年的饮食习惯欠佳, 但没有观察到饮食习惯好的患儿和饮食习惯不好的患儿血清中 HbA1c 的差异。这可能是因为饮食习惯差的患儿使用了较高的胰岛素剂量[17]。而我国 T1DM 患儿的饮食摄入尚未得到良好的记录。

3. 饮食管理的影响因素

3.1. 个体因素

性别[20]、血糖监测频率[21] [22]、体质指数(Body mass index, BMI) [9] [23]、自我控制能力[20]、年龄与 T1DM 患儿饮食管理密切相关。研究表明, 10~14 岁存在饮食行为紊乱的患儿中女性占比高达 2/3 [10], 且女性患儿发生饮食紊乱的风险是非糖尿病同龄人的 2 倍[24]。这种性别差异可能源于青春期女性对身体形象的关注度更高, 她们更容易受到社会审美标准的影响, 将胰岛素治疗导致的体重变化与负面身体形象联系起来。此外, 青春期激素水平的变化可能加剧这一现象, 导致部分女性患儿采取节食、断食等不健康的饮食行为来应对体重变化。另外, 随着患儿年龄增长, 其营养需求呈现动态变化特征, 包括与生长发育相关的能量需求波动对食欲的影响, 以及体力活动水平的变化等。

3.2. 社会心理因素

心理痛苦和心理韧性是影响 T1DM 患儿饮食行为的重要因素[20] [23]。研究表明, 随着患儿年龄的增长, 其自我意识逐渐增强, 在同龄人中的社会比较行为增多, 可能导致疾病相关自卑感、焦虑感的产生, 同时随着病程延长, 照顾者的重视与关心程度下降, 治疗依从性下降导致血糖控制不理想[23] [25]。此外, 青春期的患儿还面临着学业压力、同伴关系等额外的心理负担, 这些因素都可能影响其饮食管理行为。因此, 针对不同年龄段、不同病程的患儿, 需要采取差异化的心理支持和行为干预策略。

3.3. 家庭环境因素

家庭环境对 T1DM 患儿的饮食管理具有深远影响, 这一影响通过多方面因素共同作用, 包括家庭经济水平、照顾者文化程度与健康认知、家庭结构、饮食模式以及烹饪习惯等。研究表明家庭经济水平和居住地(农村或城镇)和父母受教育程度与 T1DM 患儿的膳食质量呈正相关[26]。这一关联可能源于家庭经济条件和居住地直接影响患儿能否获取高质量的营养食材、先进的管理工具(如连续血糖监测仪和胰岛素泵)以及专业的医疗支持。此外, 照顾者的文化程度和健康认知水平决定了其对疾病管理的理解深度和执行能力。文化程度较高的家长更易于理解并采纳专业建议, 从而科学调整患儿的饮食结构, 提升管理成效。然而, 尽管近年来连续血糖监测技术[27] [28]、胰岛素泵[29]和智能饮食管理工具[30] [31]等技术不断进步, 但由于经济限制、家长认知不足和相关教育缺失等因素, 这些工具的应用效果不尽人意。与此同时, 家庭结构的稳定性对患儿的饮食管理至关重要。父母分居或离婚可能导致家庭支持系统的缺失, 饮食管理责任往往落在单一照顾者身上, 增加了管理难度。研究表明, 父母分居或离婚的 T1DM 患儿, 其膳食质量显著降低[32]。此外, 相较于非 T1DM 患儿家庭, T1DM 患儿家庭更容易因为饮食产生冲突[33]。

这或许与家长过度焦虑、干预行为和孩子的不理解、依从性差有关, 进而影响其膳食摄入和血糖控制情况。值得注意的是, 对于长期习惯于高糖、高脂肪饮食的家庭, 快速调整以适应 T1DM 患儿的饮食需求更为困难, 这也进一步凸显了家庭环境在饮食管理中的关键作用。

3.4. 医疗和教育因素

医疗专业人员提供的指导和教育对改善 T1DM 患儿的饮食管理至关重要。研究表明早期接受健康教育及营养干预可显著提升患儿家属知识掌握程度及自我控糖能力[34]。然而, 医疗资源分配不均和教育支持不足可能限制患儿获得指导的机会。目前, 部分医护人员仍采用抽象笼统的教育方式, 虽然对患儿的饮食管理有一定帮助, 但由于缺乏个性化和实践指导, 患儿及其家属在日常生活中的应用效果有限[35]。持续性的教育和随访对维持良好的饮食管理行为至关重要, 建议建立定期评估和反馈机制, 及时调整饮食管理方案。

4. 饮食管理的进展

4.1. 饮食模式

目前常见的糖尿病饮食模式包括地中海饮食、低升糖指数(Glycemic index, GI)饮食、低碳水化合物饮食(能量<26%)、素食饮食等, 这些饮食模式在降低 HbA1c 水平、优化血糖控制以及延缓糖尿病并发症方面展现出不同程度的效果[36]。

地中海饮食受地中海沿岸国家传统饮食模式的启发, 因其富含膳食纤维、不饱和脂肪酸和抗氧化物质, 被认为是一种较为理想的饮食模式[37]。研究表明, 地中海饮食不仅能改善患儿血糖控制, 还有助于改善营养状况、降低心血管疾病风险[38] [39]。低 GI 饮食通过选择缓慢释放碳水化合物的食物, 有助于减少餐后血糖波动和降低餐后血糖峰值, 同时降低低血糖事件的发生率[40]。低碳水化合物饮食虽然在某些研究中显示出短期血糖控制的优势, 但长期限制碳水化合物摄入可能导致患儿的生长迟缓、营养不良、低血糖事件增加、血脂异常以及营养性酮症风险升高[41]。因此, 美国糖尿病协会和国际儿童与青少年糖尿病协会均不建议将低碳水化合物饮食作为 T1DM 患儿的常规饮食方案, 尤其是在生长发育关键期的儿童中[42]。

这些饮食模式的推广与实施面临诸多挑战。首先, 医护人员需要具备专业的营养学知识, 以便为患儿及其家庭提供科学的指导; 其次, 家长的认知水平和执行能力直接影响饮食管理的效果。因此, 未来研究应进一步探索如何将有利于患儿的饮食模式更好地融入 T1DM 患儿的日常生活。

4.2. 饮食管理的个体化

T1DM 患儿的饮食管理必须遵循个体化原则, 其独特的生理、心理和社会需求。生理需求方面, 饮食计划需根据不同生长阶段的能量和营养需求进行调整。例如, 青春期的患儿由于生长速度加快, 对能量和蛋白质的需求显著增加, 而幼儿期患儿则需要更多的微量营养素以支持大脑发育。心理需求方面, 饮食管理应充分考虑患儿的食欲、口味偏好以及心理接受度[43]。过于严格的饮食限制可能导致患儿产生逆反心理, 进而影响治疗依从性。建议 T1DM 患儿多吃正餐, 少吃零食, 以免影响正餐的摄入, 并根据预期摄入量调整餐前胰岛素[44]。

4.3. 饮食管理工具的开发

研究者开发了多种饮食评估工具, 以更准确地评估 T1DM 患儿的饮食摄入情况。传统工具如食物频率问卷和 3 天食物日记, 通过记录患儿的饮食摄入, 帮助评估宏量和微量营养素的摄入情况[45]。然而, 这些方法依赖人工记录, 存在误差和依从性问题。随着精准医疗理念的普及和科技的发展, 基于食物识

别、热量估算和人工智能技术的数字化饮食管理工具逐渐进入 T1DM 患儿的饮食管理实践[46]。国内外已有多款软件应用到糖尿病的饮食管理中, 如 Glucose Buddy、Glucicheck、糖糖圈、糖护士、薄荷营养师等, 这些软件有助于 T1DM 患儿更好的管理饮食[47]。研究表明, 与 Glucicheck (需要在图片库帮助下手动输入碳水化合物)相比, Foodvisor (使用自动食物照片识别技术)的碳水化合物技术精度较低, 但二者碳水化合物技术误差均低于 T1DM 患者的自我判断[48]。未来需进一步优化和验证实物识别、人工智能等新兴技术在 T1DM 患儿饮食管理中的应用, 以提高其在临床实践中的有效性和可靠性。

5. 结论与展望

儿童和青少年糖尿病患者的饮食管理是复杂的, 涉及个体生理、心理发展、家庭支持、社会环境以及医疗资源等多重因素。因此, 需要综合考虑个体、家庭、社会、文化背景和医疗系统多个层面的因素, 实施精准化的饮食干预策略。而复杂的饮食管理对医护人员、营养师、家长、患儿的要求也更为严格, 如何将饮食管理的方案落到实处也是我们应该进一步思考的问题。

当前我国 1 型糖尿病患儿的营养管理仍面临诸多挑战, 包括系统性的营养监测体系尚未完善、个体化营养指导方案有待优化等问题, 未来需要通过多中心、大样本、长期随访的研究来建立针对我国 T1DM 患儿的营养需求评估模型, 同时探索基于循证医学的个体化营养干预方案, 并评估其在不同文化背景下的适用性。最后, 构建多学科协作的营养管理支持体系, 通过政策支持和社会资源整合促进 T1DM 患儿的规范化营养管理, 最终实现改善疾病预后和生活质量的目标。

参考文献

- [1] 中华医学会儿科学分会内分泌遗传代谢学组, 中华儿科杂志编辑委员会. 中国儿童 1 型糖尿病标准化诊断与治疗专家共识(2020 版) [J]. 中华儿科杂志, 2020, 58(6): 447-454.
- [2] Tuomilehto, J., Ogle, G.D., Lund-Blix, N.A. and Stene, L.C. (2020) Update on Worldwide Trends in Occurrence of Childhood Type 1 Diabetes in 2020. *Pediatric Endocrinology Reviews: PER*, **17**, 198-209.
- [3] Rankin, D., Harden, J., Barnard, K., Bath, L., Noyes, K., Stephen, J., *et al.* (2018) Barriers and Facilitators to Taking on Diabetes Self-Management Tasks in Pre-Adolescent Children with Type 1 Diabetes: A Qualitative Study. *BMC Endocrine Disorders*, **18**, Article No. 71. <https://doi.org/10.1186/s12902-018-0302-y>
- [4] Li, G., Huang, K., Dong, G., Zhang, J., Gong, C., Luo, F., *et al.* (2022) Clinical Incidence and Characteristics of Newly Diagnosed Type 1 Diabetes in Chinese Children and Adolescents: A Nationwide Registry Study of 34 Medical Centers. *Frontiers in Pediatrics*, **10**, Article ID: 888370. <https://doi.org/10.3389/fped.2022.888370>
- [5] Ogle, G.D., von Oettingen, J.E., Middlehurst, A.C., Hanas, R. and Orchard, T.J. (2018) Levels of Type 1 Diabetes Care in Children and Adolescents for Countries at Varying Resource Levels. *Pediatric Diabetes*, **20**, 93-98. <https://doi.org/10.1111/pedi.12801>
- [6] 郑敏燕, 许玉莲, 王育红, 等. 评价小儿糖尿病患者采用饮食疗法对其预后的影响[J]. 糖尿病新世界, 2023, 26(16): 43-45+49.
- [7] Annan, S.F., Higgins, L.A., Jelleryd, E., Hannon, T., Rose, S., Salis, S., *et al.* (2022) ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2022: Nutritional Management in Children and Adolescents with Diabetes. *Pediatric Diabetes*, **23**, 1297-1321. <https://doi.org/10.1111/pedi.13429>
- [8] Sacks, F.M., Lichtenstein, A.H., Wu Jason, H.Y., Appel, L.J., *et al.* (2017) Dietary Fats and Cardiovascular Disease: A Presidential Advisory from the American Heart Association. *Circulation*, **136**, e1-e23.
- [9] Nip, A.S.Y., Reboussin, B.A., Dabelea, D., Bellatorre, A., Mayer-Davis, E.J., Kahkoska, A.R., *et al.* (2019) Disordered Eating Behaviors in Youth and Young Adults with Type 1 or Type 2 Diabetes Receiving Insulin Therapy: The SEARCH for Diabetes in Youth Study. *Diabetes Care*, **42**, 859-866. <https://doi.org/10.2337/dc18-2420>
- [10] Cezar, P., Gonçalves, R.R., Schainberg, A., Comim, F.V. and Oliveira, S.C. (2022) Higher Score of Diabetes Eating Problem Survey-Revised (DEPS-R) Is Associated with Poor Glycemic Control among Brazilian Patients with Type 1 Diabetes (T1DM): A Brief Report. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*, **16**, Article ID: 102570. <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2022.102570>
- [11] 魏真真. 1 型糖尿病患儿血糖控制的影响因素分析[J]. 妇儿健康导刊, 2023, 2(22): 86-88+115.

- [12] Mackey, E.R., O'Brecht, L., Holmes, C.S., Jacobs, M. and Streisand, R. (2018) Teens with Type 1 Diabetes: How Does Their Nutrition Measure up? *Journal of Diabetes Research*, **2018**, Article ID: 5094569. <https://doi.org/10.1155/2018/5094569>
- [13] Mayer-Davis, E.J., Nichols, M., Liese, A.D., Bell, R.A., Dabelea, D.M., Johansen, J.M., *et al.* (2006) Dietary Intake among Youth with Diabetes: The SEARCH for Diabetes in Youth Study. *Journal of the American Dietetic Association*, **106**, 689-697. <https://doi.org/10.1016/j.jada.2006.02.002>
- [14] Gilbertson, H.R., Reed, K., Clark, S., Francis, K.L. and Cameron, F.J. (2018) An Audit of the Dietary Intake of Australian Children with Type 1 Diabetes. *Nutrition & Diabetes*, **8**, Article No. 10. <https://doi.org/10.1038/s41387-018-0021-5>
- [15] Seckold, R., Howley, P., King, B.R., Bell, K., Smith, A. and Smart, C.E. (2019) Dietary Intake and Eating Patterns of Young Children with Type 1 Diabetes Achieving Glycemic Targets. *BMJ Open Diabetes Research & Care*, **7**, e000663. <https://doi.org/10.1136/bmjdr-2019-000663>
- [16] Thongpaeng, S., Sorncharoen, P., Preechasuk, L. and Santiprabhob, J. (2022) Dietary Intake and Physical Activity of Thai Children and Adolescents with Type 1 Diabetes Mellitus. *Nutrients*, **14**, Article No. 5169. <https://doi.org/10.3390/nu14235169>
- [17] Dłużniak-Gońska, K., Panczyk, M., Szostak-Węgierek, D., Szypowska, A. and Sińska, B. (2019) Analysis of the Diet Quality and Dietary Habits of Children and Adolescents with Type 1 Diabetes. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy*, **12**, 161-170. <https://doi.org/10.2147/dmso.s186237>
- [18] Sundberg, F., Augustsson, M., Forsander, G., Cederholm, U. and Axelsen, M. (2014) Children under the Age of Seven with Diabetes Are Increasing Their Cardiovascular Risk by Their Food Choices. *Acta Paediatrica*, **103**, 404-410. <https://doi.org/10.1111/apa.12533>
- [19] Mehta, S.N., Volkening, L.K., Quinn, N. and Laffel, L.M.B. (2014) Intensively Managed Young Children with Type 1 Diabetes Consume High-Fat, Low-Fiber Diets Similar to Age-Matched Controls. *Nutrition Research*, **34**, 428-435. <https://doi.org/10.1016/j.nutres.2014.04.008>
- [20] 周美景, 王洪, 于健, 等. 青少年 1 型糖尿病患者饮食行为紊乱的调查研究[J]. 中华护理杂志, 2023, 58(8): 956-962.
- [21] Cecilia-Costa, R., Volkening, L.K. and Laffel, L.M. (2019) Factors Associated with Disordered Eating Behaviours in Adolescents with Type 1 Diabetes. *Diabetic Medicine*, **36**, 1020-1027. <https://doi.org/10.1111/dme.13890>
- [22] Doyle, E.A., Quinn, S.M., Ambrosino, J.M., Weyman, K., Tamborlane, W.V. and Jastreboff, A.M. (2017) Disordered Eating Behaviors in Emerging Adults with Type 1 Diabetes: A Common Problem for both Men and Women. *Journal of Pediatric Health Care*, **31**, 327-333. <https://doi.org/10.1016/j.pedhc.2016.10.004>
- [23] Lv, W., Zhong, Q., Guo, J., Luo, J., Dixon, J. and Whittemore, R. (2021) Instrument Context Relevance Evaluation, Translation, and Psychometric Testing of the Diabetes Eating Problem Survey-Revised (DEPS-R) among People with Type 1 Diabetes in China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, **18**, Article No. 3450. <https://doi.org/10.3390/ijerph18073450>
- [24] Nilsson, F., Madsen, J.O.B., Jensen, A.K., Olsen, B.S. and Johannesen, J. (2020) High Prevalence of Disordered Eating Behavior in Danish Children and Adolescents with Type 1 Diabetes. *Pediatric Diabetes*, **21**, 1043-1049. <https://doi.org/10.1111/medi.13043>
- [25] Olmsted, M.P., Colton, P.A., Daneman, D., Rydall, A.C. and Rodin, G.M. (2008) Prediction of the Onset of Disturbed Eating Behavior in Adolescent Girls with Type 1 Diabetes. *Diabetes Care*, **31**, 1978-1982. <https://doi.org/10.2337/dc08-0333>
- [26] Eljamal, S., Elfane, H., Chamlal, H., *et al.* (2022). Assessment of Diet Quality in Children and Adolescents with Type 1 Diabetes. *Roczniki Panstwowego Zakladu Higieny*, **73**, 413-422.
- [27] 杨飞凤, 王喆, 李志强, 等. 连续血糖监测技术研究进展[J]. 中国医疗设备, 2024, 39(10): 159-164.
- [28] 李启富. 动态血糖监测的临床评价及应用[J]. 中国糖尿病杂志, 2024, 32(8): 638-640.
- [29] 刘燕凤, 陈婷丽, 郑忠实. 胰岛素泵长期持续皮下胰岛素输注治疗儿童 1 型糖尿病效果的影响因素[J]. 中国当代医药, 2024, 31(29): 75-78.
- [30] 安凯, 邱浩, 雷健波. 国内糖尿病管理 App 用户满意度及影响因素研究[J]. 医学信息学杂志, 2025, 46(1): 44-50.
- [31] 赵璇, 张悦悦, 张璟博, 等. 移动医疗应用程序在德国糖尿病管理中的应用及其启示[J]. 医学与哲学, 2024, 45(15): 64-68.
- [32] Cameron, F.J., Skinner, T.C., De Beaufort, C.E., Hoey, H., Swift, P.G.F., Aanstoot, H., *et al.* (2008) Are Family Factors Universally Related to Metabolic Outcomes in Adolescents with Type 1 Diabetes? *Diabetic Medicine*, **25**, 463-468. <https://doi.org/10.1111/j.1464-5491.2008.02399.x>
- [33] Snyder, L.L., Stafford, J.M., Dabelea, D., Divers, J., Imperatore, G., Law, J., *et al.* (2019) Socio-Economic, Demographic,

- and Clinical Correlates of Poor Glycaemic Control within Insulin Regimens among Children with Type 1 Diabetes: The Search for Diabetes in Youth Study. *Diabetic Medicine*, **36**, 1028-1036. <https://doi.org/10.1111/dme.13983>
- [34] 吴星星, 韩新容. 早期健康教育及营养干预对 1 型糖尿病患儿自我管理能力及家属知识掌握情况的影响分析[J]. 糖尿病新世界, 2022, 25(24): 160-163.
- [35] 邱翠竹, 王明珠, 罗少莊, 等. 青少年 1 型糖尿病患者自我管理能力现状及影响因素的调查研究[J]. 中国医药科学, 2018, 8(6): 10-13+30.
- [36] 赵倩, 彭慧芳, 尚丽景, 等. 1 型糖尿病膳食治疗的研究进展[J]. 医学综述, 2021, 27(22): 4519-4524.
- [37] Mańkiewicz-Żurawska, I. and Jarosz-Chobot, P. (2019) Nutrition of Children and Adolescents with Type 1 Diabetes in the Recommendations of the Mediterranean Diet. *Pediatric Endocrinology, Diabetes, and Metabolism*, **25**, 74-80.
- [38] Levran, N., Levek, N., Sher, B., *et al.* (2023) The Mediterranean Diet for Adolescents with Type 1 Diabetes: A Prospective Interventional Study. *Nutrients*, **15**, Article No. 4577.
- [39] Zhong, V.W., Lamichhane, A.P., Crandell, J.L., Couch, S.C., Liese, A.D., The, N.S., *et al.* (2016) Association of Adherence to a Mediterranean Diet with Glycemic Control and Cardiovascular Risk Factors in Youth with Type I Diabetes: The SEARCH Nutrition Ancillary Study. *European Journal of Clinical Nutrition*, **70**, 802-807. <https://doi.org/10.1038/ejcn.2016.8>
- [40] Quarta, A., Guarino, M., Tripodi, R., Giannini, C., Chiarelli, F. and Blasetti, A. (2023) Diet and Glycemic Index in Children with Type 1 Diabetes. *Nutrients*, **15**, Article No. 3507. <https://doi.org/10.3390/nu15163507>
- [41] Neyman, A., Hannon, T.S., Corkins, M.R., Blanco, C.L., Fuchs, G.J., Goday, P.S., *et al.* (2023) Low-Carbohydrate Diets in Children and Adolescents with or at Risk for Diabetes. *Pediatrics*, **152**, e2023063755. <https://doi.org/10.1542/peds.2023-063755>
- [42] 夏静. 青少年 1 型糖尿病患者自我管理教育方案的构建及应用[D]: [硕士学位论文]. 开封: 河南大学, 2023.
- [43] 《儿童青少年糖尿病营养治疗专家共识(2018 版)》编写委员会. 儿童青少年糖尿病营养治疗专家共识(2018 版)[J]. 中华糖尿病杂志, 2018, 10(9): 569-577.
- [44] Phelan, H., King, B., Anderson, D., Crock, P., Lopez, P. and Smart, C. (2018) Young Children with Type 1 Diabetes Can Achieve Glycemic Targets without Hypoglycemia: Results of a Novel Intensive Diabetes Management Program. *Pediatric Diabetes*, **19**, 769-775. <https://doi.org/10.1111/pedi.12644>
- [45] 张倩, 杨振宇, 李瑞莉, 等. 中国 0-18 岁儿童营养与健康系统调查与应用——6-18 岁儿童调查方案[J]. 卫生研究, 2022, 51(5): 703-706.
- [46] 刘岩, 张馨月, 王祥香, 等. 人工智能在糖尿病患者饮食管理中应用的研究进展[J]. 预防医学论坛, 2023, 29(4): 315-320.
- [47] 刘静. 1 型糖尿病患儿碳水化合物管理 APP 的研发与应用研究[D]: [硕士学位论文]. 重庆: 重庆医科大学, 2024.
- [48] Joubert, M., Meyer, L., Doriot, A., Dreves, B., Jeandidier, N. and Reznik, Y. (2021) Prospective Independent Evaluation of the Carbohydrate Counting Accuracy of Two Smartphone Applications. *Diabetes Therapy*, **12**, 1809-1820. <https://doi.org/10.1007/s13300-021-01082-2>