

Doi : doi.org/10.70693/cjmsr.v1i1.937

探究益生菌对儿童生长发育影响的作用机制及其临床中的应用

何泳梁¹, 颜鉴聪^{2*}

(¹广西中医药大学第一临床医学院, 广西 南宁 530022

^{2*}广西中医药大学壮医药学院, 广西 南宁 530001)

摘要: 儿童发育是一个持续进行的生长过程, 近年来, 益生菌作为对儿科健康具有潜在积极影响的微生物受到了广泛关注。益生菌通过多种机制在儿童健康维护中发挥重要作用。本文综述了益生菌影响儿童生长发育的复杂机制, 并结合现有的实践与研究证据, 探讨了益生菌在支持儿童免疫系统、调节肠道菌群稳态及整体发育模式中的潜力。尽管已有研究结果令人鼓舞, 但仍需进一步研究以明确其具体作用机制, 并确定益生菌在实际应用中的最佳使用方式。未来的研究将更深入揭示益生菌促进儿童健康成长的机制并进一步优化其临床应用。这一不断探索的过程, 将持续深化我们对益生菌如何助力儿童健康生长发育的认识。

关键词: 儿童; 益生菌; 生长发育; 免疫功能; 肠道微生物群

1. 引言

儿童的成长与发育对其整体健康具有决定性意义, 直接关系到个体的身体、认知及情感健康, 同时也影响未来的健康状况与学业成就。儿童发育受多种因素影响, 其中肠道健康的重要性日益被认可。肠道微生物群在调节免疫功能与营养吸收方面发挥着关键作用, 这些因素对于理想的生长至关重要^[1]。理解这些因素之间的相互关系, 有助于开发促进儿童健康发育的干预措施。

近年来, 益生菌因其有益于肠道健康的潜力而备受关注, 尤其在儿童群体中。研究表明, 足量摄入活性益生菌可促进消化健康并增强免疫功能, 为婴幼儿健康成长奠定坚实基础^[2]。婴幼儿肠道菌群容易受饮食习惯、分娩方式及抗生素使用等因素影响。研究发现, 密集且多样化的肠道微生物群与生长改善及感染、过敏风险降低密切相关^[3]。因此, 探讨益生菌在调控肠道微生态以及促进儿童生长发育中的作用, 具有重要意义。

本文将综述益生菌对儿童生长发育的影响, 阐明其生物学机制及临床应用现状, 并基于现有证据提出在儿科营养和健康管理中合理补充益生菌的建议。这不仅对医疗人员具有参考价值, 也为家长及政策制定者提供指导依据^[4]。此外, 本文强调, 未来仍需进一步研究以筛选出最有效的益生菌菌株及其适用剂量, 并评估其长期影响^[5]。

2. 正文

2.1 益生菌的基本概念与分类

益生菌是指一类活性微生物, 当以适量摄入时能赋予宿主健康益处。近年来, 科学界越来越多地关注并定义益生菌, 强调通过人体临床试验验证其安全性与有效性。益生菌在维持肠道功能、调节免疫系统及

作者简介:

何泳梁 (2004-), 女, 广西中医药大学第一临床医学院本科生在读, 研究方向: 中医儿科学

通讯作者*颜鉴聪 (2003-), 男, 广西中医药大学壮医药学院本科生在读, 研究方向: 壮医学

预防疾病中发挥着关键作用，其主要来源于发酵食品和膳食补充剂，能够在压力、抗生素使用及营养不良等因素破坏肠道菌群时起到修复作用。随着对益生菌研究的不断深入，人们不仅认识到了其整体健康效应，还了解到了不同菌株的特性及其应用领域。随着科研的不断推进，益生菌的定义也逐步细化，要求严格遵循科学程序以准确描述其健康效益^{[6][7]}。

益生菌的定义

"Probiotic"一词源自希腊语，意为"生命"。指的是在适量摄入的前提下能够带来健康益处的活性微生物。这个定义突显了益生菌的生命活力，它们必须在食用时保持活力才能发挥功效。依据世界卫生组织（WHO）与联合国粮食及农业组织（FAO）的权威认可，益生菌的效用需经过严格的科学验证，这一标准确保了其安全性与有效性。目前，常见的益生菌包括乳酸杆菌属、双歧杆菌属，以及特定的酵母菌如酿酒酵母菌。它们的作用包括恢复及维护肠道微生态平衡、增强免疫反应及潜在地降低某些疾病风险^{[8]-[9]}。

益生菌的种类与特性

不同种属及菌株的益生菌具有不同的生物学特性与健康功效。主要的益生菌种类包括乳酸杆菌（如嗜酸乳杆菌、鼠李糖乳杆菌）、双歧杆菌（如比菲德氏菌）以及酵母菌（如布拉氏酵母）。乳酸杆菌通过发酵乳糖生成乳酸，从而降低肠道 pH 值，抑制病原体生长。双歧杆菌在婴幼儿肠道健康与免疫发育中发挥重要作用，布拉氏酵母则有效预防抗生素相关性腹泻并缓解胃肠症状。益生菌通过产生抗菌物质、调节免疫系统及增强肠道屏障功能等多种机制发挥作用。因此，在为特定健康需求选择合适的益生菌时，深入了解其分类及作用机制至关重要^{[10][11]}。了解益生菌的基本分类对于健康管理具有重要意义，同时也促使科研人员不断深入探索其机制与治疗潜力。

2.2 益生菌对儿童肠道微生物群的影响

肠道微生物群是指存在于肠道内的多种微生物种群，其在儿童健康中起着至关重要的作用。儿童肠道微生物群的组成受饮食、环境及年龄等多种因素的影响，尤其在婴儿期和幼儿期经历显著变化。肠道中主要菌门依丰度排序依次为厚壁菌门、拟杆菌门、放线菌门和变形菌门。这些微生物不仅参与复杂碳水化合物的消化和维生素的合成，还在免疫系统调控中发挥核心作用^[12]。此外，它们有助于抵御病原体侵袭并维持肠道屏障功能。当肠道微生态失衡（即菌群失调）时，可能导致胃肠道疾病、过敏及代谢紊乱^[10]。因此，深入了解儿童肠道微生物群的组成与功能，是制定营养干预措施（如补充益生菌）以改善儿童健康的重要基础。

2.2.1 儿童肠道微生物群的组成与功能

儿童肠道微生物群的建立受多种因素影响，如分娩方式、母乳喂养与饮食结构。母乳中富含益生元与益生菌，能够为婴儿肠道种植有益菌群。婴儿出生后，肠道即开始被细菌定植，其中双歧杆菌是母乳喂养婴儿早期的优势菌群^[13]。随着婴儿逐步引入辅食，肠道菌群的结构趋于稳定并更加多样化^[14]。肠道微生物群负责食物消化、营养素代谢，并在儿童正常发育中扮演关键角色。肠道菌群通过发酵膳食纤维产生短链脂肪酸（SCFAs），这些代谢产物不仅维护肠道健康，还在系统代谢和炎症调节中具有重要作用。相反，若微生物多样性降低或有益菌与致病菌失衡，会导致肥胖、过敏和自身免疫疾病等问题^[15]。因此，维持健康多样的肠道菌群对于儿童正常发育至关重要。

2.2.2 益生菌在调节肠道微生物群中的作用

益生菌作为活性微生物，通过适量摄入可有效促进有益菌群的繁殖，并抑制有害菌，从而恢复肠道菌群的平衡^[12]。临床研究表明，益生菌能够通过缓解胃肠道感染、改善功能性胃肠疾病症状及增强免疫功能，显著提升儿童的肠道健康^[16]。特定菌株如乳酸杆菌属和双歧杆菌属不仅有助于促进儿童生长，还能降低过敏风险^[11]。此外，益生菌通过促进短链脂肪酸（SCFAs）的生成，进一步增强肠道屏障功能及调节炎症反应^[1]。在有肠道菌群失调风险的儿童中补充益生菌，可能是一种有效支持其健康发育的干预手段。然而，目前仍需进一步研究，以明确不同人群中最有效的益生菌菌株及合理剂量^[10]。

2.3 益生菌与儿童免疫系统的关系

儿童时期免疫系统的发育对于抵御感染和维持健康至关重要。由于早期免疫系统尚未成熟，儿童对疾病的易感性较高。遗传因素、营养状况和环境因素共同决定了免疫系统的发育进程。在生命早期，健康且

多样化的肠道微生物群的建立,是推动免疫系统发育的重要动力。肠道微生物群通过与免疫系统的互作,促进免疫耐受的建立以及炎症反应的调控。益生菌作为具有健康益处的活性微生物,若摄入适量,能够积极影响肠道微生态,从而进一步增强免疫功能。研究发现,补充益生菌可以提升儿童的免疫应答能力,增强对感染的抵抗力,并降低过敏性疾病的发生率^{[10][11]}。通过调节肠道微生物群,益生菌能够支持儿童免疫系统的健康发育,帮助抵御常见儿童感染。整体而言,认识到肠道健康在免疫发育中的关键作用,对于实现儿童整体健康具有重要意义。

2.3.1 儿童免疫系统发育的特点

随着儿童成长,其免疫系统经历显著变化,决定了其感染和疾病的易感性。出生后最初几个月,婴儿主要依赖母体在妊娠期间及母乳中传递的抗体来获得被动免疫保护。随着时间推移,婴儿逐渐建立起自身的适应性免疫反应。辅食添加以及与环境微生物的接触,对于免疫系统的成熟起到了重要促进作用,同时也帮助肠道菌群的定植与完善。有研究表明,肠道微生物群通过促进免疫细胞分化和抗体产生,直接参与免疫系统的建构^{[14][16]}。在免疫系统发育过程中,保持促炎反应与抗炎反应之间的平衡尤为重要,以防止过敏性疾病和自身免疫性疾病的发生。益生菌有助于促进这种平衡,通过支持肠道微生物多样性与稳态,帮助免疫系统实现高效且有序的发育^{[11][13]}。了解儿童免疫系统发育的阶段性特征,有助于通过合理营养与环境管理预防感染与疾病,促进儿童一生健康的免疫反应能力。

2.3.2 益生菌调节免疫反应的机制

益生菌通过多种机制增强免疫功能,优化免疫反应。其主要机制之一是通过调控肠道微生物群实现免疫稳态。益生菌能够与肠道黏膜表面的病原体竞争结合位点,从而抑制有害微生物的定植,促进健康肠道环境的形成^{[17][18]}。此外,益生菌通过发酵产生短链脂肪酸(SCFAs),如丁酸等,这些代谢产物具有抗炎作用,并能增强肠道屏障功能,对于预防系统性炎症及维持免疫耐受性具有重要意义^{[15][19]}。益生菌还可以通过与肠上皮细胞及免疫细胞上的模式识别受体(PRRs)相互作用,激活信号通路,促进抗炎性细胞因子的分泌,并增强调节性T细胞的功能^{[20][21]}。这种免疫调节效应对于儿童尤为重要,有助于使免疫系统在有效抵御病原体的同时,降低过敏反应和自身免疫性疾病的风险。因此,将益生菌合理地应用于儿童健康管理,有望成为提升免疫功能与整体健康状态的有效手段。通过促进肠道健康环境及优化免疫反应,益生菌为儿童提供了一种自然、安全的免疫功能增强途径^{[22][23]}。

2.4 益生菌对儿童生长发育的影响

益生菌在促进儿童生长发育方面发挥着越来越重要的作用,尤其是在营养不良和生长迟缓等情况中表现突出。研究发现,益生菌能够改善营养吸收、调节免疫功能,并可能影响生长激素的分泌。在儿童护理中合理引入益生菌,可成为促进生长发育的重要干预手段,尤其对脆弱人群具有积极意义。本节将围绕益生菌在促进营养吸收及调节生长激素分泌方面的作用,综合现有研究进行讨论。通过让医疗从业者与家长深入理解益生菌在这些关键环节的作用,可进一步促进儿童全面健康成长。

2.4.1 益生菌对营养吸收的促进作用

益生菌通过促进儿童营养吸收,间接推动其生长与发育。肠道微生物群(其中包括益生菌)在食物消化和营养素吸收中发挥着核心作用。研究表明,益生菌通过增强肠道屏障完整性和维护肠道健康,提升了宏量营养素(如蛋白质、脂肪)及微量营养素(如钙、铁等)的吸收效率。部分特定菌株已被证实可促进钙、铁等关键矿物质的吸收,这些营养素在儿童骨骼发育和整体生长过程中扮演着不可或缺的角色。此外,益生菌在发酵膳食纤维过程中生成短链脂肪酸(SCFAs),不仅为结肠细胞提供能量,还可以通过增强肠道屏障功能、降低局部炎症,从而进一步促进营养素的有效吸收^[1]。除此之外,益生菌还能通过调节肠道菌群,减少胃肠道疾病的发生,间接避免因吸收障碍而导致的生长发育问题^[16]。尤其是在营养不良或存在消化系统问题的儿童中,补充益生菌有望显著改善其营养状况和整体健康水平。通过提升营养吸收和维护肠道健康,益生菌可以帮助儿童获得足够生长发育所需的营养支持。

2.4.2 益生菌在促进生长激素分泌中的作用

益生菌对生长激素分泌的影响为儿童生长发育开辟了新的研究领域。生长激素(GH)对于线性增长至关重要,而其分泌水平与肠道健康密切相关。研究表明,益生菌通过调节肠-脑轴及肠源性激素的分泌,促

进生长激素的生成。例如，益生菌能够刺激胰岛素样生长因子-1（IGF-1）的分泌，而 IGF-1 是促进组织生长与修复的重要分子^[15]。此外，益生菌具有的抗炎特性，有助于减少慢性炎症对生长激素信号通路的抑制作用^[14]。慢性炎症会抑制生长激素及其下游效应，因此通过益生菌调节局部及全身炎症环境，有利于维持正常的生长激素水平。进一步研究还发现，益生菌与肠道微生物群的互作，可影响神经生长因子（如脑源性神经营养因子，BDNF）的合成，这些因子对儿童的神经系统发育和生长也有重要作用。由此可见，益生菌有潜力通过多条生物学路径，刺激生长激素分泌并促进儿童健康成长。合理应用益生菌，或将成为治疗生长迟缓等问题、促进儿童正常发育的一种创新方法。

2.5 当前临床研究现状与应用

近年来，益生菌相关研究迅速增长，特别是在儿童群体中的应用研究不断深化。作为活性微生物，益生菌在摄入足量后能够为宿主健康带来益处。大量研究集中在探讨益生菌在改善儿童胃肠道健康、增强免疫功能及促进整体发育方面的作用。一项系统性回顾指出，益生菌在治疗儿童急性腹泻这一常见疾病方面具有积极效果。特定菌株如干酪乳杆菌（*Lactobacillus casei*），被发现能够缩短腹泻病程、减轻症状并降低炎症水平^[24]。此外，有关益生菌在预防早产儿坏死性小肠结肠炎（NEC）方面的临床试验也取得了一定进展，尽管结果存在差异，提示需要进一步研究特定菌株与剂量的效果^[25]。

2.5.1 相关临床试验结果概述

尽管益生菌在儿童健康领域的研究不断增加，但由于肠道微生物群的复杂性及机体各系统间的相互作用，研究结果仍存在一定程度的矛盾。现有证据表明，益生菌对营养不良儿童的生长发育具有一定促进作用，但对于特定菌株的有效性仍缺乏统一结论^[11]。在胃肠道疾病治疗重点试验的临床试验也指出，益生菌能够缓解症状并改善肠道菌群结构^[16]。然而，由于试验设计、菌株选择及效果评估指标的差异，导致各研究结果难以直接对比。一些试验显示出显著的胃肠健康改善及免疫反应增强效果，而另一些试验则仅观察到有限作用。因此，未来需要制定统一标准，规范益生菌临床研究设计，以便更准确评估其在儿童健康促进中的潜力。总体而言，虽然益生菌在改善儿童健康方面显示出良好前景，但仍需更多高质量证据来确定最具疗效的菌株及其制剂形式^[10]。

2.5.2 益生菌在不同儿童人群中的应用

在儿科临床实践中，益生菌正被广泛应用于存在肠道微生态失衡风险的儿童群体，如有抗生素使用史的儿童中，益生菌被用于恢复肠道菌群平衡，并有效减轻与抗生素相关的胃肠道不良反应^[26]。同时，益生菌补充剂也被证实可增强儿童免疫功能，降低呼吸道感染的发生率，改善整体健康状况^[27]。在过敏性疾病领域，益生菌对缓解特应性皮炎症状表现出一定疗效，但不同研究结果存在差异。部分临床试验报告了积极效果，而另一些则未发现明显改善^[28]。总体来看，益生菌在儿科实践中的应用前景广阔，但仍需进一步研究，以制定针对不同健康状况儿童人群的标准化应用指南。

3. 结论

益生菌在儿童健康领域中的促进作用和应用正逐渐被广泛研究。除了在改善消化功能方面的作用外，益生菌还被证实对儿童免疫系统发育、神经系统发育及行为等方面具有积极影响。现有研究不断强调，只有深入探究益生菌的作用机制，才能最大限度地发挥其健康促进效益。通过整合不同研究的观点和结果，我们可以进一步认识到益生菌在促进儿童全面发展中所扮演的重要角色。

目前已有证据表明，益生菌在改善儿童肠道健康、防治胃肠道疾病方面表现出良好前景。然而，由于肠道微生物群与环境因素间的复杂相互作用，仍需要更加深入的研究以全面理解益生菌的作用机制。为了充分挖掘益生菌的潜力，未来研究需明确针对不同儿童人群的最佳菌株组合、适宜剂量及补充时间。同时，还需探索益生菌对儿童从婴幼儿期至成年期长期健康影响的证据，从而更全面地揭示其在健康促进中的角色。

随着研究不断深入，益生菌在儿科临床护理中的应用前景愈加明朗。临床医生应考虑将益生菌纳入儿童健康管理策略中，尤其是针对胃肠系统疾病和免疫功能受损的高风险儿童。当然，目前仍需对已有证据进行严格审视，辨别高质量研究成果，确保益生菌应用的科学性与安全性。通过谨慎而科学地引入益生菌，

临床医生能够最大限度地提升儿童的健康获益。

益生菌领域的进一步发展，离不开临床医生、研究人员和营养学家的紧密合作。只有通过多学科协作与信息共享，才能制定出更加完善、科学的益生菌应用指南。综上所述，现有证据表明益生菌在支持儿童生长发育方面具有巨大潜力，但仍有诸多机制与应用细节需要进一步探索。因此，通过持续的研究与循证实践，益生菌在改善儿童健康与生活质量方面将会发挥越来越重要的作用。

参考文献

- [1]Guamán LP, Carrera-Pacheco SE, Zúñiga-Miranda J, Teran E, Erazo C, Barba-Ostria C. The Impact of Bioactive Molecules from Probiotics on Child Health: A Comprehensive Review. *Nutrients*. 2024;16(21). Published 2024 Oct 30. doi:10.3390/nu16213706
- [2]Akter S, Park JH, Jung HK. Potential Health-Promoting Benefits of Paraprobiotics, Inactivated Probiotic Cells. *J Microbiol Biotechnol*. 2020;30(4):477-481. doi:10.4014/jmb.1911.11019
- [3]Martyniak A, Zakrzewska Z, Schab M, et al. Prevention and Health Benefits of Prebiotics, Probiotics and Postbiotics in Acute Lymphoblastic Leukemia. *Microorganisms*. 2023;11(7). Published 2023 Jul 8. doi:10.3390/microorganisms11071775
- [4]Lemoine A, Tounian P, Adel-Patient K, Thomas M. Pre-, pro-, syn-, and Postbiotics in Infant Formulas: What Are the Immune Benefits for Infants? *Nutrients*. 2023;15(5). Published 2023 Feb 28. doi:10.3390/nu15051231
- [5]Zhou DT, Mudhluli TE, Hall LJ, Manasa J, Munyati S. A Scoping Review of Gut Microbiome and *Bifidobacterium* Research in Zimbabwe: Implications for Future Studies. *Pediatric Health Med Ther*. 14:483-496. Published 2023. doi:10.2147/PHMT.S414766
- [6]Reid G, Gadir AA, Dhir R. Probiotics: Reiterating What They Are and What They Are Not. *Front Microbiol*. 10:424. Published 2019. doi:10.3389/fmicb.2019.00424
- [7]Fijan S, Frauwallner A, Varga L, et al. Health Professionals' Knowledge of Probiotics: An International Survey. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16(17). Published 2019 Aug 28. doi:10.3390/ijerph16173128
- [8]Abid MB, Koh CJ. Probiotics in health and disease: fooling Mother Nature? *Infection*. 2019;47(6):911-917. doi:10.1007/s15010-019-01351-0
- [9]Vinderola G, Sanders ME, Salminen S. The Concept of Postbiotics. *Foods*. 2022;11(8). Published 2022 Apr 8. doi:10.3390/foods11081077
- [10]Khouma M, Diallo M, Sow D, Allen S, Faye B. Efficacy of prebiotic, probiotic, and synbiotics in improving growth in children under age five years in Africa: A protocol for a systematic review. *Nutr Health*. :2601060241282357. Published online Oct 7,2024. doi:10.1177/02601060241282357
- [11]Imdad A, Pandit NG, Ehrlich JM, et al. Probiotic Supplementation for Promotion of Growth in Undernourished Children: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2023;77(6):e84-e92. doi:10.1097/MPG.0000000000003953
- [12]Chandrasekaran P, Weiskirchen S, Weiskirchen R. Effects of Probiotics on Gut Microbiota: An Overview. *Int J Mol Sci*. 2024;25(11). Published 2024 May 30. doi:10.3390/ijms25116022
- [13]Łubiech K, Twarużek M. *Lactobacillus* Bacteria in Breast Milk. *Nutrients*. 2020;12(12). Published 2020 Dec 10. doi:10.3390/nu12123783
- [14]Njunge JM, Walson JL. Microbiota and growth among infants and children in low-income and middle-income settings. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2023;26(3):245-252. doi:10.1097/MCO.0000000000000927
- [15]Nisa K, Arisandi R, Ibrahim N, Hardian H. Harnessing the power of probiotics to enhance neuroplasticity

for neurodevelopment and cognitive function in stunting: a comprehensive review. *Int J Neurosci*. 2025;135(1):41-51. doi:10.1080/00207454.2023.2283690

[16]Pan YF, Wu MC, Lin Q. [Research status and prospects of probiotics in functional gastrointestinal disorders in infants and toddlers]. *Zhongguo Dang Dai Er Ke Za Zhi*. 2024;26(5):529-534. doi:10.7499/j.issn.1008-8830.2401141

[17]Mazziotta C, Tognon M, Martini F, Torreggiani E, Rotondo JC. Probiotics Mechanism of Action on Immune Cells and Beneficial Effects on Human Health. *Cells*. 2023;12(1). Published 2023 Jan 2. doi:10.3390/cells12010184

[18]Tang C, Lu Z. Health promoting activities of probiotics. *J Food Biochem*. 2019;43(8):e12944. doi:10.1111/jfbc.12944

[19]Kanauchi O, Low ZX, Jounai K, Tsuji R, AbuBakar S. Overview of anti-viral effects of probiotics via immune cells in pre-, mid- and post-SARS-CoV2 era. *Front Immunol*. 14:1280680. Published 2023. doi:10.3389/fimmu.2023.1280680

[20]Yang J, Kuang H, Li N, Hamdy AM, Song J. The modulation and mechanism of probiotic-derived polysaccharide capsules on the immune response in allergic diseases. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2023;63(27):8768-8780. doi:10.1080/10408398.2022.2062294

[21]Chen X, Li Q, Xie J, Nie S. Immunomodulatory Effects of Probiotic-Derived Extracellular Vesicles: Opportunities and Challenges. *J Agric Food Chem*. 2024;72(35):19259-19273. doi:10.1021/acs.jafc.4c04223

[22]Liu Y, Wang J, Wu C. Modulation of Gut Microbiota and Immune System by Probiotics, Pre-biotics, and Post-biotics. *Front Nutr*. 8:634897. Published 2021. doi:10.3389/fnut.2021.634897

[23]Shastri MD, Chong WC, Vemuri R, et al. *Streptococcus Thermophilus* UAST-09 Upregulates Goblet Cell Activity in Colonic Epithelial Cells to a Greater Degree than other Probiotic Strains. *Microorganisms*. 2020;8(11). Published 2020 Nov 9. doi:10.3390/microorganisms8111758

[24]Lai HH, Chiu CH, Kong MS, Chang CJ, Chen CC. Probiotic *Lactobacillus casei*: Effective for Managing Childhood Diarrhea by Altering Gut Microbiota and Attenuating Fecal Inflammatory Markers. *Nutrients*. 2019;11(5). Published 2019 May 23. doi:10.3390/nu11051150

[25]Fleming P, Wilks M, Eaton S, et al. Bifidobacterium breve BBG-001 and intestinal barrier function in preterm babies: Exploratory Studies from the PiPS Trial. *Pediatr Res*. 2021;89(7):1818-1824. doi:10.1038/s41390-020-01135-5

[26]Todor SB, Ichim C. Microbiome Modulation in Pediatric Leukemia: Impact on Graft-Versus-Host Disease and Treatment Outcomes: A Narrative Review. *Children (Basel)*. 2025;12(2). Published 2025 Jan 29. doi:10.3390/children12020166

[27]Li X, Xia Y, Song X, Xiong Z, Ai L, Wang G. Probiotics intervention for type 2 diabetes mellitus therapy: a review from proposed mechanisms to future prospects. *Crit Rev Food Sci Nutr*. :1-19. Published online Aug 8,2024. doi:10.1080/10408398.2024.2387765

[28]Fanfare IS, Boda D, Ion LM, et al. Probiotics and prebiotics in atopic dermatitis: Pros and cons (Review). *Exp Ther Med*. 2021;22(6):1376. doi:10.3892/etm.2021.10811

To explore the mechanism of action of probiotics on children's growth and development and its application in clinical practice

Yongliang He ¹, Jiancong Yan ^{2*}

(¹ The First Clinical Medical College of Guangxi University of Chinese Medicine, Nanning, Guangxi 530022

^{2} Guangxi University of Chinese Medicine, College of Zhuang Medicine, Nanning, Guangxi 530001)*

Abstract : Child development is a continuous growth process. In recent years, probiotics have received widespread attention as microorganisms with potential positive impacts on pediatric health. Probiotics play a significant role in maintaining children's health through various mechanisms. This article reviews the complex mechanisms by which probiotics influence child growth and development, and combines existing practices and research evidence to explore the potential of probiotics in supporting the immune system, regulating gut microbiota homeostasis, and overall developmental patterns. Although the results of existing studies are encouraging, further research is needed to clarify their specific mechanisms and determine the optimal use of probiotics in practical applications. Future research will further reveal the mechanism of probiotics promoting children's healthy growth and further optimize their clinical application. This continuous exploration process will continue to deepen our understanding of how probiotics contribute to children's healthy growth and development.

Keyword : Children; probiotics; growth and development; immune function; gut microbiota