

唾液酸对婴儿生长发育影响的研究进展

解鸿蕾 哈尔滨市疾病预防控制中心 黑龙江 哈尔滨 150020

摘要: 综述唾液酸在母乳中的含量及其对婴儿早期生长发育的影响, 探索在婴幼儿配方食品中添加唾液酸, 达到强化营养物质的目的。通过检索 PubMed 和 CNKI 数据库, 收集文献。研究结果表明, 婴儿生长发育所需的唾液酸主要来源于母乳和婴儿配方乳粉, 在生命早期的脑发育、肠道免疫功能发育和认知能力发展等多方面发挥重要作用。结论——唾液酸对婴儿的神经发育至关重要, 对早产儿和人工喂养婴儿的配方食品中人为添加唾液酸很有必要。

关键词: 唾液酸; 婴幼儿; 生长发育

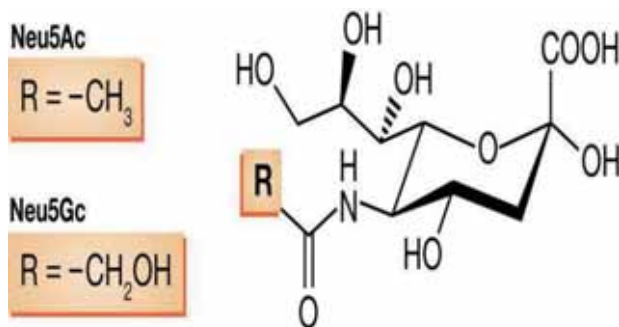
唾液酸 (Sialic acids, SA) 最早由 Blix^[1] 从牛下颌唾液腺蛋白中分离得到, 故命名为唾液酸, 它是一族带负电的九碳糖神经氨酸的氮或氧基取代衍生物的总称, 广泛存在于生物系统中, 是细胞膜的重要组成成分。在功能上参与神经系统的发育和突触细胞的传递工作。研究表明, 唾液酸可以促进婴幼儿早期的神经系统发育^[2], 在临床应用上对早产儿和神经系统发育受损的婴儿具有很强大的修复作用。据国外报道, 唾液酸多与感染等疾患相关联^[3], 可以参与抗肠道感染和免疫调节, 对于预防婴儿肠道感染, 调节自身免疫, 改善肠道菌群生态环境等都有重要应用。因此, 本文对国内外母乳中唾液酸的含量及其检测方法进行了分析综述, 为探讨唾液酸强化添加的条件和临床应用效益提供依据。

1. 唾液酸的结构和作用机理

唾液酸自身的衍生物高达 50 多种, 主要以 3 种形式存在于哺乳动物的细胞表面: N-乙酰神经氨酸 (Neu5Ac)、3-脱氧-D-甘油-D-半乳壬酮糖 (KDN) 和 N-羟神经氨酸 (Neu5Gc)^[4]。其中以 Neu5Ac 广泛存在于哺乳动物组织中, 结构示意图如图 1 所示。唾液酸的消化和吸收主要停留在哺乳动物身上, 如人体细胞上的血细胞和神经元细胞。它们通过胞饮, 内吞作用和转运吸收外源性游离状态的唾液酸, 刺激细胞膜的生理功能和催化酶反应。唾液酸的

来源主要有 2 个方面, 一部分是自身肝脏组织合成, 一部分是外源食物的供给。在给小鼠添加唾液酸的实验中发现, 新生小鼠发育很快, 新陈代谢旺盛, 但是其肝脏发育迟缓, 这就给自身合成唾液酸造成了阻碍^[5]。由肝脏合成的唾液酸很难支撑整个大脑的发育。所以, 在生命成长的初期, 外源性唾液酸的人为添加很有必要, 这样才能满足整个机体发育的需要, 而随着年龄的增长, 肝脏的自身合成能力增强, 对外源性唾液酸的需求量逐渐降低。

图 1 N-乙酰神经氨酸 Neu5Ac 结构示意图



2. 母乳中的唾液酸

母乳是唾液酸的主要来源, 是人类成长脑部细胞发育和神经系统认知过程中需要的最主要的营养素。在哺乳动物中人类母乳所含有的唾液酸含量最高, 高于牛乳和其他哺乳动物。其中, 母乳中唾液酸主要以唾液酸低聚糖形式存在, 而





牛乳中唾液酸的存在形式大部分与蛋白质结合。

3 唾液酸的检测方法

唾液酸对于生命初期营养素的供给发挥的作用巨大。近年来,大家开始深入研究如何检测食品生物中的唾液酸,由于唾液酸在不同原料中存在的形式不同,因此提取方法也有很多种,目前已知的检测唾液酸的方法主要有以下几种[6]:硫代巴比妥酸法、比色法、高效液相色谱法、高效液相色谱串联四级杆质谱法、高效液相色谱荧光法、拉曼光谱分析等。目前,色谱法已成为检测唾液酸的主流方法,可以避免 SAs 解离,提高稳定性。

4 唾液酸对婴儿神经系统和肠道发育的影响

唾液酸在脑中含量最高,与神经节苷脂结合,能促进婴儿神经系统的发育,在神经细胞早期的电解质酶刺激和突触调节发挥作用巨大,特别是在与认知功能相关的结构发育过程中,唾液酸可以调节整个细胞的活性。所以,母乳中唾液酸可能是婴儿早期大脑神经发育的最好营养物,能保证 0-6 个月的婴儿补充到最高剂量的唾液酸,从而增加血清中神经节苷脂的含量,对婴儿早期的认知能力和学习能力有重要作用^[7]。最新研究还发现外源性唾液酸在肠道内可以发挥其受体功能,与外来的毒素结合从而预防肠道菌群感染,调节菌群平衡,从而为婴儿创造良好的肠道发育环境,其越来越多的衍生物被临床应用于抗病毒消炎等作用,反馈效果良好^[8]。

5 唾液酸在婴幼儿配方乳粉中的应用

母乳是婴儿成长发育必需的食物供给来源,有丰富的营养元素和抗体因子,但在现实生活中,很多妈妈由于自身原因无法提供给婴儿充足的乳汁,所以婴儿配方乳粉应运而生。婴儿配方乳粉是依托于牛乳,添加接近母乳成分的各种营养素的一种符合婴儿生长发育所需的配方食品。近年来,随着唾液酸的重要临床应用,其在奶粉中的添加也成为必然。国内外也相继提出唾液酸计划,在配方奶中添加唾液酸,使其更接近母乳的标准,从而更好的促进婴儿的生长发育。

6 总结

本文论述了唾液酸在生命早期的脑发育和认知功能方面的巨大作用,同时还能促进婴幼儿肠道免疫功能的发育,减少细菌感染,其中以促进神经系统的发育为主要。因此,对早产儿或人工喂养婴儿的配方食品中人为添加唾液酸很有必要,今后应多开展临床实验证明唾液酸人为补充的临床效应。鉴于唾液酸对婴儿成长发育早期神经系统的重要作用,应不断开发外源性添加唾液酸的婴儿配方食品,为出生时具有神经损伤婴儿的恢复与良好发育提供营养保障。■

参考文献

- [1]BLIX FG,GOTTSCHALK A,KLENK E.Proposed nomenclature in the field of neuraminic and sialic acids[J]. Nature,1957,179(4569):1088.
- [2]Sheng L,Li ZHA.djuvant treatment with monosialoganglioside May improve neurological outcomes in neonatal hypoxic-ischemic encephalopathy:A meta-analysis of randomized control trials [J].PLOS One,2017,12(8):e0183490.
- [3]SA,NCHEZFELIPEL,VILLARE,MUNOZBARROSO I.a2-3 and a2-6 -N-linked sialic acids allow efficient interaction of New castle Disease Virus with target cells[J].Glycoconj J,2012,29(7)539-549.
- [4]王宁,刘硕,杨雷,等.2018 全球癌症统计报告解读 [J].肿瘤综合治疗电子杂志,2019,5(1):87-96.
- [5]DUN CAN PI,FREDERIC R,NORBER-TS,eta1.Sialic acid utilisation and synthesis in the neonatal rat revisited [J]. Plos One,2009,4(12):e8241.
- [6]高静.生物样品中唾液酸和神经节苷脂的测定 [J].浙江化工,2011,42(1):30-33.
- [7]张嘉宁,汪淑晶.唾液酸生物学与人类健康和疾病 [J].生命科学,2011(7):678-684.
- [8]刘志东,王荫榆,郭本恒,等.唾液酸的研究进展 [J].食品工业科技,2010,31(4):368-373.

