

应用营养

0~36月龄婴幼儿配方食品及婴幼儿辅助食品中糖含量分析

刘飒娜¹,王起赫¹,李国辉²,付文丽¹,梁栋¹,方海琴¹

(1. 国家食品安全风险评估中心,北京 100022;2. 中国食品发酵工业研究院有限公司,北京 100015)

摘要:目的 了解我国市售婴幼儿配方食品(婴儿配方食品、较大婴儿配方食品和幼儿配方食品)及婴幼儿辅助食品(婴幼儿谷类辅助食品和罐装辅助食品)中葡萄糖、半乳糖、果糖、乳糖、蔗糖和麦芽糖的含量,为婴幼儿配方食品及婴幼儿辅助食品相关的食品安全标准管理提供数据支持。方法 根据随机抽样原则,采集国内市场常见的婴幼儿配方食品及婴幼儿辅助食品83例,涵盖婴幼儿配方食品、婴幼儿谷类辅助食品和婴幼儿罐装食品等,利用离子色谱-脉冲安培法对葡萄糖、半乳糖、果糖、乳糖、蔗糖和麦芽糖进行含量检测,并对检测结果进行分析。结果 婴幼儿配方食品中总糖含量的中位数为433.43~476.99 g/kg,其中乳糖占总糖的比均高于95%,乳糖含量由高至低分别为婴儿配方食品、较大婴儿配方食品和幼儿配方食品。婴幼儿谷类辅助食品中总糖检出率为36.8%,含量中位数为0~28.35 g/kg,其乳糖和蔗糖的中位数较高,为84.30和70.17 g/kg,而蔗糖在饼干第三四分位数(Q3)的含量较高,为53.43 g/kg。国产和原装进口配方食品的添加糖含量进行对比,差异没有统计学意义($P>0.05$)。结论 我国市售的婴幼儿配方食品中乳糖的含量较高,其他糖含量较低。谷类辅助食品中总糖含量较低,但是饼干中的蔗糖含量应引起关注。建议企业应严格控制添加糖,政府部门也应继续推动新发布国家标准中的糖含量规定的实施。

关键词: 婴幼儿; 配方食品; 辅助食品; 糖含量

中图分类号:R155

文献标识码:A

文章编号:1004-8456(2023)02-0248-06

DOI:10.13590/j.cjfh.2023.02.016

Analysis of sugar content in formula foods and complementary foods for infants and young children aged 0-36 months in ChinaLIU Sana¹, WANG Qihe¹, LI Guohui², FU Wenli¹, LIANG Dong¹, FANG Haiqin¹

(1. China National Center for Food Safety Risk Assessment, Beijing 100022, China; 2. China National Research Institute of Food & Fermentation Industries Co. LTD, Beijing 100015, China)

Abstract: Objective To investigate the implementation of the standards (formula foods and complementary foods for infants and young children), the contents of glucose, galactose, fructose, lactose, sucrose and maltose in formula foods and complementary foods for infants aged 0-36 months, and provide data support for the management of food safety standards related to infant formula and infant complementary food in China. **Methods** Based on the principle of random sampling, 83 formula food and complementary food for infants and young children, including infant formula foods, older infant formula foods, young children formula foods, cereal complementary foods and canned foods for infants and young children, were collected from the domestic market, the content of glucose, galactose, fructose, lactose, sucrose and maltose were determined by ion chromatography-pulse ampere method and the results were analyzed. **Results** The median of total sugar content in formula foods for infants and young children was 433.43-476.99 g/kg; the proportion of lactose in all kinds of products was higher than 95%, and the content from high to low was infant formula, older infant formula and formula for young children. The detection rate of sugar in infant cereal supplementary food was 36.8%, the median content was 0-28.35 g/kg; the medians of lactose and sucrose were 84.30 and 70.17 g/kg; while the third quartile(Q3) of sucrose was 53.43 g/kg. There was no significant difference in the content of added sugar between domestic and imported formula foods($P>0.05$). **Conclusion** The lactose content in formula foods for infants and young children sold in China is

收稿日期:2022-09-06

基金项目:国家食品安全风险评估中心高层次人才队伍建设项目/2022—2023;我国6~36月龄婴幼儿配方食品中添加糖摄入风险评估研究/2018-07

作者简介:刘飒娜 女 助理研究员 研究方向为营养与食品卫生学 E-mail:liusana@cfsa.net.cn

通信作者:方海琴 女 研究员 研究方向为食品安全标准与营养 E-mail:fanghaiqin@cfsa.net.cn

higher than that of other sugars. The content of total sugar in cereal supplementary food is low, but the content of sucrose in biscuit should be concerned. It is suggested that enterprises should strictly control added sugar, and government departments should continue to push the implementation of the sugar content regulation in the newly released national standards.

Key words: Infants; formula foods; complementary foods; sugar content

婴幼儿时期是人体成长的重要时期,其营养水平直接影响未来青少年及成年阶段智力与体格的发展,包括预防超重、肥胖和与饮食有关的非传染性疾病^[1]。母乳是保证婴幼儿健康成长最理想的食物,世界卫生组织(World Health Organization, WHO)建议6月龄开始添加辅食。新发布的《中国居民膳食指南(2022)》也提出6月龄以内婴儿以纯母乳喂养为目标,6月龄以上婴幼儿以补充营养和满足饮食行为正常发育为目标的辅食添加^[2],但少数乳母因患疾病、乳汁分泌不足或无乳汁分泌等原因不能进行母乳喂养时,需要通过配方食品提供婴幼儿生长发育所需要营养物质。随着国内经济的快速发展和居民生活质量的稳步提高,婴幼儿配方和辅助食品的质量受到人们的高度重视,其种类日趋多样化,越来越多的监护人对该类食品有更高的要求,国家相关部门制定了婴幼儿配方^[3-5]和辅助^[6-7]食品标准以及配套政策法规^[8-9]。婴幼儿配方食品及婴幼儿辅助食品中的营养成分至关重要,如糖类、脂肪、蛋白质、维生素和矿物质等,其中糖类是一种比较重要的物质,是人体能量的主要来源。

糖(Sugar)^[10]是简单糖类的统称,是指经水解仅能得到的单糖类分子,通常指具有甜味的单糖、双糖和寡糖。游离糖(Free sugars)^[11]包括由生产商、厨师或消费者在食品中添加的单糖和双糖,如葡萄糖、半乳糖、果糖、乳糖、蔗糖和麦芽糖,以及天然存在于蜂蜜、糖浆、果汁和浓缩果汁中的糖分。游离糖的概念与添加糖类似,主要差别在于是否纳入果汁和浓缩果汁中的糖,有些营养学者认为天然存在于果汁和浓缩果汁中的糖在人体内会对健康产生与添加糖相似的作用,因此WHO采用了更为宽泛的概念,并且建议游离糖摄入量应控制在总能量摄入的10%以下,有条件时最好低于5%以下,重点是预防和控制不健康的体重增加和龋齿的产生,即使在婴幼儿时期,这些都是重要的问题。膳食因素尤其是婴幼儿合理喂养起到至关重要的作用,营养缺乏、过度喂养体质量过快增长等,都会带来远期健康的风险,包括肥胖、高血压、高血脂、糖尿病甚至骨质疏松等^[12]。目前,国内婴幼儿配方食品及婴幼儿辅助食品中糖含量的相关研究相对较少,故本研究针对我国0~36月龄婴幼儿配方食品及婴

儿辅助食品中葡萄糖、半乳糖、果糖、乳糖、蔗糖和麦芽糖的含量进行检测分析,为我国婴幼儿配方食品及婴幼儿辅助食品相关的食品安全标准管理提供数据支持。

1 材料与方法

1.1 样品采集

2019年12月—2020年4月期间,根据随机抽样原则,通过超市、门店和厂家送样等方式,抽取国内市售的不同品牌不同配方的具有代表性的产品共83例作为研究对象,其中乳基婴幼儿配方食品(包括婴儿配方食品、较大婴儿配方食品、幼儿配方食品)34例和婴幼儿辅助食品(包括婴幼儿谷类辅助食品和婴幼儿罐装辅助食品)49例,同时涵盖22个国内外品牌,包括了39例原装进口产品以及44例国产产品,所有样品采集后立即送至实验室进行检测。所有样品大类按照食品安全标准分类;细类则按照不同食物属性归类。产品种类及品牌信息见表1。

表1 产品种类及品牌信息(n=83)

Table 1 Product category and brand information (n=83)

类别	数量/n	国产/n(%)	进口/n(%)
婴儿配方食品	11	5(45.5)	6(54.5)
较大婴儿配方食品	11	8(72.7)	3(27.3)
幼儿配方食品	12	10(83.3)	2(16.7)
婴幼儿谷类辅助食品			
米粉	7	5(71.4)	2(28.6)
其他谷类制品 ^a	17	10(58.8)	7(41.2)
饼干	14	6(42.9)	8(57.1)
婴幼儿罐装辅助食品 ^b	11	0(0)	11(100.0)
合计	83	44(53.0)	39(47.0)

注:a.其他谷物制品是指除米粉和饼干外的谷物制品,包括粥、面条、面片、粒粒面、彩虹面和碎碎面等生面制品;b.婴幼儿罐装辅助食品包括果泥和蔬菜泥类产品

1.2 主要仪器与试剂

离子色谱仪配脉冲安培检测器(ICS-5000);Carbo Pac PA-20 色谱柱(150 mm×3 mm,美国赛默飞世尔);超声仪(KQ-2200DE,昆山市超声仪器有限公司),高速离心机(3K30,德国SIGMA公司),万分之一分析天平(MS204S,梅特勒托利),0.45 μm 微孔滤膜,IC-RP 净化小柱(2.5 mL,天津博纳艾杰尔科技有限公司)。

超纯水(Milli-Q 制备系统,美国 Millipore 公司),

氢氧化钠(50%, 优级);葡萄糖、果糖、蔗糖、麦芽糖、乳糖和半乳糖标准品(纯度 $\geq 99.0\%$, 美国 Sigma 公司);1 000 mg/L 的包含葡萄糖、果糖、蔗糖、麦芽糖、乳糖、半乳糖的混标储备溶液(20 mg/L 的叠氮化钠超纯水定容)。

1.3 检测方法及材料处理方法

参照 GB5009.8—2016^[13]方法进行样品前处理提取,采用离子色谱-脉冲安培法对样品中葡萄糖、果糖、蔗糖、麦芽糖、乳糖和半乳糖进行检测,方法检出限(Limit of detection, LOD)为 0.08 g/kg,定量限为 0.2 g/kg。实验室内的重复性、准确性试验以及实验室间的协同性验证,满足检测方法对准确度和精密度的要求,对各大类样品进行回收率和检测稳定性分析,选取稳定的质控样,每 10 个样品进行间隔检测,并选取前一天检测完成 1 个备用样品以盲样的形式在当天进行检测分析等。

婴幼儿配方食品及婴幼儿辅助食品处理方法:准确称取 1 g 样品(婴幼儿辅助食品预先经粉碎、混匀后再称量),采用重量稀释法使用超纯水稀释 100 倍,稀释后的样品过已经活化好的 RP 净化小柱,弃去前 6 mL 滤液,中间段接 0.45 μm 微孔滤膜过滤后收集 1~1.5 mL 滤液,离子色谱进行检测。

1.4 数据处理与统计分析

所有样品糖含量数据处理汇总:总糖为检出糖的总和;添加糖的计算为除乳糖外,半乳糖、果糖、葡萄糖、麦芽糖和蔗糖相加;由于谷物在加工过程中淀粉酶水解会产生糖,故婴幼儿谷类辅助食品添加糖未进行计算。使用 SPSS19.0 统计软件进行分析,计数资料用例数表示,计量资料进行正态性检验,符合正态分布用平均值 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示;不符合正态分布的资料用中位数(Median)、四分位间距($Q1, Q3$)、最小值(Min)和最大值(Max)表示。对

于不同类别食品中糖含量的比较使用 Wilcoxon 秩和检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 婴幼儿配方食品及婴幼儿辅助食品的糖含量特征

不同种类婴幼儿配方和辅助食品的糖含量特征见表 2。婴幼儿配方食品因以乳类及乳蛋白制品为原料,故均含有糖且以乳糖为主,婴幼儿谷类辅助食品中糖的检出率为 36.8%,婴幼儿罐装辅助食品均未检出。各类婴幼儿配方食品中总糖含量的中位数为 433.43~476.99 g/kg,谷类辅助食品中总糖含量中位数为 0~28.35 g/kg。饼干中总糖含量高于其他谷类辅助食品,含量中位数为 28.35 g/kg。

从产品中不同糖的组成来看,婴幼儿配方食品中乳糖平均含量占总糖的比均高于 95%,乳糖含量由高至低依次为婴儿配方食品、较大婴儿配方食品和幼儿配方食品,其含量中位数分别为 470.68、432.56 和 429.89 g/kg。婴幼儿辅助食品中的其他糖含量中位数极低,且蔗糖在饼干第三四分位数($Q3$)的含量为 53.43 g/kg。麦芽糖在各类产品中均未检出。对婴幼儿配方食品添加糖含量进行比较,国产配方食品的添加糖含量(8.54 g/kg)和原装进口配方食品(11.16 g/kg)差异没有统计学意义($P > 0.05$)。

2.2 婴幼儿配方食品及婴幼儿谷类辅助食品中不同糖含量的分布

婴幼儿配方食品不同糖含量的分布情况见表 3。34 例婴幼儿配方食品中,葡萄糖检出率为 91.2%(31/34),蔗糖检出率为 88.2%(30/34),半乳糖和果糖检出率均为 85.3%(29/34)。各类婴幼儿配方食品中乳糖含量的中位数为 434.39 g/kg,含量

表 2 婴幼儿配方食品及婴幼儿辅助食品的糖含量特征[中位数($Q1, Q3$)]

Table 2 Sugar content characteristics of infant formula food and infant complementary food [Median ($Q1, Q3$)]

食品类别	数量	含量/(g/kg)							总糖
		半乳糖	果糖	乳糖	葡萄糖	麦芽糖	蔗糖	添加糖	
婴儿配方食品	11	0.78 (0.41, 1.75)	3.93 (2.27, 5.05)	470.68 (410.35, 494.26)	2.00 (0.59, 8.06)	未检出	1.00 (0.29, 4.03)	7.56 (5.71, 20.74)	476.99 (424.05, 506.98)
较大婴儿配方食品	11	0.67 (0.00, 1.29)	5.06 (0.37, 7.00)	432.56 (364.26, 444.89)	0.69 (0.26, 1.92)	未检出	0.35 (0.13, 0.96)	7.92 (1.54, 9.55)	433.43 (373.02, 456.70)
幼儿配方食品	12	1.48 (0.87, 2.06)	4.05 (3.00, 6.43)	429.89(405.87, 439.56)	1.99 (0.39, 4.39)	未检出	1.00 (0.20, 2.19)	8.64 (5.27, 15.91)	445.25 (412.40, 451.10)
谷类辅助									
米粉	7	0.00 (0.00, 0.69)	0.00 (0.00, 7.73)	0.00 (0.00, 0.00)	0.00 (0.00, 14.38)	未检出	0.00 (0.00, 0.00)	—	0.00 (0.00, 40.04)
其他谷物制品	17	0.00 (0.00, 0.00)	0.00 (0.00, 0.00)	0.00 (0.00, 0.00)	0.00 (0.00, 0.00)	未检出	0.00 (0.00, 0.00)	—	0.00 (0.00, 0.00)
饼干	14	0.00 (0.00, 0.00)	0.00 (0.00, 2.28)	0.00 (0.00, 0.00)	0.00 (0.00, 2.66)	未检出	0.00 (0.00, 53.43)	—	28.35 (0.00, 90.39)
罐装辅助食品	11	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	—	未检出

注:“—”表示未进行计算

表3 婴幼儿配方食品中的糖含量分布(g/kg)

Table 3 Distribution of sugar content in infant formula food (g/kg)

糖	检出份数(检出率)	中位数	Q1	Q3	Min	Max
半乳糖	29(85.3%, 29/34)	1.29	0.70	1.80	0.08	5.87
果糖	29(85.3%, 29/34)	4.68	3.31	6.47	0.37	8.51
乳糖	34(100.0%, 34/34)	434.39	402.14	477.59	290.16	512.08
葡萄糖	31(91.2%, 31/34)	1.82	0.61	4.84	0.18	8.35
蔗糖	30(88.2%, 30/34)	0.94	0.33	2.58	0.09	4.18

范围为 290.16~512.08 g/kg。

婴幼儿谷类辅助食品不同糖含量的分布情况见表4。38例婴幼儿谷类辅助食品中,有14例检出了糖,其中果糖的检出率最高(26.3%, 10/38),其次为葡萄糖(23.7%, 9/38)和蔗糖(18.4%, 7/38)。乳糖含量在各类婴幼儿谷类辅助食品中的中位数为84.30 g/kg,含量范围为0.30~88.62 g/kg。

表4 婴幼儿谷类辅助食品中的糖含量分布(g/kg)

Table 4 Distribution of sugar content in cereal supplements for infants (g/kg)

糖	检出份数(检出率)	中位数	Q1	Q3	Min	Max
半乳糖	5(13.2%, 5/38)	0.91	0.39	13.00	0.08	14.45
果糖	10(26.3%, 10/38)	4.07	2.34	12.81	0.33	101.91
乳糖	4(10.5%, 4/38)	84.30	21.09	87.75	0.30	88.62
葡萄糖	9(23.7%, 9/38)	17.86	5.68	71.31	0.11	142.37
蔗糖	7(18.4%, 7/38)	70.17	53.13	87.27	51.32	89.42

3 讨论

食品安全国家标准是科学的基础研究和合理的管理手段有机结合的产物。随着基础研究的日益深入,管理水平的不断提升,标准向着科学基础更加牢固、保护人群更加精细的方向发展,逐步实现食品安全标准水平进入世界前列的目标^[14]。2021年2月22日我国食品安全国家标准《婴儿配方食品》、《较大婴儿配方食品》和《幼儿配方食品》正式发布,并将于2023年2月22日正式实施。新发布的标准中对于碳水化合物中糖含量做出更明确的要求,如要求婴儿和较大婴儿配方食品不应使用果糖、蔗糖作为碳水化合物的来源,较大婴儿配方食品和幼儿配方食品中均新增了乳糖含量要求。另外,食品安全国家标准《婴幼儿谷类辅助食品》和《婴幼儿罐装辅助食品》这两项标准正在修订中,目前版本针对谷类辅助食品中果糖有添加限量要求,而罐装辅助食品未对糖的添加进行规定。本研究发现我国市售的婴幼儿配方食品中糖以乳糖为主,婴幼儿谷类辅助食品中糖的检出率为36.8%(14/38),婴幼儿罐装辅助食品中没有检出。随着标准的发布实施,需要提示部分企业加快产品的变更进程,调整终产品中糖含量的使用,特别是针对蔗糖和果糖的限制,以满足标准的相关要求。

乳糖在婴幼儿配方食品中发挥着重要的作用,母乳的碳水化合物90%以上都是乳糖^[15-16]。通过比较相关标准,新发布的婴儿和较大婴儿配方食品标准中要求乳糖占化合物含量的90%及以上。本研究从终产品糖的组成和分布来看,婴幼儿配方食品中乳糖占总糖比超过95%;婴幼儿谷类辅助食品中乳糖含量中位数相对较高,这部分乳糖可能是来自谷类辅食中添加的乳类原料或添加的乳糖。然而本次检测的几类产品中,除乳糖外,其他糖含量也有少量检出,如蔗糖和果糖极少量的检出。在现行标准中,仅对婴儿配方食品标准中有糖含量要求,只有经过预糊化后的淀粉才可以加入到婴儿配方食品中,不得添加果糖。也就是说,果糖以配料形式不允许直接加入产品,但在添加或强化的包埋材料中可能会存在极少量的检出。因此,在许多没有添加糖的产品中,无论糖的来源是添加的还是内在的,仍然存在果糖和蔗糖的少量检出,这与国外研究结果一致^[17]。

添加糖的摄入问题受到全球关注,已有证据显示过量摄入会增加龋齿的风险,应尽可能降低糖的摄入量^[18]。在欧洲约10个国家研究结果表明,婴幼儿食品中三分之一的总能量是来自糖^[19]。婴幼儿辅助食品是断乳期和逐步适用普通食物的过渡食品,也是婴幼儿重要的营养素来源之一。近十年间,世界上许多国家的婴幼儿辅助食品市场都出现了快速增长,新西兰增长约27.2%,澳大利亚增长翻倍^[20]。中国的市场调查^[21]显示,虽然来源于自己制作和购买市售成品的比例相当,但市场消费每年增速达20%左右,2018年市场规模已达200亿元,预计到2024年将达到430亿元,其中谷类辅助食品是主要产品类别,约占55%^[22]。鉴于糖过量摄入对健康造成的影响,各国不断提出和更新糖摄入的相关营养政策,我国6月龄以上婴幼儿喂养辅食指南中也建议尽量减少糖和盐的摄入^[23]。本研究发现,在婴幼儿谷类辅助食品中约有三分之一的产品检测出含有糖,仅饼干约占一半以上。饼干中总糖含量高于其他谷类辅助食品,而饼干中的蔗糖含量应引起关注。当然,基于婴幼儿辅助食品的发展空间还在扩大,建议企业应严格控制添加糖,加强对此类产品的进一步研究。此外,本研究对婴幼儿配方食品中添加糖含量对比发现,国产和原装进口配方食品差异均没有统计学意义。

综上,本研究对市面上常见品牌的婴幼儿配方食品及婴幼儿辅食中不同糖含量进行分析,总体看出我国婴幼儿配方食品中糖以乳糖为主,其他糖含量较低。由于本研究测定的为婴幼儿配方食品及

婴幼儿辅助食品中总糖的含量,对于本底值并没有进行深入分析,且存在样本量较小的局限性,将在未来的研究中,进一步补充样本量,通过更加丰富的婴幼儿配方食品含量数据为相关标准制定修订提供数据支撑。

参考文献

- [1] World Health Organization, United Nations Children's Fund (UNICEF) & World Bank. Levels and trends in child malnutrition: UNICEF/WHO/The World Bank Group joint child malnutrition estimates: key findings of the 2021 edition [R]. World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/341135>.
- [2] 中国营养学会. 中国居民膳食指南(2022)[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2022: 196-198, 221-227. Chinese Nutrition Society. Dietary guidelines for Chinese residents (2022) [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2022: 196-198, 221-227.
- [3] 国家卫生健康委员会, 国家市场监督管理总局. 食品安全国家标准 婴儿配方食品: GB 10765—2021[S]. 北京: 中国标准出版社, 2021. National Health Commission of the People's Republic of China, State Administration for Market Regulation. National Food Safety Standard-Infant Formula Food: GB 10765-2021 [S]. Beijing: Standards Press of China, 2021.
- [4] 国家卫生健康委员会, 国家市场监督管理总局. 食品安全国家标准 较大婴儿配方食品: GB 10766—2021[S]. 北京: 中国标准出版社, 2021. National Health Commission of the People's Republic of China, State Administration for Market Regulation. National Food Safety Standard-Older Infant Formula Food: GB 10766—2021 [S]. Beijing: Standards Press of China, 2021.
- [5] 国家卫生健康委员会, 国家市场监督管理总局. 食品安全国家标准 幼儿配方食品: GB 10767—2021[S]. 北京: 中国标准出版社, 2021. National Health Commission of the People's Republic of China, State Administration for Market Regulation. National food safety standard-Young Children formula food: GB 10767—2021 [S]. Beijing: Standards Press of China, 2021.
- [6] 中华人民共和国卫生部. 食品安全国家标准 婴幼儿谷类辅助食品: GB 10769—2010[S]. 北京: 中国标准出版社, 2010. Ministry of Health of the People's Republic of China, National food safety standard Cereal-based complementary foods for infants and young children: GB 10769—2010 [S]. Beijing: Standards Press of China, 2010.
- [7] 中华人民共和国卫生部. 食品安全国家标准 婴幼儿罐装辅助食品: GB 10770—2010[S]. 北京: 中国标准出版社, 2010. Ministry of Health of the People's Republic of China, National food safety standard Canned complementary foods for infants and young children: GB 10770—2010[S]. Beijing: Standards Press of China, 2010.
- [8] 国家食品药品监督管理总局. 婴幼儿配方食品相关法规汇总 [EB/OL]. <http://law.foodmate.net/show-189367.html>. State Food and Drug Administration, Summary of regulations on infant formula foods [EB/OL]. <http://law.foodmate.net/show-189367.html>.
- [9] 国家食品药品监督管理总局. 婴幼儿辅助食品生产许可审查细则(2017)[EB/OL]. 2017. https://www.samr.gov.cn/spscs/tzgg/201902/t20190225_291298.html. State Food and Drug Administration, Rules for the examination of the production license of complementary food for infants and young children (2017) [EB/OL]. 2017. https://www.samr.gov.cn/spscs/tzgg/201902/t20190225_291298.html.
- [10] 中国营养学会. 营养科学词典[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2013. 462. Chinese Nutrition Society, Dictionary of Nutrition Sciences [M]. Beijing: China Light Industry Press, 2013: 462.
- [11] World Health Organization. Guideline: sugars intake for adults and children [M]. Geneva: WHO, 2015.
- [12] 荫士安. 中国婴幼儿的生长发育与辅食添加现状[J]. 中国儿童保健杂志, 2004, 12(6): 509-511. YIN S A. Status of growth and development of infants and children in China [J]. Chinese Journal of Child Health Care, 2004, 12(6): 509-511.
- [13] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会, 国家食品药品监督管理总局. 食品安全国家标准 食品果糖、葡萄糖、蔗糖、麦芽糖、乳糖的检测: GB 5009.8-2016[S]. 北京: 中国标准出版社, 2016. National Health and Family Planning Commission of the People's Republic of China, State Food and Drug Administration. National food safety Standard food fructose, glucose, sucrose, maltose, lactose detection: GB 5009.8-2016 [S]. Beijing: Standards Press of China, 2016.
- [14] 国家食品安全风险评估中心. 食品安全国家标准体系建设蓝皮书[M]. 北京: 中国标准出版社, 2022. China National Center for Food Safety Risk Assessment. Blue Book on the Construction of National Food Safety Standard System [M]. Beijing: Standards Press of China, 2022.
- [15] 荫士安. 人乳成分: 存在形式、含量、功能、检测方法[M]. 北京: 化学工业出版社, 2016. Yin S A. Human Milk Compositions: Forms, Contents, Functions and Analytical Methods [M]. Beijing: Chemical Industry Press 2016.
- [16] 杨月欣, 葛可佑. 中国营养科学全书(第2版)[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2019: 1095-1096. YANG Y X, Ge K Y. Encyclopedia of Nutrition Science [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2019: 1095-1096.
- [17] WALKER R W, GORANM I. Laboratory determined sugar content and composition of commercial infant formulas, baby foods and common grocery items targeted to children [J]. Nutrients 2015, 7 (7), 5850-5867.
- [18] GARRO-MELLADO L, GUERRA-HERNÁNDEZ E, GARCÍA-VILLANOVA B. Sugar content and sources in commercial infant cereals in Spain [J]. Children (Basel, Switzerland), 2022, 9 (1): 115.
- [19] HUTCHINSON J, RIPPIN H, THREAPLETON D, et al. High sugar content of European commercial baby foods and proposed updates to existing recommendations [J]. Maternal & Child Nutrition, 2021, 17(1): e13020.
- [20] KATIFORIS I, FLEMING E A, HASZARD J J, et al. Energy,

- sugars, iron, and vitamin B12 content of commercial infant food pouches and other commercial infant foods on the New Zealand market[J]. *Nutrients*, 2021, 13(2): 657.
- [21] 杨燕涛, 厉梁秋, 郝斌, 等. 中国婴幼儿辅助食品的消费及市场[J]. *中国妇幼健康研究*, 2021, 32(12): 1843-1849.
YANG Y T, LI L Q, HAO B, et al. Consumption and market of complementary foods for infants and young children in China[J]. *Chinese Journal of Woman and Child Health Research*, 2021, 32(12): 1843-1849.
- [22] 程绍辉, 何虹, 陆玉言, 等. 我国婴幼儿辅助食品标准探讨及法规需求[J]. *食品工业科技*, 2021, 42(4): 363-368.
CHENG S H, HE H, LU Y Y, et al. Discussion and regulation requirements on complementary food standard system for infant and toddler of China [J]. *Science and Technology of Food Industry*, 2021, 42(4): 363-368.
- [23] 中国营养学会. 中国居民膳食指南(2022)[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2022: 232-234.
Chinese Nutrition Society. *Dietary guidelines for Chinese residents (2022)* [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2022: 232-234.

(上接第229页)

- 邓小玲(广东省疾病预防控制中心)
卢江(国家食品安全风险评估中心)
匡华(江南大学食品学院)
朱心强(浙江大学医学院)
刘弘(上海市疾病预防控制中心)
刘长青(河北省疾病预防控制中心)
刘成伟(江西省疾病预防控制中心)
刘兆平(国家食品安全风险评估中心)
刘守钦(济南市疾病预防控制中心)
刘烈刚(华中科技大学公共卫生学院)
刘爱东(国家食品安全风险评估中心)
孙长颢(哈尔滨医科大学)
李宁(国家食品安全风险评估中心)
李黎(中华预防医学会)
李凤琴(国家食品安全风险评估中心)
李业鹏(国家食品安全风险评估中心)
李国梁(陕西科技大学食品与生物工程学院)
李静娜(武汉市疾病预防控制中心)
杨方(福州海关技术中心)
杨钧(青海省卫生健康委员会卫生监督所)
杨大进(国家食品安全风险评估中心)
杨小蓉(四川省疾病预防控制中心)
杨杏芬(南方医科大学公共卫生学院)
肖荣(首都医科大学公共卫生学院)
吴永宁(国家食品安全风险评估中心)
何更生(复旦大学公共卫生学院)
何来英(国家食品安全风险评估中心)
何洁仪(广州市疾病预防控制中心)
赵舰(重庆市疾病预防控制中心)
赵云峰(国家食品安全风险评估中心)
赵贵明(中国检验检疫科学研究院)
钟凯(科信食品与营养信息交流中心)
姜毓君(东北农业大学食品学院)
聂俊雄(常德市疾病预防控制中心)
贾旭东(国家食品安全风险评估中心)
徐娇(国家卫生健康委员会食品标准与监测评估司)
徐海滨(国家食品安全风险评估中心)
高志贤(军事科学院军事医学研究院)
郭云昌(国家食品安全风险评估中心)
郭丽霞(国家食品安全风险评估中心)
唐振柱(广西壮族自治区疾病预防控制中心)
黄薇(深圳市疾病预防控制中心)
黄锁义(右江民族医学院药学院)
常凤启(河北省疾病预防控制中心)
崔生辉(中国食品药品检定研究院)
章宇(浙江大学生物工程与食品学院)
章荣华(浙江省疾病预防控制中心)
梁进军(湖南省疾病预防控制中心)
程树军(广州海关技术中心)
傅武胜(福建省疾病预防控制中心)
谢剑炜(军事科学院军事医学研究院)
赖卫华(南昌大学食品学院)
裴晓方(四川大学华西公共卫生学院)
廖兴广(河南省疾病预防控制中心)
熊丽蓓(上海市疾病预防控制中心)
樊永祥(国家食品安全风险评估中心)