DOI: 10.19812/j.cnki.jfsq11-5956/ts.20250923008
引用格式: 巩俐彤, 朴玮, 赵海燕, 等. 北京市青少年现制含糖饮料中添加糖的浓度及其影响因素分析[J]. 食品安全质量检测学报, 2026, 17(3): 309–316.
GONG LT, PIAO W, ZHAO HY, *et al*. Concentration of added sugars in sugar-sweetened freshly made beverages consumed by adolescents in Beijing and its influence factors [J]. Journal of Food Safety & Quality, 2026, 17(3): 309–316. (in Chinese with English abstract).

北京市青少年现制含糖饮料中添加糖的浓度及其影响因素分析

巩俐彤[1], 朴　玮[1], 赵海燕[2], 张　炎[2], 陈忠辉[2], 黄梨煜[3*]

[1. 大兴区疾病预防控制中心(大兴区卫生健康监督所), 北京　102600;
2. 北京市疾病预防控制中心, 北京　100013; 3. 首都医科大学公共卫生学院, 北京　100069]

摘　要: 目的　分析北京市青少年现制含糖饮料消费中添加糖的浓度及其影响因素。**方法**　采用以北京市青少年现制饮料消费情况预调查结果为基础的概率比例规模抽样方法(probability proportionate to size sampling, PPS), 抽取北京市市售门店的现制饮料进行果糖、葡萄糖、蔗糖、麦芽糖、乳糖的测定, 并比较不同分组之间的各糖成分浓度和不同容量下总糖含量超 25 g 的比例, 使用二元 Logistic 回归, 分析单品总糖含量超 25 g 的相关因素。**结果**　共有 324 个样本最终纳入分析, 其中奶茶类 167 个、果茶类 110 个以及咖啡类 47 个, 分别占总样本量的 51.54%、33.95%和 14.51%。总体上, ≥500 mL 的单品数量为 194 个, 占总样本量的 59.88%, <500 mL 的单品数量为 130 个, 占总样本数量的 40.12%。含糖浓度上, 声称七分糖的产品各糖成分浓度均高于全糖声称产品。以 25 g 总糖为作为添加糖摄入高风险判定界值时, 其单品和 500 mL 容量总糖超标比例以七分糖分组为最高。二元 Logistic 回归分析显示, 果糖、葡萄糖、蔗糖、乳糖的浓度以及现制饮料单品的容量与单品总糖含量超 25 g 呈正相关, 现制饮料分类和含糖量声称与单品总糖含量超 25 g 的相关性无统计学意义。**结论**　当前市场上现制饮料含糖量较高, 易给消费者带来添加糖过量摄入的潜在风险。现制饮料产品含糖量声称与实际含糖量差异较大, 须对产品标识进行规范。

关键词: 含糖饮料; 添加糖; 含糖量声称

Concentration of added sugars in sugar-sweetened freshly made beverages consumed by adolescents in Beijing and its influence factors

GONG Li-Tong[1], PIAO Wei[1], ZHAO Hai-Yan[2], ZHANG Yan[2],
CHEN Zhong-Hui[2], HUANG Li-Yu[3*]

[1. *Daxing District Center for Disease Control and Prevention* (*Daxing District Health Supervision Institute*), *Beijing* 102600, *China*; 2. *Beijing Center for Disease Prevention and Control*, *Beijing* 100013, *China*; 3. *School of Public Health*, *Capital Medical University*, *Beijing* 100069, *China*]

收稿日期: 2025-09-23
基金项目: 首都卫生发展科研专项项目(首发 2024-2G-3019)
第一作者: 巩俐彤(1981—), 女, 硕士, 副主任技师, 主要研究方向为卫生理化检验。E-mail: 6812107@qq.com
***通信作者:** 黄梨煜(1982—), 女, 硕士, 副主任医师, 主要研究方向为营养与食品卫生。E-mail: liyu_huang0526@126.com

ABSTRACT: Objective To analyse of sugar concentration in sugar-sweetened freshly made beverages consumed by adolescents in Beijing and its associated factors. **Methods** Based on the pre-survey results of the consumption of sugar-sweetened freshly made beverages among the adolescent population in Beijing, probability proportionate to size sampling (PPS) was adopted to select sugar-sweetened freshly made beverages from retails outlets in Beijing for the determination of fructose, glucose, sucrose, maltose and lactose. The concentrations of each sugar component across different categories and the proportion of products exceeding 25 g of total sugar per serving at different volumes were compared. Binary logistic regression was used to analyze factors associated with total sugar content exceeding 25 g per serving. **Results** A total of 324 samples was included in the analysis, consisting of 167 milk tea beverages (51.54%), 110 fruit tea beverages (33.95%), and 47 coffee beverages (14.51%). Overall, 194 samples (59.88%) had a volume ⩾500 mL, while 130 samples (40.12%) had a volume <500 mL. In terms of sugar concentration, products labeled as “70% sugar” had higher concentrations of all sugar components compared to those labeled as “100% sugar”. When 25 g of total sugar was used as the threshold for high added sugar intake risk, the proportion of products exceeding this limit-both per serving and per 500 mL-was highest in the “70% sugar” group. Binary logistic regression analysis showed that the concentrations of fructose, glucose, sucrose and lactose, as well as the volume per serving, were positively correlated with the total sugar content exceeding 25 g. However, the beverage category and sugar content claim were not statistically significantly associated with total sugar content exceeding 25 g. **Conclusion** Sugar-sweetened freshly made beverages on the market currently contain high levels of sugar, posing a potential risk of excessive added sugar intake for consumers. There is a significant discrepancy between the claimed sugar content and the actual sugar levels in these beverages, highlighting the need for stricter regulation of product labeling.

KEY WORDS: sugar-sweetened beverages; added sugars; sugar content claims

0 引 言

含糖饮料(sugar-sweetened beverage, SSB)指的是所有含游离糖的饮料[1]。其摄入量的增加, 可能会导致总体能量的摄入增加或富含营养食物摄入的减少, 从而形成不良膳食行为, 导致超重肥胖以及相关非传染性疾病患病风险的增加[2−3]。国内一项研究结果[4]显示, 对于儿童群体, 高频次的 SSB 摄入可能升高正常体重人群的总胆固醇和低密度脂蛋白胆固醇, 同时还可能与高年级学生出现相对较高的体重存在关联。潘怡等[5]在对天津中小学生的调查发现中, 该人群对于添加糖相关知识的知晓率较低, 这也可能导致其 SSB 的消费水平处于较高水平[6]。有别于预包装食品, 现制饮料由于为人工制作, 因此其制品中的各成分, 包括含糖量的稳定性相对较差。对于现制饮料, 当前相关的食品安全国家标准尚处空白, 而在已颁布的地方标准, 如 DB31/2007—2023《食品安全地方标准 现制饮料》中, 也并未对其营养成分声称及其含量做出规定。这就可能造成不同制售者乃至同一制售者在使用同一含糖量声称时, 其产品的实际糖成分浓度波动较大, 给消费者带来潜在健康危害。当前对于饮料含糖情况的研究, 仅以 SSB 消费的摄入量[7−8], 或通过人群膳食调查利用已知数据库进行添加糖摄入量的估计[9]为主。另有研究则聚焦于某一品类[10]或全部品类[11]饮料添加糖或糖成分的含量情况, 并未对不同含糖量声称下的产品其糖成分和总糖含量进行分析。本研究根据当前北京市青少年群体现制饮料消费的预调查结果, 通过采集目前该人群中消费量较大的现制饮料, 分析了主流现制饮料不同品类、不同含糖量声称的产品中各糖成分和总糖含量, 观察其给消费者带来的潜在添加糖摄入过量风险, 并观察产品实际糖含量与含糖量声称等因素之间的关系, 可以为了解现制饮料含糖量声称的现状以及相关研究提供参考, 并对进一步规范现制饮料市场、制定相关政策和完善有关标准提供依据。

1 材料与方法

1.1 样本采集

根据在北京市中小学人群中开展的各品类及含糖量声称的现制饮料消费情况的预调查结果(单品容量: <500 mL 42.13%, ⩾500 mL 57.87%; 品类: 奶茶类 52.32%, 果茶类 34.11%, 咖啡类 15.57%; 含糖量声称: 无糖 19.91%, 三分糖 32.16%, 五分糖 13.67%, 七分糖 11.99%, 全糖 22.27%)。采用概率比例规模抽样方法(probability proportionate to size sampling, PPS), 于 2024 年 10 月至 11 月期间, 在北京市现制饮料的市售门店通过线上订购方式进行样本采集。样本到货后, 立即保存于(4±1) ℃冷藏环境中, 并于 24 h

内检测完毕。共采集样本 366 份。样本排除标准: (1)出现遗撒或渗漏; (2)产品实际容量与标示容量误差大于±10%; (3)无法判断其含糖量标示。

1.2　试剂与仪器

乙腈、乙酸锌、冰乙酸、亚铁氰化钾(色谱纯, 北京纳鸥科技有限公司); 果糖标准品、葡萄糖标准品、蔗糖标准品、麦芽糖标准品、乳糖标准品(纯度 99.9%, 北京曼哈格生物科技有限公司)。

Waters 2695 高效液相色谱仪(带示差折光检测器 410, 美国 Waters 公司); AUY220 电子天平(精度 0.1 mg, 日本岛津公司); MS3 digital 涡旋混合器(德国 IKA 公司); 3k15 高速离心机(德国 Sigma 公司); KQ5200DE 超声波清洗机(昆明市超声仪器有限公司); SHA-B 水浴恒温振荡器(江苏正基仪器有限公司); KQ5200DE 超声波清洗机(昆明市超声仪器有限公司); Gemsil NH2 氨基色谱柱(4.6 mm×250 mm, 5 μm)、Nylon 过滤膜(0.45 μm)(北京纳鸥科技有限公司)。

1.3　样本分类

以样本的主成分为依据, 将样本分为奶茶类、果茶类和咖啡类。以样本含糖量声称为依据, 将样本分为无糖、三分糖、五分糖、七分糖和全糖。以总含糖量超 25 g[12], 作为添加糖摄入高风险判定界值。

1.4　定　义

单品总糖含量(g): 现制饮料单品中所含有的果糖、葡萄糖、蔗糖、麦芽糖、乳糖质量总和。

500 mL 总糖含量(g)=[单品总糖含量(g)/单品容量(mL)]×500 (mL)

1.5　检测方法

本研究中, 试剂的配制、样本的准备以及检测方法均严格采用 GB 5009.8—2023《食品安全国家标准 食品中果糖、葡萄糖、蔗糖、麦芽糖、乳糖的测定》中的第一法——高效液相色谱法, 测定待检样本中果糖、葡萄糖、蔗糖、麦芽糖和乳糖的浓度。

1.6　数据处理

使用 SPSS 21.0 对数据进行统计分析。连续型变量采用均数±标准偏差对其集中趋势及离散程度进行描述, 分类变量采用例数和构成比[n(%)]进行描述。使用方差分析比较不同组别之间各糖成分浓度以及总糖含量的差异; 使用卡方检验比较不同容量之间总糖超标率的差异; 使用二元 Logistic 回归, 分析单品总糖含量超 25 g 的相关因素。检验水准为 α=0.05。

2　结果与分析

2.1　基本情况

根据样本排除标准, 共有 324 个样本最终纳入分析, 其中奶茶类 167 个、果茶类 110 个以及咖啡类 47 个, 分别占总样本量的 51.54%、33.95%和 14.51%。显示在含糖饮料的品类选择上, 调查对象更倾向于选择奶茶类产品, 而咖啡类产品选择相对较少。从含糖量声称产品总体选择上看, 其中无糖 65 个, 三分糖 103 个、五分糖 43 个、七分糖 36 个以及全糖 77 个, 分别占总样本量的 20.06%、31.79%、13.27%、11.11%和 23.77%。提示调查对象在根据含糖声称选择产品时, 其人群可能出现“U”型分布特征, 即选择无糖、三分糖的人群和选择全糖的人数较多, 而选择五分糖、七分糖的人数相对较少。从不同品类分层中看, 各分层之间不同含糖量声称的产品选择趋势较为一致, 并且与总体趋势类似。见表 1。

2.2　单品容量分布情况

总体上看, ≥500 mL 的单品数量为 194 个, 占总样本量的 59.88%, <500 mL 的单品数量为 130 个, 占总样本数量的 40.12%, 调查对象更倾向于选择≥500 mL 的现制含糖饮料产品。两种容量被选择最多的均为三分糖产品, 分别占各自容量分类的 30.00%和 32.99%。提示三分糖产品可能在满足调查对象对口味的需求的同时, 还被认为可以减少糖的摄入量, 因此更容易被调查对象所选择。在排名第二的产品选择中, <500 mL 分类里为无糖产品, 被选择量为 34 个, 而在≥500 mL 分类里为全糖产品, 被选择量为 57 个, 分别占各自分类总样本量的 26.15%和 29.38%。两组间样本分布差异存在统计学意义(P=0.0146)。可以看出, 选择单品容量小的调查对象倾向于选择低糖产品, 而选择单品容量高的调查对象更倾向于选择含糖量高的产品。奶茶类产品中≥500 mL 的单品数量为 115 个, 占总样本量的 68.86%, <500 mL 的单品数量为 52 个, 占总样本数量的 31.14%, ≥500 mL 的单品数量比<500 mL

表 1　不同品类和含糖量声称的样本分布情况[n(%)]

Table 1　Distribution of samples with different categories and sugar content claims [n(%)]

	合计	无糖	三分糖	五分糖	七分糖	全糖
合计	324 (100.00)	65 (20.06)	103 (31.79)	43 (13.27)	36 (11.11)	77 (23.77)
奶茶类	167 (51.54)	28 (16.77)	51 (30.54)	25 (14.97)	18 (10.78)	45 (26.95)
果茶类	110 (33.95)	21 (19.09)	30 (27.27)	16 (14.55)	16 (14.55)	27 (24.55)
咖啡类	47 (14.51)	16 (34.04)	22 (46.81)	2 (4.26)	2 (4.26)	5 (10.64)

的单品数量多。在含糖分类的选择上，两组之间样本分布差异具有统计学意义(P=0.0117)。<500 mL 组中样本分布较为均匀，而≥500 mL组中三分糖和全糖产品所占比例较高，分别占本组总样本量的33.91%和32.17%，与总体趋势一致。其他分类未观察到各组之间差异存在统计学意义。见表 2。

2.3 糖浓度及单位体积含糖量

奶茶类现制饮料中，果糖、葡萄糖和麦芽糖的浓度，在不同含糖量声称分组之间的差异存在统计学意义(P<0.05)，其中声称七分糖的产品各糖成分浓度均高于全糖声称产品。在单品和500 mL总糖含量的比较中，声称七分糖的产品总糖含量分别为(34.94±15.14) g 和(32.73±10.49) g，均高于全糖声称产品分层的(33.59±16.07) g 和(31.77±14.21) g (P<0.05)。果茶类现制饮料中，果糖、葡萄糖的浓度，在不同含糖量声称分组之间的差异存在统计学意义，其中声称七分糖的产品各糖成分浓度均高于全糖声称产品。在果茶分类的单品和 500 mL 总糖含量的比较中，观察到了与奶茶类现制饮料中相似的结果，声称七分糖的产品总糖含量分别为(46.34±13.24) g 和(44.51±15.49) g 均高于全糖声称产品的总糖含量(40.86±21.55) g 和(38.67±21.87) g (P<0.05)。咖啡类现制饮料中，各糖成分、单品和 500 mL 总糖含量在不同含糖量声称分组之间的差异无统计学意义(P>0.05)。见表 3。

2.4 单品和 500 mL 容量总糖超标率

以 50 g 总糖为超标判定界值时，单品和 500 mL 容量在不同含糖量声称分组之间的差异，存在统计学意义(P<0.05)。其中七分糖的超标比例均为最高，分别占不同容量分组的 25.00%和 16.67%。以 25 g 总糖为判定界值时，其单品和 500 mL 容量总糖超标比例仍以七分糖分组为最高，分别占不同容量分组的 86.11%和 80.56%，结果具有统计学意义(P<0.05)。另外，无糖现制饮料单品和 500 mL 总糖超 25 g 的比例接近或达到 40.00%，而七分糖和全糖现制饮料总糖超 25 g 的比例接近或超过 80.00%。由此可见，在当前的现制饮料中，即使选择无糖声称的产品，在完全饮用一个相应容量之后，其添加糖摄入过量的风险也较高。见表 4。

表 2 不同单品容量的样本分布情况[n(%)]

Table 2 Sample distribution of different product capacities [n(%)]

分类	含糖量标识	<500 mL	≥500 mL	合计	χ^2	P
合计	小计	130 (40.12)	194 (59.88)	324		
	无糖	34 (26.15)	31 (15.98)	65	12.4093	0.0146
	三分糖	39 (30.00)	64 (32.99)	103		
	五分糖	19 (14.62)	24 (12.37)	43		
	七分糖	18 (13.85)	18 (9.28)	36		
	全糖	20 (15.38)	57 (29.38)	77		
奶茶类	小计	52 (31.14)	115 (68.86)	167		
	无糖	11 (21.15)	17 (14.78)	28	12.9237	0.0117
	三分糖	12 (23.08)	39 (33.91)	51		
	五分糖	11 (21.15)	14 (12.17)	25		
	七分糖	10 (19.23)	8 (6.96)	18		
	全糖	8 (15.38)	37 (32.17)	45		
果茶类	小计	34 (30.91)	76 (69.09)	110		
	无糖	8 (23.53)	13 (17.11)	21	2.2789	0.6846
	三分糖	7 (20.59)	23 (30.26)	30		
	五分糖	6 (17.65)	10 (13.16)	16		
	七分糖	6 (17.65)	10 (13.16)	16		
	全糖	7 (20.59)	20 (26.32)	27		
咖啡类	小计	44 (93.62)	3 (6.38)	47		
	无糖	15 (34.09)	1 (33.33)	16	—	—
	三分糖	20 (45.45)	2 (66.67)	22		
	五分糖	2 (4.55)	*	2		
	七分糖	2 (4.55)	*	2		
	全糖	5 (11.36)	*	5		

注: *表示“咖啡类”中五分糖、七分糖和全糖分组未采集到≥500 mL 样本，故未进行统计分析。—表示无统计量。

表 3　各品类不同含糖量声称现制饮料的糖浓度及单品、500 mL 总糖含量

Table 3　Sugar concentration and total sugar content per serving and per 500 mL of freshly made beverages with different sugar content claims by category

分类	含糖量标识	果糖/(g/L)	葡萄糖/(g/L)	蔗糖/(g/L)	麦芽糖/(g/L)	乳糖/(g/L)	单品总糖含量/g	500 mL 总糖含量/g
奶茶类	无糖	2.67±6.35	3.86±5.45	12.09±11.36	2.92±2.37	6.91±6.76	14.84±11.57	14.22±10.41
	三分糖	10.51±12.24	7.66±7.96	23.94±19.24	1.22±1.96	8.44±10.46	26.86±11.14	25.89±9.83
	五分糖	14.79±12.58	10.44±6.64	18.96±15.83	3.30±1.84	6.97±6.12	29.15±11.61	27.23±9.11
	七分糖	21.07±16.55	13.50±9.31	22.18±23.24	3.06±2.01	5.66±5.88	34.94±15.14	32.73±10.49
	全糖	15.94±16.41	11.45±10.08	24.06±22.85	2.52±2.35	9.56±9.49	33.59±16.07	31.77±14.21
	F	6.86	5.61	2.16	5.88	0.93	10.32	12.25
	P	<0.0001	0.0003	0.0755	0.0002	0.4502	<0.0001	<0.0001
果茶类	无糖	16.03±12.83	13.58±11.13	20.25±26.46	0.61±1.34	1.13±3.21	26.43±14.75	25.80±14.87
	三分糖	29.72±21.98	22.55±15.64	28.25±27.77	0.25±0.98	0.65±2.56	43.45±24.58	40.71±19.80
	五分糖	30.92±14.51	23.44±10.66	19.55±22.86	0.49±1.41	1.15±3.20	40.20±10.83	37.77±12.27
	七分糖	37.50±16.92	26.54±12.55	23.06±26.37	0.73±1.65	1.20±3.41	46.34±13.24	44.51±15.49
	全糖	29.50±20.47	21.98±13.83	24.37±29.68	0.62±1.61	0.86±2.75	40.86±21.55	38.67±21.87
	F	3.48	2.57	0.39	0.43	0.15	3.33	3.09
	P	0.0104	0.0421	0.812	0.7846	0.9629	0.0131	0.0191
咖啡类	无糖	5.81±10.52	5.06±8.40	19.25±15.55	0.03±0.11	9.06±15.07	17.77±10.47	19.61±11.69
	三分糖	5.90±9.27	4.13±5.98	31.95±16.63	*	9.00±12.19	23.09±9.63	25.49±10.71
	五分糖	14.44±7.33	8.03±2.78	16.43±11.59	**	2.76±1.38	19.24±12.15	20.83±11.54
	七分糖	24.94±15.73	13.55±6.88	16.43±8.32	**	2.55±0.90	26.53±16.76	28.73±15.91
	全糖	12.71±14.61	8.16±7.68	19.62±5.55	**	15.48±16.98	25.41±10.01	27.98±10.09
	F	2.13	1.11	2.18	#	0.51	0.99	0.99
	P	0.0933	0.365	0.0875	#	0.7319	0.4252	0.4213

注: *表示未检出; **表示未采集到相关样本; #表示未进行统计分析。

表 4　不同含糖量声称的现制饮料单品和 500 mL 总糖含量超 50 g 和 25 g 的情况[*n*(%)]

Table 4　Exceeding 50 g and 25 g of total sugar content of single and 500 mL freshly made beverages with different sugar content claims [*n*(%)]

含糖量标识	总糖超 50 g		总糖超 25 g	
	单品	500 mL	单品	500 mL
无糖	1 (1.54)	1 (1.54)	26 (40.00)	25 (38.46)
三分糖	9 (8.74)	7 (6.80)	64 (62.14)	64 (62.14)
五分糖	4 (9.30)	2 (4.65)	29 (67.44)	27 (62.79)
七分糖	9 (25.00)	6 (16.67)	31 (86.11)	29 (80.56)
全糖	12 (15.58)	10 (12.99)	62 (80.52)	60 (77.92)
χ^2	15.7039	10.7905	33.714	29.0182
P	0.0034	0.029	<0.0001	<0.0001

2.5　单品总糖含量超 25 g 的相关因素

由表 5 得, 现制饮料单品中, 果糖、葡萄糖、蔗糖和乳糖的浓度与单品总糖含量超 25 g 呈正相关(P<0.05), 其 OR 分别为 3.446 (95% CI 1.267~9.369)、4.314 (95% CI 1.198~15.527)、3.839 (95% CI 1.731~8.511)和 4.410 (95% CI 1.657~11.736), 而麦芽糖的含量与单品总糖含量超 25 g 的关联性无统计学意义。现制饮料单品的容量与单品总糖含量超 25 g 呈正相关, 其 OR 为 1.100 (95% CI 1.034~1.172) (P=0.0028)。现制饮料分类和含糖量声称与单品总糖含量超 25 g 的相关性无统计学意义(P>0.05)。

表 5 现制饮料单品总糖含量超 25 g 的相关因素

Table 5 Factors associated with total sugar content exceeding 25 g in freshly made beverage items

变量	β	SE	OR	95% CI		Wald χ^2	P
果糖/(g/L)	1.2371	0.5104	3.446	1.267	9.369	5.8754	0.0154
葡萄糖/(g/L)	1.4618	0.6535	4.314	1.198	15.527	5.0040	0.0253
蔗糖/(g/L)	1.3451	0.4062	3.839	1.731	8.511	10.9634	0.0009
麦芽糖/(g/L)	0.7226	0.6231	2.060	0.607	6.985	1.3450	0.2462
乳糖/(g/L)	1.4840	0.4994	4.410	1.657	11.736	8.8309	0.0030
单品容量/mL	0.0957	0.0320	1.100	1.034	1.172	8.9576	0.0028
现制饮料分类							
奶茶	参照组						
果茶	–1.0243	2.2904	0.082	<0.001	112.028	0.2000	0.6547
咖啡	–0.4493	2.2795	0.146	<0.001	191.256	0.0389	0.8437
声称含糖量							
无糖	参照组						
三分糖	–1.4051	1.8533	0.048	<0.001	53.476	0.5748	0.4484
五分糖	–0.7426	2.9853	0.093	<0.001	494.233	0.0619	0.8036
七分糖	–0.2559	2.6322	0.151	<0.001	496.010	0.0094	0.9226
全糖	0.7718	1.7440	0.423	<0.001	313.986	0.1958	0.6581

注: 标准误(standard error, SE); 比值比(odds ratio, OR); 可信区间(confidence interval, CI)。

3 讨论与结论

SSB 的摄入量与超重肥胖、2 型糖尿病以及其他代谢性疾病等慢性非传染性疾病存在较为密切的关联[13–14], 尤其在儿童青少年群体中的表现较成人群体更为明显, 且更易造成终身健康威胁[15]。中国的两项分别在南方北方开展研究[16–17]显示, 南方学龄儿童 SSB 的摄入频次较高, 而北方相同人群 SSB 的消费水平较低, 但其消费人群的摄入量较高。“三减三健”是《健康中国行动(2019—2030 年)》的重要组成部分, 其中“三减”中的“减糖”又与“三健”中“健康体重”[18]和“健康口腔”[19]存在密切关联。近期对我国居民健康素养的调查发现, 随着健康中国行动在全社会的深入推进, 以及健康知识的广泛普及, 我国居民健康素养水平持续提升, 但仍存在群体和地域的不均衡性[20]。张军等[21]的 Meta 分析显示 2024 年我国小学、初中和高中学生总体健康素养具备率分别为 50%、45%和 38%, 高于以往调查水平, 但也看到仍存在较大提升空间。因此, 该人群对于 SSB 的消费行为, 可能会关注到产品的含糖量声称, 但并未重视 SSB 的实际摄入量。若所选择的产品含糖量声称与实际含糖量不一致, 且(或)产品的容量较大时, 就可能造成消费者添加糖摄入过量, 带来潜在的健康风险。基于以上, 对当前现制饮料不同含糖量声称下的添加糖浓度, 以及单品添加糖含量开展调查是十分有必要的。从本研究的结果上看, 果茶类饮料单品的总糖含量最高, 除无糖声称产品外, 其余含糖量声称产品的总糖含量均超过 40 g/L, 而 500 mL 的总糖含量在该品类中也均超过了 25 g。奶茶类饮料较果茶类饮料在单品含糖量和 500 mL 含糖上低, 也低于赵润茏等[22]在北京市调查检测的市售现制奶茶中的糖含量。咖啡类饮料在本次调查中相对含糖量整体较低, 且在所抽到的样本中, 单品<500 mL 的样本占该品类总数的 93.62%, 因此咖啡类饮料 500 mL 含糖高于单品含糖量。在不同糖成分含量上, 各类别现制饮料中主要成分为蔗糖, 此结果与刘玉洁等[11]的研究结果一致。蔗糖作为 SSB 中广泛应用的营养性甜味剂, 在改善食物风味的同时, 已经多项研究证明其与代谢性疾病存在密切关联, 如胰岛素抵抗[23], 脂质代谢紊乱[24], 腹型肥胖[14]等, 从而可能引发更加严重的代谢综合征[25]。本次调查中, 果糖在各品类现制饮料中的含量也较高, 由于果茶类饮料的特性, 其在果茶类饮料中的含量相对最高。作为一种天然的六碳单糖, 果糖广泛分布于水果、蜂蜜等天然食物中[26]。果糖的代谢主要依赖于果糖激酶而非受胰岛素的调控, 因此其可被快速代谢并产生能量, 并且不会导致血糖迅速升高[27]。以往认为, 果糖是一种中性甚至有益的天然糖类。然而近年来, 众多研究观察到过量的果糖摄入已成为肥胖[28]和代谢性疾病[3,29]高发的原因之一。与葡萄糖倾向于皮下脂肪组织的累积不同, 果糖更易促进内脏脂肪组织中的脂质沉积[30]。另外, 果糖还是在新陈代谢过程中唯一常见的可促进尿酸生成的外源性碳水化合物[31]。葡萄糖和乳糖在三品类现制饮料中均有检出, 其中果茶类现制饮料中葡萄糖浓度最高, 而麦芽糖相对浓度较低, 且在咖啡类现制饮料中几乎无检

出。综上可以看到, 若仅从添加糖浓度来讲, 咖啡类现制饮料总体上添加糖含量较低。

本研究在不同含糖量声称与实际含糖量的分析中发现, 现制饮料的含糖量声称较为模糊, 不同制售者甚至同一制售者同一含糖量声称的饮料, 其实际添加糖浓度差异较大。从表 3 中可以观察到, 在“无糖”声称的产品中, 其总糖含量远高于 GB 28050—2011《食品安全国家标准 预包装食品营养标签通则》中的有关规定, 因此可能造成对消费者的误导, 导致“无糖”产品消费量过高, 从而增加添加糖过量摄入的风险。在“七分糖”声称的产品中, 其总糖含量均超过“全糖”声称的产品。进一步观察其中不同糖成分的浓度发现, 虽然“七分糖”产品的蔗糖浓度较“全糖”产品低, 但在果糖、葡萄糖等其他糖成分上的浓度则远高于“全糖”产品。其可能的原因是, 相关从业人员对于“糖”的认识只在蔗糖一种成分, 而为了弥补蔗糖添加量减少所带来的甜度的下降, 增加其他糖成分的添加量来维持理想风味就成为了一种解决方案, 从而最终导致“七分糖”产品的总糖含量反而更高。结合本研究中不同单品容量的样本分布情况, 以及不同含糖量声称的现制饮料单品和 500 mL 总糖含量超 50 g 和 25 g 的情况分析的内容进行综合考虑, 提示虽然当前消费者在选择 SSB 时, 会更多地倾向于低糖类产品, 以期更少地摄入添加糖, 但实际情况可能出现摄入的添加糖较“全糖”产品更多。

从单品总糖含量超 25 g 的相关因素分析看, 其结果也支持以上推论。本研究发现, 现制饮料单品总糖含量超 25 g 的情况与果糖、葡萄糖、蔗糖、乳糖和单品容量的关联性具有统计学意义, 而与饮料分类和声称含糖量之间的关联性无统计学意义。提示, 当前现制饮料的含糖量标识不规范, 消费者无法通过产品的含糖量声称选择到所需要的产品。另外, 现制饮料的容量也与单品总糖含量超 25 g 的风险呈正相关, 提示在消费现制饮料时, 应尽量选择单品容量小的产品, 同时还须注意尽量减少实际摄入量。

本研究存在一定局限性: (1)由于本研究样本量限制, 样本仅满足了研究设计所需的现制饮料品类和含糖量声称的需求, 并未覆盖市场上的全部制售者品牌; (2)咖啡类现制饮料由于 500 mL 以上产品消费量较少, 因此样本采集存在缺失。

研究结果显示, 北京市青少年现制饮料消费以奶茶类为主, 并且在容量上更倾向于 500 mL 以上的较大容量产品。另外, 从总体含糖量声称的选择上看, “全糖”产品的选择比例达到了 23.77%。因此, 可能会导致该人群添加糖摄入量存在较高的过量风险。同时, “三分糖”声称产品的消费量在两个容量分组中均达到和超过 30%。提示虽然北京市青少年添加糖的摄入依然存在较高的过量风险, 但相关健康教育工作可能也已取得一定成效[21]。当前市场上现制饮料含糖量较高, 且尚无对于现制饮料含糖量声称的相关规范性标准, 可能是导致现制饮料产品实际含糖量与实际声称差异较大的主要原因之一, 同时也易给消费者带来添加糖摄入过量的潜在风险。因此, 建议在青少年群体中进一步持续开展含糖饮料消费的相关健康教育, 优化现制含糖饮料中的相关成分, 尽快建立并规范现制含糖饮料产品中与含糖量声称有关的制度体系。

参考文献

[1] World Health Organization. Guideline: Sugars intake for adults and children [M]. Geneva: World Health Organization, 2015.

[2] HAUNER H, BECHTHOLD A, BOEING H, *et al*. Evidence-based guideline of the German Nutrition Society: Carbohydrate intake and prevention of nutrition-related diseases [J]. Annals of Nutrition and Metabolism, 2012, 60(1): 1–58.

[3] MALIK VS, POPKIN BM, BRAY GA, *et al*. Sugar-sweetened beverages and risk of metabolic syndrome and type 2 diabetes: A meta-analysis [J]. Diabetes Care, 2010, 33(11): 2477–2483.

[4] 沈丽萍, 汪正园, 史泽环, 等. 不同含糖饮料摄入频率儿童青少年体格发育和糖脂代谢指标的差异[J]. 环境与职业医学, 2023, 40(7): 761–768.
SHEN LP, WANG ZY, SHI ZH, *et al*. Associations of sugar-sweetened beverages intake frequency with physical growth and glucol-ipid metabolism among children and adolescents [J]. Journal of Environmental and Occupational Medicine, 2023, 40(7): 761–768.

[5] 潘怡, 解美秋, 薛晓丹, 等. 天津市 6~18 岁学生添加糖知识知晓及摄入情况影响因素分析[J]. 中国健康教育, 2024, 40(11): 983–987, 1002.
PAN Y, XIE MQ, XUE XD, *et al*. Status of awareness and intake of additive augar among students aged 6—18 years and their influencing factors in Tianjin City [J]. Chinese Journal of Health Education, 2024, 40(11): 983–987, 1002.

[6] 梁轶, 张杰兰, 王芳, 等. 泸州市 919 名小学生含糖饮料摄入现况及其影响因素[J]. 中国儿童保健杂志, 2023, 31(7): 804–808.
LIANG Y, ZHANG JL, WANG F, *et al*. Current status and influencing factors of sugar-sweetened beverage intake among 919 pupils in Luzhou [J]. Chinese Journal of Child Health Care, 2023, 31(7): 804–808.

[7] 苏莹珍, 杨洁茹, 张高红, 等. 云南大学生含糖饮料消费与失眠关联的纵向研究[J]. 中国学校卫生, 2024, 45(10): 1451–1454, 1459.
SU YZ, YANG JR, ZHANG GH, *et al*. Longitudinal study on association between sugar-sweetened beverages consumption and insomnia among college students in Yunnan Province [J]. Chines Journal of School Health, 2024, 45(10): 1451–1454, 1459.

[8] 王琛琛, 王巍巍, 周海茸, 等. 南京市小学三年级学生含糖饮料摄入与龋齿患病调查[J]. 预防医学, 2021, 33(7): 711–714.
WANG SS, WANG WW, ZHOU HR, *et al*. Investigation on intake of sugary drinks and caries in third grade students in Nanjing [J]. China Preventive Medicine Journal, 2021, 33(7): 711–714.

[9] 田双力, 辛鹏, 王子兵, 等. 天津市居民添加糖、食盐摄入量与血压值关系的研究[J]. 中华疾病控制杂志, 2017, 21(10): 974–978.
TIAN SL, XIN P, WANG ZB, *et al*. Association between added sugars and salt intake with blood pressure in Tianjin residents [J]. China Journal of Disease Control and Prevention, 2017, 21(10): 974–978.

[10] 刘飒娜, 张彤薇, 潘峰, 等. 我国 3 岁及以上居民碳酸饮料中添加糖摄

入状况分析[J]. 中国食品卫生杂志, 2020, 32(5): 556–560.
LIU SN, ZHANG TW, PAN F, *et al*. Analysis on sugar intake from carbonated beverages aged 3 years and above of China [J]. Chinese Journal of Food Hygiene, 2020, 32(5): 556–560.

[11] 刘玉洁, 史末也, 潘峰, 等. 我国市售饮料中游离糖含量研究[J]. 中国食品卫生杂志, 2021, 33(1): 93–96.
LIU YJ, SHI MY, PAN F, *et al*. The content of total free sugars in commercial sugary beverages in China [J]. Chinese Journal of Food Hygiene, 2021, 33(1): 93–96.

[12] 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.
Chinese Nutrition Society. Dietary guidelines for Chinese residents (2022) [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2022.

[13] ROUSHAM EK, GOUDET S, MARKEY O, *et al*. Unhealthy food and beverage consumption in children and risk of overweight and obesity: A systematic review and meta-analysis [J]. Advances in Nutrition, 2022, 13(5): 1669–1696.

[14] CALCATERRA V, CENA H, MAGENES VC, *et al*. Sugar-sweetened beverages and metabolic risk in children and adolescents with obesity: A narrative review [J]. Nutrients, 2023, 15(3): 702.

[15] 赵莉, 黎隐豪, 肖成汉, 等. 含糖饮料与儿童肥胖的关系及其防控政策研究进展[J]. 中国学校卫生, 2020, 41(3): 468–470.
ZHAO L, LI YH, XIAO CH, *et al*. Research progress on the relationship between sugary drinks and childhood obesity and its prevention and control policies [J]. Chinese Journal of School Health, 2020, 41(3): 468–470.

[16] 崔玉丰, 许丽丽, 张柔, 等. 中国东北两省 6~17 岁儿童青少年含糖饮料消费状况及影响因素分析[J]. 中国食品卫生杂志, 2025, 37(1): 100–106.
CUI YF, XU LL, ZHANG R, *et al*. Analysis of sugar-sweetened beverage consumption among children and adolescents aged 6-17 years in 2 provinces of northeast China [J]. Chinese Journal of Food Hygiene, 2025, 37(1): 100–106.

[17] 赵栋, 邹艳, 黄李春, 等. 2015—2016 年浙江省学龄儿童含糖饮料摄入状况分析[J]. 中国食品卫生杂志, 2022, 34(1): 122–126.
ZHAO D, ZOU Y, HUANG LC, *et al*. Sugar-sweetened beverages consumption among school-age children in Zhejiang Province [J]. Chinese Journal of Food Hygiene, 2022, 34(1): 122–126.

[18] MALIK VS, HU FB. The role of sugar-sweetened beverages in the global epidemics of obesity and chronic diseases [J]. Nature Reviews: Endocrinology, 2022, 18(4): 205–218.

[19] LADEIRA LLC, NASCIMENTO GG, LEITE FRM, *et al*. Sugar intake above international recommendations and oral disease burden: A population-based study [J]. Oral Diseases, 2024, 30(2): 615–623.

[20] 王冀, 邓婷鹤, 李英华. 2024 年我国居民健康素养水平分析[J]. 中国健康教育, 2025, 41(6): 483–485, 490.
WANG J, DENG TH, LI YH. Analysis on levels of health literacy among Chinese residents in 2024 [J]. Chinese Journal of Health Education, 2025, 41(6): 483–485, 490.

[21] 张军, 侯硕, 范晓璇, 等. 中国中小学生健康素养状况的 Meta 分析[J]. 辽宁师范大学学报(自然科学版), 2024, 47(3): 424–432.
ZHANG J, HOU S, FAN XX, *et al*. Meta analysis of health literacy status of Chinese primary and secondary school students [J]. Journal of Liaoning Normal University (Natural Science Edition), 2024, 47(3): 424–432.

[22] 赵润茏, 周若宇, 张玥, 等. 北京市某区市售奶茶糖含量测定及青年人群知信行调查[J]. 食品安全质量检测学报, 2021, 12(6): 2160–2165.
ZHAO RL, ZHOU RY, ZHANG Y, *et al*. Determination of sugar content in milk tea sold in a district of Beijing and KAP survey of young people [J]. Journal of Food Safety & Quality, 2021, 12(6): 2160–2165.

[23] IMAMURA F, O'CONNOR L, YE Z, *et al*. Consumption of sugar sweetened beverages, artificially sweetened beverages, and fruit juice and incidence of type 2 diabetes: Systematic review, meta-analysis, and estimation of population attributable fraction [J]. The British Medical Journal, 2015, 351: h3576.

[24] CHEN H, WANG J, LI Z, *et al*. Consumption of sugar-sweetened beverages has a dose-dependent effect on the risk of non-alcoholic fatty liver disease: An updated systematic review and dose-response meta-analysis [J]. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2019, 16(12): 2192.

[25] FORSHEE RA, STOREY ML, ALLISON DB, *et al*. A critical examination of the evidence relating high fructose corn syrup and weight gain [J]. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 2007, 47(6): 561–582.

[26] JOHNSON RJ, LANASPA MA, SANCHEZ-LOZADA LG, *et al*. The fructose survival hypothesis for obesity [J]. Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Series B: Biological Sciences, 2023, 378(1885): 20220230.

[27] HAVEL PJ. Dietary fructose: Implications for dysregulation of energy homeostasis and lipid/carbohydrate metabolism [J]. Nutrition Reviews, 2005, 63(5): 133–157.

[28] JUNG S, BAE H, SONG WS, *et al*. Dietary fructose and fructose-induced pathologies [J]. Annual Review of Nutrition, 2022, 42: 45–66.

[29] LOWETTE K, ROOSEN L, TACK J, *et al*. Effects of high-fructose diets on central appetite signaling and cognitive function [J]. Frontiers in Nutrition, 2015, 2: 5.

[30] STANHOPE KL, SCHWARZ JM, KEIM NL, *et al*. Consuming fructose-sweetened, not glucose-sweetened, beverages increases visceral adiposity and lipids and decreases insulin sensitivity in overweight/obese humans [J]. Journal of Clinical Investigation, 2009, 119(5): 1322–1334.

[31] KANEKO C, OGURA J, SASAKI S, *et al*. Fructose suppresses uric acid excretion to the intestinal lumen as a result of the induction of oxidative stress by NADPH oxidase activation [J]. Biochimica et Biophysica Acta-General Subjects, 2017, 1861(3): 559–566.

(责任编辑: 蔡世佳 韩晓红)