

# 上海 122 种市售现制奶茶中的营养成分

史泽环, 孙卓, 宋琪, 曲梦影, 汪正园, 臧嘉捷

上海市疾病预防控制中心健康危险因素监测与控制所, 上海 200336



DOI 10.11836/JEOM22505

## 摘要：

**[背景]** 市售现制奶茶行业处于快速发展期, 其营养素含量研究甚少, 制约了奶茶营养指导工作的开展。

**[目的]** 测定上海市销量排名靠前的市售现制奶茶的营养素含量, 分析奶茶的营养特点。

**[方法]** 2018 年和 2021 年, 在“美团”和“饿了么”订餐平台上搜索“奶茶”, 共选取在上海市有 ≥ 3 家分店的现制奶茶品牌共 13 个, 采集其销量排名靠前的 3 类现制奶茶 [ 奶茶 (包含其销售的所有甜度等级)、奶盖茶、水果茶 ] 共 122 种。采用国标方法检测能量、蛋白质、脂肪、碳水化合物、糖、反式脂肪酸、钙、咖啡因、茶多酚。

**[结果]** 市售现制奶茶能量中位数为 310 kJ (每 100 g 样本计)。能量主要来源于碳水化合物和脂肪。奶盖茶、奶茶的能量、蛋白质、脂肪含量高于水果茶 ( $P < 0.05$ ), 三者的碳水化合物含量差异无统计学意义。奶茶的总糖及果糖、葡萄糖含量低于奶盖茶和果茶 ( $P < 0.05$ ); 水果茶的乳糖含量低于奶茶和奶盖茶 ( $P < 0.05$ )。奶盖茶的反式脂肪酸含量高于奶茶 ( $P < 0.05$ )。咖啡因和茶多酚的含量中位数均表现为奶茶 > 奶盖茶 ( $P < 0.05$ )。奶茶能量、碳水化合物、蔗糖、总糖、钙含量与加料数量 (0~3 种) 呈正相关 ( $r = 0.386, 0.371, 0.238, 0.698, 0.466, P < 0.05$ )。能量、碳水化合物、总糖的含量随着甜度升高均呈上升趋势 ( $P < 0.05$ ), 且总糖主要是蔗糖, 其次为果糖和葡萄糖。标称不额外加糖的样品总糖含量是 3.40 (2.20, 4.9) g, 其中 93.3% 总糖含量大于 0.5 g; 标称三分糖的样品总糖含量是 4.97 (4.25, 5.97) g, 其中 47.4% 总糖含量大于 5 g; 标称五分糖的样品总糖含量是 5.80 (4.31, 6.88) g; 标称七分糖的样品总糖含量是 6.59 (5.17, 8.53) g; 标称全糖的样品总糖含量是 7.96 (6.82, 9.20) g, 94.0% 的样本总糖含量大于 5 g, 大于 10 g 的比例是 18.0% (标称不同含糖量的样本糖含量值均为每 100 g 样本计)。

**[结论]** 市售现制奶茶营养素不均衡, 具有能量高、添加糖含量高、脂肪含量高、蛋白质含量低的特点。需要规范糖添加量和甜度标注, 加强奶茶营养宣传教育, 引导居民适当限制其摄入量。

**关键词：** 现制奶茶; 添加糖; 能量; 蛋白质; 脂肪

**Nutrient content of 122 kinds of retail handcrafted milk tea products in Shanghai** SHI Zehuan, SUN Zhuo, SONG Qi, QU Mengying, WANG Zhengyuan, ZANG Jiajie (Division of Health Risk Factors Monitoring and Control, Shanghai Municipal Center for Disease Control and Prevention, Shanghai 200336, China)

## Abstract:

**[Background]** The retail milk tea industry is in a period of rapid development, but there is little research on its nutrient content, which restricts the nutritional guidance of milk tea.

**[Objective]** To determine the levels of nutrients in best-selling handcrafted milk tea in Shanghai and analyze the nutritional characteristics.

**[Methods]** In 2018 and 2021, a total of 13 handcrafted milk tea brands with ≥ 3 branch stores in Shanghai were selected by searching for milk tea on Meituan and Ele.me food delivery platforms, and a total of 122 types of handcrafted milk tea products were collected from the top three sales [milk tea (including all sweetness levels available), milk cover tea, and fruit tea]. National standard methods were used to detect energy, protein, fat, carbohydrate, sugar, trans fatty acid, calcium, caffeine, and tea polyphenol.

**[Results]** The median energy of the milk tea samples was 310 kJ (per 100 g sample). The main sources of energy were carbohydrate and fat. The levels of energy, protein, and fat in milk cover tea and milk tea were significantly higher than those in fruit tea ( $P < 0.05$ ), and there was no significant difference in carbohydrate among them. The total sugar, fructose, and glucose levels in milk tea were significantly lower than those in milk cover tea and fruit tea, and the lactose level in fruit tea was significantly lower than those in milk tea and milk cover tea ( $P < 0.05$ ). The

## 组稿专家

臧嘉捷(上海市疾病预防控制中心健康危险因素监测与控制所), E-mail: zangjiajie@scdc.sh.cn

## 基金项目

中国营养学会百胜餐饮健康基金项目(CNS-YUM2021-95); 中国学生营养与健康促进会美赞臣学优营养科研基金项目(CASNHP-MJN2021-21); 中国营养学会营养青年人才领导力提升支持计划项目(CNS2020100B-2)

## 作者简介

史泽环(1993—), 女, 学士, 助理统计师; E-mail: shizehuan@scdc.sh.cn

## 通信作者

汪正园, E-mail: wangzhengyuan@scdc.sh.cn  
臧嘉捷, E-mail: zangjiajie@scdc.sh.cn

## 作者中包含编委会成员 有

伦理审批 不需要  
利益冲突 无申报  
收稿日期 2022-12-18  
录用日期 2023-05-19

文章编号 2095-9982(2023)07-0756-06

中图分类号 R15  
文献标志码 A

## ► 引用

史泽环, 孙卓, 宋琪, 等. 上海 122 种市售现制奶茶中的营养成分 [J]. 环境与职业医学, 2023, 40(7): 756-760, 768.

## ► 本文链接

[www.jeom.org/article/cn/10.11836/JEOM22505](http://www.jeom.org/article/cn/10.11836/JEOM22505)

## Funding

This study was funded.

## Correspondence to

WANG Zhengyuan, E-mail: wangzhengyuan@scdc.sh.cn  
ZANG Jiajie, E-mail: zangjiajie@scdc.sh.cn

## Editorial Board Members' authorship Yes

Ethics approval Not required

Competing interests None declared

Received 2022-12-18

Accepted 2023-05-19

## ► To cite

SHI Zehuan, SUN Zhuo, SONG Qi, et al. Nutrient content of 122 kinds of retail handcrafted milk tea products in Shanghai [J]. Journal of Environmental and Occupational Medicine, 2023, 40(7): 756-760, 768.

## ► Link to this article

[www.jeom.org/article/en/10.11836/JEOM22505](http://www.jeom.org/article/en/10.11836/JEOM22505)

median trans fat acid level in milk cover tea was higher than that in milk tea ( $P < 0.05$ ). The median levels of caffeine and tea polyphenol were higher in milk tea than in milk cover tea ( $P < 0.05$ ). The levels of energy, carbohydrate, sucrose, total sugar, and calcium in milk tea were positively correlated with the number of ingredients added (0-3) ( $r=0.386, 0.371, 0.238, 0.698, 0.466$ , respectively,  $P < 0.05$ ). The levels of energy, carbohydrate, and total sugar tended to increase with increasing sweetness ( $P < 0.05$ ), and total sugar was mainly sucrose, followed by fructose and glucose. The total sugar levels of the samples labeled sugar free, light sugar, half sugar, less sugar, and regular sugar were 3.40 (2.20, 4.9), 4.97 (4.25, 5.97), 5.80 (4.31, 6.88), 6.59 (5.17, 8.53), and 7.96 (6.82, 9.20) g, respectively; the proportions of the samples containing more than 0.5 g of total sugar were 93.3% for sugar free milk tea, 47.4% for light sugar milk tea, and 94.0% for regular sugar milk tea; the proportion of the regular sugar samples with sugar content greater than 10 g was 18.0% (all samples with nominal sugar content were measured per 100 g).

**[Conclusion]** The retail handcrafted milk tea in Shanghai is characterized by high energy, high added sugar, high fat, and low protein. It is necessary to standardize the added sugar content and sweetness labeling, strengthen the nutrition education of milk tea, and guide residents to limit its intake.

**Keywords:** handcrafted milk tea; added sugar; energy; protein; fat

随着世界范围内饮料的生产和消费不断增长,我国饮料的生产和消费量也逐年上升,市售现制奶茶行业处于快速发展期。根据 T/FJCFA 0001—2021《现制奶茶》,现制奶茶是指以饮用水、奶茶基底为原料,添加或不添加甜味剂、风味饮料浓浆、淀粉及淀粉制品、豆类及其制品、水果及其制品、果蔬汁类及其饮料、谷物及其制品、可可制品、巧克力和巧克力制品、坚果及籽类、果冻、蜂产品等辅料,经现场加热或加食用冰、手工或电动摇制混合、封口、贴标签等工序加工制成,可直接饮用的茶类饮料。《“数字化进阶”—2020新式茶饮白皮书》<sup>[1]</sup>显示,超过八成的新式茶饮消费者每周至少购买 1 次,2020 年底我国市售现制奶茶市场规模突破 1000 亿元;《2022 新式茶饮品牌经营白皮书》<sup>[2]</sup>显示,现制奶茶门店数量呈明显增长态势,2021 年门店 37.8 万家,数量是咖啡店的 4 倍,预计 2023 年增长至 50 万家。现制奶茶作为新型含糖饮料的代表,在制作过程中往往添加一定量的糖。含糖饮料的过量摄入可能引起一些不良健康效应,如体重增加、肥胖、2 型糖尿病、龋齿、代谢综合征等<sup>[3-4]</sup>。世界卫生组织多次呼吁降低含糖饮料的消费量,减少游离糖的摄入。目前关于我国市售现制奶茶含糖量所处水平以及各种营养素含量的研究甚少,现有食物成分表中无奶茶相关数据,评估奶茶相关可能的健康风险较为困难。本研究拟检测并分析 2018 年和 2021 年上海市消费量排名靠前的市售现制奶茶的营养成分,旨在为开展膳食调查及市售现制奶茶风险评估提供基础数据,为制定奶茶相关政策和营养指导提供科学依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 样品采集

根据 T/FJCFA 0001—2021《现制奶茶》,将市售现制奶茶分为奶茶、奶盖茶、水果茶三类。其中奶茶:以

茶叶的水提取液或其浓缩液、茶粉等为原料,加入乳及乳制品、食糖和(或)甜味剂及其他辅料,经制茶汤、混合、摇茶等加工而成的保持原茶汁应有风味的悬浊液状的饮料;奶盖茶:以茶叶的水提取液或其浓缩液、茶粉等为原料,加入食糖和(或)甜味剂及其他辅料,经制茶汤、混合、摇茶、加奶盖等加工而成的保持原茶汁应有风味的、上层覆着 1~3 cm 奶盖的液体饮料;水果茶:以茶叶的水提取液或其浓缩液、茶粉等为原料,加入浓缩果汁、食糖和(或)甜味剂、新鲜水果及其他辅料,经制茶汤、混合、摇茶等加工而成的保持原茶汁应有风味的液体饮料。2018 年和 2021 年,研究组选取在上海市有  $\geq 3$  家分店的现制奶茶品牌共 13 个,在网络订餐平台“美团”和“饿了么”按“奶茶”-“销量优先”搜索,筛选出同个品牌网络消费量排名靠前的 3 家分店,并选择总销量排名前 3 的现制奶茶[奶茶(包含其销售的所有甜度等级)、奶盖茶、水果茶]共 122 种,每家分店采集 1 杯,容量为商家提供的标准中杯(约 500 mL),每种奶茶中的小料均为默认自带小料,不额外选择添加小料。采样方式包括门店购买和网络外卖,样品采集后于 4 °C 冷藏保存并在当日完成实验室样品交接。

### 1.2 样品预处理与制备

查看并记录奶茶中小料的种类,之后将来自 3 家分店的同种奶茶研磨打碎,等量混合均匀,在随机化、均质化原则下通过混合、缩分,制备成适合于实验室检测的样品。

### 1.3 检测项目和方法

营养素的测定由具备中国计量认证和中国合格评定国家认可委员会认证资质的公司检测。蛋白质含量按照 GB 5009.5—2016《食品安全国家标准 食品中蛋白质的测定》(第一法)测定(FOSS8400 凯氏定氮仪,丹麦福斯);脂肪含量按照 GB 5009.6—2016《食品安

国家标准《食品中脂肪的测定》测定(BPG-9140A 电热鼓风干燥箱,中国上海一恒);糖(包括蔗糖、葡萄糖、果糖、乳糖、麦芽糖)含量按照 GB 5009.8—2016《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》(第一法)测定(Agilent 1260 液相色谱仪,美国安捷伦);钙含量按照 GB 5009.268—2016《食品安全国家标准 食品中多元素的测定》测定(电感耦合等离子体光谱仪(ICP)8300DV,美国珀金埃尔默);咖啡因含量按照 GB 5009.139—2014《食品安全国家标准 饮料中咖啡因的测定》测定(Agilent 1260 液相色谱仪,美国安捷伦);反式脂肪酸含量按照 GB 5009.257—2016《食品安全国家标准 食品中反式脂肪酸的测定》测定(Agilent 7890BGC-FID 气相色谱仪,美国安捷伦);茶多酚含量按照 GB/T 21733—2008《茶饮料》测定(TU1810PC 紫外可见分光光度计,中国北京普析)。

#### 1.4 质量控制

对样品采集和实验室检测过程均进行质控。对采样地点、采样过程、样品运输状态等进行纸质记录和拍照记录,实验室收样、储存均有记录。采用平行样对实验室检测进行质量控制,在重复性条件下获得的 2 次独立测定结果的绝对值差不得超过算术平均值的 10%。

#### 1.5 统计学分析

采用 R(v 4.2.1) 进行统计分析,对满足正态分布的

数据采用  $\bar{x} \pm s$  进行描述,对于不满足正态分布的数据则采用  $M(P_{25}, P_{75})$  进行描述。对正态、方差齐的数据组间比较采用  $t$  检验或方差分析,对于不满足正态性的数据采用 Kruskal-Wallis 非参数检验方法进行组间差异性分析,进一步采用 Nemenyi 法得到矫正的  $P$  值,以进行两两比较。采用 Spearman 等级相关分析不同加料种类数、甜度奶茶组别与各营养特征变量之间的等级相关性。双侧检验,检验水准  $\alpha=0.05$ 。

## 2 结果

### 2.1 各类市售现制奶茶中能量、主要产能营养素、糖和其他营养成分含量

以每 100 g 样本计,122 种市售现制奶茶能量中位数为 310 kJ,能量的主要来源是碳水化合物和脂肪。三类奶茶中,水果茶的能量中位数最低,为 183.0 kJ,脂肪、蛋白质含量也最低,分别为 0.200 g、0.200 g;而三者的碳水化合物含量差异无统计学意义。奶盖茶、水果茶的总糖(指蔗糖、果糖、葡萄糖、麦芽糖、乳糖的含量之和)、果糖、葡萄糖的含量均高于奶茶,而奶茶、奶盖茶的乳糖含量高于水果茶,反式脂肪酸的含量表现为奶盖茶 > 奶茶。以上差异均有统计学意义,  $P < 0.05$ 。此外,咖啡因含量中位数为 12.5 mg,茶多酚含量中位数是 57.6 mg。咖啡因和茶多酚的含量中位数均表现为奶茶 > 奶盖茶。见表 1。

表 1 122 种市售现制奶茶的营养成分 [ $M(P_{25}, P_{75})$ ]

Table 1 Nutritional characteristics of 122 kinds of retail handcrafted milk tea [ $M(P_{25}, P_{75})$ ]

| 营养成分(Nutritional component)  | 奶茶(Milk tea)<br>(n=84)           | 奶盖茶(Milk cover tea)<br>(n=27)   | 水果茶(Fruit tea)<br>(n=11)         | 全部(Total)<br>(n=122) | $P^*$               |
|------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|----------------------|---------------------|
| 能量(Energy)/kJ                | 315(267, 356) <sup>a</sup>       | 322(268, 397) <sup>a</sup>      | 183(163, 210) <sup>b</sup>       | 310(253, 357)        | <0.001              |
| 产能营养素(Calorigenic nutrients) |                                  |                                 |                                  |                      |                     |
| 碳水化合物(Carbohydrate)/g        | 12.5(9.74, 14.3)                 | 10.3(9.05, 12.4)                | 10.3(9.63, 12.2)                 | 11.9(9.43, 13.9)     | 0.081               |
| 脂肪(Fat)/g                    | 2.49(1.99, 3.02) <sup>a</sup>    | 4.49(1.80, 5.39) <sup>a</sup>   | 0.200(0, 0.200) <sup>b</sup>     | 2.48(1.80, 3.15)     | <0.001              |
| 蛋白质(Protein)/g               | 0.541(0.280, 0.924) <sup>a</sup> | 0.550(0.340, 1.73) <sup>a</sup> | 0.200(0.090, 0.200) <sup>b</sup> | 0.530(0.277, 0.924)  | <0.001              |
| 糖类(Sugar)                    |                                  |                                 |                                  |                      |                     |
| 蔗糖(Sucrose)/g                | 2.70(1.38, 3.80)                 | 2.80(1.75, 4.20)                | 2.88(2.75, 3.38)                 | 2.80(1.73, 3.80)     | 0.560               |
| 果糖(Fructose)/g               | 0.915(0.323, 1.80) <sup>a</sup>  | 2.20(0.695, 3.10) <sup>b</sup>  | 2.80(2.04, 3.87) <sup>b</sup>    | 1.30(0.435, 2.20)    | <0.001              |
| 葡萄糖(Glucose)/g               | 0.635(0.198, 1.13) <sup>a</sup>  | 1.90(0.495, 2.35) <sup>b</sup>  | 2.20(1.52, 2.71) <sup>b</sup>    | 0.895(0.360, 1.78)   | <0.001              |
| 麦芽糖(Maltose)/g               | 0(0, 0.330)                      | 0(0, 0)                         | 0(0, 0)                          | 0(0, 0.288)          | 0.019               |
| 乳糖(Lactose)/g                | 0.415(0, 0.943) <sup>a</sup>     | 0.830(0.105, 2.15) <sup>b</sup> | 0(0, 0) <sup>c</sup>             | 0.330(0, 1.08)       | <0.001              |
| 总糖(Total sugar)/g            | 5.82(4.25, 7.03) <sup>a</sup>    | 8.19(6.55, 9.22) <sup>b</sup>   | 8.02(7.33, 9.75) <sup>b</sup>    | 6.50(4.81, 8.04)     | <0.001              |
| 其他营养成分(Other nutrients)      |                                  |                                 |                                  |                      |                     |
| 咖啡因(Caffeine)/mg             | 14.0(8.45, 19.1)                 | 7.96(3.38, 14.7)                | —                                | 12.5(3.79, 17.6)     | 0.200 <sup>d</sup>  |
| 反式脂肪酸(Trans fat)/g           | 0(0, 0.832)                      | 1.79(1.10, 2.89)                | —                                | 0.721(0, 2.22)       | <0.001 <sup>d</sup> |
| 茶多酚(Tea polyphenol)/mg       | 63.6(36.8, 77.3)                 | 50.1(34.3, 65.5)                | —                                | 57.6(36.6, 75.3)     | 0.200 <sup>d</sup>  |

[注]\*: 采用 Kruskal-Wallis 非参数检验; a、b、c 代表不同上标组别的某种营养素含量具有差异 ( $P < 0.05$ ); d 代表奶茶、奶盖茶两组的营养特征总体分布差异 ( $P < 0.05$ )。其他营养成分中,检测咖啡因的奶茶和奶盖茶样本量分别是 31 和 21,检测反式脂肪酸的奶茶和奶盖茶样本量分别是 24 和 16,检测茶多酚的奶茶和奶盖茶样本量分别是 24 和 16。表中数值代表每 100 g 样本的含量。

[Note]\*: Kruskal-Wallis test; Different superscript letters (a, b, c) indicate statistically significant difference ( $P < 0.05$ ); Superscript d represents statistically significant difference between milk tea and milk cover tea ( $P < 0.05$ ). Among other nutrients, caffeine is detected in 31 milk tea and 21 milk-covered tea samples, trans fat in 24 milk tea and 16 milk-covered tea samples, and tea polyphenol in 24 milk tea and 16 milk-covered tea samples. The values in the table represent the content per 100 g sample.

84 种含有小料的奶茶中, 加料种类数(0~3 种)与奶茶的能量、碳水化合物、蔗糖、总糖、钙呈正相关, Spearman 相关系数分别为 0.386、0.371、0.238、0.698、0.466( $P < 0.05$ )。见表 2。

### 2.2 各类甜度市售现制奶茶中能量、主要产能营养素和糖含量

122 种市售现制奶茶中, 随着甜度增加, 奶茶的能量、碳水化合物、总糖含量均呈上升趋势( $P < 0.05$ ), Spearman 相关系数分别为 0.368、0.386、0.622。各类甜度市售现制奶茶中的糖主要是蔗糖, 其次为果糖和

葡萄糖, 麦芽糖和乳糖含量最低。见表 3。

### 2.3 各类甜度市售现制奶茶中糖含量分布

122 种市售现制奶茶样品中, 93.3%标称不额外加糖的样品实际测得总糖含量大于 5 g, 47.4%标称三分糖的样品实际测得总糖大于 5 g, 94.0%标称全糖的样品实际测得总糖大于 5 g, 大于 10 g 的比例是 18.0%。此外, 七分糖样品也有测得总糖含量大于 10 g。以上含量值均为每 100 g 样本计。不同甜度市售现制奶茶的实际总糖含量的分布见图 1。

表 2 不同加料种类数的 84 种市售现制奶茶的营养成分 [ $M(P_{25}, P_{75})$ ]

Table 2 Nutritional characteristics of 84 kinds of retail handcrafted milk tea with different amount of ingredients [ $M(P_{25}, P_{75})$ ]

| 营养成分(Nutritional component)  | 不加料<br>(No adding)<br>(n=12) | 加1种料<br>(Add 1 ingredient)<br>(n=43) | 加2种料<br>(Add 2 ingredients)<br>(n=17) | 加3种料<br>(Add 3 ingredients)<br>(n=12) | r      | P*     |
|------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--------|--------|
| 能量(Energy)/kJ                | 257(217, 313)                | 307(257, 337)                        | 369(336, 400)                         | 325(293, 347)                         | 0.386  | <0.001 |
| 产能营养素(Calorigenic nutrients) |                              |                                      |                                       |                                       |        |        |
| 碳水化合物(Carbohydrates)/g       | 9.11(6.95, 12.5)             | 12.0(10.2, 13.8)                     | 14.3(9.61, 15.9)                      | 13.7(13.0, 14.7)                      | 0.371  | 0.001  |
| 脂肪(Fat)/g                    | 2.60(2.33, 2.72)             | 2.48(1.99, 2.72)                     | 3.31(3.15, 3.60)                      | 2.24(1.70, 2.24)                      | 0.138  | 0.211  |
| 蛋白质(Protein)/g               | 0.280(0.267, 0.620)          | 0.541(0.330, 0.776)                  | 0.647(0.530, 1.41)                    | 0.538(0.240, 0.924)                   | 0.154  | 0.162  |
| 糖类(Sugar)                    |                              |                                      |                                       |                                       |        |        |
| 蔗糖(Sucrose)/g                | 0.910(0.535, 1.94)           | 3.00(1.60, 3.80)                     | 2.20(1.90, 3.10)                      | 3.10(2.58, 6.10)                      | 0.238  | 0.029  |
| 果糖(Fructose)/g               | 1.95(1.04, 3.18)             | 0.900(0.115, 1.55)                   | 0.680(0.390, 1.00)                    | 1.40(0.165, 1.90)                     | -0.207 | 0.059  |
| 葡萄糖(Glucose)/g               | 1.10(0.620, 1.95)            | 0.610(0, 1.10)                       | 0.470(0.360, 0.730)                   | 1.11(0.143, 1.80)                     | -0.127 | 0.248  |
| 麦芽糖(Maltose)/g               | 0.485(0.445, 0.535)          | 0(0, 0.315)                          | 0(0, 0)                               | 0(0, 0)                               | -0.595 | <0.001 |
| 乳糖(Lactose)/g                | 0(0, 0.440)                  | 0.240(0, 1.05)                       | 0.660(0, 1.60)                        | 0.520(0, 0.988)                       | 0.186  | 0.090  |
| 总糖(Total sugar)/g            | 6.00(4.52, 7.06)             | 5.87(4.23, 7.06)                     | 4.80(3.65, 5.17)                      | 6.67(6.10, 8.13)                      | 0.698  | 0.043  |
| 钙(Calcium)/mg                | 31.6(29.8, 33.3)             | 97.5(79.7, 185)                      | 296(156, 462)                         | 175(123, 182)                         | 0.466  | 0.022  |

[注]\*: 采用 Spearman 等级相关。表中数值代表每 100 g 样本的含量。

[Note]\*: Spearman rank correlation. The values in the table represent the content per 100 g sample.

表 3 不同甜度的 122 种市售现制奶茶的营养成分 [ $M(P_{25}, P_{75})$ ]

Table 3 Nutritional characteristics of 122 kinds of retail handcrafted milk tea with different sweetness [ $M(P_{25}, P_{75})$ ]

| 营养成分(Nutritional component)  | 不额外加糖<br>(Sugar-free)<br>(n=15) | 三分糖<br>(Light sugar)<br>(n=19) | 五分糖<br>(Half sugar)<br>(n=20) | 七分糖<br>(Less sugar)<br>(n=18) | 全糖<br>(Regular sugar)<br>(n=50) | r     | P*     |
|------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|-------|--------|
| 能量(Energy)/kJ                | 246(224, 332)                   | 272(235, 319)                  | 286(243, 317)                 | 318(258, 340)                 | 328(282, 386)                   | 0.368 | <0.001 |
| 产能营养素(Calorigenic nutrients) |                                 |                                |                               |                               |                                 |       |        |
| 碳水化合物(Carbohydrates)/g       | 9.27(8.17, 11.0)                | 9.84(8.69, 12.4)               | 10.3(9.52, 12.8)              | 12.8(10.7, 14.3)              | 12.6(11.1, 15.2)                | 0.386 | <0.001 |
| 脂肪(Fat)/g                    | 2.30(1.80, 3.00)                | 2.30(1.75, 2.79)               | 2.39(1.78, 2.93)              | 2.27(1.73, 2.79)              | 2.67(2.01, 3.69)                | 0.156 | 0.087  |
| 蛋白质(Protein)/g               | 0.530(0.254, 0.850)             | 0.340(0.269, 0.712)            | 0.435(0.269, 0.813)           | 0.356(0.273, 0.623)           | 0.614(0.327, 1.22)              | 0.173 | 0.057  |
| 糖类(Sugar)                    |                                 |                                |                               |                               |                                 |       |        |
| 蔗糖(Sucrose)/g                | 2.50(1.04, 3.00)                | 2.80(1.83, 3.55)               | 2.65(1.85, 3.50)              | 2.65(1.68, 3.60)              | 3.05(1.97, 4.95)                | 0.220 | 0.015  |
| 果糖(Fructose)/g               | 0.230(0, 0.800)                 | 1.01(0.425, 1.65)              | 1.05(0.600, 2.05)             | 1.55(0.903, 2.73)             | 1.84(0.833, 2.98)               | 0.362 | <0.001 |
| 葡萄糖(Glucose)/g               | 0(0, 0.540)                     | 0.680(0.390, 1.25)             | 0.730(0.368, 1.38)            | 1.02(0.613, 1.98)             | 1.25(0.533, 2.10)               | 0.356 | <0.001 |
| 麦芽糖(Maltose)/g               | 0(0, 0)                         | 0(0, 0.160)                    | 0(0, 0.255)                   | 0(0, 0)                       | 0(0, 0.310)                     | 0.101 | 0.268  |
| 乳糖(Lactose)/g                | 0.430(0, 1.20)                  | 0(0, 0.805)                    | 0(0, 0.950)                   | 0(0, 0.675)                   | 0.555(0, 1.38)                  | 0.142 | 0.119  |
| 总糖(Total sugar)/g            | 3.40(2.29, 4.92)                | 4.97(4.24, 5.97)               | 5.80(4.31, 6.88)              | 6.59(5.17, 8.53)              | 7.96(6.82, 9.20)                | 0.622 | <0.001 |

[注]\*: 采用 Spearman 等级相关。表中数值代表每 100 g 样本的含量。

[Note]\*: Spearman rank correlation. The values in the table represent the content per 100 g sample.

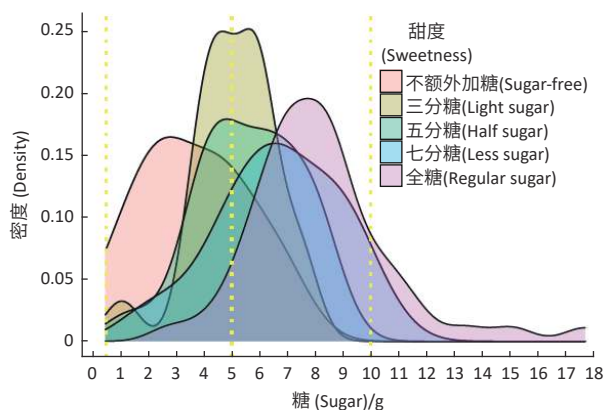


图1 不同甜度的市售现制奶茶的实际总糖含量的分布  
Figure 1 The distribution of actual total sugar content in milk tea by sweetness

### 3 讨论

在此次检测的 122 种奶茶中可以发现,大部分奶茶能量较高。中杯奶茶按照一杯 500 mL 计,能量中位数约为 1550 kJ,一杯同样大小的市售预包装茶饮料、咖啡饮料、果汁饮料、碳酸饮料能量平均值分别为 823.5 kJ、884.0 kJ、769.0 kJ 和 1070 kJ<sup>[5]</sup>,奶茶的能量比以上饮料的都要高。目前已有研究发现含糖饮料的消费与肥胖及体重改变相关<sup>[6]</sup>,因此,相比之下奶茶更容易引起肥胖,这是现制奶茶的一项重要健康危害。

在 122 种市售现制奶茶样品中,每 100 g 样本糖含量超过了 5 g 和 10 g 的比例分别是 70.5% 和 8.2%。北京某区对 40 份市售奶茶的含糖量测定发现,有 75% 的样本(30 份)的含量超过 5 g(以每 100 g 样本计)<sup>[7]</sup>;刘玉洁等<sup>[8]</sup>对我国市售 708 份饮料的研究发现,这两个比例分别是 78.4% 和 36.3%;以上两个研究相关比例均高于本研究。这可能是和采样有关,本研究为了更充分地了解低甜度奶茶的营养状况,提高了不额外加糖和三分糖奶茶样品的采集比例,这两部分奶茶的实际消费水平较低。调查发现,一杯中杯奶茶(以 500 mL 计)的含糖量也超过了《中国居民膳食指南》推荐摄入量最好控制在 25 g·人<sup>-1</sup>·d<sup>-1</sup>的限量标准<sup>[9]</sup>,且总碳水化合物和能量的含量较高,因此随着奶茶消费量的逐年升高,奶茶带来的额外糖分和能量摄入量不能忽视。

本研究发现 20.0% 标称不额外加糖样品中的糖含量超过了 5 g·100g<sup>-1</sup>。对于不额外加糖的奶茶,本研究结果与上海市消保委 2017 年的结果相近<sup>[10]</sup>,该研究发现标称不额外加糖的奶茶中含糖量最高的每杯有 25 g。建议相关部门加强对市售现制奶茶标识的监管,商家在标注糖含量时谨慎标注“无糖”,以免误导消费者<sup>[11]</sup>。

部分现制奶茶中添加了冰激凌、鲜奶等奶油制品,

本研究对脂肪含量进行分析发现,每 100 g 奶茶中脂肪含量为 2.49 g,每 100g 奶盖茶中脂肪含量为 4.49 g。《中国居民膳食指南》推荐每天的脂肪摄入量为 50~70 g,一杯中杯(500 mL)奶盖茶的脂肪量就有 22.45 g,达到全天脂肪摄入量的 1/3~1/2。

本次研究发现,奶茶中蛋白质的含量整体偏低,48.5% 的样本低于 T/FJCF 0001—2021《现制奶茶》中每 100 g 蛋白质含量不低于 0.5 g 的规定,虽然奶盖茶蛋白质含量较高,但含量的中位数也仅为 0.55 g。而一般市场上鲜牛奶蛋白质含量的标准为 3% 左右。研究还发现奶盖茶的反式脂肪酸含量高。每 100 g 奶盖茶样本中反式脂肪酸含量中位数是 1.79 g,《中国居民膳食指南》推荐每日反式脂肪酸摄入量不超过 2 g,一杯中杯(500 mL)奶盖茶的反式脂肪酸摄入量为推荐摄入量的 447.5%。上海市消保委 2017 年的研究结果显示,一杯奶茶中反式脂肪酸摄入量超过了 3 d 的推荐摄入量<sup>[10]</sup>,跟本研究结果相近,已有研究发现,部分商店为提升气味和口感,使用奶精之类的替代品<sup>[12]</sup>,猜测奶精的使用可能是奶茶中反式脂肪酸含量较高的原因之一,但还需要进一步研究。此次检测的 40 件样本中,每 100 g 样本中茶多酚含量中位数是 57.6 mg,其中有 4 件样本的茶多酚含量低于 ≥20 mg 的规定;52 件样本咖啡因含量在 0~32.7 mg 之间,中位数是 12.5 mg,经查阅文献综述,每 100 g 奶茶中咖啡因含量分别是 4.8 mg、1.5 mg<sup>[13]</sup>,低于本次研究。一项对 30 份现制咖啡的咖啡因含量研究表明,每 100 g 样本咖啡因含量均值为 44.1 mg<sup>[14]</sup>,本次研究中的奶茶样本含量均低于该平均值。

本研究发现奶茶的能量、碳水化合物、蔗糖、总糖、钙含量与加小料的种类数呈正相关。市售奶茶可供添加的小料种类繁多,不同种类小料的营养成分之间有差异,如果添加小料的能量密度低于奶茶本身的能量密度,在摄入总重量不变的情况下摄入能量可能有所降低,本研究缺乏小料的营养成分数据,后续将对加小料的营养成分做进一步研究。

综上所述,奶茶营养不均衡,糖类、总碳水化合物含量、脂肪含量均较高,蛋白质含量低,经常饮用会增加肥胖的风险;而且对于不额外加糖、三分糖、五分糖、七分糖、全糖等各类糖度标识尚无明确统一的规定,导致消费者对一杯奶茶的含糖量没有正确的估计。建议:相关部门尽快出台对市售现制奶茶糖含量标识的标准规范,规范企业的标识行为,企业不能一味迎合

(下转第 768 页)

- tively associated with the risks of obesity and hypertriglyceridemia among children aged 7-18 years in South China[J]. *J Atheroscler Thromb*, 2018, 25(1): 81-89.
- [23] KOSOVA EC, AUINGER P, BREMER AA. The relationships between sugar-sweetened beverage intake and cardiometabolic markers in young children[J]. *J Acad Nutr Diet*, 2013, 113(2): 219-227.
- [24] DESHPANDE G, MAPANGA RF, ESSOP MF. Frequent sugar-sweetened beverage consumption and the onset of cardiometabolic diseases: cause for concern?[J]. *J Endocr Soc*, 2017, 1(11): 1372-1385.
- [25] MIRMIRAN P, YUZHASHIAN E, ASGHARI G, et al. Consumption of sugar sweetened beverage is associated with incidence of metabolic syndrome in Tehranian children and adolescents[J]. *Nutr Metab (Lond)*, 2015, 12: 125.
- [26] WANG JW, MARK S, HENDERSON M, et al. Adiposity and glucose intolerance exacerbate components of metabolic syndrome in children consuming sugar-sweetened beverages: QUALITY cohort study[J]. *Pediatr Obes*, 2013, 8(4): 284-293.
- [27] AMBROSINI GL, ODDY WH, HUANG RC, et al. Prospective associations between sugar-sweetened beverage intakes and cardiometabolic risk factors in adolescents[J]. *Am J Clin Nutr*, 2013, 98(2): 327-334.
- [28] LEE G, HAN JH, MAENG HJ, et al. Three-month daily consumption of sugar-sweetened beverages affects the liver, adipose tissue, and glucose metabolism[J]. *J Obes Metab Syndr*, 2020, 29(1): 26-38.
- [29] LINK JC, REUE K. Genetic basis for sex differences in obesity and lipid metabolism[J]. *Annu Rev Nutr*, 2017, 37: 225-245.
- (英文编辑: 汪源; 责任编辑: 丁瑾瑜)
- 
- (上接第 760 页)
- 消费者口味, 应通过研究新型配方、统一内部糖添加量标准等措施, 承担对大众健康的社会责任; 对于消费者, 应加强对奶茶营养和合理膳食的宣教, 引导消费者主动选择糖含量低的饮品。
- 参考文献**
- [1] 第一财经商业数据中心. 数字化进阶—2020新式茶饮白皮书[EB/OL]. (2020-03-04)[2022-12-01]. <https://www.cbndata.com/report/2486/detail?isReading=report&page=1>.
- CBNData. "Digital advancement"—2020 white paper on new style tea consumption[EB/OL]. (2020-03-04)[2022-12-01]. <https://www.cbndata.com/report/2486/detail?isReading=report&page=1>.
- [2] SIAL西雅国际食品展. 2022新式茶饮品牌经营白皮书[EB/OL]. (2022-06-13)[2022-12-01]. <https://www.shifair.com/informationDetails/16516.html>.
- SIAL Inspire Food Business. 2022 new tea brand management white paper[EB/OL]. (2022-06-13)[2022-12-01]. <https://www.shifair.com/informationDetails/16516.html>.
- [3] PARK S, LIN M, ONUFRAS S, et al. Association of sugar-sweetened beverage intake during infancy with dental caries in 6-year-olds[J]. *Clin Nutr Res*, 2015, 4(1): 9-17.
- [4] ROMAGUERA D, NORAT T, WARK PA, et al. Consumption of sweet beverages and type 2 diabetes incidence in European adults: results from EPIC-InterAct[J]. *Diabetologia*, 2013, 56(7): 1520-1530.
- [5] 李敏, 朴建华, 杨晓光. 北京市大型超市常见饮料能量检测[J]. *营养学报*, 2009, 31(1): 94-95.
- LI M, PIAO JH, YANG XG. Analysis of the energy value in familiar beverages of Beijing supermarket[J]. *Acta Nutr Sin*, 2009, 31(1): 94-95.
- [6] 丁彩翠, 郭海军, 宋超, 等. 含糖饮料消费与肥胖及体重改变关系的Meta分析[J]. *中国慢性病预防与控制*, 2015, 23(7): 506-511.
- DING CC, GUO HJ, SONG C, et al. Relationship between intake of sugar-sweetened beverages and obesity or weight gain: a meta-analysis[J]. *Chin J Prev Control Chronic Dis*, 2015, 23(7): 506-511.
- [7] 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]. *J Food Saf Qual*, 2021, 12(6): 2160-2165.
- [8] 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]. *Chin J Food Hyg*, 2021, 33(1): 93-96.
- [9] 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: 96-97.
- Chinese Nutrition Society. Dietary Guidelines for Chinese Residents (2022)[M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2022: 96-97.
- [10] 上观新闻. 夏日炎炎, 一起来看看“奶茶”那些事[EB/OL]. [2022-12-01]. [https://www.360kuai.com/pc/9126a0e027b923d11?cota=3&kuai\\_so=1&tj\\_url=so\\_vip&sign=360\\_57c3bbd1&refer\\_scene=so\\_1](https://www.360kuai.com/pc/9126a0e027b923d11?cota=3&kuai_so=1&tj_url=so_vip&sign=360_57c3bbd1&refer_scene=so_1).
- Shanghai Observer. It's a hot summer day. Let's watch the "Milk Tea" thing[EB/OL]. [2022-12-01]. [https://www.360kuai.com/pc/9126a0e027b923d11?cota=3&kuai\\_so=1&tj\\_url=so\\_vip&sign=360\\_57c3bbd1&refer\\_scene=so\\_1](https://www.360kuai.com/pc/9126a0e027b923d11?cota=3&kuai_so=1&tj_url=so_vip&sign=360_57c3bbd1&refer_scene=so_1).
- [11] 刘丁, 葛宇. 《GB 28050-2011食品安全国家标准预包装食品营养标签通则》解读及食品营养标签常见问题解析[J]. *食品工业科技*, 2013, 34(18): 24-27.
- LIU D, GE Y. "GB28050-2011 national standard for food safety-general principles for nutrition labelling of prepackaged food" and analysis of common problems in food nutrition labelling[J]. *Sci Technol Food Ind*, 2013, 34(18): 24-27.
- [12] 张家瑜. 奶茶有“奶”又有“茶”?[J]. *大众健康*, 2019(1): 82-83.
- ZHANG JY. Milk tea has "milk" and "tea"?[J]. *Well-Being*, 2019(1): 82-83.
- [13] 江天明. 常见饮品中咖啡因含量的分析比较[J]. *环球人文地理*, 2016(20): 144-145.
- JIANG TM. Analysis and comparison of caffeine content in common beverages[J]. *Cult Geogr*, 2016(20): 144-145.
- [14] 宋束, 李延墨, 李明, 等. 山东省居民饮料中咖啡因暴露评估[J]. *中国食品卫生杂志*, 2020, 32(4): 437-442.
- SONG J, LI YM, LI M, et al. Exposure assessment of beverages caffeine intakes in Shandong population[J]. *Chin J Food Hyg*, 2020, 32(4): 437-442.
- (英文编辑: 汪源; 责任编辑: 汪源)