

风险评估

山东省居民饮料中咖啡因暴露评估

宋东¹,李延墨¹,李明¹,刘慧¹,宋雁²,雍凌²

(1. 山东省疾病预防控制中心,山东 济南 250014;

2. 国家食品安全风险评估中心,北京 100022)

摘要:目的 评价山东省居民咖啡因的摄入水平及潜在的健康风险。方法 检测 8 类共 319 份饮料样品中咖啡因含量数据,结合 2013 年 2 523 名山东省居民饮料消费量调查数据,采用确定性评估的方法,对山东省不同年龄-性别组人群的咖啡因摄入水平及其潜在风险进行评估。结果 各类饮料咖啡因的平均含量为 9 210.06 mg/kg,最大值为 49 059.60 mg/kg。山东省全人群咖啡因的平均每日摄入量为 61.62 $\mu\text{g}/\text{kg BW}$,远低于咖啡因的安全摄入量(6.7 mg/kg BW)。不同年龄-性别组人群以 60 岁及以上年龄组男性每日摄入量最高,平均为 166.55 $\mu\text{g}/\text{kg BW}$,占安全摄入量的 2.49%。全人群中高食物量消费人群的咖啡因每日摄入量($P_{97.5}$)为 476.82 $\mu\text{g}/\text{kg BW}$,远低于安全摄入量,各年龄-性别组人群高食物量消费人群的咖啡因每日摄入量范围为 0.00~3 104.70 $\mu\text{g}/\text{kg BW}$,最大值为 13~17 岁年龄组女性的摄入量。茶叶对于山东省居民饮料中咖啡因摄入的贡献率最高,达到 74.19%。3~12 岁儿童的咖啡因摄入主要来源为可乐。结论 山东省居民饮料中咖啡因摄入的健康风险总体较低,其中茶叶和可乐分别为成年人和儿童的主要贡献食品。

关键词: 咖啡因;饮料;确定性评估;暴露评估;风险评估

中图分类号:R155 文献标识码:A 文章编号:1004-8456(2020)04-0437-06

DOI:10.13590/j.cjfh.2020.04.017

Exposure assessment of beverages caffeine intakes in Shandong population

SONG Jian¹, LI Yanmo¹, LI Ming¹, LIU Hui¹, SONG Yan², YONG Ling²

(1. Shandong Provincial Center for Disease Control and Prevention, Shandong Jinan 250014, China;

2. China National Center for Food Safety Risk Assessment, Beijing 100022, China)

Abstract: Objective To study caffeine concentration level in the main beverages, and evaluate the caffeine intake through beverages in Shandong population and its potential health risks. **Methods** Caffeine concentration levels of 319 beverages samples were determined. Consumption data of beverages were obtained from a survey of 2 523 Shandong residents conducted in 2013. The deterministic assessment model was used to calculate dietary intake of caffeine in Shandong population. **Results** The average caffeine concentration level in 8 kinds of beverages was 9 210.06 mg/kg, and the maximum value was 49 059.60 mg/kg. The average intake of caffeine from beverages by Shandong population was 61.62 $\mu\text{g}/\text{kg BW}$ per day, well below the safe level of 6.7 mg/kg BW. The dietary intake of caffeine in men aged 60 years old and older was the highest, with an average of 166.55 $\mu\text{g}/\text{kg BW}$ per day, 2.49% of the comparator of 6.7 mg/kg BW. The 97.5th percentile ($P_{97.5}$) of daily caffeine intake was 476.82 $\mu\text{g}/\text{kg BW}$ per day, well below the comparator of 6.7 mg/kg BW. The range of the 97.5th percentile ($P_{97.5}$) of daily caffeine intake in each gender and age group was from 0.00 to 3 104.70 $\mu\text{g}/\text{kg BW}$ per day. The maximum exposure of the 97.5th percentile was that of the 13-17 women group. Main food source of caffeine was tea, with a contribution rate of 74.19% in Shandong. The cola was the main source of caffeine intake in 3-12 years old. **Conclusion** The caffeine intakes through beverages by Shandong population do not rise to safety concerns. Tea and cola were the main food contributor of caffeine dietary intake for adults and children, respectively.

Key words: Caffeine; beverages; deterministic assessment; exposure assessment; risk assessment

咖啡因(caffeine)是茶叶、咖啡豆、可可、瓜拉纳

浆果和可乐果等多种植物中常见的一种天然化合物^[1],也是一种食品添加剂,在国际上被广泛添加于多种食物中,如焙烤食品、冰淇淋、糖果、可乐饮料以及运动饮料^[2-5]。咖啡因作为一种中枢神经系统的兴奋剂,可以解除疲劳、防止认知能力下降,但长期大量食用很可能成瘾甚至中毒死亡^[6-9],因此,咖啡因的安全性越来越引起国际社会的广泛关注。许多国家和地区已经开展了膳食中咖啡因的风险

收稿日期:2020-06-02

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 523 项目;山东省医药卫生科技发展计划项目(2019WS432)

作者简介:宋东 女 主管技师 研究方向为食品安全风险评估与营养 E-mail:songirlike@163.com

通信作者:雍凌 女 副研究员 研究方向为食品安全风险评估 E-mail:yongling@cfssa.net.cn

评估,例如欧洲食品安全局(EFSA)在2015年首次就所有膳食来源中咖啡因的风险提出科学建议:单次摄入咖啡因200 mg(按70 kg体重算约3 mg/kg BW)不会引起健康风险,习惯性消费者中,一般人群每日摄入400 mg咖啡因不会引起健康风险;孕妇和乳母每日摄入200 mg不会对胎儿和婴儿造成影响;对于儿童和青少年,目前尚无足够资料进行安全摄入量的推论^[2]。2014年,MITCHELL等^[10]对美国居民通过饮料摄入咖啡因的健康风险进行了评估,50~64岁人群咖啡因摄入量最高,为(226±2) mg/d。全人群咖啡因每日摄入量的第90百分位数(P90)为380 mg。2009年,YAMADA等^[11]对日本成年人咖啡因膳食摄入开展了风险评估,女性的咖啡因每日平均摄入量为256.2 mg/d,男性为268.3 mg/d,其中约有11%的女性和15%的男性消费者,咖啡因的每日摄入量超过400 mg/d,可能会引起健康风险。由于膳食模式的不同,咖啡因在各个国家和地区人群中的暴露量存在一定差异。我国是茶叶生产和消费大国,并且咖啡和功能饮料消费量正在以惊人速度增长,但是目前尚无我国居民咖啡因风险评估的相关报道。

随着我国居民生活水平不断提高,各类饮料在儿童和成年人中的消费量均在不断增长,因此有必要针对我国人群的消费模式开展咖啡因的暴露评估。本研究利用山东省居民的饮料消费量数据,结合饮料中咖啡因含量数据,开展了山东省居民饮料中咖啡因的摄入水平研究及其健康风险评估,从而为咖啡因的管理与消费者的合理膳食提供理论依据和科学保障。

1 材料与方法

1.1 数据来源

1.1.1 样品中咖啡因含量数据来源

依据GB 2760—2014《食品安全国家标准 食品添加剂使用标准》^[12]中食品分类系统对含咖啡因的饮料进行分类。分别从居民的主要购买场所如茶叶市场、超市、便利店、专营店采集天然含有或可能人为添加咖啡因的主要饮料8类,包括茶叶(绿茶、红茶、乌龙茶、黑茶、黄茶和白茶6类)76份、速溶咖啡26份、现制咖啡30份、咖啡饮料37份、特殊用途饮料38份、可乐43份、茶饮料39份,以及含有咖啡或巧克力的冰淇淋30份,检测其中的咖啡因,获得含量数据319条。

1.1.2 饮料消费量数据来源

饮料消费量数据来自2013年山东省居民饮料消费量调查,此调查采用整群随机抽样方法,在山

东省选择1个城市区和1个县,通过连续3 d 24 h膳食回顾法,获得2 523名3岁及以上调查对象的食物消费量数据和体重数据,均取得所有调查者的同意并签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 咖啡因检测方法 & 数据处理

采用GB 5009.139—2014《食品安全国家标准 饮料中咖啡因的测定》^[13]中的高效液相色谱法检测速溶咖啡、现制咖啡、咖啡饮料、特殊用途饮料、可乐、茶饮料和冰淇淋中咖啡因含量。依据GB/T 8312—2013《茶 咖啡碱测定》^[14]中的高效液相色谱法,检测茶叶中咖啡因含量。

1.2.2 茶叶浸出率研究

为了确定干茶中含有的咖啡因有多少会溶解于茶水中,以使评估更加符合真实消费情况,本研究还进行了茶叶中咖啡因浸出率研究,对不同浸提温度(室温、85 ℃和100 ℃)、不同浸提时间(10、30 s,1、3、5、10、15、20、30和45 min)、不同冲泡次数(1~5次)、不同品种的茶叶中咖啡因浸出率进行测定。

1.2.3 暴露评估方法

以2013年山东省居民饮料消费状况调查数据中膳食消费量和体重数据为基础,结合饮料中的咖啡因含量均值,采用确定性(简单分布)评估的方法,计算每个个体每日每千克体重咖啡因的暴露量,计算公式为:

$$Exp = \sum_{i=1}^n \frac{(Fi \times Ci)}{BW}$$

其中,Exp为某个体每日每公斤体重咖啡因的暴露量,μg/kg BW;Fi为某个体第i种食物的消费量,g/d;Ci为第i种食物中咖啡因含量的平均值,mg/kg;BW为某个体的体重,kg。

在得到个体通过各类食物中咖啡因摄入量的基础上,可获得所有被调查者咖啡因暴露量的频数分布,并可计算全人群及不同年龄-性别人群咖啡因摄入量的平均值、不同百分位数值等。并根据人群能量摄入、膳食消费模式以及咖啡因的危害特征,将人群分为以下8个年龄-性别组:3~6岁(不分性别)、7~12岁(不分性别)、13~17岁(男、女)、18~59岁(男、女)、60岁及以上(男、女)。

1.2.4 安全摄入量的确定

不同国家和国际组织^[2,13-15]基于流行病学调查的人群资料是否具有健康风险,提出了不同人群咖啡因的安全摄入量:健康成人的安全摄入量均为400 mg/d,儿童和青少年的安全摄入量为2.5 mg/kg BW,或者分年龄段有不同的值。结合我国

居民实际情况,确定了本次评估使用的咖啡因的安全摄入量;健康成人咖啡因的安全摄入量为 400 mg/d,按标准体重 60 kg 折算为 6.7 mg/kg BW, 2.5 mg/kg BW 为 3 岁及以上 18 岁以下未成年人的安全摄入量。

1.2.5 数据处理

充分考虑世界卫生组织(WHO)全球环境监测系统/食品污染监测与评估规划(GEMS/FOOD)第二次会议上提出的“食品中低水平污染物可信评价”原则^[15]。对于低于检出限(LOD)的食品中咖啡因含量检测值,为保守估计暴露量,所有未检出数据用 1/2 检出限替代。

1.3 统计学分析

采用 SPSS 25.0 统计软件,对数据资料进行整

理和描述性分析, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 饮料中咖啡因含量分析

从表 1 可见,各类饮料中咖啡因总体检出率为 93.42% (298/319),冰淇淋的检出率最低(63.33%, 19/30),其次是特殊用途饮料(81.58%, 31/38),其他饮料的检出率均大于 93%。各类饮料中咖啡因平均含量为 9 210.06 mg/kg,最大值为 49 059.60 mg/kg。平均含量最高的为茶叶(35 434.03 mg/kg),其次是速溶咖啡(7 812.43 mg/kg),现制咖啡、咖啡饮料和特殊用途饮料的咖啡因平均含量均高于 100 mg/kg,冰淇淋中咖啡因平均含量最低(41.86 mg/kg)。

表 1 各类饮料中咖啡因的含量分析

Table 1 Analysis of caffeine concentration levels in beverages

饮料类别	样品份数	检出份数	检出率/%	咖啡因含量/(mg/kg)			
				均值	P50	P95	最大值
茶叶	76	76	100.00	35 434.03	37 663.34	46 894.62	49 059.60
速溶咖啡	26	26	100.00	7 812.43	4 003.75	33 849.70	33 982.00
现制咖啡	30	30	100.00	440.58	448.60	862.06	941.20
咖啡饮料	37	37	100.00	398.52	403.00	607.92	717.90
特殊用途饮料	38	31	81.58	147.94	159.30	328.11	330.20
可乐	43	40	93.02	89.31	99.50	116.24	117.93
茶饮料	39	39	100.00	82.53	77.40	144.20	154.30
冰淇淋	30	19	63.33	41.86	33.80	129.03	141.40
合计	319	298	93.42	9 210.06	—	—	49 059.60

注:—为不进行合计

2.2 茶叶浸出率研究结果

通过茶叶浸出率研究试验发现,随着浸泡时间的延长,茶叶(干茶和碎茶)中咖啡因的浸出率也随之增加;除龙井为第一泡咖啡因浸出率最高,其余茶样均是第二泡浸出率达到峰值;不同茶类之间的咖啡因浸出率有差异,通过代表性茶样咖啡因含量的测定,所选茶叶咖啡因含量在 13 430.16 ~ 49 059.60 mg/kg 之间,平均值为 35 434.03 mg/kg,含量规律与原料老嫩度及品种关系最为密切。总体看,干茶和碎茶经沸水冲泡 1 次 20 min,咖啡因浸出率分别为 96.38% 和 100.00%。为进一步接近消费者饮茶习惯,多次冲泡后可以认为茶叶中咖啡因的总浸出率为 100.00%,由于大多数消费者饮茶时习惯多次加水冲泡,因此认为茶叶中咖啡因的浸出率可以 100.00% 计算,即认为茶叶中的咖啡因全部浸出到消费者实际饮用的茶汤中。

在本研究采用的消费量调查数据中,茶叶的消费量均以消费者泡茶时使用的干茶重量表示,因此本研究也直接采用干茶中咖啡因的含量来进行暴露评估。

2.3 含咖啡因饮料的消费量数据分析

由表 2 可知,含咖啡因饮料中山东省居民饮用率范围为 0.48% ~ 2.26%,其中可乐的饮用率最高,其次是茶叶。而全人群每日平均消费量中,可乐最高(3.92 g/d),其次为茶饮料(1.33 g/d)。

表 2 山东省居民含咖啡因饮料每日消费量分析

Table 2 Analysis of daily consumption of beverages in

Shandong population

饮料类别	饮用率 /%	每日消费量/(g/d)				最大值
		均值	P50	P95	P99	
茶叶	1.51(38/2 523)	0.08	0.00	0.00	3.00	18.67
可乐	2.26(57/2 523)	3.92	0.00	0.00	166.67	500.00
茶饮料	0.75(19/2 523)	1.33	0.00	0.00	0.00	366.67
速溶咖啡	0.48(12/2 523)	0.02	0.00	0.00	0.00	8.33
咖啡饮料	0.55(14/2 523)	0.86	0.00	0.00	0.00	283.33

注:由于 2013 年山东省居民饮料消费量调查数据中没有现制咖啡、特殊用途饮料和冰淇淋的消费量数据,因此,本研究中采用茶叶、可乐、茶饮料、速溶咖啡、咖啡饮料的消费量与对应饮料中咖啡因的含量数据进行后续咖啡因膳食摄入量的计算

2.4 山东省全人群及不同年龄-性别组人群中咖啡因的暴露评估

暴露评估结果(表 3)表明,全人群咖啡因的平

均摄入量为 61.62 $\mu\text{g}/\text{kg}$ BW, 仅占安全摄入量 (6.7 mg/kg BW) 的 0.92%。13~17 岁年龄组女性的平均摄入量为 129.84 $\mu\text{g}/\text{kg}$ BW, 占安全摄入量 (2.5 mg/kg BW) 的比例最高, 为 5.19%; 而 60 岁及以上年龄组男性的平均摄入量最高, 为 166.55

$\mu\text{g}/\text{kg}$ BW, 占安全摄入量 (6.7 mg/kg BW) 的 2.49%。13~17 岁年龄组女性每日平均摄入量是该年龄组男性的 2.52 倍, 60 岁及以上年龄组男性每日平均摄入量是该年龄组女性的 2.76 倍, 但性别间差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。

表 3 不同年龄-性别组人群中饮料咖啡因的摄入水平
Table 3 Beverage caffeine intakes in different age-sex groups

人群分组	人数	饮料咖啡因摄入量/($\mu\text{g}/\text{kg}$ BW)					%安全摄入量
		均值	P50	P95	P97.5	最大值	
3~6岁	99	13.90	0.00	0.00	314.2	551.92	0.56
7~12岁	142	35.00	0.00	291.34	581.34	1 226.79	1.40
13~17岁男	60	51.50	0.00	468.23	676.65	873.95	2.06
13~17岁女	55	129.84	0.00	1 107.04	3 104.70*	3 149.69*	5.19
18~59岁男	817	44.74	0.00	116.46	449.43	5 692.21	0.67
18~59岁女	871	54.40	0.00	0.00	420.49	8 436.67*	0.81
60岁及以上男	245	166.55	0.00	0.00	2 964.69	11 023.92*	2.49
60岁及以上女	234	60.42	0.00	0.00	0.00	9 355.52*	0.90
全人群	2 523	61.62	0.00	64.68	476.82	11 023.92	0.92

注: %安全摄入量是指摄入量均值占安全摄入量的百分比, %; *表示该年龄-性别组人群中有超过安全摄入量的个体

全人群高食物量消费人群 (P97.5) 的咖啡因每日摄入量为 476.82 $\mu\text{g}/\text{kg}$ BW, 占安全摄入量 (6.7 mg/kg BW) 的 7.12%。各年龄-性别组咖啡因每日高暴露量 (P97.5) 为 0.00~3 104.70 $\mu\text{g}/\text{kg}$ BW, 最大值为 13~17 岁年龄组女性的摄入量。因为该年龄-性别组中, 有 2 人的咖啡因每日摄入量超过了安全摄入量, 可能存在一定的健康风险, 需要予以关注。

13~17 岁女性组 (2 人)、18~59 岁女性组 (1 人)、60 岁及以上年龄组 (男女各 1 人) 中, 咖啡因每日摄入量都有超过安全摄入量的个体, 分别占本年龄-性别组人数的 3.64%、0.11%、0.41% 和 0.43%, 这部分个体具有一定的健康风险, 需要予以关注。

2.5 各类饮料对山东省居民咖啡因摄入的贡献率

从图 1 中可知, 山东省居民全人群咖啡因摄入的贡献率中, 茶叶的贡献率最大 (74.19%), 其次是可乐和咖啡饮料, 而速溶咖啡和茶饮料的贡献率都小于 5%。

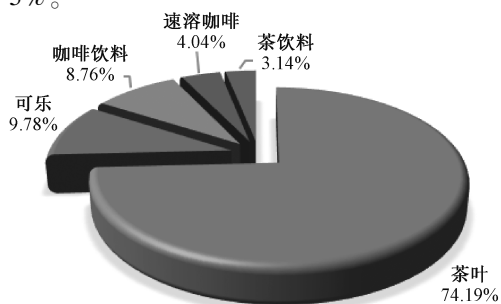


图 1 全人群咖啡因暴露的各类饮料贡献率

Figure 1 Contribution of different beverages to dietary exposure of caffeine in general population

通过对比不同年龄-性别组的贡献率结果显示 (图 2), 3~6 岁与 7~12 岁年龄组的主要贡献食品为可乐, 而 13~17 岁年龄组男性的主要贡献食品为咖啡饮料, 13~17 岁年龄组女性的主要贡献食品为茶叶。18 岁及以上成年人人群的主要贡献食品为茶叶。

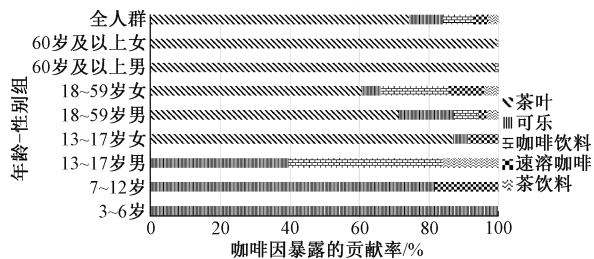


图 2 各类饮料对不同年龄-性别组咖啡因暴露贡献率

Figure 2 Contribution of different beverages to dietary exposure of caffeine in different age-sex groups

3 讨论

本研究首次针对山东省居民的饮料咖啡因摄入量开展了评估, 摸清了山东省各年龄-性别组的居民通过饮料摄入咖啡因的健康风险, 并且比较了不同年龄-性别组人群中咖啡因摄入的主要贡献饮料。

本研究中采集的含咖啡因的饮料中, 咖啡因总体检出率高达 93.42%。咖啡因含量最高为茶叶, 最大值达到 49 059.60 mg/kg , 可乐和茶饮料中咖啡因含量相对较低。饮料中咖啡因含量数据与既往研究结果^[11,16-22]基本一致。由于本研究采用的消费量调查数据中, 茶叶的消费量是以干茶重量进行记录, 因此本研究也采用干茶中咖啡因的含量来进行暴露评估。通过浸出率试验发现, 茶叶中咖啡因多

次浸出率达到 100.00%,因此保守认为消费者饮茶时摄入了干茶中所有的咖啡因。

山东省全人群的每日咖啡因平均摄入量为 61.62 $\mu\text{g}/\text{kg BW}$,高食物量消费人群($P_{97.5}$)每日膳食咖啡因摄入量为 476.82 $\mu\text{g}/\text{kg BW}$,均远远低于咖啡因的安全摄入量 6.7 $\text{mg}/\text{kg BW}$ 。与其他国家比较,本研究计算的山东省居民成年人咖啡因膳食摄入量以及高食物消费量人群摄入量远低于英国^[2](1.8 和 4.4 $\text{mg}/\text{kg BW}$)、瑞典^[2](2.8 和 6.7 $\text{mg}/\text{kg BW}$)等国的成年人咖啡因摄入量水平^[2,5,19]。由于本次评估的饮料中咖啡因含量跟其他国家的研究结果基本一致,并且所对比的人群基础都是被调查的全人群或其中某一年龄组,因此,初步分析这种差异主要是由于山东省居民含咖啡因饮料的平均消费量相对较低,尤其与欧美国家比较,咖啡、运动饮料等饮料的普及率更低。

咖啡因暴露评估结果显示,仍有部分个体摄入量偏高。咖啡因摄入量个体分布结果表明,有 5 个个体咖啡因摄入量超过安全摄入量,仅占全人群的 0.20% (5/2 523),咖啡因摄入量的最高值为 11 023.92 $\mu\text{g}/\text{kg BW}$ 。其中,13~17 岁女性(2 人)、18~59 岁女性(1 人)、60 岁及以上年龄组(男女各 1 人)中都有超过安全摄入量的个体,由于长期大量摄入咖啡因有成瘾甚至中毒的风险,这部分个体存在一定的健康风险,需要予以关注。

茶叶对山东省居民咖啡因摄入的贡献率最大,为总摄入量的 74.19%。山东省与其他国家的咖啡因主要贡献食品差异比较大。欧盟多数国家成人咖啡因摄入主要来源于咖啡,英国和爱尔兰主要来源于茶叶^[2,19]。不同国家 10~18 岁青少年咖啡因摄入的主要来源差异较大,主要有巧克力、咖啡、可乐饮料和茶叶。大多数国家的 3~10 岁儿童咖啡因主要来源是巧克力(包括可可饮料)、茶叶和可乐饮料^[2,23]。而山东省 3~12 岁儿童咖啡因的主要来源为可乐,13~17 岁青少年咖啡因主要来源为咖啡饮料和茶叶,因此,初步判断该结果主要与中西方人群的饮料消费习惯相关。

通过检索,目前在国内未发现对人群咖啡因的摄入情况进行相关的评估或安全摄入量的建议,表明本研究具有一定的先进性和借鉴意义。但本研究同时存在一定的不确定性:本研究中采用的消费量数据来自 2013 年的消费状况调查,目前的食物消费模式和消费量与 2013 年比较存在一定差异,可能会引起膳食摄入的偏差;本研究中只涉及了部分含咖啡因的饮料,并未包括所有可能含有咖啡因的饮料类别,如奶茶和可可粉等,可能会低估饮料来源

咖啡因的摄入,因此建议在掌握到调查时间更新、食物种类更全的消费量数据后,针对重点食品的消费人群再次开展评估,比如对于咖啡和奶茶忠实品牌的消费人群;或者增加饮料之外的来源(如巧克力、糕点等)对整个膳食来源咖啡因暴露风险进行全面的考虑和评价。另外,本次评估未掌握孕妇和乳母的食物消费量信息,因此无法计算这两类人群的咖啡因摄入量,建议在获得其食物消费量信息后进一步开展风险评估。目前,建议孕妇和乳母这两类人群忌浓茶和咖啡,对于含咖啡因的食物(巧克力、奶茶、可乐等)合理分配食用量,可以参照国际上的建议每日摄入不超过 200 mg 的咖啡因。

综上所述,山东省居民目前咖啡因摄入对健康造成的风险较低。茶叶是山东省一般人群咖啡因摄入的主要贡献食品,不同年龄-性别组人群的主要贡献食品存在差异,并且与欧美国家主要贡献食品也有较大差异。山东省居民中有部分个体的咖啡因摄入量已超过安全摄入量,这部分个体存在一定的健康风险。鉴于文献报告^[24-25]适量摄入咖啡因具有一定的健康益处,建议通过多种途径和方式开展风险交流和知识普及,让消费者正确认识咖啡因的健康风险,形成合理的食物消费习惯。

参考文献

- [1] FIORIT L, ZUCCONI S, VOLPATO C, et al. Gathering consumption data on specific consumer groups of energy drinks [J]. *EFSA Supp Publ*, 2013, 10(3): 394E.
- [2] EFSA. Scientific Opinion on the safety of caffeine[J]. *EFSA J*, 2015, 13(5): 4102.
- [3] HECKMAN M A, JORGE W, ELVIRA G D M. Caffeine (1, 3, 7-trimethylxanthine) in foods: a comprehensive review on consumption, functionality, safety, and regulatory matters[J]. *J Food Sci*, 2010, 75(3): R77-R87.
- [4] 翟金晓, 崔文, 朱军. 咖啡因的中毒、检测及其应用研究进展[J]. *中国司法鉴定*, 2017(5): 30-35.
- [5] EFSA. Use of the EFSA comprehensive european food consumption database in exposure assessment [J]. *EFSA J*, 2011, 9(3): 2097.
- [6] BANUM A M, ROSSEN L M, SCHOENDORF K C. Trends in caffeine intake among U. S. children and adolescents [J]. *Pediatrics*, 2014, 133(3): 386-393.
- [7] FREDHOLM B B, BÄTTIG K, HOLMÉN J, et al. Actions of caffeine in the brain with special reference to factors that contribute to its widespread use[J]. *Pharmacol Rev*, 1999, 51(1): 83-133.
- [8] RUDOLPH T, KNUDSEN K. A case of fatal caffeine poisoning [J]. *Acta Anaesth Scand*, 2014, 54(4): 521-523.
- [9] ISHIGAKI S, FUKASAWA H, KINOSHITAKATAHASHI N, et al. Caffeine intoxication successfully treated by hemoperfusion and hemodialysis[J]. *Intern Med*, 2014, 53(23): 2745-2747.
- [10] MITCHELL D C, KNIGHT C A, HOCKENBERRY J, et al.

- Beverage caffeine intakes in the U. S [J]. *Food Chem Toxicol*, 2014, 63(10): 136-142.
- [11] YAMADA M, SASAKI S, MURAKAMI K, et al. Estimation of caffeine intake in Japanese adults using 16 d weighed diet records based on a food composition database newly developed for Japanese populations [J]. *Public Health Nutr*, 2010, 13(5): 663-672.
- [12] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. 关于发布《食品安全国家标准 食品添加剂使用标准》(GB 2760—2014)等37项食品安全国家标准的公告:2014年第21号[EB/OL]. (2014-12-31) [2020-04-02]. <http://www.nhc.gov.cn/sps/s3593/201412/d9a9f04bc35f42ecac0600e0360f8c89.shtml>.
- [13] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. 关于发布《食品安全国家标准 食品添加剂 硬脂酸钾》(GB 31623—2014)等13项食品安全国家标准和《食品安全国家标准 食品添加剂 天门冬氨酸钙》(GB 29226—2012)第1号修改单的公告:2014年第19号[EB/OL]. (2014-12-08) [2020-04-02]. <http://www.nhc.gov.cn/sps/s7891/201412/d90fdffa375b4db85b0449c067c022b.shtml>.
- [14] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局,中国国家标准化管理委员会. 茶 咖啡碱测定:GB/T 8312—2013[S]. 北京:中国标准出版社,2013.
- [15] GEMS/Food-EURO. Second workshop on reliable evaluation of low-level contamination of food: report on a workshop in the frame of GEMS/Food-EURO[R]. WHO, 1994.
- [16] WIKOFF D, WELSH B T, HENDERSON R, et al. Systematic review of the potential adverse effects of caffeine consumption in healthy adults, pregnant women, adolescents, and children [J]. *Food Chem Toxicol*, 2017, 109(Pt1): 585-648.
- [17] NAWROT P, JORDAN S, EASTWOOD J, et al. Effects of caffeine on human health [J]. *Food Addit Contam*, 2003, 20(1): 1-30.
- [18] Health Canada. Health Canada is advising Canadians about safe levels of caffeine consumption [EB/OL]. 2017 [2020-04-02]. <http://healthycanadians.gc.ca/recall-alert-rappel-avis/hc-sc/2017/63362a-ng.php>.
- [19] EMILY F, DAVID P, DARREN C. Assessing caffeine intake in the United Kingdom diet [J]. *Food Chem*, 2013, 140(3): 421-426.
- [20] SANCHEZ J M. Methylxanthine content in commonly consumed foods in Spain and determination of its intake during consumption [J]. *Foods*, 2017, 6(12): 109.
- [21] FDA. Spilling the beans: how much caffeine is too much? [EB/OL]. 2018 [2020-04-02]. <https://www.fda.gov/consumers/consumer-updates/spilling-beans-how-much-caffeine-too-much>.
- [22] 秦园,王惠芳,吴建兵,等. 超高效液相串联质谱检测茶叶及茶饮料中咖啡因含量 [J]. *食品工业科技*, 2019, 40(10): 286-289.
- [23] EFSA. Evaluation of the FoodEx, the food classification system applied to the development of the EFSA Comprehensive European Food Consumption Database [J]. *EFSA J*, 2011, 9(3): 1970.
- [24] JOHNSTON K L, CLIFFORD M N, MORGAN L M. Coffee acutely modifies gastrointestinal hormone secretion and glucose tolerance in humans: glycemic effects of chlorogenic acid and caffeine [J]. *Am J Clin Nutr*, 2003, 78(4): 728-733.
- [25] ZHOU J Y, ZHOU S W, ZENG S Y. Experimental diabetes treated with trigonelline: effect on β cell and pancreatic oxidative parameters [J]. *Fund Clin Pharmacol*, 2013, 27(3): 279-287.

· 资讯 ·

2020年汛期食品安全注意事项

近期我国多地遭遇因强降雨引发的内涝、山洪等灾害,受灾地区食品污染风险和发生食源性疾病的风险增加,同时我国新冠病毒肺炎疫情防控也进入常态化,在这种情况下受灾地区民众如何保障日常饮食安全,国家食品安全风险评估中心提出以下建议:

喝清洁的饮用水,食用新鲜的食物。不可食用经过洪水浸泡后霉变、腐烂的粮食、肉禽、果蔬和其他食品。

受灾后,制备食物的场所要及时清洗和消毒,保证清洁。

使用清洁的水洗手。饭前便后要洗手,准备食品期间也要经常洗手。

使用清洁的水清洗和加工食物、清洁烹饪用具和餐具。

不要在水龙头下直接冲洗生的肉制品,防止溅洒污染。

处理食材时应保证生熟分开,处理生的肉、水产品要有专门的案板、菜刀等厨具,与处理其他食物的厨具分开。

使用包装袋、器皿来储存食物以避免生熟食物互相接触,在冰箱中要分层存放。

烹饪时应保证食物彻底烧熟煮透。吃剩的饭菜要及时放入冰箱储存,再次食用之前要加热彻底。

(来源国家食品安全风险评估中心,相关链接:<https://www.cfsa.net.cn/Article/News.aspx?id=D7014D7A6F5A13D5C4145530E91D3AA3F7DE06C7ABD96814>)