

摄入天然咖啡因饮品的专家共识

天然咖啡因饮品与健康工作组

【摘要】 咖啡因天然存在于多种植物的种子、果实和叶片中，如咖啡、可可豆、茶等。越来越多的流行病学证据表明，咖啡因对于大多数人是有利的，且与多种疾病的风险呈负相关。随着公众对茶、咖啡等天然咖啡因饮品消费的日益增加，人们更加关注咖啡因与健康之间的关系。为全面地了解咖啡因对情绪、精力与注意力、能量消耗和运动表现的作用与影响，本共识起草组遵循科学、规范和严谨的方法进行了循证，经过营养学、运动医学、心理学、循证医学、流行病学与临床研究方法学等多个学科专家组成的专家组反复研讨，最终形成本专家共识，供专业人员和广大公众参考应用。[营养学报, 2024, 46 (2): 105-111]

关键词: 咖啡因; 情绪; 精力; 注意力; 能量消耗; 运动表现
中图分类号: R151 文献标识码: A

文章编号: 0512-7955 (2024) 02-0105-07

EXPERT CONSENSUS ON THE COMSUMPTION OF NATURAL CAFFEINE-CONTAINING BEVERAGES

【Abstract】 Caffeine naturally exists in the seeds, fruits, and leaves of various plants, such as coffee, cocoa beans, and tea. Increasing epidemiological evidence suggests that caffeine is beneficial for most people and negatively correlated with the risk of several diseases. With the growing consumption of natural caffeine-containing beverages, there is a heightened interest in understanding the relationship between caffeine and health. In order to comprehensively evaluate the impacts of caffeine on emotion, vigor, attention, energy metabolism, and sport performance, an expert panel, composed of experts from various disciplines including nutrition, sports medicine, psychology, evidence-based medicine, epidemiology, and clinical medicine was established. An expert consensus was developed based on a standardized evidence evaluation approach. This consensus is intended for reference and application by professionals and the general public. [ACTA NUTRIMENTA SINICA, 2024, 46 (2): 105-111]

Key words: caffeine; emotion; vigor; attention; energy consumption; sport performance

咖啡因 (caffeine) 化学名称为 1, 3, 7-三甲基黄嘌呤, 属黄嘌呤生物碱化合物。咖啡因天然存在于多种植物的种子、果实和叶片中, 如咖啡、可可豆、茶等。咖啡因还可以通过人工合成, 作为食品添加剂添加到饮料或食品中^[1], 其中饮料包括茶饮料、咖啡饮料、奶茶、可乐、能量饮料和含咖啡或可可的饮品, 固体食品包括巧克力及其制品、添加巧克力或可可的烘烤食品等^[2]。不同饮品的咖啡因含量不同, 常见含咖啡因饮品的咖啡因含量见表 1。

咖啡因是一种中枢神经系统兴奋剂^[4], 在人体内吸收迅速且完全, 在摄入后 45 min 内 99% 被吸收, 15~120 min 内血中浓度达到峰值^[5], 且由于其有较好的亲脂性, 被吸收后能很快遍布全身并穿过血脑屏障^[6], 咖啡因的代谢产物为副黄嘌呤、茶碱和可可碱, 最终代谢为尿酸随尿液排出。咖啡因的分子结构与腺苷相似, 可与腺苷受体结合起到拮抗腺苷的作用, 减轻疲劳, 提高警觉^[1]。越来越多的流行病学证据表明, 咖啡因对于大多数人是有利的, 且与多种疾病的风险呈负相关^[7]。如在镇痛剂中添加咖啡因, 更有助于疼痛的缓解^[8]; 适量的咖啡因摄入对于保护心血管功能有一定作用^[9]; 咖啡因与帕金森病、2 型糖尿病的风险降低有关^[10]等。但是, 长期过量摄入咖啡因可能出现神经敏感、易怒、焦虑、震颤、肌肉抽搐、失眠等一系列身心不良反应甚至死亡, 还有可能导致消化性溃疡等, 从而带来一定的健康风险^[2]。

在大部分国家和地区, 咖啡是成人摄入咖啡因的主要来源^[11]。而在中国, 茶叶是成年人摄入咖

收稿日期 2024-01-15

通信作者 马冠生, E-mail: mags@bjmu.edu.cn

啡因的主要来源, 贡献率高达 74.80%, 远高于其他类别食品^[8]。虽然中国的咖啡消费量远低于欧盟、美国、巴西等国家和地区, 但表现出强劲的增长速度。公开数据显示, 2022 年中国消费者总共消费了 28.80 万吨咖啡, 居全球第 7 位, 同比增长 14.29%, 为全球增速的 31.07 倍^[12]。

随着公众对茶、咖啡等天然咖啡因饮品消费的日益增加, 人们更加关注咖啡因与健康之间的关系。目前现有的咖啡因相关指南和共识主要聚焦在咖啡因饮品的安全性方面, 包括咖啡因的安全摄入量、咖啡因与癌症等疾病的关系等。为了全面地了解咖啡因对情绪、精力与注意力、能量消耗和运动表现的作用与影响, 本共识起草组对上述四个方面的作用, 遵循科学、规范和严谨的方法进行了循证, 并邀请营养学、运动医学、心理学、循证医学、流行病学与临床研究方法学等领域的专家组成专家组。基于起草组完成的循证报告, 专家组经过反复研讨, 最终形成本专家共识。本共识的形成过程包括确定共识需求、确定共识范围、成立工作小组、构建关键问题 (Population, Interventions, Comparisons, Outcomes; PICO)、证据检索、证据质量评价、共识条目提取、撰写初稿、评审与修改、发表与传播等^[13]。

表 1 常见咖啡因饮品中咖啡因含量

含咖啡因饮品	咖啡因含量 (mg/100 g)
低咖啡因速溶咖啡	13
速溶咖啡	26
罐装咖啡饮料	28
普通咖啡	40
浓缩咖啡	212
含咖啡因软饮料	15
可乐/无糖可乐	9~12
瓶装茶饮料	2~12
奶茶	9
绿茶	12
乌龙茶	16
红茶	20
能量饮料	29

注: 数据来源于美国农业部 (USDA) 农业研究处食品数据中心^[3]。

1 研究证据

本研究检索 2000 年 1 月 1 日至 2023 年 2 月 28 日发表于 PubMed、Embase、Medline、Cochrane、中国知网、万方数据知识服务平台和中国医学文献数据库共 7 个数据库的中文及英文文献。同时, 通过人工检索、综述追溯等方式, 作为其他来源的文献。纳入的文献是以 18 岁以上成年人群为研究对象、基于个体或人群的研究, 包括原始研究、综述、系统综述等; 排除以孕妇及哺乳期妇女、特殊疾病人群等为研究对象的参考文献。根据中国营养学会参照世界卫生组织 (World Health Organization, WHO) 指南^[14]和推荐分级的评估、制定与评价 (The Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation, GRADE) 系统而提出的我国食物与健康证据评价方法^[15], 对证据体进行证据等级评价和综合评价。证据等级评价标准包括证据强度 (试验设计水平、研究质量)、效应量 (统计学意义及临床意义) 和结局变量的临床相关性, 分为优良、中和差四个等级标准。综合评价等级即推荐意见的重要性, 包括证据等级、一致性、健康影响、证据等级、研究人群和适用性 5 部分, 最终证据体的推荐等级分为 A、B、C 和 D 4 个等级。

1.1 咖啡因的安全摄入量

《咖啡与健康的相关科学共识》^[16]中综合了美国食品药品监督管理局、欧盟食品安全局等国际权威机构的观点, 健康成年人每天摄入咖啡因不超过 210~400 mg。尽管加拿大卫生部、美国妇产科学会等国外机构认为孕期可少量饮用咖啡 (每天不超过 150~300 mg 咖啡因), 但不鼓励孕妇喝咖啡。美国儿科学会建议儿童和青少年不喝咖啡, 而美国食品药品监督管理局、欧盟食品安全局等机构认为儿童青

少年每天的咖啡因摄入应不超过每公斤体重 2.5~3.0 mg。

1.2 咖啡因对心理状态的影响

1.2.1 单次摄入 200mg 咖啡因有助于改善健康成年人脑力或体力疲劳引起的不良情绪，提升警觉性，证据等级为良，综合评价等级为 B。

本部分共纳入 8 项随机对照试验。结果表明，摄入咖啡因对情绪的主要影响为提升警觉性 (alertness) 和唤醒度 (arousal)。在摄入咖啡因后短时间内即发挥改善情绪的作用，并且这种作用可以延续 4~5 h^[17]。Brice 等^[18]一次性给予研究对象约含 200 mg 咖啡因的咖啡，或于 5 h 内分 4 次，每次给予研究对象约含 65 mg 咖啡因的咖啡，显示不论一次给予含 200 mg 咖啡因的咖啡 (240.8+45.4)，还是分 4 次给予每次 65 mg 咖啡因 (242.5±46.8)，其警觉性得分均显著高于摄入仅含约 5 mg 咖啡因的低因咖啡对照组 (217.8+43.9)，而单次摄入 200 mg 咖啡因组和分次摄入 4×65 mg 咖啡因组的警觉性无显著差异 ($F_{(1,14)}=25.21$, $P<0.001$)。Hewlett 等^[19]研究显示警觉性与咖啡因摄入量呈正相关关系，单次摄入 1mg/kg 咖啡因后警觉性比不摄入咖啡因高 14% ($P<0.01$)，相隔 40 min 摄入 2 次 1 mg/kg 咖啡因后警觉性比不摄入高 26% ($P<0.001$)，两剂摄入比单剂摄入警觉性高 11% ($P<0.05$)。孙云峰等^[20]在我国青年男性中进行的研究显示，30 h 睡眠剥夺后摄入 200 mg 咖啡因或 400 mg 咖啡因以及 200 mg 咖啡因+200 mg 安慰剂的受试者的字母划消测验 (letter cancellation test, LCT) 正确率均高于安慰剂组 ($P<0.05$)。Khcharem 等^[21]和 Astorino 等^[22]的研究则分别表明，耐力训练前摄入 200~300 mg 咖啡因，可提升训练前后，即体力疲劳状态下的主观愉悦度，缓解压力。

1.2.2 每天摄入 70~400 mg 咖啡因有助于降低健康成年人的抑郁症发生风险，证据等级为良，综合评价等级为 B。

本部分共纳入 1 项 Meta 分析、1 项双盲随机对照试验和 2 项现况调查。Wang 等^[23]在其纳入亚洲及欧美地区共 15 篇观察性研究的 Meta 分析中总结，咖啡因摄入与抑郁风险存在非线性关联，当咖啡因摄入量高于 68 mg/d 且低于 509 mg/d 时，咖啡因摄入量与抑郁发生风险呈显著下降趋势，相对危险度为 0.721 (95%CI: 0.522~0.997)。Iranpour 等^[24]也基于往年美国国家健康与营养调查 (National Health and Nutrition Examination Survey, NHANES) 数据分析得出，咖啡因摄入量与抑郁症患病存在非线性关系，控制病史、身体活动、抽烟等因素后，相比咖啡因摄入量最低四分位数，第 2、3、4 分位者患抑郁症风险显著减低 (Q2OR: 0.41, Q3OR: 0.49, Q4OR: 0.25, $P=0.04$)。此外，咖啡因摄入与年龄存在交互效应，如 Arciero 等^[25]给予 18~22 岁及 50~67 岁女性 208~270 mg 咖啡因 (5 mg/kg 去脂体重)，年长女性服用咖啡因后压抑得分显著降低 (1.3±1.3 vs. 0.7±1.2, $P<0.05$)，而在年轻女性中则未发现这一效应，提示年长者可能更易通过摄入咖啡因改善短期及长期抑郁情绪。

1.3 咖啡因对脑功能状态的影响

本部分共纳入 6 篇系统综述/综述、30 项随机对照试验。结果显示，一次性摄入 60~400 mg 的咖啡因普遍有助于提升一般人群的精力 (vigor) 和注意力 (attention) 水平。Hindmarch 等^[26]让受试者随机在 1 日中的 4 个时间点重复饮用同样的饮料，共有 1 杯咖啡 (每杯含 75 mg 咖啡因)、2 杯咖啡 (每杯含 75 mg 咖啡因)、1 杯茶 (每杯含 37.5 mg 咖啡因)、2 杯茶 (每杯含 37.5 mg 咖啡因) 以及水供选择，结果显示摄入含咖啡因的饮料能够全天保持临界闪烁频率 (critical flicker fusion, CFF) 值在阈值以上 ($P<0.05$)，与咖啡因剂量或饮料类型无关；与摄入水相比，饮用第一杯含咖啡因饮料后，CFF 值显著提升 (均值差=-0.50; $SE=0.18$, $P<0.05$)；饮用第二杯含咖啡因饮料后，选择反应时间 (choice reaction time, CRT) 表现显著提升 (均值差=13.50; $SE=6.83$; $P<0.05$)。Wilhelmus 等^[27]让受试者服用低剂量 (60 mg) 的咖啡因，在 45 min 的试验过程中咖啡因对持续注意力有显著改善，并且显著提高了反应速度，降低了测试错误率。

除了日常生活场景之外,对身体活动活跃的健康成年人的研究表明,3~6 mg/kg BW 的咖啡因摄入对成年人在运动中的精力、注意力和认知表现也有积极影响。Khcharem 等^[21]让 13 名业余跑步者在服用安慰剂或 3 mg/kg BW 咖啡因 2 h 后按随机顺序进行 2 次跑步测试,摄入咖啡因使受试者注意力得分提高了 15.6% ($P<0.001$),反应时间缩短了 5.9% ($P<0.05$)。Souissi 等^[28]让受试者在摄入咖啡因后 60 min 的 1 日内 6 个时间点进行认知测试,6 mg/kg BW 的咖啡因可以使受试者的反应时间在 1 日中均有所缩短 ($P<0.05$),并改善跑步测试的身体表现。

对于驾驶、夜间轮班等需要集中注意力的工作而言,摄入咖啡因有助于保持最佳工作状态、减少失误。1 项纳入了 45 篇文献的系统综述和 Meta 分析^[29]综合了文献中的 327 个效应值,咖啡因平均摄入量为 (340 ± 170) mg,结果显示,咖啡因能够显著改善注意力测试的反应时间 ($g=0.86$; 95% CI: 0.53~0.83) 和准确性 ($g=0.68$; 95% CI: 0.48~0.88),增强了驾驶测试中的横向 ($g=1.67$; 95% CI: 1.32~2.02) 和纵向 ($g=1.60$; 95% CI: 1.16~2.03) 车辆控制能力,并且对记忆力和职业表现都有好处。

综合研究结果显示,单次摄入 60~400 mg 咖啡因有助于提升健康成年人的精力和注意力,证据等级为良,综合评价等级为 B。

1.4 咖啡因对能量消耗的影响

本部分共纳入 7 项随机对照试验。Jorge 等^[30]选取身体活动较为活跃的男性,于运动前 60 min 分别摄入 3、6 mg/kg BW 咖啡因以及以纤维素作安慰剂,结果显示咖啡因摄入促进了运动过程中能量消耗 ($F=7.969$, $P=0.004$)。但摄入 3、6 mg/kg BW 咖啡因时,咖啡因对中强度有氧运动中脂肪氧化的促进作用相似 [(0.40 ± 0.21) g/min vs (0.40 ± 0.17) g/min],每 3 mg/kg BW 咖啡因的摄入就足以发挥其燃脂效应。Ferreira 等^[31]的研究显示,每次冲刺间歇训练前 60 min 摄入 5 mg/kg BW 咖啡因 ($n=10$),训练后体脂会显著降低 [$(-5.9\pm 4.2)\%$, $P<0.05$],且咖啡因组在运动后的能量消耗显著高于对照组 ($P<0.05$)。

在摄入咖啡因后有关静息能量消耗的研究中,Nicolas 等^[32]研究了含咖啡因运动饮料的影响,受试者分别摄入含有 140、100 mg 咖啡因的运动饮料以及安慰剂。结果显示,与安慰剂组相比,摄入咖啡因组均增加了静息能量消耗 (均 $P<0.05$),而相比于 100 mg 咖啡因组,摄入 140 mg 咖啡因组的静息能量消耗增加更多 ($P=0.02$)。此外,与安慰剂组相比,140 mg 咖啡因组在摄入后 60 min 的脂肪氧化显著增加 ($P=0.03$),提示咖啡因摄入有助于增加静息能量消耗,而剂量间差异可能会影响摄入后的静息能量消耗和脂肪氧化。

综合研究结果显示,单次摄入 140~200 mg 咖啡因有助于增加机体能量消耗,在静息状态或运动过程中均有所体现,证据等级为良,综合评价等级为 B。

1.5 咖啡因对运动表现的影响

1.5.1 单次摄入 3~6 mg/kg BW 咖啡因能够明显提升运动人群的耐力运动表现,证据等级为良,综合评价等级为 B。

本部分共纳入 1 篇综述、5 项随机对照试验。国际运动营养学会认为,在运动前摄入 3~6 mg/kg BW 咖啡因对耐力运动的表现有一定促进作用^[33]。此后,多项研究也支持了在运动前摄入咖啡因对耐力运动表现的积极影响。例如,在 Khcharem 等^[21]的研究中,一次性摄入 3 mg/kg BW 咖啡因对 3 km 跑步计时赛的表现产生了积极影响。研究结果显示,13 名业余跑步者在摄入咖啡因后,完成 3 km 跑步计时赛比赛的时间缩短了 1.1% [(10.13 ± 0.69) min vs. (10.25 ± 0.72) min; $P<0.001$]。此外,咖啡因显著改善了业余跑步者的认知功能,在注意力方面提高了 15.6% ($P<0.001$),在反应时间方面提高了 5.9% ($P<0.05$);在心理状态方面,咖啡因摄入使得愉悦感提高了 15.7% ($P<0.01$),压力感受降低了 17.6% ($P<0.01$) 和疼痛感知降低了 11.3% ($P<0.05$)。

Tomazini 等^[34]的研究进一步验证了在运动前摄入咖啡因可以提高耐力运动的表现。研究结果表

明, 与对照组和安慰剂组相比, 在运动前摄入 5 mg/kg BW 咖啡因可以提高训练有素的自行车手在 4 km 自行车计时赛的表现 (分别为 $P=0.018$ 和 $P=0.050$)。

1.5.2 单次摄入 3~6 mg/kg 体重咖啡因有助于改善运动人群的肌肉力量和爆发力, 证据等级为良, 综合评价等级为 B。

本部分共纳入 1 篇综述、9 项随机对照试验。国际运动营养学会认为, 咖啡因可以作为一种有效的增强运动速度和力量的辅助剂。随后, 许多研究进一步证实运动前补充咖啡因对肌肉力量和爆发力有一定促进作用。

Ferreira 等^[35]的研究探讨了两种剂量的咖啡因 (6、8 mg/kg BW) 对肌肉力量的影响。结果显示, 8 mg/kg BW 的咖啡因可以提升业余抗阻训练者的上肢和下肢肌肉力量 ($P<0.001$), 并提高血浆钙浓度, 表明大剂量的咖啡因补充可能改善肌肉力量和血浆钙浓度。此外, Lago-Rodríguez 等^[36]的研究显示, 咖啡因补充可以改善下蹲跳的高度、平均功率和峰值功率。运动前 60 min 一次性补充咖啡因 (6mg/kg BW) 可以改善耐力训练者的下蹲跳高度 (+3.86%, $P=0.02$)、最大速度 (+1.49%, $P=0.023$)、平均功率 (+4.83%, $P=0.006$) 和峰值功率 (+3.49%, $P=0.004$)。

1.5.3 单次摄入 3~6 mg/kg BW 咖啡因有助于提升篮球、足球、柔术、跆拳道等项目运动员的运动表现, 证据等级为良, 综合评价等级为 B。

本部分共纳入 1 篇综述、7 篇随机对照试验。国际运动营养学会认为, 研究总体上表明咖啡因摄入有助于提升特定运动任务的运动表现, 但其适用性因运动项目、剂量和时间等因素而异。随后, 多项研究的结果也支持以上观点。

根据 López-Samanes 等^[37]的研究, 运动前摄入 3 mg/kg BW 咖啡因可以显著提高室内足球运动员的弹跳能力 (+2.8%; $P=0.048$; 效应大小 (ES)=0.2) 和冲刺能力 (+2.2%; $P=0.044$; ES=-0.54), 并在模拟比赛中显著提升高速奔跑 (+19.6%; $P=0.021$; ES=0.58)、冲撞 (+8.1%; $P=0.040$; ES=0.27) 和加减速转换能力 (+8.1%; $P=0.040$; ES=0.27)。此外, Taheri 等^[38]的研究也表明, 重复使用咖啡漱口 (125mg 和 60mg 咖啡因, 分 6 次漱口 5 s) 可以改善室内足球运动员的垂直纵跳的高度和疲劳感, 尤其是使用高剂量咖啡漱口的表现更显著。

2 推荐意见

2.1 总体推荐意见

2.1.1 健康成年人日常可适量摄入含咖啡因的饮品, 每日摄入咖啡因总量不超过 400 mg, 大约相当于 5 杯普通咖啡或 10 杯红茶。

2.1.2 不同个体对咖啡因的敏感度及代谢存在明显差异, 应根据自身情况, 合理把握摄入量与摄入频率, 初次饮用从低剂量尝试开始。

2.1.3 不建议孕妇、未成年人饮用含咖啡因的饮品

2.2 不同场景/人群的推荐意见

2.2.1 健康成年人如有改善日常生活和工作中的精力、注意力的需求, 可一次性摄入含咖啡因的饮品, 咖啡因含量 60~400 mg (B)。

2.2.2 健康成年人如有改善体力或脑力疲劳引起的不良情绪的需求, 可一次性摄入含咖啡因的饮品, 咖啡因含量约 200 mg (B)。

2.2.3 运动员及运动健身人群如有提高运动表现的需求, 可在运动前 30~60 min 一次性摄入含咖啡因的饮品, 咖啡因含量为 3~6 mg/kg BW (B)。

需要注意的是, 以上推荐意见是基于本次循证的结论。鉴于本次纳入的文献多为单次摄入咖啡因的即时作用, 长期饮用咖啡因饮品对健康的影响需进一步探讨。

(志谢: 感谢雀巢(中国)有限公司对本研究提供的资金支持。)

起草组名单

马冠生（北京大学公共卫生学院）
 张 曼（北京大学护理学院）
 林咏惟（北京大学公共卫生学院）
 周淑益（北京大学公共卫生学院）
 申贵元（北京大学公共卫生学院）
 曲 畅（北京大学公共卫生学院）
 宋咏焯（北京大学公共卫生学院）
 方宇杰（北京大学公共卫生学院）

专家组名单（按姓氏汉语拼音排序）

常翠青（北京大学第三医院）
 高文斌（中国科学院心理研究所）
 郭长江（军事科学院军事医学研究院四所）
 刘爱玲（中国疾病预防控制中心营养与健康所）
 马爱国（青岛大学营养与健康研究院）
 阮光锋（科信食品与营养信息交流中心）
 万巧琴（北京大学护理学院）
 王志稳（北京大学护理学院）
 武阳丰（北京大学临床研究所）
 徐海泉（农业农村部食物与营养发展研究所）
 严 翊（北京体育大学运动人体科学学院）

【参 考 文 献】

- [1] Fredholm BB, 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, 51:83-133.
- [2] 国家食品安全风险评估中心. 中国居民膳食咖啡因摄入水平及其风险评估[R]. 北京: 国家食品安全风险评估中心, 2021.
- [3] USDA. Food Data Central Search Results[DB/OL]. [2023-10-10]. <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html>.
- [4] Curatolo P W, Robertson D. The health consequences of caffeine[J]. *Ann Int Med*, 1983, 98(5_Part_1):641-653.
- [5] Nehlig A. Interindividual differences in caffeine metabolism and factors driving caffeine consumption[J]. *Pharmacol Rev*, 2018, 70:384-411.
- [6] van Dam RM, Hu FB, Willett WC. Coffee, caffeine, and health[J]. *New Engl J Med*, 2020, 383: 369-378.
- [7] Gonzalez de Mejia E, Ramirez-Mares MV. Impact of caffeine and coffee on our health[J]. *Trends Endocrinol Metab*, 2014, 25:489-492.
- [8] Derry CJ, Derry S, Moore RA. Caffeine as an analgesic adjuvant for acute pain in adults[J]. *Cochrane Database System Rev*, 2014, 2014:CD009281.
- [9] Turnbull D, Rodricks JV, Mariano GF, *et al.* Caffeine and cardiovascular health[J]. *Regul Toxicol Pharmacol*, 2017, 89:165-185.
- [10] Grosso G, Godos J, Galvano F, *et al.* Coffee, caffeine, and health outcomes: an umbrella review[J]. *Ann Rev Nutr*, 2017, 37:131-156.
- [11] 邱明华, 张枝润, 李忠荣, 等. 咖啡化学成分与健康[J]. *植物科学学报*, 2014, 32:540-550.
- [12] 黄家雄, 吕玉兰, 李维锐, 等. 中国咖啡产业发展报告(2022)[J]. *热带农业科技*, 2023, 46:1-5.
- [13] 靳英辉, 王丹琦, 李艳, 等. 临床实践指南制定方法—国内外临床实践指南制定手册概要[J]. *中国循证心血管医学杂志*, 2018, 10: 1-10.
- [14] World Health Organization. WHO Handbook for Guideline Development[M]. Geneva: World Health Organization, 2014.
- [15] 中国营养学会. 食物与健康—科学证据共识[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2016.
- [16] 科信食品与营养信息交流中心, 中国疾病预防控制中心营养与健康所, 中华预防医学会健康传播分会, 等. 咖啡与健康的相关科学共识[J].

- 中华预防医学杂志, 2018, 52:1115-1116.
- [17] Smith A. Effects of caffeine in chewing gum on mood and attention[J]. *Human Psychopharmacol*, 2009, 24:239-247.
- [18] Brice CF, Smith AP. Effects of caffeine on mood and performance: a study of realistic consumption[J]. *Psychopharmacology*, 2002, 164:188-192.
- [19] Hewlett P, Smith A. Effects of repeated doses of caffeine on performance and alertness: new data and secondary analyses[J]. *Hum Psychopharmacol*, 2007, 22:339-350.
- [20] 孙云峰, 苗丹民, 皇甫恩. 安慰剂期望和/或咖啡因对 30 小时睡眠剥夺下警觉性的影响[J]. 中国心理卫生杂志, 2005, 19:10-12.
- [21] Khcharem A, Souissi M, Atheymen R, *et al*. Acute caffeine ingestion improves 3-km run performance, cognitive function, and psychological state of young recreational runners [J]. *Pharmacol Biochem Behav*, 2021, 207: 173219.
- [22] Astorino TA, Cottrell T, Talhami LA, *et al*. Effect of caffeine on RPE and perceptions of pain, arousal, and pleasure/displeasure during a cycling time trial in endurance trained and active men [J]. *Physiol Behav*, 2012, 106:211-217.
- [23] Wang L, Shen X, Wu Y, *et al*. Coffee and caffeine consumption and depression: a meta-analysis of observational studies [J]. *Aust N Z J Psychiatry*, 2016, 50:228-242.
- [24] Iranpour S, Sabour S. Inverse association between caffeine intake and depressive symptoms in US adults: data from National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) 2005-2006 [J]. *Psychiatry Res*, 2019, 271: 732-739.
- [25] Arciero PJ, Ormsbee MJ. Relationship of blood pressure, behavioral mood state, and physical activity following caffeine ingestion in younger and older women [J]. *App Physiol Nutr Metab*, 2009, 34:754-762.
- [26] Hindmarch I, Rigney U, Stanley N, *et al*. A naturalistic investigation of the effects of day-long consumption of tea, coffee and water on alertness, sleep onset and sleep quality[J]. *Psychopharmacology*, 2000, 149:203-216.
- [27] Wilhelmus MMM, Hay JL, Zuiker RGJA, *et al*. Effects of a single, oral 60 mg caffeine dose on attention in healthy adult subjects[J]. *J Psychopharmacol*, 2017, 31:222-232.
- [28] Souissi Y, Souissi M, Chtourou H. Effects of caffeine ingestion on the diurnal variation of cognitive and repeated high-intensity performances[J]. *Pharmacol Biochem Behav*, 2019, 177:69-74.
- [29] Irwin C, Khalesi S, Desbrow B, *et al*. Effects of acute caffeine consumption following sleep loss on cognitive, physical, occupational and driving performance: a systematic review and meta-analysis[J]. *Neurosc Biobehav Rev*, 2020, 108:877-888.
- [30] Gutiérrez-Hellín J, Aguilar-Navarro M, Ruiz-Moreno C, *et al*. Effect of caffeine intake on fat oxidation rate during exercise: is there a dose-response effect? [J]. *Eur J Nutr*, 2023, 62:311-319.
- [31] Ferreira GA, Felipe LC, Bertuzzi R, *et al*. Does caffeine ingestion before a short-term sprint interval training promote body fat loss? [J]. *Braz J Med Biol Res*, 2019, 52: e9169.
- [32] Clark NW, Wells AJ, Coker NA, *et al*. The acute effects of thermogenic fitness drink formulas containing 140 mg and 100 mg of caffeine on energy expenditure and fat metabolism at rest and during exercise[J]. *J Int Soc Sports Nutr*, 2020, 17:10.
- [33] Guest NS, Vandusseldorp TA, Nelson MT, *et al*. international society of sports nutrition position stand: caffeine and exercise performance [J]. *J Int Soc Sports Nutr*, 2021, 18:1.
- [34] Tomazini F, Santos-mariano AC, Dos S Andrade VF, *et al*. Caffeine ingestion increases endurance performance of trained male cyclists when riding against a virtual opponent without altering muscle fatigue [J]. *Eur J Appl Physiol*, 2022, 122:1915-1928.
- [35] Ferreira LHB, Forbes SC, Barros MP, *et al*. High doses of caffeine increase muscle strength and calcium release in the plasma of recreationally trained men [J]. *Nutrients*, 2022, 14: 4921.
- [36] Lago-rodíguez Á, Jodra P, Bailey S, *et al*. Caffeine improves performance but not duration of the counter-movement jump phases [J]. *J Sports Med Phys Fitness*, 2021, 61:199-204.
- [37] López-samanes Á, Moreno-pérez V, Travassos B, *et al*. Effects of acute caffeine ingestion on futsal performance in sub-elite players [J]. *Eur J Nutr*, 2021, 60:4531-4540.
- [38] Taheri KG, Hemmatinafar M, Koushkie JM, *et al*. Repeated mouth rinsing of coffee improves the specific endurance performance and jump performance of young male futsal players [J]. *J Int Soc Sports Nutr*, 2023, 20: 2214108.