

青少年电子烟环境暴露现状及其预防对策

王娟娟^a, 戴珞佳^a, 谭银亮^a, 张露露^a, 朱静芬^{a,b}

上海交通大学 a. 公共卫生学院社区健康与行为医学系 b. 中国医院发展研究院, 上海 200025



DOI 10.11836/JEOM21583

摘要:

近年来,在电子烟制造商的大力营销下,电子烟成为深受青少年欢迎的一种烟草制品,青少年的电子烟环境暴露问题也愈发严重,电子烟环境暴露对青少年的负面影响已不可忽视。然而,目前国内关于青少年电子烟环境暴露的研究不足,对监管电子烟的经验亦有限。本文首先简述了电子烟环境暴露的概念和来源,着重分析了不同特征青少年的电子烟环境暴露差异及其影响因素,以及电子烟环境暴露对青少年的影响,进而总结了国际上预防青少年电子烟环境暴露的对策,以期为中国开展青少年电子烟管控活动提供方向性指导。

关键词: 青少年; 电子烟; 环境暴露; 干预措施

Environmental exposure to e-cigarettes among adolescents and its preventive countermeasures

WANG Juanjuan^a, DAI Luojia^a, TAN Yinliang^a, ZHANG Lulu^a, ZHU Jingfen^{a,b} (a. Department of Community Health and Behavioral Medicine, School of Public Health b. China Hospital Development Institute, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200025, China)

Abstract:

In recent years, with the vigorous marketing of e-cigarette manufacturers, e-cigarettes have become a popular tobacco product for adolescents. The problem of e-cigarette environmental exposure among adolescents is also getting worse and its associated adverse impacts cannot be ignored. However, domestic research on the environmental exposure to e-cigarettes among youth is insufficient, and experience on e-cigarette regulation is also limited. This review first briefly introduced the definition and sources of e-cigarette environment exposure, then focused on the differences of e-cigarette environmental exposure among adolescents with different characteristics to identify possible influencing factors, as well as the impacts of e-cigarette environmental exposure on adolescents, and finally summarized international countermeasures to prevent e-cigarette environmental exposure in adolescents, aiming to provide directional guidance for China to conduct e-cigarette control activities among adolescents.

Keywords: adolescent; e-cigarette; environmental exposure; intervention measure

近年来,电子烟在全球愈加流行,尤其受欧美青少年和年轻成年人的青睐^[1],同时中国青少年的电子烟使用率也呈上升趋势^[2-4]。由于电子烟生产商的大力营销攻势,青少年电子烟尝试率不断增加,如美国青少年的电子烟广告曝光率从2017年的55.3%上升至2020年的68.0%^[5]。电子烟环境暴露直接影响青少年对电子烟危害的认知,青少年若频繁暴露于电子烟广告或二手电子烟烟雾中,其认为二手电子烟烟雾无害的可能性会更大^[6],未来尝试电子烟的风险也会增加^[7]。电子烟对青少年的身体健康(如心脑血管、免疫、肺部和神经发育等)和心理健康(如抑郁、自杀倾向等)都有一定的负面影响^[8]。因此,本文通过现有文献对青少年电子烟环境暴露现状及预防对策展开综述,探讨电子烟环境暴露对青少年身心健康状况的影响,为降低青少年电子烟使用率提供干预策略及措施。

1 电子烟环境暴露的定义和来源

电子烟环境暴露是指通过二手电子烟烟雾和电子烟营销等方式接触电子

基金项目

国家社会科学基金(20BSH133)

作者简介

王娟娟(1998—),女,硕士生;
E-mail: juanjuan99@sjtu.edu.cn

通信作者

朱静芬, E-mail: zhujingfenjt@163.com

伦理审批 不需要

利益冲突 无申报

收稿日期 2021-12-06

录用日期 2022-07-08

文章编号 2095-9982(2022)08-0949-05

中图分类号 R179

文献标志码 A

引用

王娟娟,戴珞佳,谭银亮,等. 青少年电子烟环境暴露现状及其预防对策[J]. 环境与职业医学, 2022, 39(8): 949-953.

本文链接

www.jeom.org/article/cn/10.11836/JEOM21583

Funding

This study was funded.

Correspondence to

ZHU Jingfen, E-mail: zhujingfenjt@163.com

Ethics approval Not required

Competing interests None declared

Received 2021-12-06

Accepted 2022-07-08

To cite

WANG Juanjuan, DAI Luojia, TAN Yinliang, et al. Environmental exposure to e-cigarettes among adolescents and its preventive countermeasures[J]. Journal of Environmental and Occupational Medicine, 2022, 39(8): 949-953.

Link to this article

www.jeom.org/article/en/10.11836/JEOM21583

烟^[6,9],其中二手电子烟烟雾属于环境烟草烟雾的范畴。

环境烟草烟雾又称为“二手烟草烟雾”,简称“二手烟”,二手烟暴露是指在过去 30 d 内曾与吸烟者处于同一空间,而二手电子烟烟雾暴露是指在过去 30 d 内曾与使用电子烟者处于同一空间^[6]。青少年接触二手电子烟烟雾的主要环境来源为周围人群,尤其是家人、朋友、同学和老师,主要环境暴露场所为家庭和学校等^[10-11]。

环境电子烟营销暴露是指过去 30 d 内直接或间接地通过至少 1 种途径接触电子烟营销,接触途径包括传统媒体、网络媒体(含社交媒体)、线下销售点、线上销售(如网购软件和社交媒体上的销售)^[9]。不同国家/地区青少年的电子烟营销暴露途径略有差异,美国佛罗里达青少年的电子烟广告暴露来源(过去 30 d)最常见的是互联网(46.9%)、电视(31.8%)和广告牌/户外标志(27.4%)^[12],而中国宁夏青少年在过去 30 d 里主要通过商店/超市/便利店/杂货店(48.1%)、电视(42.1%)和电子烟体验店/电子烟零售店(30.7%)看到电子烟广告或相关产品广告^[13]。新冠疫情发生后,在社交媒体上分享和购买电子烟的青少年有所增加,如一次性电子烟使用者中有 17.4%从线下转向线上购买电子烟^[14]。

2 青少年的电子烟环境暴露状况

2.1 不同国家/地区青少年的电子烟环境暴露情况

一直以来全球电子烟消费市场主要在欧美地区,2017 年英美两国的电子烟市场份额就占全球的 50% 以上,而中国的电子烟消费市场在近年才逐年增长,这使得电子烟生产企业优先在发达国家营销和售卖电子烟,因此欧美青少年的电子烟环境暴露问题比中国青少年更为严峻。比如,中国台湾青少年在过去 30 d 中的电子烟广告暴露率为 24.7%(2016 年)^[15],中国宁夏青少年的暴露率为 27.0%(2019 年)^[13],而 2017 年国际烟草控制项目青少年烟草与电子烟调查结果显示,美国、英国和加拿大的青少年在过去 30 d 中的电子烟广告暴露率分别为 81%、83%和 74%^[16]。

受电子烟使用水平和消费市场的影响,在电子烟使用水平高及消费市场大的国家/地区,青少年的二手电子烟烟雾暴露率也较高。2017 年美国和日本青少年的当前电子烟使用率分别为 25.6%^[17]和 1.8%^[18]。同年,美国有 25.6%的青少年曾暴露于二手电子烟烟雾中(过去 30 d 里)^[17],而日本青少年和年轻成年人(17~29 岁)至少接触过一次加热不燃烧烟草烟雾(包括电

子烟)的比例仅为 10.6%^[18]。对欧洲十二国的调查结果显示,北欧地区人群(>15 岁)的二手电子烟烟雾暴露率(28.2%)高于其他地区人群(西欧 17.6%、南欧 10.9%、东欧 11.9%)^[19]。

2.2 不同性别青少年的电子烟环境暴露情况

目前有研究发现女生比男生更可能频繁地接触电子烟广告^[12,16],如美国佛罗里达州在过去 30 d 内接触过电子烟广告的女生多于男生[调整后比值比(adjusted odds ratio, AOR)=1.29, 95%置信区间(95% confidence interval, 95%CI): 1.25~1.34],这其中原因之一是电子烟生产企业有针对性地使用色彩丰富的图片^[20]和以女性为目标受众的主题广告^[12]。此外,女生比男生更可能接触二手电子烟烟雾(AOR=1.68, 95%CI: 1.52~1.86)^[21]。这提示在控制青少年电子烟环境暴露的过程中,需要更加关注女生及采取措施应对烟草企业针对女性的宣传。

2.3 不同年龄段青少年的电子烟环境暴露情况

电子烟营销暴露率和二手电子烟烟雾暴露率在不同年龄段青少年间存在差异。美国多项研究发现,高中生接触过电子烟广告的比例高于初中生^[12,16,22],44.2%(95%CI: 42.7%~45.9%)的高中生和 36.9%(95%CI: 35.2%~38.6%)的初中生曾在互联网上看见过电子烟广告^[22]。此外,过去 30 d 中有二手电子烟烟雾暴露的高中生比例(33.8%)也高于初中生(20.7%)^[6]。其原因是随着年龄的增加,青少年的电子烟接触途径和电子烟使用率也逐渐增加^[22]。

除上述因素外,种族/民族与青少年的电子烟环境暴露也有关,如在欧美国家中,白人更可能暴露于二手电子烟烟雾中^[6,16]。

明确青少年电子烟环境暴露的影响因素,有助于结合实际情况来开展青少年烟草防控工作,从而减少电子烟环境暴露对青少年的不良影响。

3 电子烟环境暴露对青少年的影响

3.1 影响青少年的身心健康

目前研究更多关注电子烟烟雾——即电子烟使用者直接吸入的烟雾——对人体健康的影响。电子烟烟雾中不仅含有尼古丁,还有丙二醇和/或甘油以及天然香料等调味化学物质^[8]。尼古丁已被证明不利于青少年的大脑发育^[8],含尼古丁的烟雾可引起青少年的精神和/或心理问题(如侵略性增加、认知障碍及抑郁和自杀性倾向增加等),进而影响青少年的学习能力^[23]。电子烟中的调味化学物质会损害气道上皮的纤毛功

能,并可能导致电子烟对肺部产生不利影响^[24-25]。此外,电子烟烟雾还可增加未来罹患癌症^[26]、心血管疾病^[27]以及骨质疏松症的风险^[28]。

二手电子烟烟雾中所含物质与电子烟烟雾相似,研究发现其对人体健康也存在不良影响。来自美国^[29]和科威特^[30]的两项研究均发现二手电子烟烟雾暴露与哮喘症状发生率呈正相关。另外一项研究报告,在曾暴露于二手电子烟烟雾的日本青少年和年轻成年人中,出现喉咙痛、眼痛、感觉不适和其他伤害或症状中任何一种的比例有 56.3%^[18]。

3.2 影响青少年对电子烟的危害认知

二手电子烟烟雾暴露不仅可危害青少年的身心健康,而且暴露于二手电子烟烟雾的青少年认为电子烟是无害的风险比非暴露者更大^[6]。同时,电子烟营销也会降低青少年对电子烟的危害认知^[31]。有研究报告显示,以前从未使用过电子烟的青少年在接触电子烟广告后认为电子烟更酷、更有趣和更健康^[7]。此外,关于青少年对电子烟认知的研究结果显示,大部分青少年认为电子烟是安全的^[32],比普通卷烟危害更小^[32-33],说明目前社会向年轻群体宣传关于电子烟健康危害的力度尚需加强。

3.3 增加青少年电子烟/卷烟的使用风险

电子烟营销和二手电子烟烟雾暴露都能促使青少年尝试电子烟或卷烟。已有研究表明随着青少年接触电子烟广告数量的增加,使用电子烟的意向也增加($t=7.4, P<0.001$)^[34],而当周围有人使用电子烟或吸烟时,如朋友吸烟[比值比(odds ratio, OR)=2.72, 95%CI: 1.30~1.66]、兄弟姐妹吸烟(OR=1.87, 95%CI: 1.35~2.60)^[11]和同龄人使用电子烟(OR=2.00, 95%CI: 1.82~2.20)^[10],青少年未来使用电子烟的风险增加。此外,电子烟的可及性也是青少年使用电子烟的一个重要影响因素。关于青少年电子烟态度的一项调查显示,美国加利福尼亚 63.95%的青少年认为电子烟比普通卷烟更容易获得^[35]。因此可以通过加强电子烟监管、提倡家庭无烟原则以及禁止公共场所吸烟等方式来降低青少年使用电子烟的风险。

3.4 对青少年其他风险行为的影响

研究发现,使用电子烟与饮酒、酗酒及使用大麻有关,与未使用电子烟的青少年相比,使用电子烟者饮酒和酗酒的风险更大(饮酒, OR=4.50, 95%CI: 3.31~6.13; 酗酒, OR=4.51, 95%CI: 3.13~6.51)^[36]。另一项随访研究发现,使用电子烟的青少年未来使用大麻的风险增加(AOR=3.82, 95%CI: 1.45~10.04)^[37]。

4 预防青少年电子烟环境暴露的对策

4.1 国家/社会层面

烟草成分是决定各国政府监管程度的关键因素,尤其是尼古丁的有无。第四届世界卫生组织《烟草控制框架公约》缔约方会议首次提议拟定一份关于控制和预防无烟烟草制品和电子烟的全面报告,不过到目前为止,国际上还未就电子烟的性质、功能和产品标准等达成一致意见。

目前国际上主要将电子烟划分为烟草制品、药品、普通消费品等,还有部分国家并未明确电子烟的属性,而是直接禁止进口、销售和使用。在 2022 年《电子烟管理办法》发布和实施前,中国只有部分地区将电子烟视为烟草制品进行控烟,如南宁、杭州、深圳、张家港和重庆,或直接禁止进口和销售电子烟,如香港。由于各国对电子烟的性质和功能认定不同,因此各国对电子烟的管控政策也不尽相同。

对电子烟的性质进行统一认定至关重要,如欧盟(2014 年)和美国(2016 年)明确将电子烟纳入烟草制品管制范围内后,欧盟和美国的电子烟产品生产包装、销售、宣传和税收等方面的法律法规都在快速完善,相应的电子烟产品标准也快速明确。2022 年 3 月,中国国家烟草专卖局发布的《电子烟管理办法》也明确了电子烟的定义,将电子烟作为烟草制品进行管理,这极大地推进了中国对电子烟的监管进程。

国际上对电子烟的产品功能认识也并不一致,一些国家(含中国)对“电子烟能帮助戒烟”还存在争议^[38]。英国虽然将电子烟视为烟草制品管制,但英国卫生当局将电子烟视作治疗烟瘾的药品之一,将电子烟作为戒烟手段鼓励支持发展。这也就不难理解为什么英国是全球第二大电子烟消费市场。

即使近年来,美国的电子烟监管体制快速进展,目前美国还是位列全球电子烟消费市场的第一名,美国青少年的电子烟环境暴露情况也比较严峻^[16-17]。例如,加拿大和美国都“禁止向青少年售卖和宣传电子烟”,不过加拿大在此基础上还“禁止在大众媒体上播放电子烟广告”,这条政策适用所有人群,而美国并未对成年人的电子烟环境暴露进行相应的监管,因此过去 30 d 内在电视/广播和广告牌/海报上接触电子烟广告的美国青少年比例高于加拿大^[16]。这提示只针对青少年人群来监管电子烟营销是不足够的。

互联网的普及使得电子烟销售与营销在互联网平台上“肆无忌惮”,青少年可通过此途径购买电子烟以及暴露于电子烟营销中。美国在 2019 年时宣布打

击向青少年销售电子烟的实体店和互联网店。中国国家烟草专卖局和国家市场监督管理总局也于2019年发布《关于进一步保护未成年人免受电子烟侵害的通告》，禁止电子烟生产企业向青少年宣传和销售电子烟，并督促电子烟生产者及时关闭电子烟网站和应用软件、撤回电子烟广告。不过研究发现，政府对社交媒体上所发布的电子烟营销和售卖信息的管控十分有限^[39]，因为社交媒体信息更加碎片化、更有针对性和个性化^[40]及交互性强^[20]等特点给政府监管电子烟生产商和销售商增加了困难。

此外，在公共场所控烟方面，由于电子烟及二手电子烟烟雾对健康的危害还未完全被权威证实，因此各国对在公共场所使用电子烟的态度也不同，部分国家/地区已限制或禁止在公共场所使用电子烟，如英国、比利时、法国和美国部分州等；部分国家/地区还未制定相关法规。2014—2021年间中国南宁、杭州、深圳、张家港和重庆等多市相继颁布条例或通知，禁止在公共场所使用电子烟，表明地方对电子烟问题的重视，但尚需进一步加强政策执行力度及观察实施效果，并在未来能覆盖全国，从而为青少年提供良好的无烟支持环境。

4.2 学校/家庭层面

在过去三十年中，烟草健康教育活动使青少年吸烟率显著下降，目前大部分青少年知道传统卷烟的危害，但没有深刻意识到含尼古丁电子烟的危害^[41]。研究发现，认为“使用电子烟有严重肺损伤风险”的青少年未来使用电子烟的意愿较低($OR=0.61$, $95\%CI: 0.44\sim 0.80$)^[42]，表明加强电子烟健康危害认知可阻止青少年使用电子烟。此外，学校教职员工的电子烟危害认知水平越高，青少年使用电子烟的风险也越低^[43]。如意大利明确禁止在校园内使用电子烟，2019年“健康中国”控烟行动中提出特别要控制青少年接触电子烟，积极打造“无烟校园”。

控制青少年使用和接触电子烟，还需要积极发挥家庭教育功能在提高青少年电子烟的危害认知水平以及减少青少年电子烟使用中的作用^[44]。如中国在2019年世界无烟日的主题宣传中，把“拒绝电子烟”作为宣传主题，希望公众、家长和青少年提高对电子烟危害的意识，特别是通过家长监督以减少青少年接触电子烟的可能。此外，家庭内的无烟规则也有助于保护青少年免受二手电子烟烟雾的影响。

5 总结

近年来，青少年的电子烟环境暴露问题引起了许

多国家的注意。电子烟环境暴露对青少年的身心健康和行为习惯存在不同程度的负面影响。因此全社会需要重视电子烟环境暴露对青少年的影响并积极采取措施进行干预。在电子烟市场监管和公共场所控制使用电子烟方面，中国有关部门需要尽快通过工信部的征求意见和积极落实《电子烟管理办法》中相关规定——如将参照传统卷烟监管，对电子烟进行征税，在全国范围内禁止在公共场所使用电子烟；积极发挥学校和家庭的教育作用；此外还可以利用“明星效益”，选择明星作为电子烟健康宣传教育大使，为青少年拒绝使用电子烟提供引导作用。

参考文献

- [1] FADUS MC, SMITH TT, SQUEGLIA LM. The rise of E-cigarettes, pod mod devices, and JUUL among youth: factors influencing use, health implications, and downstream effects[J]. *Drug Alcohol Depend*, 2019, 201: 85-93.
- [2] WANG M, HU RY, PAN J, et al. Awareness, current use of electronic cigarettes and associated smoking factors in Zhejiang Chinese adolescents [J]. *PLoS One*, 2019, 14(10): e0224033.
- [3] XIAO L, PARASCANDOLA M, WANG C, et al. Perception and current use of E-cigarettes among youth in China[J]. *Nicotine Tob Res*, 2019, 21(10): 1401-1407.
- [4] CHEN PC, CHANG LC, HSU C, et al. Electronic cigarette use and attempts to quit smoking cigarettes among adolescents in Taiwan[J]. *J Adolesc Health*, 2019, 64(1): 99-106.
- [5] LI X, KAISER N, BORODOVSKY JT, et al. National trends of adolescent exposure to tobacco advertisements: 2012-2020[J]. *Pediatrics*, 2021, 148(6): e2021050495.
- [6] BAYLY JE, BERNAT D, PORTER L, et al. Prevalence and characteristics of secondhand smoke and secondhand vapour exposure among youth[J]. *Tob Control*, 2019, 28(3): 305-310.
- [7] DUKE JC, ALLEN JA, EGGERS ME, et al. Exploring differences in youth perceptions of the effectiveness of electronic cigarette television advertisements[J]. *Nicotine Tob Res*, 2016, 18(5): 1382-1386.
- [8] SINGH S, WINDLE SB, FILION KB, et al. E-cigarettes and youth: patterns of use, potential harms, and recommendations[J]. *Prev Med*, 2020, 133: 106009.
- [9] CRUZ TB, MCCONNELL R, LOW BW, et al. Tobacco marketing and subsequent use of cigarettes, E-cigarettes, and hookah in adolescents[J]. *Nicotine Tob Res*, 2019, 21(7): 926-932.
- [10] MANTEY DS, OMEGA-NJEMNOBI O, RUIZ FA, et al. Association between observing peers vaping on campus and E-cigarette use and susceptibility in middle and high school students[J]. *Drug Alcohol Depend*, 2021, 219: 108476.
- [11] WANG JW, CAO SS, HU RY. Smoking by family members and friends and electronic-cigarette use in adolescence: a systematic review and meta-analysis[J]. *Tob Induc Dis*, 2018, 16: 05.
- [12] LEE J, TAN AS L, PORTER L, et al. Changes in recall to E-cigarette advertisement exposure among Florida youth, 2016-2019[J]. *Subst Use Misuse*, 2021, 56(13): 2078-2083.

- [13] 李艳妮, 关素珍, 贺宝福, 等. 宁夏回族自治区青少年使用电子烟现状调查[J]. 预防医学, 2021, 33(3): 259-263.
LI YN, GUAN SZ, HE BF, et al. Electronic cigarette use among adolescents in Ningxia Hui Autonomous Region[J]. *Prev Med*, 2021, 33(3): 259-263.
- [14] GAIHA SM, LEMPERT LK, HALPERN-FELSHER B. Underage youth and young adult E-cigarette use and access before and during the coronavirus disease 2019 pandemic[J]. *JAMA Netw Open*, 2020, 3(12): e2027572.
- [15] CHEN PC, CHANG LC, HSU C, et al. Dual use of E-cigarettes and traditional cigarettes among adolescents in Taiwan, 2014-2016[J]. *Nicotine Tob Res*, 2019, 21(1): 48-54.
- [16] CHO YJ, THRASHER JF, REID JL, et al. Youth self-reported exposure to and perceptions of vaping advertisements: findings from the 2017 International Tobacco Control Youth Tobacco and Vaping Survey[J]. *Prev Med*, 2019, 126: 105775.
- [17] DAI H. Exposure to secondhand aerosol from electronic cigarettes among us youth from 2015 to 2018[J]. *JAMA Pediatr*, 2020, 174(3): 298-300.
- [18] TABUCHI T, GALLUS S, SHINOZAKI T, et al. Heat-not-burn tobacco product use in Japan: its prevalence, predictors and perceived symptoms from exposure to secondhand heat-not-burn tobacco aerosol[J]. *Tob Control*, 2018, 27(e1): e25-e33.
- [19] AMALIA B, LIU X, LUGO A, et al. Exposure to secondhand aerosol of electronic cigarettes in indoor settings in 12 European countries: data from the TackSHS survey[J]. *Tob Control*, 2021, 30(1): 49-56.
- [20] O'BRIEN EK, HOFFMAN L, NAVARRO MA, et al. Social media use by leading US E-cigarette, cigarette, smokeless tobacco, cigar and hookah brands[J]. *Tob Control*, 2020, 29(e1): e87-e97.
- [21] TAN AS L, BIGMAN CA, MELLO S, et al. Trends in the prevalence of exposure to E-cigarette aerosol in public places among US middle and high school students, 2015 to 2018[J]. *JAMA Netw Open*, 2019, 2(8): e1910184.
- [22] SINGH T, AGAKU IT, ARRAZOLA RA, et al. Exposure to advertisements and electronic cigarette use among US middle and high school students[J]. *Pediatrics*, 2016, 137(5): e20154155.
- [23] TOBORE TO. On the potential harmful effects of E-Cigarettes (EC) on the developing brain: the relationship between vaping-induced oxidative stress and adolescent/young adults social maladjustment[J]. *J Adolesc*, 2019, 76(1): 202-209.
- [24] PARK HR, O'SULLIVAN M, VALLARINO J, et al. Transcriptomic response of primary human airway epithelial cells to flavoring chemicals in electronic cigarettes[J]. *Sci Rep*, 2019, 9(1): 1400.
- [25] THIRIÓN-ROMERO I, PÉREZ-PADILLA R, ZABERT G, et al. Respiratory impact of electronic cigarettes and "low-risk" tobacco[J]. *Rev Invest Clin*, 2019, 71(1): 17-27.
- [26] MRAVEC B, TIBENSKY M, HORVATHOVA L, et al. E-cigarettes and cancer risk[J]. *Cancer Prev Res (Phila)*, 2020, 13(2): 137-144.
- [27] VERHAEGEN A, VAN GAAL L. Do E-cigarettes induce weight changes and increase cardiometabolic risk? A signal for the future[J]. *Obes Rev*, 2017, 18(10): 1136-1146.
- [28] FIANI B, NOBLETT C, NANNEY JM, et al. The impact of "vaping" electronic cigarettes on spine health[J]. *Cureus*, 2020, 12(6): e8907.
- [29] BAYLY JE, BERNAT D, PORTER L, et al. Secondhand exposure to aerosols from electronic nicotine delivery systems and asthma exacerbations among youth with asthma[J]. *Chest*, 2019, 155(1): 88-93.
- [30] ALNAJEM A, REDHA A, ALROUMI D, et al. Use of electronic cigarettes and secondhand exposure to their aerosols are associated with asthma symptoms among adolescents: a cross-sectional study[J]. *Respir Res*, 2020, 21(1): 300.
- [31] WANG L, CHEN J, HO SY, et al. Exposure to E-cigarette advertising, attitudes, and use susceptibility in adolescents who had never used E-cigarettes or cigarettes[J]. *BMC Public Health*, 2020, 20(1): 1349.
- [32] BERNAT D, GASQUET N, WILSON KO, et al. Electronic cigarette harm and benefit perceptions and use among youth[J]. *Am J Prev Med*, 2018, 55(3): 361-367.
- [33] PERSOSKIE A, O'BRIEN EK, NGUYEN AB, et al. Measuring youth beliefs about the harms of E-cigarettes and smokeless tobacco compared to cigarettes[J]. *Addict Behav*, 2017, 70: 7-13.
- [34] CAMENGA D, GUTIERREZ KM, KONG G, et al. E-cigarette advertising exposure in E-cigarette naïve adolescents and subsequent E-cigarette use: a longitudinal cohort study[J]. *Addict Behav*, 2018, 81: 78-83.
- [35] GORUKANTI A, DELUCCHI K, LING P, et al. Adolescents' attitudes towards E-cigarette ingredients, safety, addictive properties, social norms, and regulation[J]. *Prev Med*, 2017, 94: 65-71.
- [36] HERSHBERGER A, ARGYRIOU E, CYDERS M. Electronic nicotine delivery system use is related to higher odds of alcohol and marijuana use in adolescents: meta-analytic evidence[J]. *Addict Behav*, 2020, 105: 106325.
- [37] EVANS-POLCE RJ, VELIZ PT, BOYD CJ, et al. E-cigarette and cigarette use among U. S. adolescents: longitudinal associations with marijuana use and perceptions[J]. *Am J Prev Med*, 2020, 58(6): 854-857.
- [38] HARTMANN-BOYCE J, MCROBBIE H, LINDSON N, et al. Electronic cigarettes for smoking cessation[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2021, 4(4): CD010216.
- [39] WILLIAMS RS, DERRICK J, RIBISL KM. Electronic cigarette sales to minors via the internet[J]. *JAMA Pediatr*, 2015, 169(3): e1563.
- [40] DURKIN SJ, BRENNAN E, WAKEFIELD MA. Optimising tobacco control campaigns within a changing media landscape and among priority populations[J]. *Tob Control*, 2022, 31(2): 284-290.
- [41] The Society for Adolescent Health and Medicine. Protecting youth from the risks of electronic cigarettes[J]. *J Adolesc Health*, 2020, 66(1): 127-131.
- [42] KRESLAKE JM, DIAZ MC, SHINABA M, et al. Youth and young adult risk perceptions and behaviours in response to an outbreak of E-cigarette/vaping-associated lung injury (EVALI) in the USA[J]. *Tob Control*, 2022, 31(1): 88-97.
- [43] SCHILLO BA, CUCCIA AF, PATEL M, et al. JUUL in school: teacher and administrator awareness and policies of E-cigarettes and JUUL in U. S. middle and high schools[J]. *Health Promot Pract*, 2020, 21(1): 20-24.
- [44] PATEL M, CZAPLICKI L, PERKS SN, et al. Parents' awareness and perceptions of JUUL and other E-cigarettes[J]. *Am J Prev Med*, 2019, 57(5): 695-699.

(英文编辑: 汪源; 责任编辑: 汪源)