

电子烟能安全有效戒烟吗?

褚水莲 梁立荣

首都医科大学附属北京朝阳医院临床流行病学研究室/烟草依赖治疗研究室,北京市
呼吸疾病研究所,北京 100020

通信作者:梁立荣, Email:lianglirong2018@163.com

DOI:10.3760/cma.j.cn112338-20191220-00901

电子烟,专业名称为电子尼古丁传送系统(electronic nicotine delivery systems),其作用机制是通过电加热将尼古丁溶液气化,吸人体内。最早进入市场的电子烟是由中国人发明的,至2007年已遍布全球。电子烟的设计初衷是为了帮助吸烟者戒烟,但其真如商家宣传的“健康、安全、可戒烟”吗?

一、电子烟真的“健康、安全”吗?

成分分析表明,电子烟气溶胶中含有与卷烟烟雾相同的有害物质,如尼古丁,羰基化合物,芳香挥发物,重金属和烟草特异性亚硝胺^[1]。虽然电子烟气溶胶中大多数有害物质的浓度低于卷烟烟雾,但某些重金属(如铬,1种致癌物和呼吸系统毒性物质)的浓度远高于卷烟烟雾^[1]。此外,电子烟气溶胶中还含有卷烟烟雾中没有的有害物质,如甘油、植物脂类、乙二醛等^[1]。另外,1个电子烟烟弹中的尼古丁含量相当于 ≥ 20 支卷烟的尼古丁含量,如果儿童误吞足以致命。因此,电子烟气溶胶的成分说明,它并不像广告宣传的那样“健康、安全”。

已有大量研究证据显示,电子烟气溶胶对于体外细胞(呼吸道上皮细胞和血管内皮细胞)或者实验动物都是有害的。动物实验发现,电子烟气溶胶可促进呼吸道产生炎症因子,破坏呼吸道组织结构,使气道弹性下降,最终导致肺气肿和肺功能下降^[2],这与吸烟导致慢阻肺的发病过程类似。此外,电子烟中的尼古丁会对心血管系统产生不利影响,动物实验证实电子烟气溶胶可导致实验动物心率增加或心律失常^[3]。电子烟气溶胶还会导致氧化应激和炎症反应,破坏血管内皮功能,导致动脉粥样硬化^[3]。体外细胞实验还发现,电子烟气溶胶具有致癌作用和神经毒性^[4-5]。

人群研究发现,不吸烟者使用电子烟会导致慢性呼吸道症状(如咳嗽、喘息等)^[6]。此外,电子烟还会导致一种致命且不可逆的肺部疾病——闭塞性细支气管炎(因炎症或纤维化导致细支气管狭窄或闭塞的阻塞性肺疾病,胸部X线表现为“爆米花肺”),患者多因呼吸衰竭而死亡^[7]。2020年2月,美国FDA报道了2000余例与电子烟使用相关的肺部疾病住院病例,临床表现为急性呼吸窘迫综合征、急性间质性肺炎或急性肺嗜酸性粒细胞增多症等,已造成 ≥ 68 人死亡^[8]。 $>80\%$ 的患者肺泡灌洗液中都检测到维生素E醋酸酯(增稠添加剂)和四氢大麻酚(毒品)^[9],但目前仍未明确电子

烟中的哪种成分导致肺损伤^[9],确切病因还在调查中。

上述研究结果均提示,电子烟气溶胶具有潜在的健康危害,但仍需开展大型人群队列研究,对电子烟使用者进行长期观察,在人群中验证电子烟对健康的长期危害性。

值得关注的是,电子烟使用者呈年轻化趋势。美国中学生的电子烟使用者人数已从2011年的30万增加至2018年的360万^[10],超过半数的英国电子烟使用者为青少年。我国青少年的电子烟使用情况也令人堪忧。1项针对我国12~18岁青少年的调查表明, $>90\%$ 的青少年知晓电子烟, $>25\%$ 曾使用过电子烟^[11]。这些均提示,电子烟对青少年健康的危害不可小觑。美国卫生总监报告指出,青少年接触尼古丁可能影响脑部发育,导致注意力和认知缺陷,情绪障碍^[12]。使用电子烟的学生患哮喘的风险是从不使用者的2.7倍^[13];患支气管炎的风险增加近2倍,并且电子烟使用频率越高,患病风险也越高^[14]。除了对健康的影响,青少年使用电子烟还有可能诱导他们去吸食传统卷烟。在美国14~16岁的青少年中进行队列研究显示,尝试过电子烟的青少年在未来2年内开始尝试吸烟的比例明显增加^[15],这一结论在英国和中国台湾地区青少年中也得到证实^[16-17]。

二、电子烟只是“水蒸气”,没有二手烟吗?

电子烟烟液加热产生的气溶胶也会产生二手烟,其已被WHO定义为一种新的空气污染源,成分包括可吸入颗粒物(如PM_{1.0}和PM_{2.5})、丙二醇、挥发性有机化合物(如甲醛和乙醛)、重金属和尼古丁等^[1]。与空气相比,电子烟二手烟中PM_{1.0}和PM_{2.5}的含量分别高出14~40和6~86倍(与吸烟产生的空气污染程度类似),尼古丁含量高出10~115倍,乙醛含量高出2~8倍,甲醛含量高出约20%^[1]。WHO曾指出“二手烟没有安全水平”,因此即使电子烟二手烟中的大多数有毒物质比卷烟二手烟浓度低,也不意味着就安全。电子烟使用者应该避免在室内使用电子烟,并且禁烟场所也应完全禁止电子烟,这一点在多国禁烟法令中已有体现。

三、电子烟可以戒烟吗?

首先,我们要了解为什么戒烟那么难?尼古丁是导致吸烟成瘾和戒烟难的“罪魁祸首”,具有强成瘾性。在20种毒麻药品中,尼古丁的成瘾性位列第三,仅次于吗啡和海洛因^[18]。吸烟是摄入尼古丁并产生精神兴奋作用的最有效方式。尼古丁被吸收入肺部后能够迅速通过肺泡膜进入肺毛

细血管的血液,并在数秒内到达大脑,刺激产生大量多巴胺,产生“舒服”的感觉。这种吸收可以使尼古丁的精神兴奋效果最大化,容易导致成瘾^[19]。

目前临床戒烟指南推荐的一线戒烟药物中有一类为尼古丁替代疗法药物(NRT,包括贴片、咀嚼胶、吸入剂、口含片、鼻喷剂 5 种剂型),其尼古丁摄入方式为通过皮肤、口腔粘膜和鼻腔粘膜吸收,不像吸烟一样能迅速增加血中与脑中的尼古丁浓度,因此成瘾性相对较低,仅用于辅助戒烟,缓解戒烟后由于体内尼古丁水平下降所致的戒断综合症,如烦躁、焦虑、抑郁、坐立不安、注意力不集中、心慌、失眠等^[19]。由于电子烟并未改变尼古丁进入人体的方式,理论上仍具有成瘾性,有产生依赖导致长期使用的潜在风险,而长期使用电子烟对健康的伤害尚不明确。

虽然有部分研究提出,相对于安慰剂或 NRT,电子烟能更有效地辅助戒烟,但此类临床研究设计多存在缺陷,如仅通过吸烟者自报来判定戒烟情况并没有进行客观检测验证等^[20],而也有研究发现电子烟的戒烟效果并不优于 NRT^[21],设计比较严格的大型随机对照临床试验仍然较少^[20, 22]。2019 年在新英格兰医学杂志发表的一项随机对照临床试验是目前唯一设计严谨、样本量较大且证实电子烟的戒烟效果优于 NRT 的研究^[23]。但是,该研究仅纳入英国人群,鉴于英国政府近年来对电子烟的支持态度,使得英国吸烟者对电子烟戒烟的接受度增加。该研究也显示使用电子烟的吸烟者对于治疗的依从性普遍较好,并且该组将近 40% 的受试者使用电子烟 ≥ 1 年。但该研究并未探讨使用电子烟戒烟成功者是否已经对电子烟成瘾,并且需要终身使用。因此,需要更多大型随机对照临床试验进一步评价电子烟辅助戒烟的有效性和安全性。但有专家认为,对于不能戒烟或不愿戒烟的吸烟者来说,由吸卷烟转变为吸电子烟可能也算一种减害的选择。然而,使用电子烟比吸卷烟危害能减少多少还需进一步开展研究确定。

需要注意的是,英国对于电子烟的成分,尤其是尼古丁含量进行了严格的限定和管理,但包括我国在内的其他国家对于电子烟的尼古丁含量和添加剂种类和剂量缺乏统一标准和严格监管,因此建议我国政府尽快出台针对电子烟的合理管控措施。

我国戒烟门诊现行有效的戒烟方法主要包括戒烟劝诫、戒烟咨询、戒烟热线及药物治疗,而推荐的一线戒烟药物仅有尼古丁替代疗法药物、盐酸安非他酮缓释片和伐尼克兰。我们仍建议广大吸烟者在医生指导下合理使用戒烟药物,提高戒烟成功率,而不是使用电子烟戒烟。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] Li LQ, Lin Y, Xia T, et al. Effects of electronic cigarettes on indoor air quality and health [J]. *Annu Rev Public Health*, 2020, 41:363-380. DOI: 10.1146/annurev-publhealth-040119-094043.
- [2] Gotts JE, Jordt SE, McConnell R, et al. What are the respiratory effects of e-cigarettes? [J]. *BMJ*, 2019, 366:15275. DOI: 10.1136/bmj.15275.
- [3] Kennedy CD, van Schalkwyk MCI, McKee M, et al. The cardiovascular effects of electronic cigarettes: A systematic review of experimental studies [J]. *Prev Med*, 2019, 127:

105770. DOI: 10.1016/j.ypmed.105770.
- [4] Lee HW, Park SH, Weng MW, et al. E-cigarette smoke damages DNA and reduces repair activity in mouse lung, heart, and bladder as well as in human lung and bladder cells [J]. *Proc Natl Acad Sci USA*, 2018, 115(7): E1560-1569. DOI: 10.1073/pnas.1718185115.
- [5] Nguyen T, Li GE, Chen H, et al. Maternal e-cigarette exposure results in cognitive and epigenetic alterations in offspring in a mouse model [J]. *Chem Res Toxicol*, 2018, 31(7): 601-611. DOI: 10.1021/acs.chemrestox.8b00084.
- [6] Giovanni SP, Keller TL, Bryant AD, et al. Electronic cigarette use and chronic respiratory symptoms among United States adults [J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2020. DOI: 10.1164/rccm.201907-1460LE. [published online ahead of print]
- [7] Khan MS, Khateeb F, Akhtar J, et al. Organizing pneumonia related to electronic cigarette use: a case report and review of literature [J]. *Clin Respir J*, 2018, 12(3): 1295-1299. DOI: 10.1111/crj.12775.
- [8] US CDC. Outbreak of lung injury associated with the use of e-cigarette, or vaping, products [EB/OL]. (2020-02-25) [2020-03-05]. https://www.cdc.gov/tobacco/basic_information/e-cigarettes/severe-lung-disease.html?s_cid=osh-stu-home-spotlight-006.%20Updated%20February%2018%EF%BC%8C2020.
- [9] Blount BC, Karwowski MP, Shields PG, et al. Vitamin E acetate in bronchoalveolar-lavage fluid associated with EVALI [J]. *NEJM*, 2020, 382(8): 697-705. DOI: 10.1056/NEJMoa1916433.
- [10] Cullen KA, Ambrose BK, Gentzke AS, et al. Use of electronic cigarettes and any tobacco product among middle and high school students-United States [J]. *MMWR*, 2018, 67(45): 1276-1277. DOI: 10.15585/mmwr.mm6745a5.
- [11] Wang X, Zhang X, Xu X, et al. Electronic cigarette use and smoking cessation behavior among adolescents in China [J]. *Addict Behav*, 2018, 82: 129-134. DOI: 10.1016/j.addbeh.2018.02.029.
- [12] US Department of Health and Human Services. E-cigarette use among youth and young adults: a report of the surgeon general [M]. Atlanta: USDHHS, US CDC, 2016.
- [13] Cho JH, Paik SY. Association between Electronic Cigarette Use and Asthma among High School Students in South Korea [J]. *PLoS One*, 2016, 11(3): e0151022. DOI: 10.1371/journal.pone.0151022.
- [14] McConnell R, Barrington-Trimis JL, Wang K, et al. Electronic cigarette use and respiratory symptoms in adolescents [J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2017, 195(8): 1043-1049. DOI: 10.1164/rccm.201604-0804OC.
- [15] Watkins SL, Glantz SA, Chaffee BW. Association of noncigarette tobacco product use with future cigarette smoking among youth in the population assessment of tobacco and health (path) study, 2013-2015 [J]. *JAMA Pediatr*, 2018, 172(2): 181-187. doi: 10.1001/jamapediatrics.2017.4173.
- [16] Conner M, Grogan S, Simms-Ellis R, et al. Do electronic cigarettes increase cigarette smoking in UK adolescents? Evidence from a 12-month prospective study [J]. *Tob Control*, 2018, 27: 365-372. DOI: 10.1136/tobaccocontrol-2016-053539.
- [17] Chien YN, Gao W, Sanna M, et al. Electronic cigarette use and smoking initiation in Taiwan: evidence from the first prospective study in Asia [J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2019, 16(7): 1145. DOI: 10.3390/ijerph16071145.
- [18] Nutt D, King LA, Saulsbury W, et al. Development of rational scale to assess the harm of drugs of potential misuse [J]. *Lancet*, 2007, 369(9566): 1047-1053.
- [19] Clinical Practice Guideline Treating Tobacco Use and Dependence 2008 Update Panel, Liaisons, and Staff. A clinical practice guideline for treating tobacco use and dependence: 2008 update a US public health service report [J]. *Am J Prev Med*, 2008 Aug; 35(2): 158-176. DOI: 10.1016/j.amepre.2008.04.009.
- [20] Liu X, Lu W, Liao S, et al. Efficiency and adverse events of electronic cigarettes: A systematic review and Meta-analysis (PRISMA-compliant article) [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2018, 97(19): e0324. DOI: 10.1097/MD.00000000000010324.
- [21] Bullen C, Howe C, Laugesen M, et al. Electronic cigarettes for smoking cessation: a randomised controlled trial. *Lancet*. 2013, 382(9905): 1629-37. DOI: 10.1016/S0140-6736(13)61842-5.
- [22] McRobbie H, Bullen C, Hartmann-Boyce J, et al. Electronic cigarettes for smoking cessation and reduction [J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2014, (12): CD010216.
- [23] Hajek P, Phillips-Waller A, Przulj D, et al. A Randomized Trial of E-Cigarettes versus Nicotine-Replacement Therapy [J]. *NEJM*, 2019, 380(7): 629-637. DOI: 10.1056/NEJMoa1808779.

(收稿日期: 2019-12-20)

(本文编辑: 李银鸽)