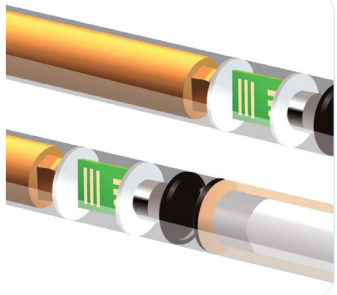
淺談電子菸



郭栢瑜[1]　施培艾[2]　陳志道[2]

前言

「電子菸」(Electronic cigarettes (e-cigarettes))或「電子尼古丁傳送系統」(electronic nicotine delivery system)，即透過可充電鋰電池供電，經電流通過霧化器模擬吸菸時產生類似煙霧，但其實是蒸氣的形式供應尼古丁給使用者之產品。而霧化器通常是一個加熱電子元件包含線圈及棉花。添加於霧化器之液體稱為電子液體。

電子菸2003年由中國人發明，2006年進入美國與歐洲市場。過去，有許多地方，電子菸在沒有政府的監管之下，以消費產品的方式進入市場。目前電子菸可以在網路上或傳統零售店取得。但有關電子菸對健康的長期影響，或是否能幫吸菸者戒菸等等，仍有爭議。在許多國家，電子菸已漸漸被視為是重要的公共健康議題，有越來越多學者研究探討電子菸對人們造成的影響，並希望藉此制定出相關的規範與法條。接下來我們將探討電子菸裝置、盛行率、對健康的影響、戒菸角色、社會議題等。

1 亞東紀念醫院家庭醫學科住院醫師
2 亞東紀念醫院家庭醫學科主治醫師
關鍵詞：Electronic cigarettes, e-cigarettes, electronic nicotine delivery system
通訊作者：郭栢瑜

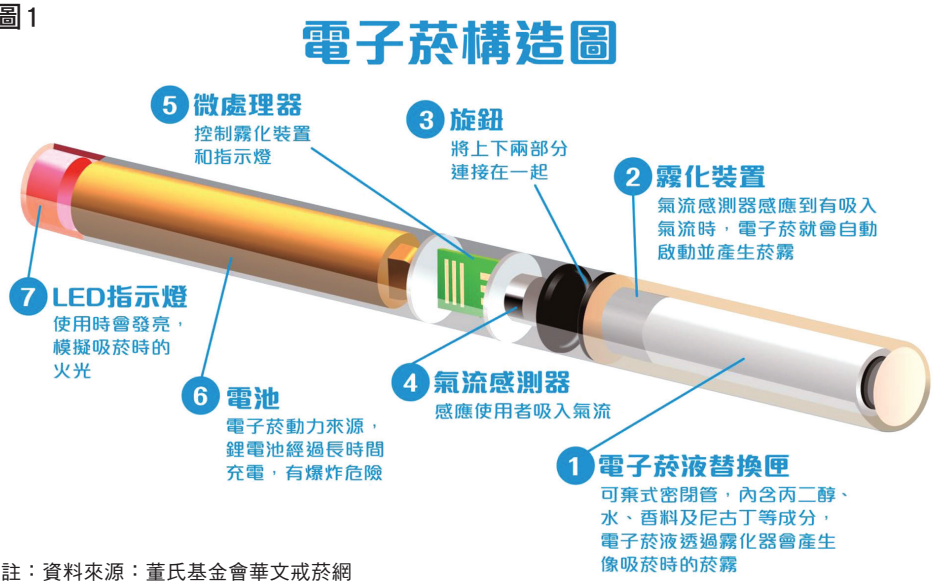
電子菸盛行率

在美國，使用電子菸自2010年以來逐年增加，現有的調查數據顯示，2010年和2013年間，曾經使用電子菸的成年人從3.3%提高到8.5%，而目前使用（在過去30天的使用）電子菸的成年人從1.3%提高到1.9%[1]。

而美國青少年當中，從2011年到2014年，高中生嘗試吸食電子菸的使用率從1.5%增加至13.4%，中學生從0.6%增加至3.9%，兩年成長超過三倍[2]。與傳統吸菸者相比，使用電子菸的族群更年輕、教育程度更高、並有較高的收入[3]。沒有證據顯示有性別使用的差異。據研究，青少年電子菸的廣告主來源，是電視和加油站，取得電子菸的管道，以同儕居多。

電子菸與其裝置

圖1



備註：資料來源：董氏基金會華文戒菸網

電子菸為透過蒸氣形式供應尼古丁給使用者之產品。此產品通常是由電池、霧化器與菸彈三部分組成，配件還有充電器和菸油。透過可充鋰電池供電，經電流通過霧化器模擬吸菸時產生類似煙霧的蒸氣香味。霧化器通常做為是一個加熱電子元件，該霧化器內含液體溶液稱為電子液體。此類產品大多製作成類似其他菸品之外觀，如香菸、雪茄與菸斗，有時也設計為類似筆和隨身碟等日常物品。(圖1)

電子菸液體成分

1. 尼古丁(nicotine)

電子菸液體中的尼古丁含量，範圍很廣，從無尼古丁(nicotine-free)到36 mg/mL，有時還達到100毫克以上[4]。

2. 丙二醇/甘油(propylene glycol/glycerol)

是大多數電子菸液體的主要成分，有些可能會使用乙二醇(ethylene glycol)。

3. 調味劑 (flavorings)

超過7,000口味可供選擇，包括糖果、水果、蘇打水和酒精的口味[5]。

4. 其他成分

目前發現，電子菸的液體和蒸氣中含有金屬成分，如錫、鉛、鎳等[6]。

此外，電子菸品並無標準定義，不同製造商的設計與成份差異甚大。使用者的尼古丁吸入量與蒸氣成份，也很少有相關分析研究。

公共健康議題

1. 誘發青年開始吸菸的影響

據美國研究，曾經使用電子菸的青少年，有更高的機會建立吸菸的習慣、較低的機率戒掉傳統菸品。此外，研究顯示，嘗試過電子菸的青少年日後吸食傳統紙菸的可能性是未吸過電子菸青少年的2倍[8]。

2. 吸菸行為重新正常化

如果在禁菸區允許吸電子菸，這可能會阻礙嘗試戒菸者成功戒菸的機會、鼓勵之前吸菸者復發吸菸，並提高青少年和年輕的成年人開始使用菸品。

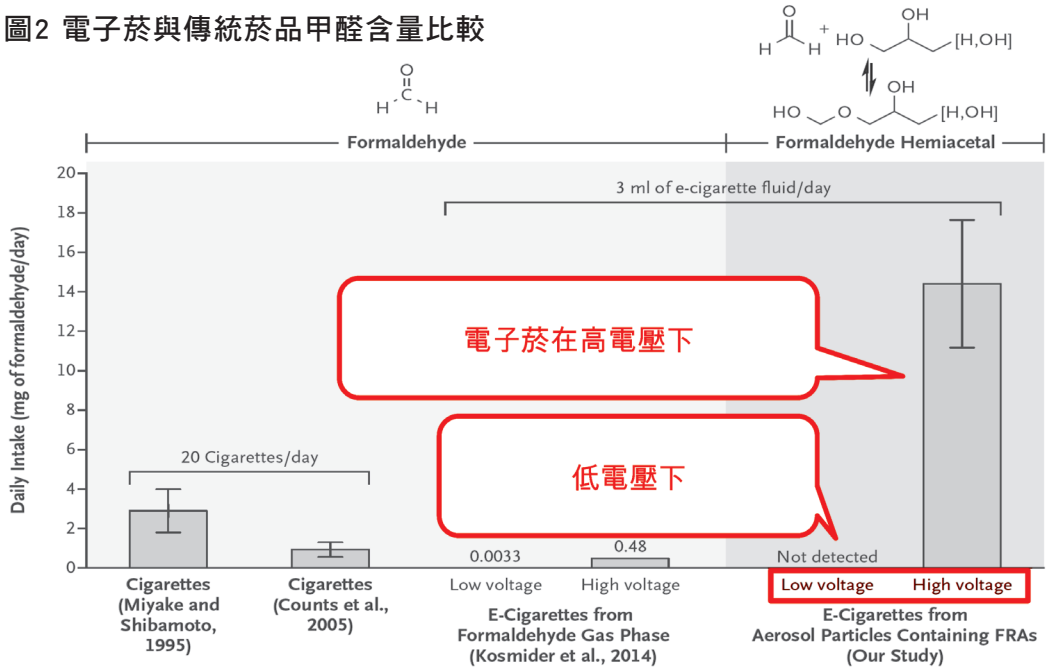
3. 電子菸的毒素、致癌成分與傳統菸品比較

1) 一項研究報告指出，在電子菸用戶的呼氣成分中發現，有較高的一氧化氮濃度，表示電子菸可能引起氣管發炎症狀。在成年電子菸的使用者也發現微小的急性心血管和肺的影響[9]。到目前為止，長期使用電子菸導致惡性腫瘤的發展風險仍是未知的。

2) 而間接暴露於電子菸的蒸氣(二手菸、三手菸)可能會導致有毒化合物的暴露。有些電子菸含有「甲醛」、「丙二醇」、「重金屬」等致命化學物質。日本最新研究指出，電子菸的蒸氣中含有甲醛和乙醛等致癌物質，含量甚至是傳統菸品的10倍[10]。

3) 美國波特蘭州立大學（Portland State University）研究指出，電子菸在高電壓的狀態下所釋放的蒸氣中，甲醛含量比傳統菸品的釋放量多5~15倍(圖2)，而吸

圖2 電子菸與傳統菸品甲醛含量比較



備註：資料來源：The New England Journal of Medicine, 2015

入含有甲醛的氣體，將增加白血病或鼻咽癌的危險[11]。

4) 目前，尚無研究探討關於孕婦使用電子菸對胎兒的影響。

4. 意外尼古丁中毒

1. 報告指出，常見的尼古丁暴露有：液體的食入（68.9%）、吸入（16.8%）、眼睛暴露（8.5%）、皮膚接觸（5.9%）。通常的症狀包含嘔吐、噁心、眼刺激等[12]。
2. 由於液態尼古丁填充包可透過網路取得，包裝方式難以避免兒童接觸，因此兒童不論是透過誤食或皮膚吸收，尼古丁毒性暴露的風險非常高。典型電子菸5毫升小瓶含有20毫克/毫升的尼古丁濃度（100毫克/瓶）。而目前已知的兒童尼古丁致死劑量約為10毫克[13]。
3. 美國FDA及毒物管控中心(American Association of Poison Control Center，AAPCC)目前最新統計數字顯示，電子菸中毒通報事件三年內已成長14倍[1]【271件(2011年) → 3,783件(2014年)】。其中包含成人自行注射液態尼古丁自殺、嬰幼童誤食導致中毒、致死，以及青少年將毒品(K2，三級毒品)攙混於電子菸中使用，發生中毒昏迷等案例。

戒菸角色

1. 目前市面上販售的電子菸由於缺乏嚴謹的化學、動物實驗和臨床試驗，不論在戒菸治療輔助的功能性或菸品替代物的安全性上，都尚未確立。電子菸缺乏產品測試，因此即使與傳統菸品相比產生的有害物質更少，亦無法遽下結論。
2. 有研究表明，電子菸可減少對吸菸的渴望和減少尼古丁戒斷症狀[15]。但是，電子菸作為戒菸工具的有效性和安全性，以及它們與現有的美國食品和藥物管理局（FDA）批准的藥物來比較是未知的。在小型研究中顯示電子菸使用者減少了傳統菸品的渴求和尼古丁戒斷症狀[16]。電子菸可能比其他戒菸藥物更有吸引力，是因為它們的外觀和味道像傳統的菸品，並讓吸菸者可繼續保有刁菸的姿勢[17]。
3. McRobbie 等學者的兩項研究指出[18]，含有尼古丁的電子菸相對於不含尼古丁的電子菸組(安慰劑組)，在長期戒菸方面較有幫助。但由於研究規模小，信賴區間較寬，使得本研究證據力較低。其中一項研究指出使用含尼古丁的電子菸與尼古丁貼片具有相似的戒菸作用。
4. 另外，Bullen等學者的研究中[19]，將657人納入研究[289人使用含尼古丁的電子菸，295人使用尼古丁貼片，73人使用無尼古丁的電子菸(安慰劑組)]。六個月後，戒除率分別是：使用含尼古丁的電子菸為7.3%(21/289)，使用尼古丁貼片為5.8%(17/295)，安慰劑組為4.1%(3/73)。使用含尼古丁的電子菸與尼古丁貼片戒菸成效無統計上差異

[1.51 (95% 信賴區間 −2.49 ~ 5.51)]，而使用含尼古丁電子菸與安慰劑組也無統計學上差異[3.16 (95% CI −2.29 to 8.61)]，戒菸的比例沒有達到原本的期待。因此，沒有足夠的統計學上的證據力證明含尼古丁的電子菸優於尼古丁貼片或安慰劑。而三組在副作用方面，亦無統計學上差異。作者最後總結具有尼古丁的電子菸在幫助吸菸者戒菸方面都有和尼古丁貼片具有相似的成效。

然而，電子菸在戒菸輔助的角色仍然存在著許多不確定性，未來還需要更多的研究去闡明其對個人或人口的整體效益或危害。

法律規範

目前各國政府尚未正式將電子菸納入菸品或藥品控管，在此法律空窗期電子菸商並無強而有力的法律控管。以下提出歐美國家對電子菸制定的相關條款：

1. 世界衛生組織(WHO)於2014年10月提出的「電子尼古丁傳送系統」報告，強調[20]：
   1) 電子菸對使用者和非使用者皆具有健康危害風險；
   2) 尚無實證電子菸能有效幫助戒菸；
   3) 對現有菸害防制工作造成不利影響。

WHO更提醒

1) 青少年及平常不吸菸者可能透過電子菸開始使用尼古丁；
2) 一旦透過電子菸導致尼古丁成癮，青少年可能轉向吸食紙菸。

2. 美國食品和藥物管理局(FDA)[21]
   1) 禁止對18歲以下的青少年銷售電子菸，及要求零售商藉由審查個人身份證明驗證任何購買者年齡的出生日期。
   2) 禁止分發電子菸的免費樣品。
   3) 除了在成人專用的設施區域以外，禁止透過自動販賣機銷售電子菸。
   4) 要求電子菸生產廠商：
      a. 向美國FDA註冊並報告所有的產品和配料清單，包括有害的和潛在的有害成分。
      b. 只有經過FDA審查認可的菸草產品才能販售。
      c. 在包裝和廣告上附上關於電子菸的健康警告：“警告：本產品含有尼古丁。尼古丁是一種成癮的化學物質“。

3. 歐盟建議的主要條款[22]

2014年4月歐盟通過「菸草產品指令」修正案，加入規範新型菸草相關產品的新條款，包括電子菸，其中對電子菸的規範重點為：

1) 電子菸和補充容器生產商及進口商在產品上市前，須向每個成員國的國家級主管部門通報詳細聯絡方法、成份、生產過程說明等多種資料，且每年向主管部門回報。
2) 尼古丁液體必須裝在容量不超過10

毫升的專用補充容器之內，或裝在用後即棄的電子菸或單次使用的菸彈之內。另外，用後即棄的電子菸和菸彈的容量不得超過2毫升。液體的尼古丁含量不得超過每毫升20毫克。

3) 電子菸容器設計必須防止兒童使用以及防止損壞和滲漏。

4) 電子菸及補充容器須附使用說明、忌用情況、具體風險警告、不良影響、成癮和毒性等資料。此外，包裝須附所有成份清單、尼古丁含量及每吸一口釋出的尼古丁含量，以及尼古丁導致成癮的健康警告。

5) 禁止所有電子菸廣告(含網路及其他方式)。成員國亦可禁止電子菸向消費者跨境遠程銷售。

台灣電子菸管理

我國對於電子菸的處理方式概分為四種類別(圖2)：

1.「含尼古丁」產品為藥事法所稱「藥物」，須經藥品查驗登記使得製造、輸入或販賣。

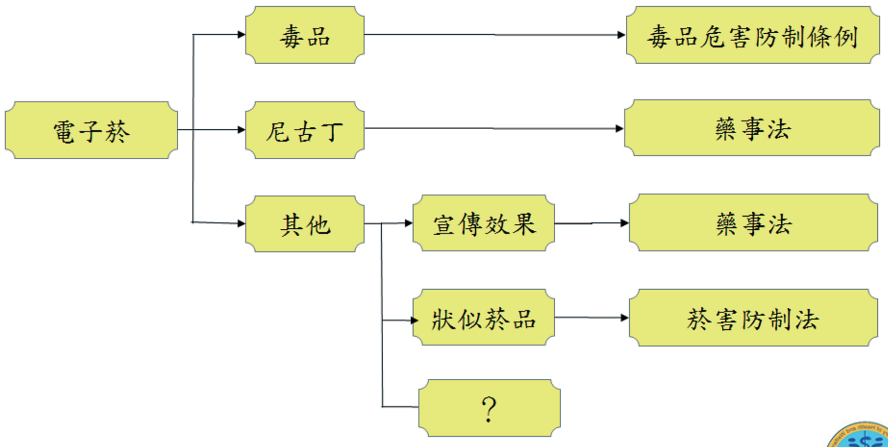
倘未依藥事法規定，向該部申請查驗登記取得藥品許可證而製造、輸入者，則可能被認屬藥事法第20條之偽藥，或同法第22條第1項第2款之禁藥，另依同法第82、83條規定，製造或輸入偽藥或禁藥者，最高可處10年以下有期徒刑，販賣者最高可處7年以下之有期徒刑。

目前衛生福利部尚未收到廠商申請電子菸產品許可證。

2.「不含尼古丁」產品依藥事法第69條規定不得為醫療效能之標示或宣傳。

如果電子菸宣稱具有「幫助戒菸」、「減少菸癮」或「減輕戒斷症

圖2 台灣電子菸的處裡方式



資料來源：衛生福利部

狀效果」等醫療效能之詞句；依藥事法第69條規定，非藥物不得為醫療效能之標示或宣傳之規定，違者依法可處60萬元以上2千5百萬元以下罰緩，其違法物品沒入銷燬。

3. 依菸害防制法第14條規定不得製造、輸入或販賣菸品形狀之糖果、點心、玩具或其他任何物品。

   倘外型類似紙菸，則可能違反菸害防制法第14條規定，任何人不得製造、輸入或販賣菸品形狀之物品之規定，依同法第30條規定，製造或輸入業者處1萬元以上5萬元以下罰鍰，販賣業者處1千元以上3千元以下罰鍰。

4. 「含毒品」產品依毒品危害防制條例。

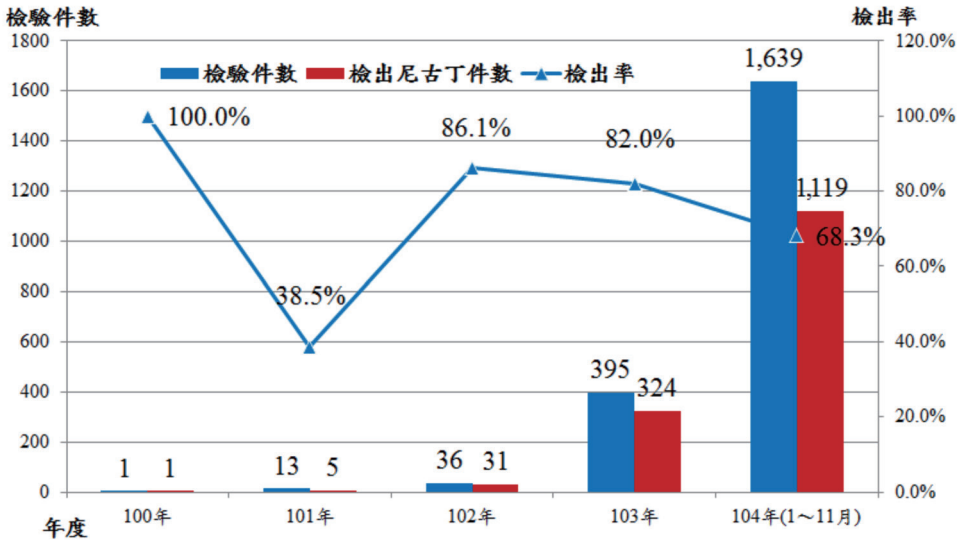
   如果電子菸「含毒品」，檢察官將依毒品危害防制條例起訴。

台灣電子菸違規現狀

由於電子菸取得便利、電子菸商以一般菸品替代品的名義行銷，誤導民眾、引誘青少年嘗試造成違規事件層出不窮。

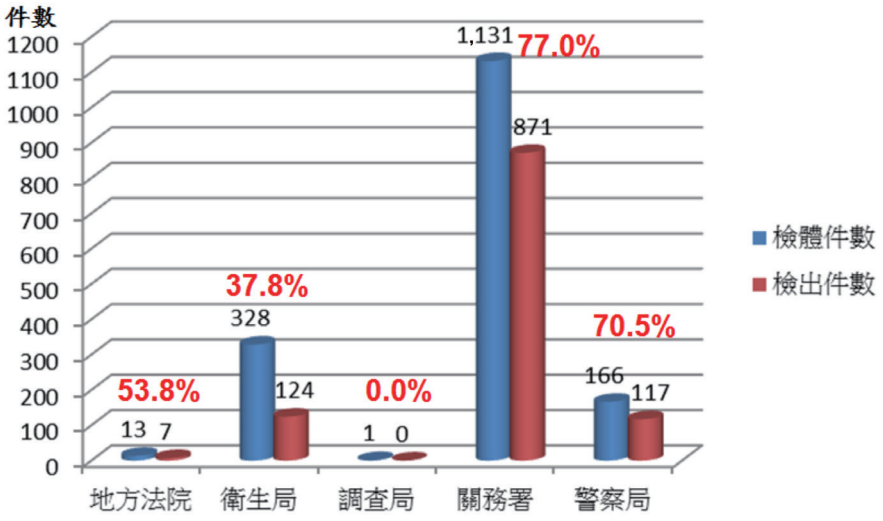
1. 衛生福利部食品藥物管理署自100年開始受理電子菸產品之檢驗，為維護國人健康，103年起加強查緝電子菸，104年透過跨部會合作機制，各單位送驗檢體數量急遽增加。統計104年1月至11月底止，檢驗件數已達1,639件，尼古丁檢出率為68.3%(圖3)。
2. 104年電子菸檢驗結果：依檢體來源之檢出率如圖4。
3. 如將電子菸納入菸品管理，開放電子菸之販賣與使用，僅規範可公開吸食之場所，形同降低管制層級，其他國

圖3 衛生福利部食品藥物管理署受理電子菸產品之檢驗



資料來源：衛生福利部

圖4 104年電子菸檢驗結果



資料來源：衛生福利部

家之經驗是會造成使用率大增。因此，對於是否開放，宜先徵求社會共識。

結語

電子菸和其他電子尼古丁供應器的製造與販售應受國家規範，若以戒菸為目標所為之行銷，必須有實證基礎，也應受到有關機構對於其安全性與效用之規範。電子菸的問題的確需要受到社會的重視，相信未來會有更多的研究對電子菸作後續討論。

參考資料

1. King BA: Trends in awareness and use of electronic cigarettes among US adults, 2010-2013. Nicotine Tob Res. 201 ; 17: 219-27.
2. Arrazola RA: Tobacco use among middle and high school students - United States, 2011-2014. Morb Mortal Wkly Rep. 2015 ; 64: 381-5.
3. Vardavas CI: Determinants and prevalence of e-cigarette use throughout the European Union: a secondary analysis of 26 566 youth and adults from 27 Countries. Tob Control. 2015; 24: 442-8.
4. Bhatnagar A: Electronic cigarettes: a policy statement from the American Heart Association. Circulation. 2014; 130: 1418-36.
5. Zhu SH: Four hundred and sixty brands of e-cigarettes and counting: implications for product regulation. Tob Control. 2014; 23 Suppl 3: iii3-9.
6. Grana R : E-cigarettes: a scientific review. Circulation. 2014; 129: 1972-86.
7. Dutra LM: Electronic cigarettes and conventional cigarette use among U.S. adolescents: a cross-sectional study. JAMA Pediatr. 2014; 168: 610-7.
8. Leventhal AM: Association of Electronic Cigarette Use With Initiation of Combustible Tobacco Product Smoking in Early Adolescence. JAMA. 2015; 314: 700-7.
9. Collaco JM: Electronic cigarette use and exposure

in the pediatric population. JAMA Pediatr. 2015; 169: 177-82.
10. 日本国立保健醫療科學院生活環境研究部樺田尚樹：電子タバコ蒸 に含まれる有害化學成分. 平成22年 8月18日。取自http://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-10601000-Daijinkanboukouseikagakuka-Kouseikagakuka/0000066481.pdf
11. Jensen RP: Hidden Formaldehyde in E-Cigarette Aerosols. NEJM 2015; 372: 392-3.
12. Chatham-Stephens K: Notes from the field: calls to poison centers for exposures to electronic cigarettes--United States, September 2010-February 2014. MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 2014; 63: 292-3.
13. Cameron JM：Variable and potentially fatal amounts of nicotine in e-cigarette nicotine solutions. Tob Control. 2014; 23: 77-8.
14. American Association of Poison Control Centers: Electronic Cigarettes and Liquid Nicotine Data. June 30, 2015.
15. Lee AH: Are e-cigarettes effective in smoking cessation? Laryngoscope. 2015; 125: 785-7.
16. Bullen C: Effect of an electronic nicotine delivery device (e cigarette) on desire to smoke and withdrawal, user preferences and nicotine delivery: randomised cross-over trial. Tob Control. 2010; 19: 98-103.
17. Steinberg MB：E-cigarette versus nicotine inhaler: comparing the perceptions and experiences of inhaled nicotine devices. J Gen Intern Med. 2014; 29: 1444-50.
18. McRobbie H: Electronic cigarettes for smoking cessation and reduction. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2014, 12: 1-58.
19. Bullen C: Electronic cigarettes for smoking cessation: a randomized controlled trial. Lancet. 2013, 382: 1629-37.
20. 世界衛生組織：菸草控制框架公約。2014年7月21日，取自http://apps.who.int/gb/fctc/PDF/cop6/FCTC_COP6_10-ch.pdf
21. Brandon TH: Electronic Nicotine Delivery Systems: A Policy Statement from the American Association for Cancer Research and the American Society of Clinical Oncology. J Clin Oncol. 2015; 33: 952-65.
22. Official Journal of the European Union: DIRECTIVE 2014/40/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 3 April 2014; 23-33，取自http://ec.europa.eu/health/tobacco/docs/dir_201440_en.pdf