

A close look at vaping adolescents and young adults in the United States

米国の電子タバコを使用する若者と青年を詳しく見る

Polosa R

JACIP 2022 10 2831-42

Vaping by adolescents and young adults is a legitimate concern as there is a risk that some may start smoking and that electronic cigarette (EC) use may have adverse effects in the developing lungs of adolescents.

思春期や若年成人による電子たばこの使用は、一部の人が喫煙を開始する可能性があり、電子タバコ (EC) の使用が未成年者の肺の発達に悪影響を与える可能性があるため、至極当然な懸念事項である。

This commentary provides updated information on vaping patterns among adolescents and young adults in the United States, as well as the impact of EC usage on respiratory health.

この解説では、米国の青年および若年成人の電子タバコの使用パターンに関する最新情報と、電子タバコの使用が呼吸器の健康に与える影響について説明する。

EC use has surged greatly among high school students and young adults over the last decade but fortunately has declined significantly since its peak in 2019.

電子タバコの利用は、過去 10 年間で高校生と若者の間で大幅に急増しましたが、幸いなことに、2019 年のピーク以来、大幅に減少している。

During the same time period, smoking rates have constantly fallen to new low record levels.

同じ期間中、喫煙率は常に記録的な低水準にまで低下している。

These trends argue against EC use as a gateway to smoking.

これらの傾向は、電子タバコの使用が喫煙へのゲートウェイとしての主張とは相反するものである。

Most EC usage is infrequent and unlikely to increase a person's risk of negative health consequences.

大部分の電子タバコ使用は人の健康への悪影響のリスクを高める可能性は低い。

Furthermore, the majority of EC usage has happened among those who have previously smoked.

また、電子タバコ使用する人の多くは喫煙歴のある人である。

There is a dearth of data on the long-term health implications of EC usage in adolescents and young adults.

思春期および若年成人における電子タバコ使用の長期的な健康への影響に関するデータは不足している。

We do not know whether short-term or intermittent use of EC in youth can lead to negative health outcomes in adulthood, and long-term high-quality studies in well-defined groups are needed.

若者の電子タバコの短期的または断続的な使用が成人期の健康への悪影響につながる可能性があるかどうかはわかっておらず、明確に定義されたグループでの長期にわたる質の高い研究が必要である。

Although vaping has been linked to respiratory symptoms, they tend to be transient and of uncertain significance.

Vaping（電子タバコ喫煙）は呼吸器症状に関連しているが、傾向としてそれらは一過性であり、不確かである。

Electronic cigarettes (ECs) are battery-powered devices that operate by heating a metal coil that vaporizes a solution (eliquid), mainly consisting of vegetable glycerol, propylene glycol (PG), distilled water, and flavorings, and which may or may not contain nicotine.

電子たばこ (EC) は、主に植物性グリセロール、プロピレングリコール (PG)、蒸留水、および香料で構成される溶液 (eliquid) を蒸発させる金属コイルを加熱することによって動作するバッテリー駆動のデバイスであり、ニコチンが含まれている場合と含まれていない場合がある。

ECs do not contain tobacco, do not create smoke, and do not rely on combustion to operate.

電子タバコはたばこを含まず、煙を発生させず、吸うことによって燃焼をともしない。

Their design and efficiency in nicotine delivery have been modified substantially since their market introduction in early 2007.

ニコチン送達的设计と効率は、2007年初めに市場に導入されて以来、大幅に変更されている。

The user inhales the aerosol generated by heating the e-liquid in a process commonly referred to as “vaping.”

ユーザーは、一般に「ベーパーピング」と呼ばれるプロセスで電子タバコ用液体を加熱することによって生成されたエアロゾルを吸入する。

Currently, there are 3 main EC designs: (1) disposable products; (2) reusable, refillable devices that can be filled with e-liquid by the users (tank system); and (3) reusable devices that attach to prefilled e-liquid cartridges (“carts” or “pods”) (Figure 1).

現在、主な電子タバコデザインは3つある。(1)使い捨て製品。(2)ユーザーがリキッドを充填できる再利用可能で詰め替え可能なデバイス(タンクシステム)。(3)充填済みの電子液体カートリッジ(「カート」または「ポッド」)に取り付けた再利用可能なデバイス(図1)。

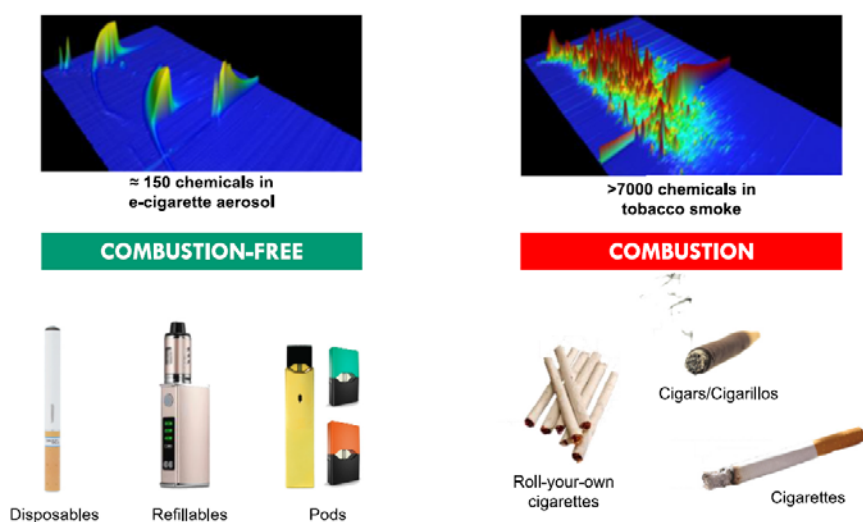


FIGURE 1. Bottom to the top: Three main e-cigarette designs: (1) disposable products; (2) reusable, refillable devices that can be filled with e-liquid by the users (tank system); and (3) reusable devices that attach to prefilled e-liquid cartridges (“carts” or “pods”). E-cigarette devices are designed to operate at much lower temperatures (below 250°C-300°C) compared with tobacco products that require combustion to operate (generally at temperatures above 400°C-450°C). For this reason, e-cigarettes emission aerosols are much less toxic than tobacco cigarettes. The untargeted analysis of cigarette smoke versus e-cigarette emission aerosol by gas chromatography with time of flight mass spectrometry¹ shows that e-cigarettes generate less toxic chemicals (and a lower levels) than tobacco cigarettes.

Current EC devices are designed so that their operating temperature is electronically kept below 300C.

現在の電子タバコは、動作温度が電子的に 300 °C 未満に保たれるように設計されている。

Because these aerosols are produced at much lower temperatures (compared with combustion, which generally starts at temperatures above 400C), they contain less harmful and potentially harmful chemicals.

これらのエアロゾルは(一般的に 400 °C以上の温度で始まる燃焼と比較して)はるかに低い温度で生成されるため、有害で潜在的に有害な化学物質がより少ない。

They may however generate formaldehyde, acetaldehyde, and acrolein, but at much lower levels than tobacco smoke under normal condition of use.^{2,3}

ただし、ホルムアルデヒド、アセトアルデヒド、アクロレインを生成する可能性があるが、通常の使用条件下でのタバコの煙よりもはるかに低いレベルである。^{2,3}

For this reason, they have been proposed for harm reduction from cigarette smoking⁴⁻⁶ and for smoking cessation,⁷ although opinion remains conflicted regarding these proposals.⁸⁻¹⁰

このため、喫煙による害の軽減⁴⁻⁶ および禁煙⁷ のために提案されているが、これらの提案に関しては意見が対立している。⁸⁻¹⁰

There has been a surge in EC popularity among youth over the past decade.

過去 10 年間で若者の間で電子タバコの人気は急上昇した。

In the United States, exclusive current (past-30-day) use of ECs has risen to record levels among youth between 2011 and 2018 according to the Centers for Disease Control and Prevention (CDC),¹¹ with a further large increase in the period.¹²

疾病管理予防センター (CDC) によると、米国では、現在 (過去 30 日間) の電子タバコだけの使用が 2011 年から 2018 年の間に記録的なレベルにまで上昇し、¹¹ 2018-2019 はさらに大幅に増加している。¹²

In terms of demographics, no gender difference has been reported, but White non-Hispanic youth have the highest vaping rates.

人口統計学的には性差は報告されていないが、白人で非ヒスパニック系の若者の電子タバコ使用率が最も高い。

In the United Kingdom, New Zealand, and Australia, similar high prevalence of EC use among youth has not been reported.¹³⁻¹⁵

英国、ニュージーランド、およびオーストラリアでは、若者の間で電子タバコの同様の高い普及率は報告されていない。¹³⁻¹⁵

Vaping by young nonsmokers is a legitimate concern.

若い非喫煙者による電子タバコ吸引は当然、懸念事項である。

Although not studied in depth, there is a risk that some will become nicotine dependent or may take up tobacco smoking.16-18

詳細な研究はされていないが、一部の人がニコチン依存症になったり、たばこを吸ったりするリスクがある。16-18

Although as yet there is little information regarding the long term health effects of legally purchased combustion-free nicotine products in young people, some experts have raised concerns that EC use may have adverse effects in the developing brain and lungs of adolescents.18

合法的に購入した非燃焼ニコチン製品が若者に与える長期的な健康への影響に関する情報はまだほとんどないが、一部の専門家は、電子タバコの使用が思春期の若者の脳や肺の発達に悪影響を与える可能性があるとの懸念を表明している。18

The most commonly reported adverse effects are throat/mouth irritation, headache, cough, and nausea, which dissipate with continued use.

最も一般的に報告されている副作用は、喉/口の炎症、頭痛、咳、吐き気であり、継続して使用すると消失する。

This commentary is divided into 2 sections: (1) information on the most recent evolving patterns of vaping use among adolescents (12- to 17-year-olds) and young adults (18- to 24-year-olds), and (2) current knowledge about the impact of EC use on their behavioral and respiratory health.

この解説は2部のセクションに分かれている:(1) 青少年(12歳から17歳)と若年成人(18歳から24歳)の間で進化する電子タバコ使用の最新のパターンに関する情報、および(2)現在の行動および呼吸器の健康に対する電子タバコ使用の影響に関する知識。

The goal is to provide physicians and other health care providers with updated information, so that they can be familiar with the topic and improve their counseling with patients using or intending to use ECs.

目標は、医師やその他の医療提供者に最新の情報を提供することである。

トピックに精通し、電子タバコを使用している、または使用しようとしている患者とのカウンセリングを改善できるようにすることである。

TRENDS AND PATTERNS OF E-CIGARETTE USE AMONG US YOUTH AND YOUNG ADULTS

米国の若者と若年成人の電子タバコ使用の傾向とパターン

The rising trend in vaping popularity among young nonsmokers is a valid concern.

若い非喫煙者の中で電子タバコの人気が高まっていることは、もっともな懸念事項である。

As there is little evidence of a high prevalence of regular EC use among youth in countries outside North America,13-15 we will confine further discussion to US datasets.

北米以外の国の若者の中で定期的な電子タバコの使用率が高いことを示すエビデンスがほとんどないため 13-15、これ以上の議論は米国のデータに限定した。

EC use among adolescents and young adults has become one of the most important public health concerns in the United States. Exclusive current (past-30-day) use of ECs has risen to record levels among youth between 2011 and 2019 according to the CDC11,12 (Figure 2).

思春期および若年成人の間での電子タバコの使用は、米国で最も重要な公衆衛生上の懸念事項の1つである。CDCによると、電子タバコの現在(過去30日間)の使用は、2011年から2019年の間に若者の中で記録的なレベルにまで上昇した11,12(図2)。

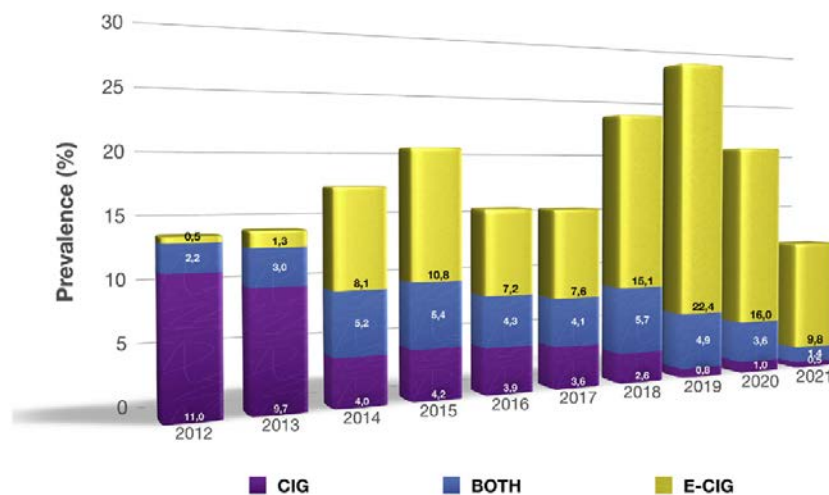


FIGURE 2. Current (past-30-day) e-cigarette and tobacco cigarette use in the United States among high school students, National Youth Tobacco Survey 2012-2021.

The prevalence of youth vaping in the United States has been monitored by many national surveys, including the following 4 federal surveys: (1) Monitoring the Future (MTF) funded by the National Institute on Drug Abuse (NIDA), a component of the National Institutes of Health (NIH), and conducted by the University of Michigan;19 (2) the National Youth Tobacco Survey (NYTS), jointly funded by CDC and US Food and Drug Administration (FDA) and conducted by the CDC;20 (3) the National Health Interview Survey (NHIS) conducted by the National Center

for Health Statistics, which is part of the CDC;²¹ and (4) the most recent Population Assessment of Tobacco and Health (PATH) study, a collaboration between the FDA Center for Tobacco Products and the NIH NIDA.²²

米国における若者の電子タバコ使用率は、次の4つの連邦調査を含む多くの全国調査によってモニターされている。

(1) 国立衛生研究所 (NIH) の構成要素である国立薬物乱用研究所 (NIDA) によって資金提供され、ミシガン大学によって実施された Monitoring the Future (MTF) 19。

(2) CDC と米国食品医薬品局 (FDA) が共同で資金提供し、CDC が実施する全米青少年タバコ調査 (NYTS) 20

(3) CDC の一部である国立健康統計センターが実施した国民健康インタビュー調査 (NHIS) 21、および

(4) たばこ製品のための FDA センターおよび NIH NIDA との共同研究である最新のタバコと健康の人口評価 (PATH) 研究。²²

When modeling the impact of EC use on public health, the frequency of EC use, concentration of nicotine in the EC, the specific EC device, vape liquid contents (eg, flavorings), and the concomitant cigarette smoking status of EC users are relevant factors to include in the models.

公衆衛生に対する電子タバコの使用の影響をモデル化する場合、電子タバコの使用頻度、電子タバコ内のニコチン濃度、特定の電子タバコデバイス、vape 液体の内容物 (例えば、香料)、および電子タバコユーザーの付随する喫煙状況が製品の中に含まれた関連要素である。

When the 2015 NYTS revealed a significant increase in school vaping for the first time, among middle school students, only 0.6% had used an EC more than 20 times in the past 30 days (ie, frequent current users),^{23,24} with 13.5% of these students having ever tried using an EC as little as once in their lifetime and 5.3% having used an EC a minimum of once in the past 30 days.

2015 NYTS (National Youth Tobacco Survey) が初めて学校で電子タバコを吸うことが大幅に増加したことを明らかにしたとき、中学生の間で、過去30日間に電子タバコを20回以上使用した (つまり、頻繁に現在使用している) ^{23,24} のはわずか0.6%だった。これらの学生の13.5%は、電子タバコを生涯で1回しか使用したことがなく、5.3%は過去30日間に最低1回使用したことがあった。

Among high school students of the 2015 NYTS, these rates were 2.5%, 37.7%, and 16.0%, respectively. ^{23,24}

2015 NYTS の調査における高校生では、これらの割合はそれぞれ 2.5%、37.7%、16.0% であった 23,24。

According to the MTF survey, 16 past-30-day EC use was reported by 17.2% of 12th graders, but only 6.6% had used ECs for >5 days in the past month.^{25,26} It is important that measures of EC use capture frequency, intensity, reasons for EC use, and concomitant cigarette smoking to provide a comprehensive framework for assessing the public health impact of ECs.²⁷⁻²⁹

MTF の調査によると 16、過去 30 日間の電子タバコの使用は 12 年生の 17.2% であると報告されたが、過去 1 か月間に 5 日以上電子タバコを使用したのは 6.6% だけであった。^{25,26} 電子タバコの公衆衛生への影響を評価するための包括的なフレームワークを提供するために、頻度、強度、電子タバコ使用の理由、および付随する喫煙を把握する電子タバコ使用の尺度が重要である。²⁷⁻²⁹

In particular, 1-time or experimental use of EC is highly unlikely to increase an individual's risk for adverse health effects.

特に、電子タバコ 1 回または実験的な使用が、個人の健康への悪影響のリスクを高める可能性はほとんどない。

The MTF survey also found that youths who have never smoked were much less likely to use EC than those who have smoked.^{19,25}

MTF の調査では、喫煙したことのない若者は、喫煙したことがある若者よりも電子タバコを使用する可能性ははるかに低いことが判明した。^{19,25}

Only 1.7% and 0.7% of never smokers reported using EC for >5 days and 20 to 30 days of the past month, respectively.

過去 1 か月間で電子タバコを 5 日以上、20 ~ 30 日使用したと報告した非喫煙者は、それぞれ 1.7% と 0.7% のみであった。

In contrast, 14.7% of current regular smokers and 15.0% of youth who smoked regularly in the past were using ECs frequently, suggesting that for some youth there is a predisposition to the use of nicotine containing products in general.

対照的に、現在定期的に喫煙している人の 14.7% と過去に定期的に喫煙していた若者の 15.0% が電子タバコを頻繁に使用しており、ニコチン含有製品全般を使用する傾向がある若者がいることが示唆された。

According to the NYTS data, 87% of past-30-day EC users have ever used a combustible tobacco product, and 63% reported using a combustible tobacco product in the past 30 days.³⁰

NYTS のデータによると、過去 30 日間の電子タバコユーザーの 87% が可燃性たばこ製品を使用したことがあり、63% が過去 30 日間に可燃性たばこ製品を使用したと報告している。30

In contrast, the proportion of never tobacco smokers who used EC for >10 days in the previous month was lower than 0.1%.30

対照的に前月に 10 日以上電子タバコ使用者は 0.1% よりも少なかった。30

Very low rates of frequent EC use among young never smokers have also been reported in several other countries.13- 15,31,32

タバコを吸わない若者の間で電子タバコを頻繁に使用する割合が非常に低いことは、他のいくつかの国でも報告されている。13- 15,31,32

Concomitant cigarette smoking by EC users is likely the most important contributor to an individual's risk for developing adverse health consequences.

電子タバコユーザーによる喫煙の併用は、個人の健康への悪影響を引き起こすリスクの最も重要な要因である可能性がある。

EC use among youth and young people in the United States peaked in the years 2018-2019.

米国の若者の間での電子タバコの使用は、2018 年から 2019 年にかけてピークに達した。

The 2019 NYTS confirmed a significant increase in vaping among high school students from previous years11,33 (Figure 2).

2019 年の NYTS は、高校生の中で電子タバコを使用することが前年から大幅に増加していることを確認した 11,33 (図 2)。

Exclusive current (past-30-day) use of ECs rose to record levels from 7.6% in 2017 to 15.1% in 2018 and to 22.4% in 2019.12

現在（過去 30 日間）の電子タバコのみ使用は、2017 年の 7.6% から 2018 年には 15.1%、2019 年には 22.4% に記録的なレベルにまで上昇した。12

In contrast, current (past-30-day) use of tobacco cigarettes declined from 7.7% in 2017 to 5.8% in 2019, mostly due to a sharp decline in exclusive use of tobacco cigarettes falling from 3.6% in 2017 to 0.8% in 2019.

対照的に、現在（過去 30 日間）のタバコ喫煙は 2017 年の 7.7% から 2019 年の 5.5% まで減少した。これは 2017 年の 3.6% から 2019 年の 0.8% に減少したたばこの紙巻タバコのみ使用率が急激に低下したことが主因である。

According to the 2018 and 2019 NYTS data, current vaping rose from 3.1 to 4.1 million in high school students.^{11,33}

2018年と2019年のNYTSのデータによると、現在のvaping（電子タバコ）は高校生で310万から410万に増加した。^{11,33}

The number of never users of tobacco products who vaped frequently (ie, using ECs 20-30 days in the past month) more than doubled from 297,000 in 2018 to 681,000 in 2019 (Table I).

紙タバコを喫煙しないで、電子タバコを吸う（つまり、先月20～30日間電子タバコを使用する）人の数は、2018年の297,000人から2019年の681,000人へと2倍以上になった（表I）。

TABLE I. Changes in prevalence of specific profiles of tobacco product use among high school vapers from NYTS (2018-2021)

US high school population	NYTS 2018		NYTS 2019		NYTS 2020		NYTS 2021	
	14.8 million		15.0 million		15.5 million		15.4 million	
	Percentage of high school population		Percentage of high school population		Percentage of high school population		Percentage of high school population	
Current vapers	3,138,000	21.2	4,114,000	27.4	3,021,000	19.5	1,722,000	11.2
	↓		↓		↓		↓	
Used other tobacco product*	1,481,000	10.0	1,474,000	9.8	1,086,000	7.0	519,000	3.4
Never used other tobacco product*	1,657,000	11.2	2,640,000	17.6	1,935,000	12.5	1,203,000	7.8
	↓		↓		↓		↓	
Less frequent vapers†	1,360,000	9.2	1,959,000	13.1	1,282,000	8.3	735,000	4.8
Frequent vapers‡	297,000	2.0	681,000	4.5	653,000	4.2	468,000	3.0

*Includes tobacco cigarettes; cigars, cigarillos, little cigars; chewing tobacco, snuff, dip, snus, or dissolvable tobacco products; smoke tobacco in a hookah or water pipe. EC, Electronic cigarette; NYTS, National Youth Tobacco Survey.

†Defined as having used an EC on 1 to 19 of the past 30 days.

‡Defined as EC use on at least 20 of the past 30 days.

However, the most recent survey data (2021 NYTS) has shown a 58% reduction in high school vaping from a peak prevalence of 27.4% in 2019^{34,35} to 11.2%.

しかし、最新の調査データ（2021 NYTS）では、2019年の27.4%の高校でのピークvaping率から11.2%まで、58%減少したことが示されている^{34,35}。

After peaking in 2019, the number of never users of tobacco products who vaped frequently has progressively declined from 681,000 to 468,000 in 2021, meaning that the percentage of American high school students with no history of previous tobacco use at risk of potentially becoming addicted to vaping nicotine is now reduced to approximately 3%.

2019年にピークを迎えた後、電子タバコを頻繁に使用しタバコを吸わない者の数は681,000人から2021年には468,000人に次第に減少した。今までタバコを喫煙しなかった高校生が潜在的にニコチン中毒になるのは現在約3%まで減少した。

This percentage is low and does not justify the claims of a new “teen vaping epidemic.” The NYTS also indicates that high school cigarette smoking is fast declining, with smoking rates

falling 77%, from 8.3% (in 2018) to 1.9% (in 2021), at the time vaping rates also declined (Figure 2).

この割合は低く、新しい「10代の電子タバコの流行」という主張を正当化するものではない。NYTSはまた、高校の喫煙率が急速に減少していることを示しており、喫煙率は8.3% (2018年) から1.9% (2021年) に77%低下し、電子タバコの使用率も低下した(図2)。

The vaping rates of both high school students based on the NYTS and young adults 18 to 24 years old from the NHIS36 confirm the growing popularity of EC use among youth over the last 6 years, with vaping surpassing smoking for the first time in 2019 in young adults (Figure 3).

NYTSに基づく高校生とNHIS36に基づく18歳から24歳の若年成人の両方の電子タバコ使用率は、過去6年間で若者の間で電子タバコ使用の人気の高まっていることを裏付けており、2019年に電子タバコが初めて若年成人の喫煙を上まいった。(図3)

Interestingly, the prevalence of vaping in young adults is substantially lower than the high prevalence in high school students reported in the NYTS. For example, in 2019, when high school vaping reached 27%, it registered only 9% among young adults.

興味深いことに、若年成人の電子タバコ使用率は、NYTSで報告された高校生の高い使用率よりも大幅に低くなっている。たとえば、2019年に高校での電子タバコ使用率が27%に達したとき、若年成人ではわずか9%であった。

According to NYTS data, the exclusive use of cigarettes declined substantially from 2.6% to 0.8% from 2018 to 2019 (Figure 2).

NYTSのデータによると、2018年から2019年にかけて、たばこのみの喫煙率は2.6%から0.8%に大幅に減少した(図2)。

Record-low levels of tobacco smoking prevalence based on the NHIS have also occurred among young adults 18 to 24 years old (Figure 3).³⁶

NHISによると、18歳から24歳の若年成人の喫煙率も記録的な低水準に達している(図3) ³⁶。

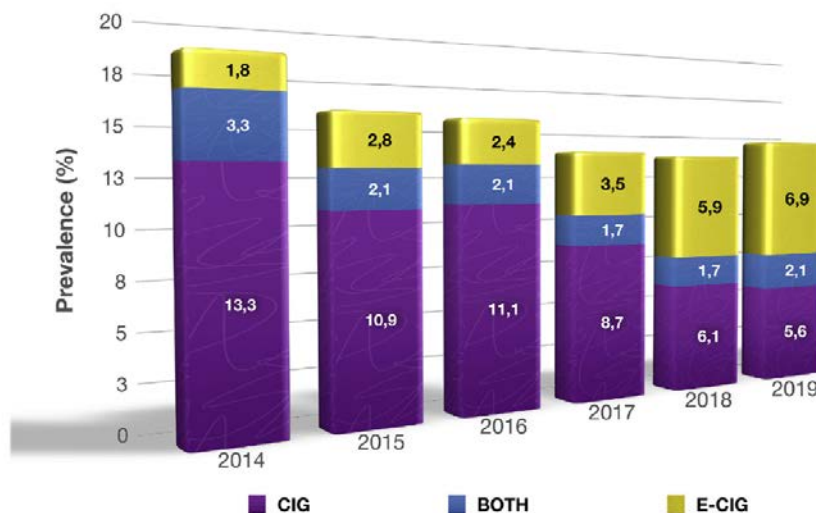


FIGURE 3. Current (every or some days) e-cigarette and tobacco cigarette use in the United States among 18- to 24-year-olds, National Health Interview Survey 2014-2019.

The prevalence of cigarette smoking in 2014 was 16.6%; it had fallen by over one-half by 2019 to 7.7%, a rate of decline in smoking prevalence that was even larger than that among high schoolers, which fell from 9.2% in 2014 to 5.8% in 2019.

2014年の喫煙率は16.6%であった。しかし2019年には半分以下の7.7%まで低下した。若年成人喫煙率の低下率は、2014年の9.2%から2019年の5.8%に低下した高校生の喫煙率よりもさらに大きかった。

Another important finding in the NYTS is that a large majority of high school vapers are vaping marijuana at comparatively high frequency.

NYTS調査でのもう1つの重要な発見は、大多数の高校生が比較的高い頻度でマリファナを吸っているということである。

Approximately half of EC users in the past 30 days and 70% of frequent EC users reported ever marijuana use with EC in 2017 and 2018.^{37,38} This increasing trend has been confirmed in a more recent NYTS analysis.³⁹

過去30日間の電子タバコユーザーの約半数と頻繁な電子タバコユーザーの70%が、2017年と2018年に電子タバコでマリファナを使用したことがあると報告している。^{37,38} この増加傾向は、より最近のNYTS分析で確認されている。³⁹

The growing popularity of marijuana vaping is of serious concern because its use during adolescence is associated with decline in memory, attention, and learning.⁴⁰ Respiratory health effects of habitual marijuana use have been recently described.⁴¹ Moreover, the use of some marijuana vaping products contaminated with vitamin E acetate has been linked to severe lung injuries and deaths among many young Americans.^{42,43}

思春期のマリファナの使用は、記憶力、注意力、学習能力の低下につながるため、マリファナの人気の高まりは深刻な懸念事項である。40 習慣的なマリファナの使用による呼吸器の健康への影響が最近報告されている。ビタミン E アセテートとの併用は、多くの若いアメリカ人の重度の肺損傷と死亡に関連している。42,43

The exact biochemical interaction of vitamin E acetate with lung tissue is uncertain and is a subject of ongoing work.44,45

ビタミン E アセテートと肺組織との正確な生化学的相互作用は不明であり、進行中の研究対象である。44,45

In summary, among high school students, EC use has increased substantially over the past decade, but has declined significantly since its peak in 2019.

要約すると、高校生の間での電子タバコの使用は過去 10 年間で大幅に増加したが、2019 年のピーク以降は大幅に減少している。

In contrast, over the same time interval, smoking rates have substantially and consistently declined to record low levels. These trends and most recent high quality analyses46-48 do not suggest that EC use is a gateway to smoking.

対照的に、同じ期間で、喫煙率は大幅かつ一貫して低下し、記録的な低水準に達しました。これらの傾向と最新の質の高い分析 46-48 では、電子タバコの使用が喫煙への入り口であることを示唆していない。

The vast majority of EC use is infrequent and unlikely to increase an individual's risk for adverse health effects.

電子タバコ使用の大部分は、個人の健康への悪影響のリスクを高める可能性はまれである。

Moreover, most EC use has occurred among those who have already smoked and rarely among those who have never smoked.

さらに、ほとんどの電子タバコ使用による副作用は、すでに喫煙したことがある人の間で発生しており、喫煙したことがない人の間ではほとんど発生していない。

Among young adults (18-24 years of age), EC use has also increased over the past decade, although to a less extent than among high school students. Over the same time, smoking rates have markedly declined, but remain higher than the rates in high school students. As with high school students, it does not appear that EC use serves as a gateway to smoking.46-48

高校生ほどではないが若年成人 (18 ~ 24 歳) の電子タバコ利用は過去 10 年間で増加している。同時に、喫煙率は著しく低下したが、高校生の喫煙率よりは高いままであ

る。高校生の場合と同様に、電子タバコ利用が喫煙への入り口になっているようには見えない。 46-48

HEALTH IMPLICATIONS OF E-CIGARETTE USE AMONG US YOUTH AND YOUNG ADULTS

米国の若者および若年成人における電子タバコ使用の健康への影響

Youth should not vape, smoke, binge drink, or use illicit drugs, but some will take these risks anyway no matter what adults tell them. Most recent NYTS data indicate that approximately 1.2 million US high school never smokers are vaping (see Table I).

若者は電子タバコを吸ったり、喫煙したり、がぶ飲みしたり、違法薬物を使用したりすべきではないが、大人が何を言おうと、とにかくこれらのリスクを冒す人もいる。最新の NYTS のデータは、約 120 万人の米国の高校で非喫煙者が電子タバコを吸っていることを示している (表 I を参照)。

There is concern that some will become nicotine dependent and/or experience adverse health effects in the developing brain and lungs,^{18,49-52} but only limited information is available about the long-term health effects of legally purchased combustion-free nicotine products in adolescents and young adults.

一部の人々はニコチン依存症になる、および/または発達中の脳や肺で健康への悪影響を経験するという懸念があるが、^{18,49-52}、青年および若年成人において合法的に購入された非燃焼ニコチン製品の長期的な健康への影響については限られた情報しかない。

The 2016 Surgeon General report⁵³ is clear that there are no existing studies regarding youth-related health outcomes of exposure to EC aerosol emissions, with the evidence for health risk being limited to studies of adults and/or findings from in vitro and animal studies.

2016 年の Surgeon General レポート 53 は、電子タバコエアロゾル放出曝露による若者の健康への影響に関する既存の研究がないことを明らかにしており、健康リスクのエビデンスは、成人の研究および/または in vitro および動物研究からの知見に限定されている。

However, the latter studies are difficult to apply to humans because of abnormal exposure protocols that do not replicate normal conditions of use and lack appropriate experimental controls, as discussed extensively in a recent review article.⁵⁴

しかし、後者の研究は、最近の総説記事で広く議論されているように、通常の使用条件を再現せず、適切な実験制御を欠く異常な曝露プロトコルのために、人間に適用することは困難である。54

To understand the actual health risks from youth vaping, it is important to consider that EC emission aerosols are produced at much lower temperatures compared with combustion (which generally starts at temperatures above 400C) and therefore contain substantially less harmful and potentially harmful chemicals than tobacco smoke^{2,3,55} and exert reduced bronchial epithelial cytotoxic and inflammatory responses under realistic conditions.⁵⁶

若者の電子タバコによる実際の健康リスクを理解するには、電子タバコ放出エアロゾルは燃焼(一般に 400 C 以上の温度で開始)に比べてはるかに低い温度で生成されるため、タバコよりも有害で潜在的に有害な化学物質が大幅に少ないことを考慮することが重要である。2,3,55 現実的な条件下での電子タバコは気管支上皮の細胞傷害性および炎症反応を低下させる。56

A number of studies supply evidence for significant reductions in exposures to toxic products in exclusive EC users, including >90% reductions in levels of 4-(methylnitrosamino)-1-(3-pyridyl)-1-butanol (a proxy for the cancerogenic nicotinederived nitrosamine ketone), 1,3-butadiene and acrylonitrile (among 2 of the greatest sources of cancer risk in tobacco cigarettes), and carbon monoxide (a major risk factor for cardiovascular disease) compared with cigarette smoke exposure.⁵⁷⁻⁵⁹

多くの研究が、タバコの煙への曝露と比較して、4-(メチルニトロソアミノ)-1-(3-ピリジル)-1-ブタノール(発がん性物質の代用物質)、ニコチン由来のニトロソアミンケトン)、1,3-ブタジエンとアクリロニトリル(タバコの発がんリスクの2つの最大の原因の1つ)、および一酸化炭素(心血管疾患の主要な危険因子)のレベルが90%を超えて減少するなど、電子タバコだけを使用しているユーザーにおける有毒製品への曝露のが大幅に減少しているエビデンスを示している。57-59

On the other hand, EC emission aerosols do contain formaldehyde, acetaldehyde, and acrolein that can lead to adverse health effects.

一方、電子タバコ放出エアロゾルには、健康への悪影響をもたらす可能性があるホルムアルデヒド、アセトアルデヒド、およびアクロレインが含まれている。

Although these consumer products are not risk free, a meaningful health risk evaluation of using ECs via quantitative risk assessment (QRA) provides a scientific, evidence-based analytical process that combines the chemical and biological data to quantify the probability and potential impact of some defined risks.⁶⁰

これらの消費者製品はリスクがないわけではないが、定量的リスク評価 (QRA) による電子タバコの使用による有意義な健康リスク評価は、いくらかの危険性の可能性と潜在的な影響を定量化した化学的データと生物学的データを組み合わせて、科学的な証拠に基づく分析プロセスを提供する。60

According to the US Environmental Protection Agency, QRA is essential to determine profile hazards that may pose a health risk.61,62

米国環境保護庁によると、QRA（定量的リスクファクター）は、健康リスクを引き起こす可能性のある危険性を判断するために不可欠です。61,62

When the aerosol testing data under normal condition of use are combined with QRA methodology, the potential health risks associated with EC use are thought to result in a substantially reduced level of relative health risk versus tobacco cigarettes.2,63

通常の使用条件下でのエアロゾル試験データを QRA 方法論と組み合わせると、電子タバコ使用に関連する潜在的な健康リスクは、たばこに比べて相対的な健康リスクのレベルが大幅に低下すると考えられる。2,63

When assessing the actual health risk from youth vaping, it is also important to consider that meaningful characterization of exposure for vaping studies (eg, frequent/daily use vs ever-use) is a key factor.

若者の電子タバコによる実際の健康リスクを評価する際には、電子タバコ研究のための暴露の意味のある特徴付け (例: 頻繁/毎日の使用 vs 過去の使用) が重要な要素であることを考慮することも重要である。

Moreover, studies need to be adjusted for previous or concomitant combustible cigarette smoking status, a clear confounder when assessing respiratory health effects.

さらに、研究は、呼吸器の健康への影響を評価する際の明らかな交絡因子である、以前または付随する可燃性のタバコの喫煙状況に合わせて調整する必要がある。

Only occasional or experimental vaping by nonsmokers and EC use by smokers are unlikely to have a significant impact in terms of long-term adverse health effects apart from effects of smoking itself.

非喫煙者による一時的または実験的な電子タバコの使用および喫煙者による電子タバコの使用のみが、喫煙自体の影響とは別に、長期的な健康への悪影響という点で重大な影響を与える可能性は低い。

Surveys investigating respiratory health effects attributable to EC use in youth have recently been published.

若者の電子タバコ使用に起因する呼吸器の健康への影響を調査する調査が最近発表された。

A recent metaanalysis of 10 cross-sectional studies on vaping in adolescents showed significantly higher odds of having asthma for both current use (odds ratio [OR] ¼ 1.36) and ever use (OR ¼ 1.20) compared with never use.⁶⁴

思春期の電子タバコに関する 10 件の横断的研究の最近のメタアナリシスでは、使用していない場合と比較して、現在使用している場合 (オッズ比 [OR] = 1.36) と使用したことがある場合 (OR = 1.20) の両方で、喘息になる確率が有意に高いことが示された。⁶⁴

Considering the cross-sectional nature of all selected studies and the lack of information about the temporal sequence between cause (ie, EC use initiation) and effect (ie, self-reported asthma), no conclusions about causality can be reached with certainty.

選択されたすべての研究の横断的な性質と、原因 (電子タバコ使用開始) と結果 (自己申告による喘息) の間の時間的順序に関する情報の欠如を考慮すると、因果関係について確実に結論を出すことはできない。

This is particularly true when considering that asthma prevalence is higher predominantly during childhood, and that vaping may have started after asthma diagnosis, therefore ruling out causality.

これは、喘息の有病率が主に小児期に高く、喘息の診断後に電子タバコが開始された可能性があるため、因果関係を除外することを考慮すると、特に当てはまる。

Young participants' selfreporting whether they had asthma diagnosed by a doctor within the past year is an imprecise measure of asthma, and the diagnosis of asthma could have been already present many years before any EC use.

若い参加者が、過去 1 年以内に医師によって喘息と診断されたかどうかを自己申告することは、喘息の不正確な尺度であり、喘息の診断は、電子タバコを使用する何年も前にすでに存在していた可能性がある。

Current users were defined by any EC use in the past 30 days, and all selected studies lacked more detailed quantitation of exposure frequency.

現在のユーザーは、過去 30 日間の電子タバコ使用によって定義され、選択されたすべての研究では、暴露頻度のより詳細な定量化が欠けていた。

As discussed in the previous section of this commentary, frequent/daily use among adolescents is not highly prevalent with the largest portion of EC users reporting use only 1 to 2 times during the past 30 days.

この解説の前のセクションで説明したように、思春期の頻繁/毎日の使用はあまり普及しておらず、電子タバコユーザーの大部分は過去 30 日間に 1～2 回しか使用していないと報告している。

It is unlikely that such low-level exposure is causative for the reported increase in the risk of a doctor's diagnosis of asthma.

このような低レベルの暴露が、報告されている医師による喘息の診断リスクの増加の原因であるとは考えにくい。

Alternative factors should be considered. The selected studies do not adequately adjust for the residual confounding from tobacco smoking, which itself is an important risk factor for both incident asthma and asthma exacerbation.⁶⁵

代替要因を考慮する必要がある。選択された研究は、喫煙による残留交絡を適切に調整していない。それ自体が、喘息の発症と喘息の増悪の両方の重要な危険因子である。⁶⁵

In a recent paper that was not included in the meta-analysis discussed above, Bircan et al⁶⁶ investigated the association between EC use and a self-reported diagnosis of asthma, chronic obstructive pulmonary disease (COPD), and asthma-COPD overlap syndrome (ACO) using a large representative sample of persons from the Behavioral Risk Factor Surveillance System with a particular focus on those 18 to 24 years old.

上記のメタ分析には含まれていない最近の論文で、Bircan ら⁶⁶は電子タバコの使用と、喘息、慢性閉塞性肺疾患 (COPD)、および喘息-COPD 重複症候群 (ACO) 18 歳から 24 歳に特に焦点を当てた行動危険因子監視システムからの代表的な大規模なサンプルを使用している。

The authors excluded people with a previous and current smoking history from their study sample, thus limiting the impact of a major confounder on respiratory disease outcomes.

著者らは、過去および現在の喫煙歴のある人を研究サンプルから除外したため、主要な交絡因子が呼吸器疾患の転帰に及ぼす影響を制限している。

Although they reported significant associations of exclusive EC use with self-reported asthma, COPD, and ACO, they did point out that the study could not demonstrate a causal effect because of its cross-sectional design.

彼らは、自己報告された喘息、COPD、および ACO と電子タバコのみでの使用との有意な関連性を報告したが、その研究は横断的デザインのために因果関係を実証できなかった。

Besides the real possibility of diagnostic mislabeling, the reported associations with asthma rest on a relatively small number of cases, namely, 430 and 314 cases of asthma among EC users and nonusers, respectively.

診断上の誤りの可能性に加えて、喘息との関連が報告されているのは、電子タバコユーザーと非ユーザーの間でそれぞれ 430 例と 314 例の喘息の比較的少数の症例に基づいている。

The reported data on self-reported COPD and asthma are likely unreliable because COPD is rarely diagnosed before the age of 40 years and the total number of asthma cases (744, combining EC users and nonusers) is much smaller than expected (approximately 1.5%) in the population of 469,077 persons surveyed.

COPD が 40 歳になる前に診断されることはめったになく、調査対象の 469,077 人の人口で、喘息症例の総数 (電子タバコユーザーと非ユーザーを合わせて 744) が予想 (約 1.5%) よりはるかに少ないため、COPD と喘息の自己申告に関する報告データは信頼できない可能性がある。

Moreover, the reported associations do not consider key predictors for asthma diagnosis (such as family history of asthma and other allergic diseases), and their propensity score only matches demographic conditions.

さらに、報告された関連性は、喘息診断の主要な予測因子 (喘息やその他のアレルギー疾患の家族歴など) を考慮しておらず、傾向スコアは人口学的条件とのみ一致する。

Finally, given the significant associations found with self-reported asthma in this study, the possibility of reverse causation should be considered.

最後に、この研究で自己申告した喘息との有意な関連性が見出されたことを考えると、逆の因果関係の可能性を考慮する必要がある。

For example, young adults with respiratory symptoms may try vaping because they have heard that it might provide some relief from the aggravating effects of smoking.

たとえば、呼吸器症状のある若年成人は、喫煙による悪化の影響からいくらか緩和される可能性があると感じたので、電子タバコを試してみるかもしれない。

Cross-sectional analyses of population-based data are inconclusive with respect to health effect outcomes. Recently, a longitudinal study has investigated the respiratory health effects of EC use in a nationally representative cohort of US young adults.

健康への影響の結果に関して、人口ベースのデータの横断的分析では十分ではない。最近、米国の若年成人の全国的に代表的なコホートにおける電子タバコ使用の呼吸器の健康への影響を調査した縦断的研究が行われた。

Using data derived from PATH waves 2, 3, 4, and 5 for young adults aged 18 to 24 years, Xie et al⁶⁷ showed that both former and current EC use were associated with higher odds of developing any respiratory symptom (adjusted OR [aOR] ¼ 1.20 and 1.32 for former and current EC use, respectively) and wheezing (aOR ¼ 1.41 and 1.51 for former and current EC use, respectively).

18 歳から 24 歳の若年成人の PATH ウェーブ 2、3、4、および 5 から得られたデータを使用して、Xie ら⁶⁷ は、過去および現在の電子タバコ使用の両方が、呼吸器症状を発症する確率が高いことに関連していることを示しました (調整済み OR [aOR] ¼ 1.20 および 1.32 (過去および現在の電子タバコ使用でそれぞれ) および喘鳴 (過去および現在の電子タバコ使用でそれぞれ aOR = 1.41 および 1.51)。

Like most previous studies, cigarette smoking history was either not considered or insufficiently adjusted for in the analysis.

以前のほとんどの研究と同様に、分析では喫煙歴が考慮されていないか、調整が不十分であった。

Although this paper did consider different types of tobacco use history (eg, having a separate group of never smokers who use ECs is a strength of the paper), using cigarette smoking as a binary covariate (ie, yes/no) in an adjusted model is insufficient.

この論文ではさまざまなタイプのタバコ使用履歴を考慮したが (たとえば電子タバコを使用する非喫煙者の別のグループを検討することは論文の強みです)、調整済みモデルで二値共変量 (つまり、はい/いいえ) として喫煙を使用するのは不十分である。

A much stronger analytical approach is to adjust for cumulative amount of cigarette smoked (ie, pack-years) as used in the recent study by Sargent et al⁶⁸ based on data derived from PATH.

はるかに強力な分析的アプローチは、Sargent らによる最近の研究で使用されているように、PATH から得られたデータに基づくたばこの累積喫煙量 (つまり、1 パック年) を調整することである。

When these authors adjusted for pack-years of smoking history, the significant association became nonsignificant— illustrating how much residual confounding there is when using “crude” binary measures.

これらの著者が喫煙歴のパック年数を調整すると、有意な関連性は有意ではなくなりました。これは、二値共変量を使用した場合にどれだけの交絡があるかを示している。

Interestingly, Xie et al⁶⁷ found that current EC-only use was associated with significantly lower odds of developing wheezing in the chest (aOR ¼ 0.62; 95% confidence interval: 0.39, 0.99) in comparison with current combustible cigarette smoking only.

興味深いことに、Xie ら 67 は、現在の電子タバコ のみの使用は、現在の燃焼式タバコ のみの喫煙と比較して、胸部の喘鳴を発症する確率が有意に低いことを報告した(aOR = 0.62; 95% 信頼区間: 0.39-0.99)。

Although associations of EC use with any respiratory symptoms were also lower in current EC-only users than in current cigarette-only smokers, these differences were not statistically significant in the fully adjusted models.

電子タバコの使用と呼吸器症状との関連性も、現在の電子タバコのみユーザーでは、現在のタバコのみ喫煙者よりも低かったが、これらの差は、完全に調整されたモデルでは統計的に有意ではなかった。

The limitations of the study of Xie et al⁶⁷ and other similar surveys are not acknowledged and as a result many researchers are led to believe that EC use harms the lungs.⁶⁹

Xie らの研究 67 および他の研究と同様、調査の限界は認められておらず、その結果、多くの研究者は電子タバコの使用が肺に害を及ぼすと信じるようになっている 69。

Because most current EC research is poorly designed, conducted, and interpreted, producing fair and reliable information for the adoption of more effective tobacco control policies and healthier lifestyles has become very challenging.

現在のほとんどの電子タバコ 研究は設計、実施、解釈が不十分であるため、より効果的なたばこ規制政策とより健康的なライフスタイルを採用するための公正で信頼できる情報を作成することは非常に困難になっている。

Public mistrust about ECs is exacerbated by the spread of misinformation and distortion of scientific truth.

電子タバコに対する国民の不信は、誤った情報の拡散と科学的真実の歪曲によって悪化している。

Propagation of common mistakes in epidemiological surveys requires urgent critical review and reform. Common flaws in the methodology of epidemiology research have been critically analyzed, including lack of a clear hypothesis statement, methods that were not tailored to address the question of interest, poor characterization of outcome measures, failure to control for relevant confounding factors, and claim of causal association unsupported by the data.²⁹

疫学的調査における一般的な間違いの伝播には、緊急の重要なレビューと改革が必要である。疫学研究の方法論における一般的な欠陥は、批判的に分析されてきた。これには、明確な仮説ステートメントの欠如、関心のある問題に対処するように調整されていない方法、結果測定の不十分な特徴付け、関連する交絡因子の制御の失敗、およびデータによってサポートされていない因果関係が含まれる。29

Cough has been repeatedly noted to be commonly associated with inhalation of respiratory irritants in EC emission aerosols (eg, PG, some flavorings, formaldehyde, acetaldehyde, and acrolein).^{54,70}

咳は、電子タバコ放出エアロゾル中の呼吸器刺激物質の吸入に関連していることが繰り返し指摘されてきた (例えば、PG、いくつかの香料、ホルムアルデヒド、アセトアルデヒド、およびアクロレイン)。

This triggering of the (physiological) reflex of the cough has been shown to be transitory^{57,71} (Figure 4) and is of uncertain prognostic value with regard to the development of actual respiratory illnesses.

この咳 (生理学的) 反射の誘発は、一時的なものであることが示されており ^{57,71} (図 4) 実際の呼吸器疾患の発症に関しては、予後的価値が明瞭ではない。

This is in agreement with several acute clinical studies consistently showing no changes in lung function or signs of airway inflammation in response to EC use (both subjects with pre-existing respiratory condition and matched healthy controls) (reviewed in the paper by Polosa et al⁵⁴) and also consistent with results from a large internet survey reporting transient throat irritation, dry cough, and other symptoms of respiratory irritation in some smokers when switching to ECs.⁷²

これは、電子タバコの使用に反応して肺機能の変化や気道炎症の兆候を一貫して示さないいくつかの急性臨床研究と一致している (既存の呼吸器疾患を持つ被験者と一致する健康な対照の両方) (Polosa et al⁵⁴ による論文でレビュー) また、一部の喫煙者が電子タバコに切り替えたときに、一時的な喉の炎症、乾いた咳、その他の呼吸器刺激の症状が報告されたという大規模なインターネット調査の結果とも一致している ⁷²。

Further investigations of the respiratory health impact of long term EC use face the challenge that previous smoking is likely to cloud any vaping health effects.⁷³

電子タバコ の長期使用による呼吸器への健康影響をさらに調査すると、以前の喫煙が電子タバコ の健康への影響を曖昧にする可能性が高いという課題に直面している。 ⁷³

Such studies would require precise information about former smoking intensity (duration, quantity, intensity of puffing behavior, etc) and a very large sample size to “control for” the effects of former smoking.

このような研究には、以前の喫煙の程度に関する正確な情報 (持続時間、量、吸う行動の強さなど) が必要で、以前の喫煙の影響を「制御」するための非常に大きなサンプルサイズが必要である。

Because all plausible hypotheses about the health risks from vaping are confounded by former smoking, only studies of people who vape but have had very limited smoking history will allow us to detect long-term health risks from vaping.

電子タバコによる健康リスクに関するもっともらしい仮説はすべて、以前の喫煙によって交絡するため、電子タバコを吸うが喫煙歴が非常に少ない人々の研究のみが、電子タバコによる長期的な健康リスクを検出することができまる。

Prospective studies in young vapers may present an opportunity for evaluating these risks. In a small prospective study of relatively young daily EC users (mean age of 29.7 years) who had never smoked, no noticeable changes from baseline were observed over the 3.5-year observation period.⁷⁴

若い電子タバコ吸引者の前向き研究は、これらのリスクを評価する機会を提供するかもしれない。喫煙経験のない比較的若い電子タバコユーザー(平均年齢 29.7 歳)を対象とした 3.5 年の観察期間での小規模な前向き研究では、ベースラインからの顕著な変化は観察されなかった。⁷⁴

Because the EC users in this study were never smokers, potential confounding by inhalation of combustion products of tobacco was obviated.

この研究の電子タバコユーザーは喫煙者ではないため、タバコの燃焼生成物の吸入による交絡の可能性は回避された。

Daily exposure to EC aerosol emissions caused no significant changes in any of the health outcomes investigated, including the measures of lung function and lung inflammation.

電子タバコエアロゾルへの毎日の曝露は、肺機能や肺炎症の測定を含む、調査された健康上の結果のいずれにも大きな変化を引き起こさなかった。

Moreover, no significant structural abnormalities could be identified on High Resolution Computed Tomography of the lungs, and no respiratory symptoms were consistently reported. However, the sample size was small and the follow-up interval short.

さらに、肺の高解像度コンピューター断層撮影では重大な構造異常は確認できず、呼吸器症状は一貫して報告されていない。ただし、サンプルサイズが小さく、フォローアップ期間が短かった。

Prospective highquality studies over long time intervals in large cohorts of young EC users are clearly warranted to accurately advance the current understanding of ECs' impact on human health.

若い電子タバコユーザーの大規模なコホートにおける長期にわたる高品質の前向き研究が、電子タバコが人間の健康に与える影響に関して正確に理解することを保証する。

These recommendations have been discussed in a recent commentary.⁷⁵

これらの推奨事項は、最近の解説で議論されている ^{75,76}

A few clinical studies have been conducted on asthma, but none in youth asthma. Findings in a small ambulatory population of regular EC users with mild-to-moderate asthma did not show any deterioration in lung function, asthma symptoms, and exacerbation rates, but exhibited progressive significant improvement in the Juniper's Asthma Control Questionnaire, forced expiratory volume in 1 second, forced vital capacity (FVC), and forced expiratory flow between 25% and 75% of the FVC, as well as airway hyper-responsiveness to inhaled methacholine.

喘息に関してはいくつかの臨床研究が行われているが、若年者の喘息はない。軽度から中等度の喘息を患っている通常の電子タバコユーザーの少数の外来集団での所見では、肺機能、喘息症状、および増悪率の低下は見られなかったが、ジュニパーの喘息管理アンケート、強制呼気量の1秒量、強制肺活量（FVC）、FVCの25%から75%の間の強制呼気流量、および吸入メタコリンに対する気道過敏性と同様に有意の改善を示した。

A 2-year follow-up study of this small cohort confirmed that EC use ameliorated objective and subjective adverse asthma outcomes and suggests that these beneficial effects may persist in the long term.⁷⁷

この小規模コホートの2年間の追跡調査では、電子タバコ使用が喘息の客観的および主観的な有害転帰を改善することが確認され、これらの有益な効果が長期にわたって持続する可能性があることが示唆されている。⁷⁷

The possibility that exposure to EC emission aerosols can trigger asthma attacks or cough cannot be discounted. However, cough is commonly reported in EC users (particularly soon after switching), and this is independent from the presence of asthma.^{7,57,71}

電子タバコ 放出エアロゾルへの暴露が喘息発作や咳を誘発する可能性は無視できない。しかし、咳はE電子タバコユーザーで一般的に報告されており(特に切り替え直後)、これは喘息とは無関係である。^{7,57,71}

The vapers' cough is a physiologic response to the inhalation of nonspecific respiratory irritants (eg, propylene glycol, freebase nicotine) in vaping products and has been shown to be transitory.^{7,57,71}

電子タバコ使用者の咳は、電子タバコ製品に含まれる非特異的な呼吸器刺激物 (例: プロピレングリコール、フリーベースニコチン) の吸入に対する生理学的反応であり、一過性であることが示されている。7,57,71

CONCLUSIONS

結論

The current trends of decreasing combustible cigarette smoking and EC use are encouraging. Nonetheless, we must remain vigilant to ensure that excessive levels of vaping among youths are promptly detected and reversed as soon as possible.

可燃性の紙巻たばこの喫煙と電子タバコ使用が減少している現在の傾向は、心強い。それにもかかわらず、若者の間で過剰なレベルの電子タバコが迅速に検出され、できるだけ早く元に戻されるように、警戒を続けなければならない

In the meanwhile, authorities must enforce current regulations addressing illicit sales to minors to limit the access to tobacco and nicotine products.

その間、当局はタバコやニコチン製品へのアクセスを制限するために、未成年者への違法な販売に対処する現在の規制を強化する必要がある。

When compared with tobacco cigarettes, ECs have been shown to emit far fewer toxicants and carcinogens. Despite existing knowledge about the potential adverse effects of the chemicals in EC emission aerosols—based on analytic chemistry, and the toxicology and epidemiology of those exposures—we do not know whether short-term or intermittent use of EC in youth can lead to adverse health consequences in adulthood, and clearly long-term high-quality studies in well-characterized populations (that consider important factors such as user characteristics, frequency of use, device used, and e-liquid type consumed) are needed.

紙巻きタバコと比較すると、電子タバコは毒性物質や発がん物質の放出がはるかに少ないことが示されている。電子タバコ 放出エアロゾル中の化学物質の潜在的な悪影響に関する既存の知識 (分析化学、およびそれらの曝露の毒物学および疫学に基づく) にもかかわらず、若者の電子タバコの短期的または断続的な使用が健康に悪影響をもたらす可能性があるかどうかはわかっていない。成人期における結果、および十分に特徴付けられた集団 (ユーザーの特性、使用頻度、使用されるデバイス、消費された電

子液体の種類などの重要な要因を考慮した) における明らかに長期にわたる質の高い研究が必要である。

Although the US FDA's strict regulatory requirements will ensure that ECs on the market for US smokers are "appropriate for the protection of public health," robust postmarket surveillance will be required to identify any unanticipated health issues that may arise from any harmful chemicals emitted by ECs. On the basis of the review of the scientific data, the US FDA has recently granted market authorization of several vaping products.^{78,79}

米国 FDA の厳格な規制要件により、米国の喫煙者向けに市場に出回っている電子タバコは「公衆衛生の保護に適切」であることが保証されているが、電子タバコから放出される有害な化学物質から生じる可能性のある予期しない健康問題を特定するために、強力な市販後の監視が必要である。科学的データのレビューに基づいて、米国 FDA は最近、いくつかの電子タバコ製品の市場承認を与えた。^{78,79}

Concerns that ECs may provide a risk are valid, but this risk might be reduced by a mix of technological innovation and vaping product regulation that prioritizes quality and safety checks.

電子タバコがリスクをもたらす可能性があるという懸念は妥当であるが、このリスクは、技術革新と、品質と安全性のチェックを優先する vaping 製品規制の組み合わせによって軽減される可能性がある。

For example, to avoid overheating and excessive carbonyl buildup, newer devices have improved wicking designs and introduced automatic temperature control functions.

たとえば、過熱や過剰なカルボニルの蓄積を避けるために、新しいデバイスではウィッキング（訳注：しみ込み・毛細管現象）設計が改善され、自動温度制御機能が導入されている。

Vaping product standards now address concerns regarding product quality and safety,^{80,81} but a regular review of these regulations is valued.

電子タバコ製品規格は現在、製品の品質と安全性に関する懸念に対処していますが、^{80,81} これらの規制の定期的な見直しは重要である。

Although EC use by young nonsmokers is a legitimate concern, known risks from vaping are often greatly exaggerated; common misconceptions about EC use and the evidence to refute these misconceptions are summarized in Table II.

若い非喫煙者による電子タバコの使用は当然の懸念事項であるが、vaping による既知のリスクはしばしば非常に誇張されている。電子タバコの使用に関する一般的な誤解

と、これらの誤解に対して反駁するエビデンスを表 II（ここでは別の表で示した）にまとめた。

This commentary gives updated information to physicians and other health care providers so that they can be knowledgeable about the topic and provide objective and responsible medical advice concerning EC use.

この解説は、医師やその他の医療提供者に最新情報を提供し、医師やその他の医療提供者がトピックについて知識を持ち、電子タバコの使用に関する客観的で責任ある医学的アドバイスを提供した。

The general public has a right to accurate information regarding the potential hazards of using EC as well as their favorable safety profile versus combustible cigarettes.

一般大衆は、電子タバコを使用することの潜在的な危険性および好ましい安全性の情報と可燃性のタバコに対する正確な情報を得る権利がある。

表2

Common misconceptions about electronic cigarettes (ECs)
電子タバコ (EC) に関するよくある誤解

Common misconceptions

Polosa R A close look at vaping adolescents and young adults
in the United States JACIP 2022 10 2831-42

電子タバコに対する一般的な誤解

ECs do not help smokers quit 電子タバコは禁煙に役立たない

- Evidence from randomized controlled trials, observational studies, and population data converge on showing that vaping is an effective approach to smoking cessation.
- ランダム化比較試験、観察研究、および人口データからのエビデンスでは、電子タバコが禁煙への効果的なアプローチであることを示すことで一致している。
- Daily vaping delivers better nicotine replacement and is far more effective than less frequent use.
- 毎日電子タバコを吸うことは、ニコチンを置換し、あまり使用しないよりもはるかに効果的である。
- Those who vape daily are 2 to 8 times more likely to quit smoking than smokers who do not vape.
- 毎日電子タバコを吸う人は、電子タバコを吸わない人に比べて、禁煙する可能性が2～8倍高くなる。
- Many studies that claim to show no effect suffer a range of shortcomings and biases.
- 効果がないと主張する多くの研究には、さまざまな欠点やバイアスがある。

電子タバコに対する一般的な誤解

ECs and tobacco cigarettes are similarly harmful

電子タバコは紙たばこと同様に有害である

- ECs are much less harmful beyond any reasonable doubt.

電子タバコは、合理的な疑いを超えてはるかに害が少ない。

This is because vaping products do not involve combustion and the chemical composition of EC emission aerosols contains substantially less harmful and potentially harmful chemicals than the smoke from burning tobacco in cigarettes.

これは、電子タバコ製品は燃焼を伴わず、電子タバコ放出エアロゾルの化学組成には、たばこの燃焼による煙よりも無害で潜在的に有害な化学物質が大幅に少ないためである。

- The evidence for “less harmful” comes not only from EC emission aerosols toxicology but also from human biomarker studies with substantial reductions in exposures to toxic chemicals occurring in exclusive EC users compared with cigarette smokers.
- 「有害性が低い」という証拠は、電子タバコ放出エアロゾル毒性学だけでなく、電子タバコだけのユーザーで発生する有毒化学物質への曝露がたばこ喫煙者と比較して、大幅に減少したとのヒトバイオマーカー研究からも得られている。
- Comparisons of EC emission aerosols and cigarette smoke toxicity suggest that nicotine vaping is likely to have at least 95% lower risk than cigarette smoking.
- 電子タバコ放出エアロゾルとタバコの煙の毒性を比較すると、ニコチン蒸気を吸うことは、タバコを吸うよりもリスクが少なくとも 95% 低いことが示唆されている。

電子タバコに対する一般的な誤解

Nicotine is harmful

ニコチンは害がある

- Nicotine does not cause cancer, heart, or lung disease.
- ニコチンは癌、心臓、または肺の病気原因とはならない。
- It does not cause cancer in humans according to leading health authorities including the US Surgeon General and the International Agency for Research on Cancer.
- 米国公衆衛生局長官や国際癌研究機関などの主要な保健当局によると、ヒトにがんを引き起こすことはない。
- Nicotine is not the main cause of heart disease from cigarette smoking.
- ニコチンは喫煙による心臓病の主な原因ではない。
- Although people with established cardiovascular disease might incur some increased risk from EC use, the risk is certainly much less than that of cigarette smoking and may be similar to risks from drinking coffee (people with severe heart conditions are commonly advised not to drink coffee or use caffeine).
- 確立された心血管疾患を持つ人々は、電子タバコ使用によりリスクが増加する可能性があるが、リスクは喫煙のリスクよりもはるかに低く、コーヒーを飲むことによるリスクと同等と思われる（重度の心臓病を持つ人々は、一般的にコーヒーを飲まないか、カフェインを飲用しないように勧められる）。
- When switching to ECs, the harms from smoking would be substantially reduced and there would likely be a substantial net benefit for cardiovascular health.
- 電子タバコに切り替えると、喫煙による害が大幅に減少し、心血管の健康によい可能性がある。
- There is also no evidence that nicotine itself causes lung damage or disease as shown by decades of post marketing surveillance for nicotine patches and nicotine gum.
- ニコチンパッチとニコチンガムの何十年にもわたる市販後調査で示されているように、ニコチン自体が肺の損傷や疾患を引き起こすというエビデンスはない。

電子タバコに対する一般的な誤解

Nicotine harms adolescent brains

ニコチンは若者の脳に有害

- Concerns of harm to brain development from nicotine are based on rat and mouse studies.
- ニコチンによる脳発達障害への懸念はラットとマウスの研究に基づいている。
- The validity of extrapolation of brain “changes” in young rodents exposed to nicotine levels that are not relevant to human exposure is highly speculative.
- 人間の暴露とは関係のないレベルのニコチンに暴露された若いげっ歯類の脳の「変化」を適用した単なる推測である。
- Similar brain changes are seen when young rodents are exposed to caffeine.
- 同様の脳変化は若年の齧歯類がカフェインに暴露された時にもみられる。
- Research has yet to elucidate whether nicotine use in the human adolescent years results in later sequelae.
- 人間の思春期におけるニコチン使用が後の後遺症を伴うかかどうかは、研究によってまだ証明されていない。
- Concerns about brain function effects of nicotine exposure through vaping deserve serious examination.
- 電子タバコによるニコチン暴露の脳機能への影響に関する懸念は、真剣に検討する価値がある。

電子タバコに対する一般的な誤解

Vaping causes cancer, and heart and lung disease

電子タバコは癌・心疾患・肺疾患の原因となる

- There is no evidence that these products present a material risk of disease at this stage.
- この段階では、これらの製品が病気に対して実質的にリスクがあるというエビデンスはない。
- Studies that claim vaping harms have ignored the fact that most adult vapers are former smokers and have lingering harms caused by that behavior.
- 電子タバコの害を主張する研究は、成人の電子タバコ使用者の大部分が元喫煙者であり、その行動によって引き起こされた長期の害であるという事実を無視している。
- Improvement in endothelial function, vascular stiffness, flow-mediated dilation, and blood pressure is reported in smokers after switching from tobacco cigarettes to ECs.
- たばこから電子タバコに切り替えた喫煙者では、内皮機能、血管硬化、血流依存性拡張、および血圧の改善が報告されている。
- Likewise, improvement in subjective and objective respiratory outcomes is reported in smokers switching to ECs.
- 同様に、喫煙者が電子タバコに切り替えると、呼吸器疾患の主観的および客観的な改善が報告されている。

電子タバコに対する一般的な誤解

ECs can cause EVALI

ECはEVALI（電子タバコ製品の使用に伴う肺損傷）を引き起こす可能性がある

- Nicotine vaping was not the cause of the EVALI outbreak (EC, or vaping product use-associated lung injury) in the United States in 2019.
- ニコチン電子タバコは、2019年に米国で発生した EVALI (電子タバコ製品の使用に伴う肺損傷) の原因ではなかった。
- This condition was strongly linked to vitamin E acetate (VEA) that was added to black-market THC vaping oils.
- この状態は、闇市場の THC vaping オイルに添加されたビタミン E アセテート (VEA) と強く関連していた。
- It disappeared after VEA was removed from the illicit supply chain.
- VEA が違法なサプライチェーンから排除された後、VEAは無くなった。

電子タバコに対する一般的な誤解

There is a “teen nicotine vaping epidemic” in the United States
米国では「10代のニコチン vaping（電子タバコ）流行」がある

- Current federal dataset do not show a “teen nicotine vaping epidemic.”
- 現在の連邦データによれば、「10代のニコチン電子タバコの流行」はない。
- A close look at NYTS figures of frequent and daily use does not provide support for claims of a new “epidemic” of nicotine addiction, because only approximately 3% of American high school students with no history of previous tobacco use are at risk of potentially becoming addicted to vaping nicotine.
- 頻繁かつ毎日の使用に関する NYTS（National Youth Tobacco Survey：全国青少年タバコ調査）の数字を詳しく見ても、ニコチン中毒の新しい「流行」の主張を支持しない。なぜなら、以前の喫煙歴のないアメリカの高校生の約 3% だけが潜在的にニコチン中毒になる危険性があるからである。
- In addition, the CDC has acknowledged that the so-called epidemic had subsided in 2020, and that teen vaping rates plummeted in 2020-2021.
- さらに、CDC（疾病管理予防センター）は、いわゆる流行が 2020 年に沈静化し、10 代の電子タバコ使用率が 2020 年から 2021 年に急落したことを認めている。

電子タバコに対する一般的な誤解

Youth vaping is a gateway to smoking

若者の電子タバコは喫煙の入り口である

- US high school smoking has dropped 90% over the past 10 years (2012-2021).
- 米国の高校の喫煙者は、過去 10 年間 (2012 年から 2021 年) で 90% 減少した。
- Further, among all US adults, the age group with the steepest rate of smoking decline over the past decade is young adults, followed by the next age cohort (25-34 years old).
- さらに、米国の全成人の中で、過去 10 年間で喫煙の減少率が最も高い年齢層は若年成人であり、その後次の年齢層 (25 ~ 34 歳) が続いている。
- Ten years of EC use shows no hint of the claimed gateway-to-smoking effect.
- 電子タバコの 10 年間の使用が喫煙への入り口としての効果は認められていない。
- These trends and most recent rigorous prospective studies that adjust for a wide range of common risk factors for smoking and vaping (confounders) do not suggest that EC use is a gateway to smoking.
- これらの傾向と、喫煙と vaping (交絡因子) の幅広い一般的なリスク要因を調整 (adjust) した最新の厳密な前向き研究は、電子タバコ使用が喫煙への入り口であることを示唆していない。
- Moreover, evidence from population studies also suggests that vaping more likely diverts young people from smoking than encourages them to smoke.
- さらに、人口調査からのエビデンスでは、電子たばこを吸うことは若者に喫煙を促すよりも喫煙から転向させる可能性が高いことを示唆している。

電子タバコに対する一般的な誤解

ECs more addictive than cigarettes

喫煙より中毒性の高い EC

- Statements about the risk of addiction from nicotine vaping draw from the existing literature on cigarette smoking—and not nicotine vaping.
- ニコチン電子タバコによる依存症の危険性に関する声明は、ニコチン電子タバコではなく、タバコの喫煙に関する既存の文献から引用されている。
- By equating findings obtained from conventional cigarette smoking to EC vaping, a comparable risk is ultimately portrayed.
- 従来の紙巻たばこの喫煙から得られた調査結果を電子タバコと同一視することにより、電子タバコと紙タバコ喫煙とがあたかも同等のリスクであるかのように報告されている。
- The sharp decline in nicotine vaping among youth does not support the notion that nicotine vaping is as addictive as cigarette smoking.
- 若者の間でのニコチン電子タバコの急激な減少は、ニコチン電子タバコがタバコの喫煙と同じくらい依存性があるという考えを支持するものではない。
- Moreover, youth exclusive EC use (in never smokers) is not stable over time and there are very few regular every day users.
- また、若者専用（非喫煙者）のE電子タバコ利用は経年的に安定しておらず、常連利用者は非常に少ない。
- Although ECs have been shown to perpetuate the already existing addiction in former or current smokers concurrently using these combustion-free products, the current consensus is that ECs are less addictive than cigarettes.
- 電子タバコは、これらの燃焼のない製品を同時に使用している元喫煙者または現在の喫煙者の既存の中毒を永続させることが示されているが、現在のコンセンサスは、電子タバコはタバコよりも中毒性が低い。
- Smoke contains other chemicals that enhance the addictiveness of smoke and these are absent from EC emission aerosols.
- タバコ煙には、中毒性を高める他の化学物質が含まれており、これらは電子タバコ 放出エアロゾルには含まれていない。
- No data are available in exclusive EC users who never smoked before (people without previous nicotine addiction as in former cigarette smokers).
- 以前に喫煙したことのない電子タバコ専用ユーザー（以前の喫煙者のようにニコチン依存症のない人）のデータはない。

電子タバコに対する一般的な誤解

Most vaping is “dual-use” of ECs and tobacco cigarettes

①大部分の電子タバコ使用者は電子タバコと紙タバコの両方の喫煙者である

- Many vapers do use both ECs and cigarettes together for variable periods.
- 多くの電子タバコ使用者は、さまざまな期間、電子タバコとタバコの両方を使用している。
- However, the proportion of dual users has been falling in the United Kingdom and the United States, and is now well below half (US NHIS 2020 27%; UK ASH 2021 30.5%). Higher declines in dual usage rate have been reported for youth in NYTS and NHIS (NHIS 2019 23%; NYTS 2021 12.5%).
- デュアル（両方の）ユーザーの割合は英国と米国で減少しており、現在では半分をはるかに下回っている（米国 NHIS :国民健康インタビュー調査2020 27%、英国 ASH :英国喫煙と健康への取り組み2021 30.5%）。NYTS と NHIS では、若者の二重使用率の大幅な低下が報告されている（NHIS 2019 では 23%、NYTS 2021 では 12.5%）。
- This is probably due to several factors: many dual users are in transition from smoking to vaping over a period of months or years.
- これはおそらくいくつかの要因によるものである。多くのデュアルユーザーは、喫煙から電子タバコに数か月または数年かけて移行している。
- Also, as the technologies improve over time, it is likely that more of the users will find exclusive vaping a satisfactory alternative to smoking.
- また、時間の経過とともに技術が向上するにつれて、より多くのユーザーが電子タバコだけを喫煙に代わる満足のいく方法だと思えるようになるようだ。

電子タバコに対する一般的な誤解

Most vaping is “dual-use” of ECs and tobacco cigarettes

②大部分の電子タバコ使用者は電子タバコと紙タバコの両方の喫煙者である

- Dual use should be properly understood as part of a behavioral pathway that evolves over time, not something that is static and fixed.
- 二重使用は、静的で固定されたものではなく、時間の経過とともに進化する行動の一部として適切に理解されるべきだ。
- Vaping may start with no intention to quit smoking, but as the user becomes more familiar and finds the product they like, they gradually make more use of the product in more situations.
- 電子タバコは禁煙目的で始めたものかもしれないが、ユーザーが慣れ親しみ、気に入った製品を見つけるにつれて、より多くの場面でその製品を使用するようになる。
- Although dual users are more heavily dependent, most studies show substantial reductions in cigarette consumption and reduced biomarker levels.
- デュアルユーザーは依存度が高いが、ほとんどの研究では、タバコの消費量が大幅に減少し、バイオマーカーのレベルが低下することが示された。
- They are also more likely to quit than exclusive smokers.
- また、完全喫煙者よりも禁煙者になる可能性が高くなる。