Revues générales

E-cigarette : pourquoi ne faut-il pas la banaliser ?

RÉSUMÉ : L'usage de la cigarette électronique chez les adolescents est préoccupant pour plusieurs raisons. Premièrement, les cigarettes électroniques contiennent des produits chimiques, dont certains sont des cancérogènes connus. De nouvelles preuves suggèrent également que la vapeur de cigarette électronique peut avoir des effets cardiovasculaires, métaboliques et pulmonaires négatifs. Beaucoup d'adolescents déclarent utiliser des e-liquides avec de la nicotine. La nicotine est très addictive : initiée avant 18 ans, cette addiction a de forts risques de durer plusieurs dizaines d'années. Malgré les restrictions de vente, les adolescents n'ont aucune difficulté à se procurer des e-cigarettes. À ce stade, il est légitime de discuter de la persistance en vente libre de la vape. Mais interdire ou prescrire ? Dans la mesure où la seule utilité éventuelle de la vape est le sevrage tabagique, il paraît légitime de restreindre son accès à la pharmacie, sur prescription.

L. RÉFABERT
Service de Pneumologie-Allergologie,
Hôpital Necker-Enfants malades, PARIS.

Fumer tue. Le tabac est responsable du décès de la moitié de ses consommateurs réguliers, soit plus de 80 000 décès par an en France. L'équivalent d'un Airbus par jour. Sur les 12 millions de fumeurs en France, 2 millions ont essayé d'arrêter dont un quart en passant à la cigarette électronique (ou e-cigarette ou vape). Si la vape permet de réduire les risques du fumeur, il est légitime de l'y encourager. Mais, dans le même temps, la forte progression de l'utilisation des cigarettes électroniques par les jeunes pose de nombreuses questions et notamment celle de la porte d'entrée dans le tabagisme. Alors, la cigarette électronique est-elle un outil de sevrage ou un mode d'entrée dans le tabagisme ?

Quelle est la consommation des jeunes en e-cigarettes ?

En France en 2017, la cigarette électronique a été expérimentée par un jeune de 17 ans sur deux, soit un niveau proche de celui de 2014 (respectivement 52,4 et 53,3 %) [1]. L'usage de la cigarette électronique demeure occasionnel : 34,9 % des expérimentateurs se sont contentés d'essayer, notamment les filles (40,3 contre 29,9 % des garçons). L'usage dans le mois a diminué de 5 points par rapport à 2014 (22,1 % en 2014 et 16,8 % en 2017) et le vapotage quotidien isolé reste quasi inexistant (1,9 %).

La proximité des usages d'e-cigarette et de tabac se révèle importante : seuls 3,8 % des jeunes de 17 ans l'ont expérimentée sans avoir jamais fumé de tabac, que ce soit avec une cigarette ou une chicha. Plus de la moitié des vapoteurs quotidiens (52 %) se déclarent également fumeurs quotidiens de cigarettes. L'expérimentation de l'e-cigarette s'est faite en moyenne à 15 ans et 5 mois, c'est-à-dire un an après l'expérimentation de cigarette de tabac. Parmi les adolescents qui ont expérimenté les deux produits, la majorité d'entre eux avaient déjà fumé des cigarettes avant d'essayer l'e-cigarette (71,3 %), 14,3 % ayant commencé par l'e-cigarette et 14,5 %

Revues générales

ayant expérimenté les deux la même année sans qu'il soit possible de déterminer l'expérimentation originelle. Par rapport aux jeunes de 17 ans non expérimentateurs de cigarette électronique, les expérimentateurs sont plus souvent des fumeurs quotidiens, le pourcentage étant néanmoins en baisse par rapport à 2014 (41,4 contre 54,1 %). En effet, les tendances en baisse de consommation de tabac parmi l'ensemble des jeunes de 17 ans se reflètent globalement parmi les expérimentateurs d'e-cigarette.

Selon l'OFDT (Observatoire français des drogues et toxicomanies), les jeunes non fumeurs (ni expérimentateurs ni consommateurs réguliers de tabac) qui expérimentent l'e-cigarette ne savent pas si l'e-liquide contient ou ne contient pas de nicotine dans 29 % des cas et utilisent des e-liquides contenant de la nicotine chez 18 % d'entre eux. Parmi les jeunes non fumeurs qui utilisent régulièrement l'e-cigarette, 8 % ne savent pas si l'e-liquide contient ou ne contient pas de nicotine mais 41 % utilisent des e-liquides contenant de la nicotine.

Certains consommateurs utilisent leur vapoteuse pour inhaler du THC (tétrahydrocannabinol), la molécule psychoactive du cannabis. Aux États-Unis, selon une enquête publiée en décembre 2019 sur le site de l'*American Journal of Preventive Medicine*, 75 % des adolescents américains qui utilisent une cigarette électronique consomment de la nicotine, du CBD (cannabidiol), du THC ou un mélange des trois [2]. Le Dr Dai et son équipe ont étudié les habitudes de 14 560 adolescents américains en matière de vape. Sur les 14 560 participants, 12 % déclarent avoir vapoté au moins une fois lors des 30 jours précédents. Parmi ces vapoteurs, 24,9 % seulement affirment consommer uniquement des liquides neutres et aromatisés. Les 75,1 % restant utilisent quant à eux des liquides contenant de la nicotine, des substances psychotropes associées à la marijuana (CBD ou THC), voire des mélanges des trois.

Qu'est-ce qu'une cigarette électronique ?

La cigarette électronique ne dégage ni goudron ni monoxyde de carbone, les deux éléments les plus nocifs de la fumée de tabac qui provoquent cancers et maladies cardiovasculaires. Une vapoteuse fonctionne sans combustion. Elle produit, par chauffage du e-liquide, un gaz qui se condense en fines gouttelettes qui sont inhalées. Le vapoteur choisit le dosage en nicotine et le goût du liquide dont il inhale la vapeur.

Que contient l'e-liquide des cigarettes électroniques ?

Le liquide des cigarettes électroniques est constitué de 75 % d'un mélange de propylène glycol et de glycérol, 4 % d'eau, 2 % de nicotine, 2 % d'arômes et parfois d'alcool.

1. Le propylène glycol

C'est un produit connu de longue date et utilisé comme antigel dans l'agroalimentaire. Mais il ne faut pas confondre le propylène glycol avec l'éthylène glycol, qui est très dangereux et qui est utilisé comme liquide de refroidissement des moteurs de voiture. Le propylène glycol est beaucoup utilisé dans les produits de beauté et comme excipient de médicament. Il est aussi utilisé pour fabriquer, depuis des décennies, les fumigènes des discothèques et du cinéma (le propylène glycol se vaporise à 55-60 °C), sans qu'aucune intoxication n'ait été rapportée.

Le seul rapport connu à ce jour sur le propylène glycol est celui de l'INRS (Institut national de recherche et de sécurité) qui date de 1994 et qui conclut, en substance, à la non-toxicité du produit, aussi bien en ingestion de forte dose, inhalation et contact cutané [3]. Toutefois, on peut se poser la question de la toxicité de son inhalation à long terme chez les personnes souffrant d'asthme (on pense en particulier aux nourrissons asthmatiques) ou de bronchite chronique.

2. Les arômes

De très nombreux arômes sont utilisés. Ces arômes ont été validés pour l'industrie agroalimentaire mais peu ont été testés pour une inhalation. Quelques-uns de ces arômes sont résistants à la température mais, pour bon nombre d'entre eux, ce paramètre est inconnu. Il n'existe pas de tableau simplement consultable donnant la résistance aux températures des arômes alimentaires. D'autres sont réputés toxiques dans certaines circonstances d'utilisation ou à certaines doses. Et pour certains arômes utilisés, des études montrent leur toxicité pour les cellules respiratoires [4].

3. Les alcaloïdes du tabac et les nitrosamines

Des traces de nitrosamines (cancérogènes du tabac) sont trouvées dans certaines cigarettes électroniques, mais dans une même proportion que dans les substituts nicotiniques c'est-à-dire à l'état de traces [5]. Il y a 300 à 1 400 fois moins de nitrosamines dans une cigarette électronique que dans une cigarette de tabac. Il faut souligner toutefois que cela concerne le contenu de la cartouche et de la cigarette mais pas le contenu de la fumée ou de la vapeur inhalée. Du fait de la température de combustion beaucoup plus importante d'une cigarette que celle de vaporisation du propylène glycol pour les cigarettes électroniques, on peut s'attendre à une quantité plus importante de nitrosamines dans la fumée de tabac.

4. Les métaux

Certains modèles de cigarettes électroniques (mais pas tous) génèrent des taux détectables de métaux tels que nickel, cadmium, argent, fer et des cristaux microscopiques d'étain, qui émanent des soudures des joints [6]. La nature et la quantité des métaux émis dépendent des modèles de cigarette électronique. Le taux

de métaux émis est en général faible mais la toxicité de l'inhalation prolongée de faible quantité de métaux est inconnue.

5. Les particules

L'aérosol émis par les cigarettes électroniques est constitué de particules fines et ultrafines en phase gazeuse. Il a été montré que la concentration de nombreuses particules dans l'aérosol de cigarettes électroniques était comparable à celle mesurée dans la fumée de tabac. Le nombre de particules semble influencé par la présence de nicotine dans les cigarettes électroniques. Plus la quantité de nicotine est importante, plus le nombre de particules est important [7].

La taille des particules émises par les cigarettes électroniques étudiées est similaire à celle de la fumée de tabac. Les particules émises par les cigarettes électroniques peuvent pénétrer dans le poumon profond et passer dans la circulation sanguine. Pour le moment, on ne sait pas si la toxicité des particules émises par les cigarettes électroniques est différente de celles des particules de l'air ambiant et celles générées par les cigarettes de tabac.

6. La nicotine

La plupart des cigarettes électroniques contiennent de la nicotine. Les e-liquides sont dosées à 24, 18, 12 ou 6 mg/mL. Le plus souvent, le volume de la cartouche est de 10 mL soit 240 mg de nicotine pour un dosage de 24 mg/mL. En comparaison, une cigarette contient 10 à 15 mg de nicotine mais environ 1 mg est inhalé par cigarette fumée. La majorité des recharges d'e-liquides ont un volume de 10 à 30 mL mais peuvent aller jusqu'à 100 mL avec des concentrations en nicotine de 0 à 20 mg/mL.

La dose létale est de 40 à 60 mg chez l'enfant et 0,8 à 1 mg par kilo chez l'adulte non fumeur. En pédiatrie, le principal danger consiste en l'ingestion accidentelle du liquide. La concentration en nicotine des recharges est suffisante pour que l'ingestion de quelques millilitres puisse causer le décès d'un enfant [8-11].

POINTS **FORTS**

- La vapeur de cigarette électronique est très certainement moins dangereuse que la fumée de tabac, mais elle contient de façon significative des cancérigènes et des irritants. Les utilisateurs de e-cigarettes devraient être prévenus du risque d'exposition à ces toxiques.
- L'utilisation d'e-cigarette peut avoir des effets cardiovasculaires, métaboliques et pulmonaires négatifs.
- Beaucoup d'adolescents déclarent utiliser des e-liquides avec de la nicotine, même ceux qui ne sont ni consommateurs ni expérimentateurs de tabac. Initiée avant 18 ans, l'addiction à la nicotine à de forts risques de durer plusieurs dizaines d'années.
- Malgré les restrictions de vente, les adolescents n'ont aucune difficulté à se procurer des e-cigarettes. Dans la mesure où la seule utilité (éventuelle) de la vape est le sevrage tabagique, il paraît légitime de restreindre son accès à la pharmacie, sur prescription.

Le vapotage est-il dangereux ?

Pour un fumeur de cigarettes, l'utilisation de la cigarette électronique est une vraie réduction du risque. Pour un fumeur, il est clair qu'il est préférable d'inhaler un produit de la vape que de la fumée de tabac. Mais c'est à condition de ne plus fumer aucune cigarette. Car il faut se souvenir que la baisse de consommation de cigarettes ne suffit pas à faire baisser le risque de cancer et de maladie cardiovasculaire. Pour faire baisser ces risques, il faut que la consommation de tabac soit totalement et définitivement stoppée. Or, la plupart des fumeurs qui vapotent baissent, certes, leur consommation de tabac, mais sans aboutir à un sevrage complet, avec un vapotage et un tabagisme associés.

Même les plus fervents partisans de la vape reconnaissent que la meilleure des vapes ne sera jamais totalement saine. Sur le plan médical, il vaut mieux ne rien inhaler qu'inhaler un produit de la vape. Deux études récentes soulignent la dangerosité potentielle de la vape.

Une épidémie de pneumopathies lipidiques dues au vapotage est en cours, avec plus de 2 050 personnes hospitalisées aux États-Unis en détresse respiratoire et 39 morts, à ce jour, tous identifiés comme vapoteurs. Et un décès récent en Belgique. Cette épidémie n'est pas liée à la vape elle-même mais à l'utilisation d'e-liquide non règlementé contenant de la vitamine E utilisée en conservateur, qui s'avère toxique une fois chauffée.

Les e-liquides vendus en France en boutique ne comportent pas de risque de pneumopathie lipidique mais il faut se méfier des cigarettes électroniques vendues sur internet. Il n'empêche, cela n'exclut en rien le risque en France. D'ailleurs, nos jeunes qui aiment les recettes maison ont déjà commencé à manipuler les e-liquides pour utiliser une nouvelle drogue. On l'appelle Buddha Blue ou encore PTC (pour "pète ton crâne"). Il s'agit d'un liquide inodore et incolore, un cannabinoïde de synthèse qui s'inhale dans

Revues générales

les cigarettes électroniques. Après des cas signalés en Bretagne, elle se répand dans le Calvados, où 7 lycées ont fait des signalements. Ce sont 17 jeunes Français qui ont été signalés pour "malaise" après consommation de Buddha Blue. En Europe, 2 cas de décès par overdose ont été rapportés. En France, aucun décès, pour l'instant.

1. Des effets sur les lipides

Une étude dirigée par le Dr Majid [12] a comparé les taux de cholestérol, triglycérides et glucose chez des adultes en bonne santé (âgés de 21 à 45 ans), sans maladie cardiovasculaire établie et sans médicaments, qui étaient soit des non-fumeurs (n = 94), des fumeurs d'e-cigarettes seules (n = 45), des fumeurs de cigarettes électroniques et cigarettes traditionnelles (n = 52) ou des fumeurs de cigarettes traditionnelles seules (n = 285). L'utilisation de la seule cigarette électronique, comparée aux non-fumeurs, est associée à des taux élevés de triglycérides (97 mg/dL *vs* 67 mg/dL) et LDL (98 mg/dL *vs* 87 mg/dL, tous $p < 0,05$). La double consommation de cigarettes électroniques et traditionnelles est associée à un taux plus faible de HDL (43,6 mg/dL *vs* 51,4 mg/dL, $p < 0,01$).

Dans cette étude, l'utilisation de la cigarette électronique induit un profil lipidique défavorable et des modifications du glucose similaires à l'utilisation de la cigarette traditionnelle. Ces résultats suggèrent que les fumeurs de cigarettes traditionnelles qui utilisent ou passent simultanément à des cigarettes électroniques peuvent ne pas en retirer des avantages métaboliques significatifs.

2. Des effets sur le flux sanguin coronarien

Une étude, dirigée par le Dr Rashid [13], a comparé des jeunes adultes sains (âgés de 28 ± 4 ans) utilisateurs de cigarettes électroniques (n = 10) ou fumeurs de cigarettes traditionnelles (n = 9). L'équipe a mesuré par échocardiographie de contraste myocardique le changement du débit sanguin myocardique (fonction coronarienne) après l'inhalation de cigarette électronique (18 mg de nicotine, 15 bouffées en 7 minutes) ou de cigarette traditionnelle (Camel filtre, 0,8 mg de nicotine). Ce paramètre a été évalué en situation de repos, puis durant un stress physiologique engendré par un exercice de préhension, augmentant le travail du myocarde et la demande en oxygène.

Chez les fumeurs de cigarettes traditionnelles, le flux coronarien augmente légèrement après l'inhalation de fumée mais diminue de manière marquée lors du stress physiologique (malgré une plus grande demande du myocarde en oxygène). En revanche, chez les fumeurs de cigarettes électroniques, le flux coronarien diminue à la fois au repos et au cours du stress, indiquant une fonction vasculaire coronaire chronique anormale, même en l'absence de stress. Et les auteurs de conclure qu'il est possible que la vape soit aussi nocive, sinon plus, que la cigarette, notamment pour les patients à risque de maladie vasculaire.

3. Des effets respiratoires

De nombreuses études soulignent les effets respiratoires de la vape, notamment la toux chronique et la gêne respiratoire. La dernière étude publiée a porté sur une enquête téléphonique réalisée auprès de plus de 400 000 jeunes adultes âgés de 18 à 24 ans [14]. Ces jeunes n'avaient aucun antécédent de consommation de tabac. Parmi ces jeunes, il y avait 3 103 (0,8 %) utilisateurs de cigarettes électroniques et 34 074 (8,5 %) ayant un asthme. L'utilisation d'e-cigarettes augmentait la probabilité d'asthme de 39 % par rapport aux personnes n'ayant jamais utilisé de cigarette électronique (OR : 1,39 ; IC 95 % : 1,15-1,68). Les auteurs ont constaté un effet dose avec une augmentation des risques d'avoir de l'asthme avec l'augmentation de l'utilisation de la cigarette électronique. L'*odd-ratio* passait de 1,31 (IC 95 % : 1,05-1,62) chez les utilisateurs occasionnels à 1,73 (IC 95 % : 1,21-2,48) chez les utilisateurs quotidiens de cigarettes électroniques, par rapport aux non-utilisateurs de cigarettes électroniques.

La vape peut-elle avoir des effets cancérigènes ?

Les effets cancérigènes du tabac ne sont plus à démontrer. Mais il faut, en moyenne, une vingtaine d'années de tabagisme pour commencer à voir apparaître des cancers. L'utilisation de la vape est trop récente pour avoir des données épidémiologiques. De plus, la majorité des vapoteurs sont fumeurs actifs ou anciens fumeurs, ce qui rendra difficile la détermination de la part de responsabilité de l'e-cigarette.

Alors que plus de 4 000 toxiques et carcinogènes sont présents dans la fumée de tabac, dont 56 carcinogènes à forte concentration, qu'en est-il dans la vapeur d'e-cigarette ? Un étude récente apporte un éclairage [15]. Les auteurs ont dosé (salive et urine) des carcinogènes et des irritants chez des adolescents repartis en 3 groupes : utilisateurs de cigarettes électroniques seules (n = 67), utilisateurs doubles (cigarettes électroniques et cigarettes traditionnelles, n = 16) et témoins (n = 20). Les participants avaient en moyenne 16,4 ans. L'excrétion urinaire des métabolites du benzène (cancérigène), de l'oxyde d'éthylène (cancérigène), de l'acrylonitrile (cancérigène), de l'acroléine (irritant) et de l'acrylamide (suspect cancérigène) était significativement plus élevée chez les utilisateurs doubles que chez les utilisateurs de cigarettes électroniques seules. L'excrétion des métabolites de l'acrylonitrile (cancérigène), de l'acroléine (irritant), de l'oxyde de propylène (irritant), de l'acrylamide et du crotonaldéhyde (irritant) était significativement plus élevée chez les utilisateurs de cigarettes électroniques seules que chez les témoins.

En pratique, si la vapeur de cigarette électronique est très certainement moins dangereuse que la fumée de tabac, ces résultats suggèrent la nécessité de prévenir les utilisateurs d'e-cigarettes sur le risque avéré d'exposition à des toxiques irritants et cancérigènes.

La dépendance nicotinique est une maladie pédiatrique

La dépendance nicotinique est une maladie chronique récidivante, le plus souvent acquise avant 18 ans, ce qui en fait une maladie pédiatrique. Et c'est une maladie dont sont responsables les industriels du tabac et désormais les producteurs d'e-cigarettes. Les vapes ont commencé comme des produits à la marge de l'industrie du Big Tobacco mais, aujourd'hui, les anciens géants sont des acteurs majeurs de ce marché. Parmi eux, Altria, qui possède Philip Morris, le fabricant de cigarettes Marlboro, détient 35 % du géant de la vape Juul. Reynolds American est propriétaire de Vuse. Et Imperial Tobacco est propriétaire de Blu. Selon Juul (une marque si populaire que *juuling* est devenu un verbe utilisé par les jeunes), une de ses "dosettes" contient plus de nicotine qu'un paquet de cigarettes entier.

Les saveurs fruitées et mentholées des vapes, les compétitions de figures de fumée effectuées avec les vapoteuses, ces objets qui ressemblent à une clé USB avec une gamme de couleurs personnalisées à choisir, comme vous le feriez avec un smartphone, tout est conçu pour séduire une clientèle d'adolescents. Le calcul de ces compagnies, c'est de créer une dépendance nicotinique le plus tôt possible, si possible avant 15 ans pour qu'elle s'installe durablement et profondément. L'objectif est de multiplier les récepteurs nicotiniques dans le cerveau des adolescents à un âge (12-24 ans) où le cerveau est encore très malléable. Parce que la toxicomanie est une forme d'apprentissage, les adolescents peuvent devenir dépendants plus facilement que les adultes. Or, même si l'entrée dans le tabagisme classique par le vapotage n'est pas si claire, l'utilisation de l'e-cigarette est pointée du doigt depuis plusieurs années [16].

Conclusion

L'usage de la cigarette électronique chez les adolescents est préoccupant pour plusieurs raisons. Premièrement, les cigarettes électroniques contiennent des produits chimiques, dont certains sont des cancérogènes connus. De nouvelles preuves suggèrent également que la vapeur de cigarette électronique peut avoir des effets cardiovasculaires, métaboliques et pulmonaires négatifs.

Beaucoup d'adolescents déclarent utiliser des e-liquides avec de la nicotine. La nicotine est très addictive : initiée avant 18 ans, cette addiction à de forts risques de durer plusieurs dizaines d'années.

Malgré les restrictions de vente, les adolescents n'ont aucune difficulté à se procurer des e-cigarettes. À ce stade, il est légitime de discuter de la persistance en vente libre de la vape. Mais interdire ou prescrire ? Dans la mesure où la seule utilité éventuelle de la vape est le sevrage tabagique, il paraît légitime de restreindre son accès à la pharmacie, sur prescription.

BIBLIOGRAPHIE

1. www.ofdt.fr/BDD/publications/docs/eftxssy2.pdf [consulté le 12 décembre 2019].
2. Dai H, Siahpush M. Use of e-cigarettes for nicotine, marijuana, and just flavoring among U.S. youth. *Am J Prev Med*, 2020;58:244-249.
3. www.inrs.fr/accueil/produits/bdd/doc/fichetox.html?refINRS=FT%20226 [consulté le 11 août 2014].
4. Behar RZ, Davis B, Wang Y *et al.* Identification of toxicants in cinnamon-flavored electronic cigarette refill fluids. *Toxicol In Vitro*, 2014;28:198-208.
5. Siegel M. The rest of the story: tobacco news analysis and commentary. Comparison of carcinogen levels shows that electronic cigarettes are much safer than conventional ones. tobaccoanalysis.blogspot.fr/2009/07/comparison.html [consulté le 11 août 2014].
6. Williams M, Villarreal A, Bozhilov K *et al.* Metal and silicate particles including nanoparticles are present in electronic cigarette cartomizer fluid and aerosol. *PloS One*, 2013;8:e57987.
7. Fuoco FC, Buonanno G, Stabile L *et al.* Influential parameters on particle concentration and size distribution in the mainstream of e-cigarettes. *Environ Pollut*, 2014;184:523-529.
8. Goniewicz ML, Kuma T, Gawron M *et al.* Nicotine levels in electronic cigarettes. *Nicotine Tob Res*, 2013;15:158-166.
9. Vakkalanka JP, Hardison LS, Holstege CP. Epidemiological trends in electronic cigarette exposures reported to U.S. Poison Centers. *Clin Toxicol*, 2014;52:542-548.
10. Chatham-Stephens K, Law R, Taylor E *et al.* 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;63:292-293.
11. Cameron JM, Howell DN, White JR *et al.* Variable and potentially fatal amounts of nicotine in e-cigarette nicotine solutions. *Tob Control*, 2014;23:77-78.
12. Majid S, McGlasson KL, Fetterman JL *et al.* Electronic cigarette use is associated with altered lipid profiles in the CITU Study. *Circulation*, 2019;140:A14816.
13. Rashid M, Davoren K, Moy NB *et al.* Chronic e-cigarette users demonstrate more persistent coronary endothelial dysfunction than chronic combustible cigarette users. *Circulation*, 2019;140:A14980.
14. Osei AD, Mirbolouk M, Orimoloye OA *et al.* The association between e-cigarette use and asthma among never combustible cigarette smokers: behavioral risk factor surveillance system (BRFSS) 2016 & 2017. *BMC Pulm Med*, 2019;19:180.
15. Rubinstein ML, Delucchi K, Benowitz NL *et al.* Adolescent exposure to toxic volatile organic chemicals from e-cigarettes. *Pediatrics*, 2018;141.
16. Chaffee BW, Watkins SL, Glantz SA. Electronic cigarette use and progression from experimentation to established smoking. *Pediatrics*, 2018;141.

L'auteur a déclaré ne pas avoir de conflits d'intérêts concernant les données publiées dans cet article.