

M. Guillaume Churlaud*, Dr Nelly Jacob**, Dr Ivan Berlin***

* Interne en pharmacie, Service de biochimie métabolique, Groupe hospitalier Pitié-Salpêtrière, Paris, France

** Biologiste, Praticien hospitalier, Service de biochimie, Groupe hospitalier Pitié-Salpêtrière, 47-83, boulevard de l'Hôpital, F-75651 Paris Cedex 13. Tél. : 33 (0)1 42 16 21 88 - Fax : 33 (0)1 42 16 20 33 - Courriel : nelly.jacob@psl.aphp.fr

*** Maître de conférences des universités, Praticien hospitalier, Service de pharmacologie, Groupe hospitalier Pitié-Salpêtrière, Paris, France

Reçu août 2008, accepté octobre 2008

Le tabagisme modifie la perception de saveurs et odeurs

Résumé

Le tabagisme a des effets sur les perceptions sensorielles. Celles-ci joueraient un rôle important dans l'initiation et le maintien de la dépendance. Sujets et méthodes : lors d'une action de sensibilisation en milieu hospitalier, nous avons cherché à mettre en évidence l'existence d'une modification des perceptions des saveurs et odeurs quotidiennes en fonction du statut tabagique. Quatre saveurs (salée, sucrée, acide et amère) devaient être reconnues et notées selon leur intensité de 0 à 10 et quatre odeurs (basilic, menthe, thym, cannelle) devaient être correctement identifiées. Résultats : parmi les 187 participants, il y a eu 46 fumeurs actuels (F), 120 non-fumeurs (NF) et 21 ex-fumeurs (ExF). La saveur amère a été moins bien reconnue par les ExF et F comparés aux NF (ExF = 28 % d'erreur ; F = 16 % ; NF = 9 % ; association linéaire $p = 0,014$). L'intensité des goûts sucré et amer est perçue différemment (notes moyennes respectives pour les ExF, F et NF : sucré = 5,9 – 4,1 – 5,0 ; $p = 0,029$; amer = 5,9 – 4,0 – 4,9 ; $p = 0,059$). Concernant les odeurs, seule la reconnaissance de la menthe varie : elle diminue avec l'âge (association linéaire $p = 0,003$) et est moins reconnue par les ExF et F en comparaison aux NF après ajustement sur l'âge (ExF = 24 % d'erreur ; F = 12 % ; NF = 9 % ; $p = 0,064$). Conclusion : le tabagisme altère la perception des saveurs et des odeurs de la vie quotidienne.

Mots-clés

Tabagisme – Odeur – Saveur – Goût.

Bien que la nicotine soit considérée comme la principale substance psychoactive de la fumée de tabac, certains auteurs montrent que les facteurs sensoriels jouent aussi un rôle important dans la dépendance tabagique (1). L'action du tabac et/ou de la fumée de tabac se situe non

Summary

Smoking modifies the perception of tastes and odour

Smoking has effects on sensory perceptions, which play an important role in the initiation and maintenance of dependence. Subjects and methods: in the course of a hospital awareness campaign, the authors tried to demonstrate a modification of the perception of everyday tastes and odours as a function of smoking status. Four tastes (salty, sweet, acidic and bitter) had to be recognized and scored according to their intensity from 0 to 10 and four odours (basil, mint, thyme, cinnamon) had to be correctly identified. Results: the 187 participants comprised 46 current smokers (S), 120 nonsmokers (NS) and 21 ex-smokers (ExS). The bitter flavour was less well recognized by ExS and S than by NS (ExS = 28 % error; S = 16 % ; NS = 9 % ; linear association $p = 0.014$). The intensity of sweet and bitter tastes was perceived differently (respective mean scores for ExS, S and NS: sweet = 5.9 – 4.1 – 5.0; $p = 0.029$; bitter = 5.9 – 4.0 – 4.9; $p = 0.059$). Only recognition of the mint odour varied between the groups: it decreases with age (linear association $p = 0.003$) and was less well recognized by ExS and S compared to NS after adjustment for age (ExS = 24 % error; S = 12 % ; NS = 9 % ; $p = 0.064$). Conclusion: smoking alters the perception of everyday tastes and odours.

Key words

Smoking – Odour – Flavor – Taste.

seulement au niveau central, mais aussi au niveau périphérique avec, par exemple, une action directe sur des récepteurs sensoriels des systèmes gustatif et olfactif. Des effets délétères du tabac sur l'appareil olfactif ont déjà été décrits et semblent être le résultat d'une exposition longue

à la fumée (2). Des recherches chez l'animal montrent aussi que même des expositions relativement brèves à la fumée de cigarette peuvent causer des changements anatomiques dans l'épithélium nasal, avec pour conséquence la diminution du nombre de neurones olfactifs, d'où une moindre acuité de l'odorat (4). Il est difficile de savoir si cette altération est temporaire ou quasi définitive. À l'aide d'un test simple, nous avons cherché à voir s'il y avait une influence du statut tabagique sur la perception de saveurs et d'odeurs rencontrées au quotidien. Cette étude a été réalisée dans le cadre de la Journée mondiale sans tabac du 31 mai 2007 au cours d'une action de sensibilisation à l'intention du personnel du Groupe hospitalier Pitié-Salpêtrière à Paris. Nous présentons les résultats obtenus.

Sujets et méthode

Bien qu'il existe des tests validés permettant de détecter les dysfonctions olfactives ou gustatives (4, 5), ceux-ci ne pouvaient pas être utilisés dans le contexte d'une action de sensibilisation. Des tests plus rapides ont été développés (6, 7), et nous nous en sommes inspirés pour cette étude sur les saveurs et odeurs. Chaque participant donnait sa réponse à l'aide d'un questionnaire écrit anonyme, en précisant son sexe, sa tranche d'âge et son statut tabagique : fumeur (F), non-fumeur (NF), ex-fumeur (ExF).

Quatre saveurs sous forme liquide étaient proposées : salée, sucrée, acide et amère. Les différentes saveurs ont été obtenues par dissolution dans un demi-litre d'eau :

- de 1 g de chlorure de sodium pour la saveur salée ;
- de 10 g de saccharose pour la saveur sucrée ;
- de 3 cl d'une solution d'acide acétique à 6 % pour la saveur acide ;
- de 0,3 g de caféine pour la saveur amère.

Les liquides, parfaitement limpides et incolores, étaient présentés dans des bouteilles transparentes. Un verre de chaque liquide était distribué par un animateur, toujours dans le même ordre, au participant qui devait tenter, d'une part, de reconnaître les saveurs et, d'autre part, de leur attribuer une intensité sur une échelle allant de 0 à 10. Le participant devait choisir sa réponse parmi les quatre propositions (salée, sucrée, acide et amère) données systématiquement pour chaque saveur testée.

De même, quatre odeurs (basilic, cannelle, thym et menthe) étaient proposées toujours dans le même ordre par un animateur. Les participants devaient tenter de les identifier, et ce, sans proposition préalable. Chaque ingrédient était mis dans un pot opaque recouvert d'un film

laissant passer les odeurs. Pour ce test, ont été utilisées des feuilles de basilic fraîches (*Ocimum basilicum*), de la poudre de cannelle (*Cinnamomum verum*), des feuilles de thym séchées (*Thymus vulgaris*) et des feuilles de menthe séchées (*Mentha piperita*).

Une analyse statistique comparative univariée puis multivariée en fonction de la classe d'âge, du sexe et du statut tabagique a été menée. Pour l'analyse de données, les variables catégorielles ont été comparées par le test du χ^2 et les variables continues par l'ANOVA. L'analyse multivariée a recouru à une régression logistique, la reconnaissance des odeurs et des saveurs étant la variable à expliquer, les variables explicatives étant sélectionnées par une procédure rétrograde pas à pas. Un résultat était considéré comme significatif pour un seuil $p < 0,05$.

Résultats

Les caractéristiques des participants sont décrites dans le tableau I. Les réponses de 187 participants ont été analysées, mais certaines réponses étant manquantes, l'analyse finale n'a pas toujours été faite sur cet effectif.

Tableau I : Caractéristiques des participants : effectifs par classe d'âge, sexe (H : homme, F : femme) et statut tabagique

Participants	Classe d'âge (années)				Total
	< 31	31-40	41-50	> 50	
Non-fumeur H/F	11/37	4/22	7/13	7/19	120
Ex-fumeur H/F	5/2	1/5	0/5	2/1	21
Fumeur H/F	8/12	3/10	4/5	1/3	46
Total	75	45	34	33	187

Reconnaissance et perception d'intensité des saveurs

Il n'y a pas de différence significative pour la reconnaissance des saveurs en fonction de la classe d'âge, du sexe et du statut tabagique, à l'exception de la saveur amère. Celle-ci est moins bien reconnue par les F et les ExF (tableau II). Il y a 28 % d'erreurs chez les ExF, 16 % chez les F et 9 % chez les NF (association linéaire $p = 0,014$).

L'analyse de la perception de l'intensité des saveurs fait apparaître des différences en fonction du sexe, la saveur sucrée étant plus intensément reconnue par les femmes. La moyenne des notes attribuées à l'intensité de la saveur sucrée [intervalle de confiance IC 95 %] est de 5,1 [4,7-5,5] pour les femmes et de 4,3 [3,7-5,0] pour les hommes ($p = 0,052$). Mais l'analyse fait surtout apparaître des différences en fonc-

Tableau II : Pourcentage d'erreurs pour la reconnaissance des saveurs et odeurs en fonction du statut tabagique

Reconnaissance		Nombre de réponses	Pourcentage d'erreurs (fréquence)			p
			Non-fumeur	Ex-fumeur	Fumeur	
Saveurs	Salée	177	6 % (7/114)	6 % (1/17)	11 % (5/46)	0,57
	Sucrée	183	2 % (3/118)	0 % (0/18)	6 % (3/47)	0,32
	Acide	179	18 % (21/116)	17 % (3/18)	24 % (11/45)	0,63
	Amère	169	9 % (10/108)	28 % (5/18)	16 % (7/43)	0,073
Odeurs	Basilic	126	67 % (54/81)	57 % (8/14)	84 % (26/31)	0,22
	Thym	165	25 % (27/110)	31 % (5/16)	21 % (8/39)	0,64
	Cannelle	167	9 % (10/109)	18 % (3/17)	5 % (2/41)	0,43
	Menthe	162	9 % (9/103)	24 % (4/17)	12 % (5/42)	0,29

Tableau III : Moyenne des notes attribuées à l'intensité des saveurs (de 0 à 10) en fonction du statut tabagique avec intervalle de confiance à 95 % [IC 95 %]

Intensité des saveurs	Nombre de réponses	Moyenne [IC 95 %]			p
		Non-fumeur	Ex-fumeur	Fumeur	
Salée	161	3,9 [3,4-4,3]	3,6 [2,4-4,7]	3,2 [2,5-3,9]	0,30
Sucrée	163	5,0 [4,5-5,4]	5,9 [4,8-7,0]	4,1 [3,4-4,8]	0,029
Acide	159	4,0 [3,6-4,4]	4,6 [3,6-5,7]	3,9 [3,1-4,6]	0,46
Amère	151	4,9 [4,4-5,5]	5,9 [4,6-7,2]	4,0 [3,1-4,9]	0,059

tion du statut tabagique pour la saveur sucrée (note moyenne \pm écart type pour les ExF, F et NF : $5,9 \pm 2,3$, $4,1 \pm 1,9$, $5,0 \pm 2,4$ respectivement, $F_{2,163} = 3,62$, $p = 0,029$) et la saveur amère (note moyenne \pm écart type pour les ExF, F et NF : $5,9 \pm 1,9$, $4,0 \pm 2,5$, $4,9 \pm 2,9$ respectivement, $F_{2,150} = 2,92$, $p = 0,059$). Les saveurs sucrée et amère semblent plus intenses aux ExF (tableau III). Après ajustement sur le sexe, nous mettons en évidence une consolidation des différences observées pour la saveur sucrée (note moyenne \pm erreur standard pour les ExF, F et NF : $5,9 \pm 0,5$, $4,3 \pm 0,3$, $4,9 \pm 0,2$ respectivement, $F_{2,161} = 3,29$, $p = 0,04$).

Reconnaissance des odeurs

Concernant la reconnaissance du basilic, de la cannelle et du thym, nous n'observons pas de différence significative ni par classe d'âge, ni par sexe, ni en fonction du statut tabagique. En revanche, pour la reconnaissance de la menthe, il y a une augmentation significative du nombre d'erreurs en fonction de l'âge (3 % chez les moins de 31 ans, 9 % chez les 31-40 ans, 19 % chez les 41-50 ans et 26 % chez les plus de 50 ans, association linéaire $p = 0,003$). En analyse univariée, nous n'observons pas de différence pour la reconnaissance de la menthe en fonction du statut tabagique ($p = 0,29$) (tableau II). Une différence proche du seuil de significativité apparaît en ajustant sur l'âge ($\beta = 0,644$, erreur standard = 0,348 et $p = 0,064$) : la menthe est moins bien reconnue par les F et les ExF comparativement aux NF.

Discussion

Les variations de capacités sensorielles susceptibles d'exister entre les fumeurs et les non-fumeurs ont été relativement peu étudiées (8). McClemon (9) a montré que les fumeurs présentent fréquemment le goût comme un facteur de motivation important dans la consommation de tabac : le café ou l'alcool augmenterait la satisfaction liée au tabac, à l'inverse des fruits ou des légumes. Notre étude fait apparaître des différences dans les perceptions gustatives. Dans notre échantillon, les femmes reconnaissent mieux la saveur sucrée, phénomène déjà observé chez l'animal (10). Ensuite, les résultats montrent une altération liée au statut tabagique dans la perception du sucré et de l'amer. Le pourcentage d'erreurs pour la saveur amère est plus important pour les fumeurs et surtout les ex-fumeurs, et les saveurs sucrée et amère paraissent plus intenses aux ex-fumeurs. En revanche, aucune influence du statut tabagique sur la perception des saveurs salée et acide n'a été mise en évidence. D'autres auteurs ont également observé des modifications en fonction du statut tabagique. Pepino et al. ont montré que les fumeurs ont un seuil plus élevé pour la reconnaissance de la saveur sucrée par rapport aux non-fumeurs (11). Sato et al. ont, quant à eux, rapporté que les fumeurs des deux sexes avaient des seuils plus élevés pour la détection des quatre saveurs (salée, sucrée, acide, amère) (7). Physiologiquement, au niveau de la langue, les substances amères et sucrées sont perçues par des récepteurs couplés à des protéines G, alors que les récepteurs des substances acides et

salées sont des canaux ioniques. L'amer et le sucré partagent des récepteurs communs, et une altération par le tabac de la fonction de ces récepteurs peut être une hypothèse qui expliquerait nos observations.

Le fait de fumer est généralement perçu comme responsable d'une diminution de la sensibilité olfactive, mais nous ne disposons que de peu d'éléments. Un déficit olfactif se manifeste avec l'âge (12). Un déficit serait également perceptible chez les fumeurs (2, 13, 14). Dans notre étude, nous constatons après ajustement sur l'âge un défaut de reconnaissance de la menthe chez les individus fumeurs et ex-fumeurs par rapport aux non-fumeurs. La menthe doit son odeur au menthol, alcool utilisé comme additif dans la majorité des cigarettes (0,03 % du poids du tabac dans les cigarettes conventionnelles, et de 0,1 à 1,0 % dans les cigarettes mentholées) (15). Selon Rosenblatt et al., le menthol est reconnu facilement, et ce, de manière similaire par les fumeurs, ex-fumeurs et non-fumeurs (16), avec une limite de détection olfactive à la concentration de 0,02 % de menthol. Dans notre étude, nous mettons en évidence avec la menthe une altération de l'odorat en rapport avec le tabagisme, même si le déficit lié à l'âge est prépondérant.

L'existence de différences entre fumeurs et non-fumeurs pour la perception des saveurs et odeurs rencontrées au quotidien se confirme. La plus forte sensibilité des ex-fumeurs au goût sucré pourrait contribuer à la consommation accrue de produits sucrés fréquemment observée après l'arrêt de la consommation tabagique.

La sensation agréable liée au tabagisme provient surtout de la stimulation sensorielle périphérique : stimulation des récepteurs nicotiniques cholinergiques périphériques du nerf trijumeau par la nicotine (17) et stimulation du goût et de l'odorat par des additifs du tabac, tel le sucre (18). Ces deux composantes, par des mécanismes probablement différents, contribuent à l'instauration et au maintien de la dépendance tabagique.

Notre étude comporte des limites. En raison du faible effectif, en particulier pour la catégorie des ex-fumeurs, certaines différences observées sont à la limite de la significativité. Le statut tabagique a été autodéclaré par les participants et n'a fait l'objet d'aucun contrôle. Le questionnaire utilisé ne nous permettait pas de savoir depuis combien de temps les ex-fumeurs avaient cessé de fumer, et si les fumeurs consommaient des cigarettes mentholées. De plus, la représentativité est limitée, l'étude ne concernant que le personnel de l'hôpital. Enfin, les tests de reconnaissance des saveurs et odeurs n'étaient pas totalement standardisés

(expérience en plein air, quantité de substance répartie dans chaque pot non définie), mais il s'agissait essentiellement d'une opération de sensibilisation. En dépit de ces limites, grâce à cette action de sensibilisation et de prévention, de nouvelles connaissances ont pu être établies. ■

G. Churlaud, N. Jacob, I. Berlin

Le tabagisme modifie la perception de saveurs et odeurs

Alcoologie et Addictologie 2009 ; 31 (2) : 145-148

Références bibliographiques

- 1 - Rose JE. Nicotine and nonnicotine factors in cigarette addiction. *Psychopharmacol* 2006 ; 184 (3-4) : 274-285.
- 2 - Ishimaru T, Fujii M. Effect of smoking on odour identification in Japanese subjects. *Rhinology* 2007 ; 45 (3) : 224-228.
- 3 - Vent J, Bartels S, Haynatzki G, Gentry-Nielsen MJ, Leopold DA, Hallworth R. The impact of ethanol and tobacco smoke on intranasal epithelium in the rat. *Am J Rhinol* 2003 ; 17 (4) : 241-247.
- 4 - Doty RL, Shaman P, Kimmelman CP, Dann MS. University of Pennsylvania smell identification test: a rapid quantitative olfactory function test for the clinic. *Laryngoscope* 1984 ; 94 (2 Pt 1) : 176-178.
- 5 - Doty RL, Marcus A, Lee WW. Development of the 12-item cross-cultural smell identification test (CC-SIT). *Laryngoscope* 1996 ; 106 (3 Pt 1) : 353-356.
- 6 - Jackman AH, Doty RL. Utility of a three-item smell identification test in detecting olfactory dysfunction. *Laryngoscope* 2005 ; 115 (2) : 2209-2212.
- 7 - Sato K, Endo S, Tomita H. Sensitivity of three loci on the tongue and soft palate to four basic tastes in smokers and non-smokers. *Acta Otolaryngol Suppl* 2002 ; (546) : 74-82.
- 8 - Carpenter CM, Wayne GF, Connolly GN. The role of sensory perception in the development and targeting of tobacco products. *Addiction* 2007 ; 102 (1) : 136-147.
- 9 - McClernon FJ, Westman EC, Rose JE, Lutz AM. The effects of foods, beverages, and other factors on cigarette palatability. *Nicotine Tob Res* 2007 ; 9 (4) : 505-510.
- 10 - Curtis KS, Davis LM, Johnson AL, Therrien KL, Contreras RJ. Sex differences in behavioural taste responses to and ingestion of sucrose and NaCl solutions by rats. *Physiol Behav* 2004 ; 80 (5) : 657-664.
- 11 - Pepino MY, Mennella JA. Effects of cigarette smoking and family history of alcoholism on sweet taste perception and food cravings in women. *Alcohol Clin Exp Res* 2007 ; 31 (11) : 1891-1899.
- 12 - Doty RL, Shaman P, Applebaum SL, Giberson R, Sikorski L, Rosenberg L. Smell identification ability: changes with age. *Science* 1984 ; 226 (4681) : 1441-1443.
- 13 - Frye RE, Schwartz BS, Doty RL. Dose-related effects of cigarette smoking on olfactory function. *JAMA* 1990 ; 263 (9) : 1233-1236.
- 14 - Katotomichelakis M, Balatsouras D, Tripsianis G, Davris S, Maroudias N, Danielides V, Simopoulos C. The effect of smoking on the olfactory function. *Rhinology* 2007 ; 45 (4) : 273-280.
- 15 - Giovino GA, Sidney S, Gfroerer JC, O'Malley PM, Allen JA, Richter PA, Cummings KM. Epidemiology of menthol cigarette use. *Nicotine Tob Res* 2004 ; 6 (Suppl 1) : S67-S81.
- 16 - Rosenblatt MR, Olmstead RE, Iwamoto-Schaap PN, Jarvik ME. Olfactory thresholds for nicotine and menthol in smokers (abstinent and nonabstinent) and nonsmokers. *Physiol Behav* 1998 ; 65 (3) : 575-579.
- 17 - Thuerauf N, Kaegler M, Dietz R, Barocka A, Kobal G. Dose-dependent stereoselective activation of the trigeminal sensory system by nicotine in man. *Psychopharmacol* 1999 ; 142 (3) : 236-243.
- 18 - Talhout R, Opperhuizen A, Van Amsterdam JG. Sugars as tobacco ingredient: effects on mainstream smoke composition. *Food Chem Toxicol* 2006 ; 44 (11) : 1789-1798.