

Nicotine dans l'air et nicotine/cotinine salivaire comme traceurs pour l'évaluation de l'exposition à la fumée passive

Huynh C.

IST

I. Introduction

L'exposition à la fumée environnementale du tabac est un sujet de controverse qui suscite divers débats quant aux risques pour les non-fumeurs travaillant ou vivant à côté des fumeurs. Des études épidémiologiques ont été faites par le passé pour évaluer le risque des fumeurs en se basant principalement sur le nombre de cigarettes fumées par jour par le fumeur actif. Le choix de l'indicateur de la fumée du tabac environnementale est primordial, et il existe un grand nombre de paramètres : poussière totale, nombre de particules, le taux de CO, le condensat, la nicotine, les métabolites urinaires ou salivaire comme la cotinine ou la nicotine, etc. Finalement, pour l'air, la nicotine peut être considérée comme un indicateur spécifique de la fumée du tabac. Un moniteur passif de nicotine (appelé badge MoNIC) basé sur le principe d'échantillonnage par diffusion est développé au sein d'IST pour évaluer l'exposition au fumage passif à la place de travail. Pour les indicateurs biologiques, la teneur de nicotine et cotinine dans la salive permet de valider l'exposition à la fumée environnementale. La combinaison nicotine dans l'air et nicotine/cotinine salivaire est proposée comme traceurs pour l'évaluation de l'exposition à la fumée passive.

II. Expérimentale et résultats

II.1. Analyse de nicotine prélevée sur badge MoNIC

La méthode MoNIC développée au sein d'IST est une adaptation de la méthode Hammond et Ogden, avec comme petites modifications le diamètre de filtre utilisé, \varnothing 25 mm au lieu et à la place de filtre \varnothing 37 mm et le support de filtre (Uniset cassette d'inclusion, blanc, réf. M505-2, Milian SA, GE). Une fois que le filtre imprégné au bisulfate de sodium (40g dans 1 L d'eau bi-distillée) est exposé, la cassette MoNIC est conservée dans sa boîte ronde en polystyrène transparente et retournée au laboratoire pour l'analyse. La nicotine est d'abord transformée en nicotine libre par l'ajout de 1 ml de solution 5N NaOH, agitation au Vortex pendant 1 minute, puis l'ajout de 1 ml de solution d'extraction (2 ng/ μ l de quinoline comme standard interne dans n-heptane ammoniacal). L'extraction liquide-liquide durant 1 minute au Vortex et une prise aliquot est prélevée, transférée dans un flacon pour l'analyse par chromatographie en phase gazeuse et détecteur spécifique aux produits azotés NPD.

II.2. Détermination du nombre d'équivalent de cigarettes fumées passivement

Pour simplifier, nous adoptons un taux de ventilation moyen de **10 l/min pour les travailleurs de bureau**, ce qui correspond à **1000 fois** la vitesse de prélèvement du badge MoNIC. Ce qui conduit à multiplier par **1000** la quantité de nicotine prélevée sur le badge pour exprimer la quantité équivalente inhalée par le travailleur. Une fois la quantité de nicotine inhalée déterminée, nous pouvons calculer le nombre équivalent de cigarettes inhalées passivement, en tenant compte du taux de nicotine de 0.2 mg/cigarette de cigarettes légères du commerce.

II.3. Analyse de nicotine et de cotinine dans la salive

La salive est prélevée à l'aide d'une paille par la personne exposée en la soufflant dans un récipient en plastique. On prélève 1ml de salive à l'aide d'une pipette Eppendorf et on la transvase dans un flacon conique et silanisé pour injecteur. La nicotine, la cotinine et la caféine sont d'abord transformées en nicotine, cotinine et caféine libres par l'ajout de 200 μ l de solution A (1 ng/ μ l de quinoline (SI) dans l'eau ammoniacal avec l'antimousse), plus 100 μ l de Dichlorométhane distillé, agitation au Vortex pendant 1 minute, puis centrifugées pendant 10 minutes. On met directement le flacon sur l'auto-injecteur pour l'analyse par chromatographie en phase gazeuse et détecteur spécifique aux produits azotés NPD. Pour la quantification, on utilise une courbe de calibration en préparant des solutions aqueuses de concentration de nicotine, cotinine et caféine variant entre 500-1 ng/ml.

Le tableau 1 montre les valeurs expérimentales déterminées dans quelques situations réelles en relation avec l'activité professionnelle.

Tableau 1 : Situation réelle, activité et nombre équivalent de cigarettes inhalées passivement

Situation, activité	N	Durée	μ g nicotine par badge	Nb de cig.	Nb cig/durée
Bureau	9	1-18 j	0.1-1.8	0.5-20	0.3-1.7 cig/j
Hôpital, médecin	1	4 j	0.9	4	1 cig/j
Electronicien, ingénieur	4	6h-7 j	0.3-1.8	1.5-9	0.3-2 cig/j
Soirée entre amis (10 cig. Fumées, fenêtre ouverte)	1	4 h	0.3	1.5	1.5 cig/soirée
Collégien	2	3 h-13 j	0.6-3.3	3-17	1 cig/j
Bureau, commerce	2	1-4h	0.6-0.8	3-4	1-3 cig/h
Enfant 9 ans	2	1j	0.2-1.5	1-8	1-8 cig/j
Café, restaurant, client	7	1 h	0.05-0.6	1-3	0.3-3 cig/h
Surveillants de prison	3	2-7 jours	1-5.6	5-28	2-4 cig/j
Musicien, minuit-5h	1	5 nuits	6	29	6 cig/nuite
Café, sommelière	2	4 j	6.3-8.7	32-44	8-11 cig/j

La corrélation entre l'exposition dans l'air et la teneurs de nicotine et cotinine est pratiquement linéaire et permet de confirmer de manière fiable l'exposition à la fumée passive. Des exemples sont présentés dans des bâtiments publiques (CHUV, UniMail-GE) pour démontrer l'efficacité des mesures d'interdiction de fumer.

III. Conclusions

Le badge MoNIC est validé au laboratoire sur un banc de génération d'atmosphère contrôlée pour analyser les concentrations de nicotine dans l'air au niveau ambiant. L'exposition du badge peut être variée entre quelques heures à quelques jours voire quelques semaines, de manière cumulative. La limite de quantification de nicotine sur le badge est de 20 ng ou 0.02 μ g. Ce qui correspond à l'équivalent de 0.1 cigarette de force « 0.2 mg/cig de nicotine ». La limite supérieure est de 10 μ g sur le badge, ce qui correspond à l'équivalent de 50 cigarettes.

Le moniteur MoNIC, accompagné de teneur de nicotine/cotinine salivaire peuvent servir d'outil d'évaluation de l'exposition passive aux fumées de tabac environnemental et contribue à fournir des indications utiles aux études épidémiologiques futures.



CENTRE HOSPITALIER
UNIVERSITAIRE VAUDOIS

UNIL | Université de Lausanne
Faculté de biologie
et de médecine

Comité d'organisation 2007

Angelika Bischof Delaloye, Médecine nucléaire

Rolf Gruetter, Centre d'Imagerie biomédicale

Jean-Daniel Horisberger, Décanat

Reto Meuli, Radiodiagnostic et radiologie interventionnelle

Andrea Volterra, Biologie cellulaire et morphologie

Administration de la Recherche :

Jovan Mirkovitch

Anne Tricot

Coraline Fraga

Table des matières

Message du Vice-Doyen de la recherche
de la Faculté de Biologie et de Médecine

Programme

Abstracts

ENA	Environnement Naturel
EHU	Environnement Humain
GEN	Gènes et Environnement
IMI	Immunité et Infection
MCV	Métabolisme et Cardiovasculaire
NEU	Neurosciences et Psyché
ODE	Oncologie et Développement
THE	Procédures Thérapeutiques

Index des auteurs