

Surveillance de personnes exposées au perchloréthylène ou au styrène

Marcel-André Boillat, Michèle Berode, Pierre-Olivier Droz

Institut universitaire de médecine du travail et d'hygiène industrielle, Lausanne

Introduction

Pour évaluer les risques liés à l'exposition à des solvants, trois approches sont possibles: mesure de la concentration dans l'atmosphère de travail (échantillonnage personnel), recherche d'effets sur la santé à l'aide d'un examen médical et analyse de la substance ou de ses métabolites dans le sang, l'urine ou l'air expiré (surveillance biologique).

L'objectif de cette étude est de présenter les résultats partiels et préliminaires de l'application simultanée de ces trois approches dans deux situations différentes: utilisation du perchloréthylène pour le nettoyage de vêtements (pressings) et exposition au styrène lors de la fabrication d'objets en polyester renforcés par de la fibre de verre. Certains résultats ont été publiés ailleurs [1].

Sujets

Le *tableau 1* présente les groupes étudiés.

Le groupe de comparaison est formé à vingt-cinq pour cent de personnes travaillant aussi dans les pressings ou dans les entreprises du polyester mais pour lesquelles l'exposition à des solvants a été jugée nulle ou négligeable; le reste du groupe est constitué de personnes ayant été vues à l'occasion d'examens préventifs (personnel d'un institut, conducteurs de locomotives).

	Témoins	Perchloréthylène (pressings)	Styrène (polyester)
Nombre d'entreprises	5	10	4
Hommes	43	9	35
Femmes	25	40	6
Age moyen (IDS)	40 (12)	43 (12)	41 (13)
Nombre moyen d'années au contact des solvants (IDS)	—	9 (10)	8 (8)

Tab. 1. Groupes étudiés.

Dans la présentation des résultats, hommes et femmes ont été regroupés, les normes d'exposition [2] étant les mêmes pour les deux sexes.

Méthodes

Un examen médical a été pratiqué en premier. Il comprenait les aspects suivants: questionnaire général,

dirigé et professionnel, status, examens de laboratoire (généraux: formule sanguine, urine; fonction hépatique: ALT, AST, GGT, phosphatase alcaline, bilirubine, OCT; fonction rénale: créatinine sérique). N'ont été retenues que les données rassemblées par le même observateur, ce qui explique les variations de collectifs dans la présentation des résultats.

L'enquête d'hygiène industrielle a porté sur une semaine de travail pour le groupe exposé au perchloréthylène et sur un à cinq jours pour le groupe exposé au styrène: prélèvements d'air sur tubes de charbon actif ou par badges (échantillonnage personnel), analyse par chromatographie en phase gazeuse.

La surveillance biologique s'est intéressée d'une part à l'élimination du solvant par l'air expiré (mesure avant et après le travail) et d'autre part aux métabolites urinaires analysés par chromatographie en phase gazeuse (acide trichloracétique en cas d'exposition au perchloréthylène, acide mandélique et acide phénylglyoxylique en cas d'exposition au styrène).

Résultats

La *figure 1* résume les résultats du *questionnaire médical* en présentant sous forme de colonnes blanches la fréquence des symptômes ressentis depuis le début de la période d'exposition. Les colonnes pleines expriment la proportion de troubles que les sujets interrogés mettent en relation avec l'activité professionnelle. Certains symptômes sont banaux (céphalées, transpiration, nervosité) alors que d'autres apparaissent plus fréquemment lors de l'exposition aux solvants. On relève en particulier les vertiges en cas d'exposition au perchloréthylène et des phénomènes irritatifs de la peau et des muqueuses dans la fabrication du polyester.

L'*examen clinique* est superposable dans les trois groupes, également en ce qui concerne la prévalence des signes de dystonie neurovégétative.

Les *examens de laboratoire* montrent que la fonction hépatique et la fonction rénale ne diffèrent pas entre les groupes. Seule une fréquence plus élevée de résultats de GGT anormaux est observée dans le groupe exposé au styrène, probablement en rapport avec une consommation d'alcool plus marquée constatée dans ce collectif, lequel comporte également davantage de fumeurs.

L'*exposition au perchloréthylène* est en moyenne de 18,5 ppm. Vingt pour cent des sujets ont des valeurs dépassant la limite admissible de 50 ppm [2]. L'acide trichloracétique mesuré dans l'urine le lundi matin sui-

Adresse de correspondance: Dr M.-A. Boillat PD, IUMTHI, César-Roux 18, 1005 Lausanne.

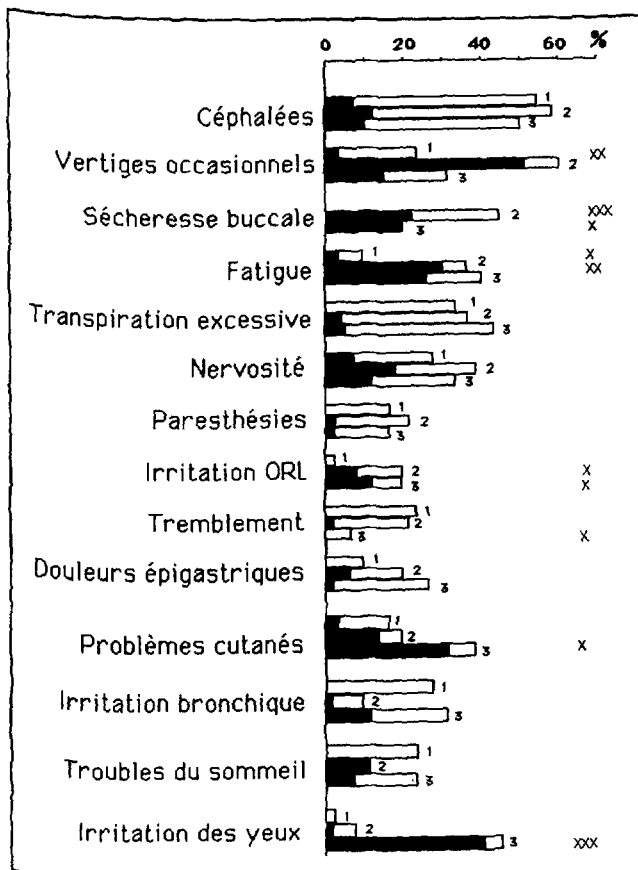


Fig. 1. Fréquence des symptômes (Groupes: 1. Témoin [N = 29]; 2. Perchloréthylène [N = 49]; 3. Styrene [N = 41]; test de χ^2 : $x = p < 0,05$; $xx = p < 0,01$; $xxx = p < 0,001$).

avant la semaine d'enquête est en moyenne de 1,7 mmol/mol créatinine. Par régression linéaire simple, on constate que pour une exposition moyenne au perchloréthylène de 50 ppm, l'excrétion urinaire d'acide trichloracétique est de 3,6 mmol/mol créatinine, en accord avec les résultats de Monster et al. [3]. La figure 2 présente l'excrétion urinaire d'acide mandélique en fin de travail en fonction de la concentration de styrene mesurée dans l'air. Seize pour cent des valeurs dépassent la limite admissible de 50 ppm [2]. Pour l'acide mandélique, la limite biologique généralement acceptée est de 600 mmol/mol créatinine [4]. En utilisant cette limite dans le collectif étudié, on constate que l'analyse de l'acide mandélique offre une bonne spécificité (0,91) alors que la sensibilité est moins satisfaisante (0,60).

Discussion

Les symptômes relevés ne se distribuent pas de la même manière entre les personnes exposées au perchloréthylène et celles qui travaillent au contact du styrene, montrant ainsi que les solvants n'entraînent pas toujours les mêmes troubles. La prédominance d'effets irritatifs dans le collectif exposé au styrene

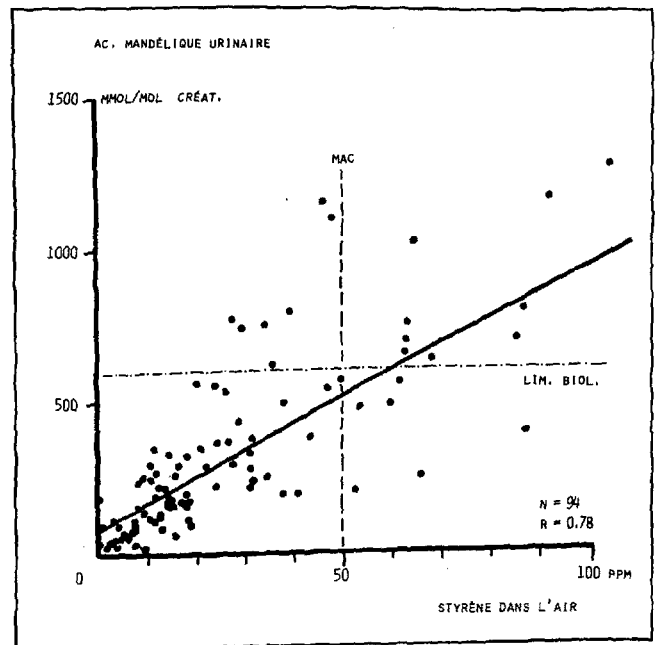


Fig. 2. Excrétion urinaire d'acide mandélique (fin de travail) en fonction de la concentration de styrene dans l'air.

provient également du fait que d'autres nuisances sont présentes (acétone, fibres de verre).

Le questionnaire médical apporte d'autres éléments que l'enquête d'hygiène industrielle et les méthodes de surveillance biologique. Il permet d'intégrer une période de travail relativement longue et est un moyen susceptible de mettre en évidence des effets liés à une exposition multiple. L'enquête d'hygiène industrielle et la surveillance biologique ont l'avantage d'offrir des mesures objectives de l'exposition mais ne sont le reflet que de ce qui se passe au moment des investigations. Cette constatation permet de souligner l'aspect complémentaire de ces approches lorsque l'on veut évaluer les conditions de travail.

Des remerciements sont adressés au Fonds national suisse de la recherche scientifique pour son soutien financier (requête No 3.996-0.82).

Zusammenfassung

Überwachung von Perchloräthylen oder Styrol exponierten Arbeitern

Eine Gruppe von 49 Perchloräthylen exponierten Personen (Trockenreinigung) und von 41 Styrol bearbeitenden Arbeitern (Polyesterindustrie) werden verglichen mit 68 Personen ohne beruflichen Kontakt mit Lösungsmitteln. Schwindel, trockener Mund, Müdigkeit, Schleimhaut- und Hautreizung fallen bei Lösungsmittelverarbeitenden Personen öfter an, jedoch ohne beobachtete Veränderung der Leber- und Nierenfunktionen. An diesem Beispiel wird gezeigt, wie medizinische Untersuchung, arbeitshygienische Untersuchung und biologische Überwachung in der Beurteilung der Arbeitsbedingungen sich gegenseitig ergänzen.

Summary

Surveillance of workers exposed to perchloroethylene or styrene

Forty-nine employees exposed to perchloroethylene (dry cleaning) and 41 employees exposed to styrene (fiber reinforced polyester) are compared to a control group of 68 persons. Symptoms such as dizziness, mouth dryness, fatigue, mucous membranes and skin irritation appear more frequently among the exposed groups, while liver and kidney functions remain unchanged. This study demonstrates that medical examination, industrial hygiene survey and biological monitoring can complement each other in the evaluation of work conditions.

Bibliographie

- [1] Berode, M., Droz, P. O., Boillat, M.-A., Guillemain, M.: Ann. Am. Conf. Ind. Hyg. 1985; 12: 287–291.
- [2] CNA. Valeurs limites tolérables aux postes de travail. Edition révisée. Lucerne, 1985.
- [3] Monster, A., Regouin-Peeters, W., van Schijndel, A., van der Tuin, J.: Scand. j. work. environ. health 1983; 9: 273–281.
- [4] ACGIH. Threshold limit values and biological exposure indices for 1984–1985. Cincinnati, 1984.

Salz und Blutdruck

Frederick H. Epstein

Institut für Sozial- und Präventivmedizin der Universität Zürich

Erhöhter Blutdruck ist eine der wichtigsten Ursachen für das epidemische Ausmass kardiovaskulärer Erkrankungen in industrialisierten Ländern. Die Verhütung der Komplikationen der Hypertonie durch Blutdrucksenkung und vor allem die weitmöglichste Verhütung der Hypertonie selbst, ist deshalb eine dringende Aufgabe. Präventionsstudien in den letzten zehn Jahren haben überzeugend gezeigt, dass medikamentöse Behandlung der Hypertonie das Risiko kardiovaskulärer Komplikationen wesentlich senkt. Andererseits setzt sich die Erkenntnis mehr und mehr durch, dass die Risiken der langjährigen medikamentösen Behandlung ein günstig niedriges Verhältnis zum Nutzen der Therapie haben müssen, denn die Zahl der Behandelten ist erheblich grösser als die Anzahl derer, die von der Behandlung profitieren. Die Nebenwirkungen der Hypertonietherapie sind daher ein Grund für wachsende Besorgnis, denn 10 bis 15% der erwachsenen Bevölkerung weisen erhöhten Blutdruck auf. Die Notwendigkeit nichtmedikamentöser Behandlung tritt daher mehr und mehr in den Vordergrund. Zwei Faktoren sind die hauptsächlichsten Anwärter für eine «hygienische» Behandlung bzw. Verhütung der Hypertonie: Übergewicht und Salzkonsum. Die Korrelation zwischen Blutdruck und Körpergewicht ist so stark und universell, dass an einem kausalen Zusammenhang kaum gezweifelt werden kann. Die Beziehung zwischen Salzkonsum und Blutdruck ist hingegen weniger überzeugend belegt, woran zum mindesten teilweise methodologische Messprobleme schuld sind. Es ist übrigens heute wahrscheinlich, dass Adipositas ein eigenständiger Risikofaktor für die Hypertonie ist und der Zusammenhang nicht nur darauf beruht, wie geglaubt wurde, dass übergewichtige Personen mehr Salz konsumieren. Falls übermässiger Salzkonsum ebenfalls eine Ursache-Wirkungs-Beziehung zur Hypertonie hat, wäre anzunehmen, dass die entsprechenden Vorbeugungsmassnahmen synergistisch wirken würden.

In den letzten Jahren haben verantwortliche Gesundheitsorganisationen zunehmend eine Reduktion des Salzkonsums für die gesamte Bevölkerung empfohlen, um den Problemen der Hypertonie als Volkskrankheit Einhalt zu bieten. Gleichzeitig wurden, nicht unerwartet, Einwände erhoben, dass die wissenschaftlichen Grundlagen für solche Empfehlungen unzureichend seien. In diesem kurzen Überblick wird versucht, die vorhandenen Daten zusammenzufassen.

Epidemiologische Befunde

Der mittlere Blutdruck und sein Anstieg mit dem Alter weisen grosse Unterschiede auf (Epstein und Eckoff, 1967). Die Unterschiede korrelieren im grossen und ganzen mit dem Salzkonsum in den entsprechenden Bevölkerungen (Übersicht bei Marmot, 1984). Diese Zusammenhänge sind gut belegt, doch kann aus ihnen allein nicht geschlossen werden, dass die Beziehung kausal ist, denn die Bevölkerungen unterscheiden sich in einer Anzahl von andern Faktoren, die den Blutdruck beeinflussen, wie Kalium- und Kalziumeinnahme, Konsum von Faserstoffen, Art von Protein und Fetten, Alkohol, körperliche Aktivität, Körpergewicht und psychosoziale Einflüsse. Anstelle von Vergleichen bei 20 bis 30 verschiedenen Bevölkerungsgruppen gibt es präzisere Studien in pazifischen Inseln oder Japan, in welchen der Salzkonsum etwas genauer gemessen und teilweise von andern Faktoren getrennt werden konnte. Von speziellem Interesse sind die Quash'Qai-Nomaden im Iran, die von Page (1980) beschrieben wurden; sie leben unter primitiven Umständen, konsumieren jedoch, im Gegensatz zu den meisten andern solchen Völkern, fast soviel Salz wie in westlichen Ländern (um 180 meq/Tag)¹ und weisen entsprechend relativ hohe Blutdruckmittelwerte auf. Aus den Daten von Gleibermann (zitiert von Marmot, 1984), mit allen Einschränkungen, könnte berechnet werden, dass Konsum von 1 g Salz (NaCl) pro Tag einer Blutdruckdifferenz von 1,6