

LETTERE IN REDAZIONE

Potenziali evocati uditivi in lavoratori esposti a stirene

Introduzione

La tossicità dello stirene sul S.N.C. è da tempo documentata con studi neurocomportamentali (5), neuroendocrini (8) e neurofisiologici. Con riferimento a questi ultimi, Autori svedesi hanno evidenziato anomalie dei tracciati elettroencefalografici per esposizioni a stirene sia rilevanti (9), sia di varia entità (10). È tuttavia ancora posta in discussione la potenziale neurotossicità cronica del solvente per esposizioni comprese tra 100 e 50 ppm. (215 mg/mc), TLV ACGIH 1989 (12).

In anni recenti lo studio delle ABR è stato proposto e utilizzato in tossicologia occupazionale quale possibile indicatore di effetto per esposizioni acute e croniche a neurotossici (2, 4), a solventi (1, 13), a stirene (7). In particolare per quest'ultimo, tuttavia, l'utilità del test per esposizioni contenute e prolungate è ancora oggetto di controversia.

Accanto al riscontro di significative anomalie dei tracciati ABR in 12 lavoratori esposti a basse concentrazioni del tossico (3), nessuna analoga modificazione è stata rilevata in un gruppo di 16 esposti a livelli variabili tra 25 e 329 mg/mc (11). Scopo del presente lavoro è individuare la possibile alterazione delle ABR in corso di esposizione a diversi livelli del tossico offrendo un ulteriore contributo circa l'opportunità dell'utilizzo di questa tecnica diagnostica in tossicologia occupazionale.

Metodi

Il gruppo allo studio è composto da 18 lavoratori addetti alla produzione di manufatti in vetroresina, anche di grosse dimensioni, prevalentemente per l'industria automobilistica.

L'ambiente di lavoro è parzialmente provvisto di aspirazioni localizzate sui punti di maggiore dispersione del solvente; la stratificazione della resina stirenica avviene manualmente con consueto utilizzo di acetone per la pulizia degli attrezzi.

Le concentrazioni di stirene nei reparti sono state determinate utilizzando campionatori personali passivi di tipo Zambelli TK 200 collocati a livello delle vie respiratorie dei lavoratori esposti.

L'analisi è stata effettuata in gascromatografia previo desorbimento con solfuro di carbonio secondo metodica NIOSH. Sono stati eseguiti 2 campionamenti della durata di 2 ore ciascuno per ogni lavoratore esaminato in numero sufficientemente rappresentativo delle principali mansioni svolte.

La determinazione dell'Ac. Mandelico su campioni urinari estemporanei raccolti a fine turno dopo cinque giorni lavorativi è stata eseguita in cromatografia liquida ad alta pressione e i valori ottenuti sono stati espressi in funzione della creatinina.

Gli accertamenti audiologici sono stati effettuati dopo la raccolta del campione urinario in un intervallo di tempo compreso tra 2 e 18 ore dopo l'esposizione. Tutti i soggetti sono stati sottoposti a visita ORL, esame audiometrico tonale, es. im, edenziometrico.



Per confrontabilità con la ricerca descritta in (11) sono stati ammessi allo studio delle ABR i soggetti normoacusici non affetti da patologie del SNC.

Le ABR sono state registrate mediante l'uso di *click* della durata di 0,1 msec alternati, con una frequenza di stimolazione di 21 e 51 pps. L'intensità di stimolazione è stata di 120 dB p.e. SPL allo scopo di evidenziare meglio tutte le componenti delle ABR. Si è utilizzata apparecchiatura MK VII Amplaid con banda passante dell'amplificatore tra 500 e 2000 Hz e tempo di analisi di 10 msec. Sono state registrate per ogni orecchio due risposte ABR in sequenza per valutare la stabilità test-retest del tracciato ottenuto.

L'analisi delle ABR è consistita nella valutazione morfologica delle singole componenti (onda I, III, V) e nella misurazione della loro latenza e dei relativi intervalli interpicco (I-III, III-V, I-V). I valori ottenuti sono stati confrontati con quelli relativi a un gruppo di controllo costituito da 12 soggetti non esposti di età compresa tra 20 e 30 anni.

Risultati

Le caratteristiche dei lavoratori sono illustrate in tabella 1. La giovane età e la contenuta anzianità lavorativa sono espressione di un elevato turnover della manodopera.

Le concentrazioni ambientali di stirene, riportate in tabella 2, evidenziano una dispersione di vapori di stirene che interessa anche la rifinitura dei manufatti; 5 su 6 campionamenti effettuati sugli addetti alla stratificazione superano il valore di 215 mg/mc.

Tabella 1 - Caratteristiche dei gruppi di lavoratori esposti a stirene (media, D.S.)

gr	N. lav. esposti	Mansione	Età		Anzianità lavorativa	
A	8	stratificaz.	26,2	6,0	7,3	2,4
B	10	rifinitura	23,9	5,7	4,4	2,6

Tabella 2 - Concentrazioni ambientali di stirene e valori di Ac. Mandelico u. nei due gruppi di lavoratori (media, D.S., range)

Gr	N.camp. pers.	Stirene mg/mc		N. lavor. esaminati	Ac. M. u. gr/gr creat.	
A	6	244	59,4	8	1,22	0,38
		196-361			0,88-1,95	
B	8	104	24,8	10	0,39	0,20
		76-139			0,50-0,65	

In coerenza con la mansione svolta, i risultati ottenuti col monitoraggio biologico e le concentrazioni ambientali di stirene documentano un'importante esposizione per il gruppo A (stratificazione). La dispersione delle concentrazioni ambientali di stirene e particolarmente del metabolita urinario prescelto riflettono in gran parte il carattere artigianale della lavorazione e, presumibilmente, la variabilità individuale nella metabolizzazione del solvente. È da osservare che nel sottogruppo a maggiore esposizione, i valori dell'indicatore di dose ottenuti da ripetuti monitoraggi effettuati con cadenza trimestrale da due anni depongono per una esposizione ambientale a concentrazioni costantemente superiori a 50 ppm, attuale TLV-TWA dell'ACGIH. La morfologia del complesso ABR

è risultata normale in entrambi i gruppi allo studio con la presenza delle onde I, III, V, nella totalità dei casi. La tabella 3 espone i valori dei parametri ABR ottenuti con metodica *standard* (21 pps) e di sensibilizzazione (51 pps) nei sottogruppi con diversa esposizione al solvente.

Nella tabella 4 sono rappresentati i valori relativi alle latenze delle onde ABR e agli intervalli interpicco del gruppo di riferimento. L'analisi dei valori di latenza condotto mediante t test di Student per campioni indipendenti non ha evidenziato alterazioni statisticamente significative dei parametri in esame.

Tabella 3 - Valori (m. sec) delle latenze assolute ed interpicco (media, D.S.) nei due sottogruppi

Parametri ABR	Gruppo A (n=8) (A.M.u. > 0.6 gr/gr creat)				Gruppo B (n=10) (A.M.u. < 0.6 gr/gr creat)			
	21 PPs		51 PPS		21 PPS		51 PPS	
	$\bar{x}$	D.S.	$\bar{x}$	D.S.	$\bar{x}$	D.S.	$\bar{x}$	D.S.
I	1,62	0,15	1,67	0,07	1,66	0,15	1,68	0,14
III	3,75	0,18	3,91	0,18	3,76	0,16	3,85	0,12
V	5,56	0,17	5,76	0,14	5,79	0,17	5,75	0,13
I-III	8,13	0,28	2,23	0,20	2,10	0,19	2,17	0,16
III-V	18,1	0,08	1,85	0,16	1,86	0,07	1,90	0,09
I-V	3,94	0,26	4,08	0,13	3,92	0,19	4,07	0,17

Tabella 4 - Valori delle latenze assolute ed interpicco (media, D.S., range) in 12 soggetti non esposti di età compresa tra 20 e 30 anni

Parametri ABR	21 PPS		51 PPS		Parametri ABR	21 PPS		51 PPS	
I	1,56	0,08	1,70	0,14	I-III	2,23	0,18	2,12	0,15
	1,38 - 1,70		1,52 - 1,82			2,00 - 2,56		1,98 - 2,42	
III	3,79	0,15	3,82	0,09	III-V	1,71	0,19	1,88	0,09
	3,58 - 4,16		3,64 - 3,96			1,36 - 2,04		1,78 - 2,02	
V	5,51	0,24	5,70	0,12	I-V	3,95	0,24	4,00	0,12
	5,20 - 5,98		5,52 - 5,86			3,62 - 4,38		3,84 - 4,24	

Discussione

In anni recenti, l'utilizzo dei P.U.E. si è diffuso anche in medicina del lavoro come strumento diagnostico complementare e a volte alternativo a tecniche neuropsicologiche e neuroendocrine (2). Non sempre il test si è rilevato positivo in lavoratori esposti (11) e ciò ha suscitato l'interesse per un'ulteriore affinazione della metodica a maggior vantaggio della sensibilità.

In questo senso, anche con l'impiego di test «sensibilizzati», come suggerito da questi Autori, mediante l'utilizzo di elevate frequenze di stimolazione (51 pps) che spesso evidenziano lesioni subcliniche a carico delle vie uditive centrali, non si sono svelati risultati apprezzabili.



In conclusione, nello studio effettuato non è emersa alcuna significativa modificazione delle ABR determinate sia con metodica standard che di sensibilizzazione nei due gruppi di lavoratori con diverso assorbimento di stirene. I risultati ottenuti, benché su limitato numero di lavoratori esaminati, non hanno suggerito la validità dello studio delle ABR quale precoce indicatore di effetto sulla conduzione nervosa centrale anche in soggetti con importante esposizione al solvente. Ulteriori approfondimenti sembrano opportuni per proporre l'uso dei potenziali evocati uditivi del tronco come test di *screening* di effetto neurotossico subclinico per esposizione cronica a stirene o ancora per inserire correntemente i P.U.E. in programmi di sorveglianza sanitaria in soggetti professionalmente esposti a neurotossici come proposto da alcuni Autori (4).

Bibliografia

1. BAKER E.L., FINE L.J.: Solvent neurotoxicity: the current evidence. *J Occup Med* 1986; 28: 126-129
2. COSI: Stimulus related cerebral evoked potentials in occupational health. In Gilioli et al. (eds): *Neurobehavioural methods in occupational health*. Oxford: Pergamon Press, 1983
3. DISCALZI G.L., LACQUANITI A., PROIETTI C., e coll.: Monitoraggio elettrofisiologico e neuropsicologico della esposizione a stirene. Atti del 48° Congresso Nazionale S.I.M.L.I.I., Pavia, 18-21 settembre 1985. Bologna: Monduzzi ed., 1985: 565-568
4. DISCALZI G.L., POLIZZI S., GIACHINO G.L., COSCIA G.C.: Utilizzo dei potenziali evocati uditivi del tronco cerebrale (BAEP) nell'esposizione professionale al piombo. Atti del 51° Congresso Nazionale S.I.M.L.I.I., Firenze, 13-16 dicembre 1988. Bologna: Monduzzi ed., 1988: 893-896
5. HARKONEN H., LINDSTROM K., SEPPALAINEN A.M., et al.: Exposure-response relationship between styrene exposure and central nervous functions. *Scand J Work Environ Health* 1978; 4: 53-59
6. GAETANI E., LAURERI C.F., VITTO M., e coll.: Determinazione quantitativa nelle urine dei metaboliti dello stirene mediante cromatografia liquida ad alta pressione. *Med Lav* 1982; 4: 408-411
7. MOSCONI G., LEGHISSA P., FIORENTINI E., TANI A.: Neurite ottica in paziente professionalmente esposto a stirene. *Med Lav* 1987; 5: 380-385
8. MUTTI A., VESCOVI P.P., FALZOI M., et al.: Neuroendocrine effects of styrene on occupationally exposed workers. *Scand J Work Environ Health* 1984; 10: 225-228
9. ROSEN I., HAEGER-ARONSEN B., REHNSTROM S., WELINDER H.: Neurophysiological observations after chronic styrene exposure. *Scand J Work Environ Health* 1978; suppl. 2: 184-194
10. SEPPALAINEN A.M., HARKONEN H.: Neurophysiological findings among workers occupationally exposed to styrene. *Scand J Work Environ Health* 1976; 3: 140-146
11. SESSA G., BARTOLUCCI G.B., SARTO F., e coll.: Indicatori di dose ed effetto incorso di esposizione professionale a stirene. In Atti del 52° Congresso Nazionale S.I.M.L.I.I., Palermo 28 settembre - 1° ottobre 1989. Bologna: Monduzzi ed., 1989: 13-17
12. TRIEBIG G., LEHRL S., WELTLE D., et al.: Clinical and neurobehavioural study of the acute and chronic neurotoxicity of styrene. *Brit J Ind Med* 1989; 46: 799-804
13. VIOLANTE F.S., LODI V., GENNARI P., RAFFI G.B.: Esposizione a solventi e potenziali evocati uditivi. In Atti del 50° Congresso Nazionale S.I.M.L.I.I., Roma, 21-24 ottobre 1987. Bologna: Monduzzi ed., 1987: 469-472

P.G. Barbieri

U.O. T.S.L.L.-U.S.S.L. 36 Iseo - Brescia

V. Garrubba

Div. ORL, Ospedale Civile Desenzano - Brescia