

La Medicina del Lavoro

RIVISTA BIMESTRALE DI MEDICINA DEL LAVORO E IGIENE INDUSTRIALE
ITALIAN JOURNAL OF OCCUPATIONAL HEALTH AND INDUSTRIAL HYGIENE

Già diretta da **Luigi Devoto** (1901-1935)
Luigi Preti (1936-1941)
Enrico C. Vigliani (1942-1991)

DIRETTORE Vito Foà
REDATTORI Lorenzo Alessio, Pier Alberto Bertazzi,
Antonio Colombi, Alessandra Forni, Italo Ghezzi,
Carlo Zocchetti

CONSIGLIO DI REDAZIONE Pietro Apostoli, Massimo Bovenzi, Pierluigi Cocco,
Giovanni Costa, Cristina E. Mapp, Antonio Mutti,
Pietro Sartorelli, Leonardo Soleo, Francesco S. Violante

IMPAGINAZIONE Paolo Benvenuti

REVISIONE LINGUISTICA Kathleen White

SEGRETERIA Lilly Visintin

INTERNET <http://www.lamedicinadellavoro.it>

E-MAIL redazione@lamedicinadellavoro.it

REDAZIONE La Medicina del Lavoro
Clinica del Lavoro «L. Devoto»
Via San Barnaba, 8 - 20122 Milano (Italy)
Tel. 02/50320125 - Fax 02/50320126

CASA EDITRICE Mattioli 1885 spa - Casa Editrice
Via Coduro, 1/b - 43036 Fidenza (PR)
Tel. 0524/84547 - Fax 0524/84751
e-mail: edit@mattioli1885.com
www.mattioli1885.com (CCP N. II.286.432)

Pubblicazione bimestrale
Direttore Responsabile Prof. Vito Foà
Autorizzazione del Presidente
del Tribunale di Milano 10/5/1948 - Reg. al N. 47

La Medicina del Lavoro è recensita su:

*Index Medicus/MEDLINE; Embase/Excerpta Medica; Abstracts on Hygiene; Industrial Hygiene Digest;
Securité et Santé au Travail Bit-CIS; Sociedad Iberoamericana de Información Científica (SIIC)*

ABBONAMENTI 2003

Abbonamenti e ordini

on line  www.mattioli1885.com
via fax  0524/84751 - Ufficio abbonamenti
cedola  compilate ed inviate all'Editore la
cedola allegata

Prezzi Abbonamenti / Subscription rates

	Privati/Individual			Istituzioni/Institution	
	Italy	Europe	Out of Europe Air Mail	Italy and Europe	Out of Europe Air Mail
Abbonamento annuo/Annual subscription	59,00 €	71,00 €	83,00 €	86,00 €	97,00 €
Arretrati/Back Numbers:					
Numero singolo/Single Issue	14,00 €	17,00 €	20,00 €	21,00 €	23,00 €
Annata completa/Complete Year	68,00 €	86,00 €	100,00 €	103,00 €	116,00 €
Numeri speciali/Special Issues	26,00 €	33,00 €	38,00 €	39,00 €	44,00 €

I nuovi abbonamenti, anche se contratti durante l'anno, decorrono sempre dal 1° gennaio al 31 dicembre, con diritto per il nuovo abbonato di ricevere i fascicoli arretrati. I fascicoli non pervenuti debbono essere richiesti entro un mese dal ricevimento del fascicolo immediatamente successivo.

DESIDERO SOTTOSCRIVERE L'ABBONAMENTO ALLA RIVISTA LA MEDICINA DEL LAVORO PER L'ANNO 2003

INVIATE LE COPIE AL SEGUENTE NOMINATIVO:

COGNOME

NOME

VIA N

CITTÀ

CAP PROVINCIA

E-MAIL

TEL.

DESIDERO RICEVERE FATTURA:

P. IVA

HO PAGATO L'IMPORTO DI EURO
TRAMITE:

CCP N. 11286432
intestato a: Mattioli 1885 S.p.A. - Via Coduro, 1/b
43036 Fidenza (PR)

BONIFICO BANCARIO (allego fotocopia) intestato a:
Mattioli 1885 spa Via Coduro 1/B, 43036 Fidenza (PR),
presso Cassa di Risparmio di Parma e Piacenza, Ag. 3 di
Fidenza; cod. ABI 6230, CAB 65732, c/c 94186751

VISA **MASTERCARD**

N° CARTA

SCADENZA

FIRMA

Mattioli 1885 CASA EDITRICE
VIA CODURO 1/B
43036 FIDENZA (PR)

Mattioli 1885 CASA EDITRICE - SPA - VIA CODURO 1/B 43036 FIDENZA (PR) TEL +39 0524/84547 FAX + 39 0524/84751

E-MAIL subscribe@mattioli1885.com

www.mattioli1885.com

L'accreditamento d'eccellenza della Società Italiana di Medicina del Lavoro e Igiene Industriale

G. ABBRITTI, P. APOSTOLI**, S. IAVICOLI***, N. MURGIA, G. MUZI, L. SOLEO*, L. AMBROSI*

Dipartimento di Medicina Clinica e Sperimentale, Istituto di Medicina del Lavoro Università di Perugia

* Dipartimento di Medicina Interna e Medicina Pubblica, Sezione di Medicina del Lavoro Università di Bari

** Medicina del Lavoro ed Igiene Industriale, Università degli Studi di Brescia

*** Dipartimento di Medicina del Lavoro, Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza sul Lavoro

KEY WORDS

Occupational health; guidelines; accreditation; CME

SUMMARY

«Excellency accreditation of occupational health physicians offered by the Italian Society of Occupational Health». **Background:** *The Italian Society for Occupational Health and Industrial Hygiene (Società Italiana di Medicina del Lavoro e Igiene Industriale) - SIMLII - has taken a systematic approach to the topic of permanent education of occupational health physicians over the last 4 years, developing its own project entitled "SIMLII Permanent Education and Excellency Accreditation".* **Objectives:** *The SIMLII Project, which is addressed to occupational health specialists and physicians authorized under Law 277/91, art. 55, is based on the participation of "obligatory" and "non-obligatory" educational activities and on assessment of professional activity. "Obligatory" educational activities are events organized directly by SIMLII and consist of a detailed study of the guidelines concerning specific occupational health topics. The "non-obligatory" events are those regarding occupational health that the physician chooses voluntarily, with accreditation by the Ministry of Health and/or by SIMLII. The occupational health physician who enrolls for the 3-year course must obtain a total of 180 SIMLII training credits in the 3 years (60 per year). Assessment of activity performed is made at the end of the 3 years of training according to criteria set out by SIMLII and approved by the membership, via a self-administered questionnaire.* **Methods and Results:** *The SIMLII Project has laid great emphasis on drawing up guidelines on topics specific for occupational health. These guidelines are developed by groups of experts selected by SIMLII and deal with topics that the occupational health physician most frequently encounters in the course of his/her professional activity. There are 405 participants in the first 3-year training course covering the whole of Italy. The aim of the Italian Society for Occupational Health and Industrial Hygiene, via excellency accreditation and drawing up of guidelines for particularly important topics, is to provide useful tools to satisfy the training requirements of its membership, to improve the quality of professional services and to emphasize the uniqueness and specific nature of occupational health within the medical specialties.*

Pervenuto il 7.5.2003 - Accettato il 20.5.2003

Corrispondenza: Prof. Giuseppe Abbritti, Istituto di Medicina del Lavoro, Università di Perugia, Via E. Dal Pozzo, 06122 Perugia

E-mail: medlav@unipg.it

RIASSUNTO

La Società Italiana di Medicina del Lavoro e Igiene Industriale (SIMLII) ha affrontato in modo sistematico il tema dell'educazione continua dei medici del lavoro negli ultimi 4 anni e ha messo a punto un proprio programma che ha chiamato Formazione Continua e Accreditamento d'Eccellenza SIMLII. Il programma SIMLII, rivolto agli specialisti in Medicina del Lavoro e autorizzati (art. 55, D.lgs. 277/91), è basato sulla partecipazione ad attività formative "obbligatorie" e "non obbligatorie" e sulla valutazione dell'attività professionale svolta. Le attività formative "obbligatorie" sono eventi organizzati direttamente dalla SIMLII, che hanno per oggetto l'approfondimento di linee guida su temi specifici di Medicina del Lavoro. I cosiddetti eventi non obbligatori sono eventi attinenti la Medicina del Lavoro, scelti autonomamente dal medico e accreditati dal Ministero e/o dalla SIMLII. Il medico del lavoro che si iscrive al programma triennale deve acquisire complessivamente 180 crediti formativi SIMLII in tre anni (60 crediti/anno). La valutazione dell'attività svolta viene eseguita alla fine dei tre anni di formazione seguendo criteri stabiliti dalla SIMLII e condivisi dai soci, mediante un questionario autosomministrato. Nel progetto SIMLII grande rilievo assume la stesura di linee-guida su temi specifici di Medicina del Lavoro. Le linee-guida sono elaborate da gruppi di esperti individuati dalla SIMLII e trattano temi che il medico del lavoro affronta più frequentemente durante l'attività professionale. I partecipanti al primo ciclo triennale di formazione sono 405 su tutto il territorio nazionale. La Società di Medicina del Lavoro e Igiene Industriale, attraverso l'Accreditamento d'eccellenza e la stesura di linee guida su aspetti di rilievo ha l'obiettivo di fornire utili strumenti per soddisfare il bisogno formativo dei soci, migliorare la qualità delle prestazioni professionali e sottolineare l'unicità e la specificità della Medicina del Lavoro nell'ambito delle specialità mediche.

PREMESSA

La Società Italiana di Medicina del Lavoro e Igiene Industriale (SIMLII) ha affrontato in modo sistematico il tema della formazione continua e dell'accREDITamento degli specialisti in Medicina del Lavoro in occasione dei suoi ultimi tre Congressi Nazionali: Sorrento ottobre 2000, Roma novembre 2001 e Messina settembre 2002 (1, 2). L'iniziativa della SIMLII ha avuto come scenario quello della fine degli anni '90, comune alle diverse discipline mediche nel nostro paese, e quello più specifico della medicina del lavoro Italiana ed Europea. Per quanto riguarda lo scenario nazionale, il Ministero della Sanità ha avviato nel 2000 le procedure per rendere operativo il D.lgs. 229/99, in materia di formazione continua degli operatori sanitari. Questo è avvenuto attraverso l'istituzione della Commissione Nazionale per l'Educazione Continua in Medicina (ECM) e con l'avvio del programma di formazione reso obbligatorio per tutti gli operatori sanitari dipendenti e convenzionati con il Servizio Sanitario Nazionale (5). Nel 2002 il programma del Ministero della Salute, che si fonda sull'acquisizione di un certo numero di

crediti formativi da parte degli operatori sanitari attraverso la partecipazione ad attività di formazione continua, finita la fase sperimentale, è entrato nella fase operativa (6).

La Società Italiana di Medicina del Lavoro e Igiene Industriale è stata riconosciuta ufficialmente come organizzatore (*provider*) di eventi formativi accreditati dalla Commissione Nazionale per l'ECM.

ESIGENZE DI AGGIORNAMENTO/FORMAZIONE IN MEDICINA DEL LAVORO E LORO RICONOSCIMENTO FORMALE

Le motivazioni che hanno spinto la SIMLII a promuovere un programma per la formazione continua e l'accREDITamento d'eccellenza dei medici del lavoro si possono così riassumere:

– l'attività del medico del lavoro è caratterizzata da una grande complessità che richiede l'acquisizione di conoscenze e competenze sempre nuove a causa del continuo mutamento delle tecnologie, degli strumenti, degli ambienti, dei prodotti, dell'organizzazione del lavoro e, di conseguenza, dei ri-

schi e delle possibili patologie correlate con l'attività lavorativa. Il medico del lavoro, pertanto, anche dopo il conseguimento della Specializzazione, dovrà continuare ad aggiornare le proprie conoscenze in molteplici ambiti, da quelli clinici tradizionali, a quelli tossicologici ed epidemiologici, da quelli ergonomici e psicologici a quelli tecnologici e sociologici;

- lo specialista in medicina del lavoro dovrà sempre meno configurarsi come il professionista chiamato a fornire la sola sorveglianza sanitaria (in realtà spesso le sole visite mediche), ma come la figura tecnica di riferimento nella valutazione e gestione dei rischi, nella informazione e formazione, nell'emergenza e primo soccorso, nella promozione della salute nei luoghi di lavoro. In altre parole il medico del lavoro sarà chiamato a svolgere un ruolo di vero e proprio consulente del datore lavoro nello studio della compatibilità lavoro-uomo e uomo-lavoro (3);

- lavoratori e datori di lavoro, utenti tradizionali degli specialisti in medicina del lavoro, sempre più frequentemente richiedono garanzie di qualità nelle attività professionali che i medici del lavoro svolgono; queste garanzie non possono attualmente essere offerte da Agenzie di accreditamento ed Enti di normazione, data la difficoltà intrinseca di attività come quelle connesse con la tutela della salute e della sicurezza negli ambienti di lavoro. A questo proposito un esempio è fornito dall'*International Organization for Standardization (ISO)*, che non ha ancora pubblicato norme in materia di prevenzione e sicurezza nei luoghi di lavoro, o comunque sul ruolo del medico del lavoro/medico competente nelle attività di prevenzione (7);

- la situazione attuale, caratterizzata da risorse economiche limitate impone al medico del lavoro di dimostrare ai datori di lavoro (che in Italia finanziano le attività di prevenzione) e ai lavoratori che le misure proposte sono veramente efficaci per prevenire la patologia da lavoro e migliorare la capacità lavorativa dei lavoratori stessi.

La medicina del lavoro, inoltre, presenta alcune caratteristiche peculiari che richiedono un costante aggiornamento, quali:

- l'esistenza di obblighi di legge che possono imporre attività medica con periodicità fissata a

priori senza tenere conto dei reali livelli di rischio, come l'obbligo di effettuare visite mediche secondo l'ex DPR 303/56;

- la possibilità di effettuare interventi non strettamente legati ai rischi lavorativi, ma per decisioni di natura "sociale" (accordi tra le parti) quali l'erogazione di prestazioni sanitarie integrative, attività di promozione della salute, ecc.;

- la difficoltà di avere una conferma (sperimentale) dell'efficacia di molte attività di prevenzione e sorveglianza sanitaria. Si pensi a tutti i lavoratori esposti a stress o disagio psicologico;

- la necessità di confrontarsi con diversi soggetti, quali datori di lavoro, lavoratori, Enti previdenziali, assicurativi e di controllo, tutti portatori di legittimi interessi ed aspettative, non sempre però coincidenti.

L'ACCREDITAMENTO D'ECCELLENZA SIMLII

In considerazione di quanto esposto nel paragrafo precedente, al fine di venire incontro alle esigenze formative dei medici del lavoro/medici competenti e di mantenere elevati i livelli di qualità in medicina del lavoro, il Consiglio Direttivo della SIMLII ha messo a punto, a partire dal 2000 (1), un progetto di formazione continua e accreditamento rivolto agli specialisti in medicina del lavoro e autorizzati (ai sensi dell'art. 55 del D.lgs. 277/91). Tale progetto aveva e tuttora ha le seguenti caratteristiche:

- costituzione della Commissione Nazionale per l'Accreditamento, che assume un ruolo centrale nel progetto di accreditamento, perché ne individua regole, procedure e contenuti;

- adesione volontaria al programma di formazione continua e accreditamento;

- accreditamento fondato sia sulla partecipazione ad attività di formazione continua, sia sulla valutazione delle attività professionali svolte dal medico del lavoro;

- grande importanza della stesura e dell'approfondimento di linee guida tematiche e metodologiche sugli aspetti di maggiore interesse, messe a punto da gruppi di esperti individuati e coordinati dalla SIMLII;

Il programma SIMLII non è in contrasto con l'ECM del Ministero della Salute, ma si coordina con questo; esso prevede infatti non solo la partecipazione ad eventi formativi accreditati dal Ministero e/o dalla SIMLII, ma anche la valutazione dell'attività professionale svolta dal singolo specialista.

La Società di Medicina del Lavoro e Igiene Industriale ha denominato il suo programma "Formazione Accreditamento d'eccellenza SIMLII in medicina del lavoro", per differenziarlo dall'ECM ministeriale.

La SIMLII ha istituito nel 2002 la Commissione Nazionale per l'Accreditamento in medicina del lavoro, costituita dal suo Consiglio Direttivo, dai rappresentanti delle principali Associazioni Scientifiche e Professionali alle quali aderiscono i medici del lavoro e da esperti appartenenti ad Istituti Nazionali di particolare rilievo nell'ambito della medicina del lavoro (ISPESL, INAIL). La Commissione ha messo a punto un modello che prevede, per poter ottenere l'accREDITamento:

- la partecipazione dello specialista ad eventi formativi accreditati dalla SIMLII; ogni medico del lavoro deve acquisire, mediante la partecipazione ad un programma di formazione continua, 180 crediti formativi in 3 anni (media di 60/anno, con un minimo di 30 e un massimo di 80);

- la valutazione ogni tre anni dell'attività professionale svolta dal singolo specialista.

LA FORMAZIONE CONTINUA DEL MEDICO DEL LAVORO

Per quanto riguarda il programma di formazione, questo si articola in eventi formativi obbligatori ed eventi facoltativi.

Caratteristiche degli eventi obbligatori

Obbligatori per tutti i partecipanti al programma di formazione continua e accREDITamento della SIMLII.

Organizzati direttamente dalla SIMLII, avvalendosi, per la parte pratica di un Consorzio tra la SIMLII e la Fondazione Salvatore Maugeri.

Organizzati in sedi sovraregionali per ridurre i

costi e facilitare la partecipazione di tutti gli specialisti. Per il 2003 le sedi individuate sono Pavia, Padova, Parma, Perugia, Roma, Bari, Cagliari, Messina. Nelle diverse sedi saranno approfonditi i medesimi temi, in modo da garantire una uniformità su tutto il territorio nazionale. Per gli eventi obbligatori viene sempre richiesto dalla SIMLII l'accREDITamento ECM al Ministero della Salute, cosicché i partecipanti acquisiscono crediti formativi validi sia per l'AccREDITamento SIMLII, sia per l'ECM richiesta dal Ministero.

Caratterizzati da un elevato spessore culturale-scientifico, ma anche da un taglio tecnico-pratico. Essi sono basati, in questa prima fase, sulle linee guida preparate dalla Società Italiana di Medicina del lavoro e Igiene Industriale; il primo evento avrà per argomenti l'esposizione professionale a rumore, cancerogeni professionali e il lavoro al videotermine.

Ogni evento porta all'acquisizione di 15 crediti SIMLII e si svolge nell'arco di due giornate; ogni anno pertanto lo specialista in medicina del lavoro potrà acquisire 30 crediti formativi SIMLII, partecipando ai due eventi obbligatori.

Caratteristiche degli eventi formativi facoltativi

Sono scelti individualmente dal medico in base ai suoi specifici interessi, purché attinenti la medicina del lavoro e le discipline che ad essa fanno riferimento (tossicologia professionale, epidemiologia occupazionale, medicina preventiva dei lavoratori, igiene industriale, clinica del lavoro, ergonomia, ecc.).

Verranno valutati e accreditati dalla Commissione SIMLII, seguendo, di norma, i medesimi criteri della Commissione Ministeriale. I criteri stabiliti saranno rivisti periodicamente.

La partecipazione agli eventi formativi facoltativi consente di acquisire i restanti 30 crediti/anno, necessari per l'accREDITamento.

Esempi di eventi formativi facoltativi:

- Congresso Nazionale SIMLII;
- partecipazione Congressi, Convegni, Corsi, Workshops, Seminari;
- relazioni e comunicazioni a Congressi e Convegni;

- articoli pubblicati su riviste scientifiche;
- partecipazione a Comitati tecnico-scientifici;
- docenza in eventi formativi accreditati dalla SIMLII e/o dal Ministero della Salute;
- docenza Universitaria in Corsi di Laurea e Scuole di Specializzazione;
- attività di studio e ricerca in qualificati Centri italiani o esteri;
- attività formativa a distanza (attraverso internet, attraverso riviste scientifiche, ecc.).

La Commissione Nazionale SIMLII stabilisce periodicamente i criteri per l'attribuzione dei crediti ai suddetti eventi formativi e ad altri eventi che potrebbero essere suggeriti dai soci o dalla Commissione stessa.

Procedura per l'accREDITAMENTO degli eventi formativi

Un organizzatore di eventi formativi può far accreditare il proprio evento dalla SIMLII, in modo che attraverso esso possano essere acquisiti dal medico del lavoro crediti validi per l'accREDITAMENTO d'ecCELLENZA.

A tal fine l'organizzatore (*provider*) dovrà fornire alla Commissione SIMLII le informazioni utili per valutare l'evento in programma mediante il medesimo questionario compilato per richiedere al Ministero l'assegnazione di crediti formativi ECM; il questionario dovrà quindi essere inviato alla SIMLII almeno 70 giorni prima della data d'inizio dell'evento.

L'accREDITAMENTO SIMLII potrà essere richiesto anche per gli eventi per cui non si richiede l'accREDITAMENTO ministeriale. In questo caso il *provider* dovrà fornire tutte le informazioni utili all'assegnazione dei crediti formativi attraverso la compilazione dello stesso questionario utilizzato dal Ministero della Salute, che dovrà essere inviato alla SIMLII almeno 70 giorni prima dell'inizio dell'evento formativo.

Se un evento è accREDITATO dalla Commissione Ministeriale, la Commissione SIMLII, attribuirà di norma lo stesso numero di crediti del Ministero. In questo caso il *provider* dovrà comunicare alla SIMLII se è stata fatta domanda al Ministero e quanti crediti sono stati attribuiti all'evento, mediante l'in-

vio di una copia dell'attestato ministeriale. Per tutti gli altri eventi non accREDITATI presso il Ministero, la Commissione SIMLII valuterà l'evento alla luce delle informazioni fornite dal *provider* e comunicherà il numero di crediti attribuiti in anticipo rispetto all'inizio dell'evento.

VALUTAZIONE DELL'ATTIVITÀ SVOLTA

La valutazione dell'attività professionale svolta del Medico del Lavoro/Medico Competente viene eseguita, alla fine dei 3 anni del ciclo formativo, sulla base di indicatori e criteri condivisi dai soci e formalizzati dalla Commissione Nazionale SIMLII. Una proposta in merito è stata pubblicata negli atti del Congresso di Roma 2001 (4).

E' utile ricordare che la valutazione dell'attività svolta non dovrà essere considerata come un'ispezione e non avrà assolutamente carattere punitivo; non deve essere vista cioè come una "pagella" data al Medico Competente. Tutta l'attività di valutazione è riservata.

La valutazione avverrà mediante un questionario autosomministrato che prenderà in considerazione i singoli compiti che il Medico del Lavoro esegue nella sua pratica lavorativa; le risposte verranno esaminate da esperti, individuati dalla Commissione Nazionale per l'AccREDITAMENTO SIMLII. Gli esperti svolgeranno la loro attività senza alcun compenso, con la massima riservatezza e con l'impegno di astenersi dall'esprimere valutazioni su professionisti, nel caso in cui possa configurarsi un conflitto d'interesse. Sono previste verifiche a campione sulla correttezza delle notizie fornite con il questionario (5-10% di verifiche/anno) da parte della Commissione Nazionale per l'AccREDITAMENTO SIMLII.

PROCEDURA PER L'ACCREDITAMENTO

Per svolgere la parte pratico-organizzativa dell'accREDITAMENTO d'ecCELLENZA, la SIMLII ha costituito un consorzio con la Fondazione Salvatore Maugeri. Il consorzio ha individuato come gestore delle attività lo Studio Meneghini & Associati.

Lo specialista che desidera partecipare all'Accreditamento d'eccellenza SIMLII deve:

- iscriversi al progetto triennale che prevede la partecipazione ai due eventi obbligatori per ogni anno solare, organizzati dalla SIMLII;

- pagare una quota triennale di iscrizione e una quota per ogni evento formativo. È previsto uno sconto del 25% sulla quota d'iscrizione per i soci SIMLII, che avranno uno sconto anche sull'acquisto delle linee guida SIMLII.

Il medico del lavoro, alla fine del triennio formativo, raccoglie gli attestati che certificano la partecipazione agli eventi obbligatori e facoltativi e li presenta insieme all'attestato che dimostra la valutazione positiva dell'attività svolta alla SIMLII, che si occuperà della parte formale dell'accreditamento. Solo per il primo ciclo triennale, il partecipante potrà richiedere un attestato annuale di partecipazione alla procedura di Accreditamento SIMLII. Una volta accreditato il medico mantiene l'accreditamento per 3 anni, quelli, cioè, necessari per completare un nuovo ciclo formativo.

Il primo ciclo di formazione è iniziato il 31.1.2003 e si concluderà il 31.12.2005, i partecipanti sono in totale 405, distribuiti su tutto il territorio nazionale. Il secondo ciclo inizierà il 1.1.2004 e si concluderà il 31.12.2006.

LE LINEE GUIDA

Le linee guida (LG), sviluppate in medicina soprattutto nel corso degli anni novanta, hanno l'obiettivo di fornire, partendo dalle informazioni scientifiche e tecniche più complete ed aggiornate su di un determinato argomento, raccomandazioni sul modo più corretto di svolgere i propri compiti professionali.

Tra i motori dell'impressionante sviluppo delle linee guida in medicina del lavoro, ma anche in senso lato in tutte le discipline mediche, vi è l'aumentato peso degli aspetti economici nella sanità e l'adozione all'interno delle strutture sanitarie delle procedure di accreditamento e certificazione. Paradigmatico per molti dei punti appena richiamati è quanto avvenuto nell'ambito della medicina del lavoro a proposito delle patologie muscolo

scheletriche da sovraccarico biomeccanico, patologie pressoché sconosciute 10 anni fa ed oggi tra le più rilevanti per impatto sanitario e previdenziale e per peso organizzativo/economico per le aziende.

Comunque, nonostante l'ormai enorme mole di lavori ed esperienze al riguardo, il dibattito sull'effettivo valore delle linee guida è tutt'altro che chiuso, specie alla luce della necessità di dover tenere sempre più conto delle loro conseguenze sugli aspetti economici.

Una delle caratteristiche fondamentali delle LG è il rispetto delle libertà e dell'autonomia del singolo medico, nella consapevolezza che la medicina non è scienza dell'"esatto", ma del "possibile". Resta alla competenza ed all'esperienza del singolo professionista decidere in che misura i comportamenti raccomandati dalle LG, pur rispondendo a standard qualitativi definiti sulla base delle più aggiornate evidenze scientifiche, si possano applicare nello specifico caso.

La SIMLII nel suo congresso di Sorrento, ha cominciato a trattare l'argomento Linee Guida nel contesto delle attività di formazione/accreditamento del medico del lavoro (1), inquadrandole tra gli strumenti utili con altri (corsi, convegni, simposi, workshop, attività formativa a distanza) a garantire un costante ed uniforme processo di formazione continua e di miglioramento dell'attività professionale svolta. Nel corso del 64° Congresso Nazionale SIMLII di Roma del 2001 sono state ulteriormente approfondite le problematiche riguardanti significato ed applicabilità delle linee guida in medicina del lavoro definendone modello di elaborazione e programma di stesura (2).

Le prime quattro LG, cioè quelle su cancerogeni, rumore, disturbi e patologie da sovraccarico biomeccanico all'arto superiore e solventi, sono state presentate durante un convegno nazionale a Torino (27-28 Maggio 2002). Altre quattro su vibrazioni, disturbi e patologie del rachide da movimentazione dei carichi, radiazioni non ionizzanti e videoterminali sono state invece presentate al 65° Congresso Nazionale SIMLII tenutosi a Messina nel Settembre 2002. Quattro linee guida (patologie immunoallergiche, lavori atipici, patologie da metalli, sorveglianza sanitaria, valutazione del rischio) sa-

ranno presentate in un convegno che si terrà a Pavia nel maggio 2003, mentre quelle su patologie della cute, esposizione a pesticidi, patologie agenti biologici saranno presentate al Congresso Nazionale della Società previsto a Bari per l'autunno del 2003.

La scelta di puntare sulle LG è il frutto del convincimento che la professione del Medico del Lavoro avesse specificità, complessità, rapidità di evoluzione tali da consigliare, alla Società Scientifica che maggiormente li rappresentava, di mettere a loro disposizione adeguati strumenti di lavoro utili a migliorarne la competenza. Quest'ultima è da ritenere non tanto come possesso di meri requisiti di legge, ma piuttosto possesso di conoscenza, abilità, esperienza tali da permettere di rispondere in modo adeguato alle aspettative di lavoratori, datori di lavoro, Enti di controllo.

A parte le linee guida su argomenti specifici frequentemente incontrati nella pratica quotidiana dai medici del lavoro (rumore, solventi, cancerogeni), la SIMLII ha deciso di inserire nel novero delle linee guida anche due argomenti di elevato interesse pratico-metodologico la sorveglianza sanitaria (SS), cardine dell'attività del medico del lavoro e la valutazione del rischio (VR). Come emerge da una rapida carrellata della letteratura scientifica di questi ultimi anni, i temi che raccolgono maggiore interesse tra gli addetti ai lavori nella nostra disciplina sono proprio gli argomenti metodologici sopracitati, accanto alle patologie muscolo scheletriche, all'ergonomia, alle patologie allergiche, ai rischi da agenti biologici, agli agenti chimici e fisici, alle patologie da polveri e fibre.

Le scelte fatte dalla SIMLII sui temi da affrontare prioritariamente appaiono quindi avvalorate e sarà compito degli esperti individuati dalla Società produrre linee guida su altri argomenti di interesse per i medici del lavoro.

Evoluzione del lavoro e dei rischi lavorativi impongono un ripensamento dei contenuti della sorveglianza sanitaria, come tradotta in pratica nelle specifiche realtà, dal piano sanitario aziendale.

La sorveglianza sanitaria è sempre meno riducibile alla sola visita medica (generica) da parte del medico del lavoro competente (MLC) ed è invece sempre più articolata in accertamenti clinici speci-

fici e strumentali in parte effettuati dallo stesso MLC in parte effettuati da altri specialisti.

Il MLC dovrà pertanto saper prevedere coordinare interpretare utilizzare i risultati degli accertamenti di cui sopra ai fini della espressione del giudizio di idoneità lavorativa, ai fini della sorveglianza epidemiologica ed ai fini della valutazione del rischio.

Va ripreso, riguardo agli accertamenti direttamente compiuti o affidati ad altri, l'aspetto della promozione verifica riconoscimento formale della loro qualità, elemento essenziale nella valutazione dei costi benefici delle attività del MLC.

Per la valutazione del rischio dobbiamo passare da astratte proposizioni sulla sua importanza, ad una precisa identificazione di cosa il medico del lavoro deve fare nella individuazione dei fattori di rischio, nella definizione delle caratteristiche degli esposti, nel concorso al monitoraggio ambientale, nell'effettuazione di quello biologico, nelle valutazioni ergonomiche, nella stima dei fattori umani degli infortuni, nella elaborazione dei dati della SS. Non più eludibile appare, a nostro avviso, la modifica del 242/96 che ha escluso il MLC dalla valutazione del rischio in cui non era necessaria la sorveglianza sanitaria. E' necessaria una norma che ri-proponga la necessità della presenza medico del lavoro nella Valutazione dei Rischi.

Dopo più di un decennio di sperimentazione delle linee guida in medicina, il mondo scientifico ha constatato in generale una scarsa adesione dei medici alle linee guida, specialmente in Europa ed in particolare nei paesi mediterranei; questo è stato spiegato dalla mancanza di adeguati incentivi, anche economici, per i medici che provavano ad applicarle nella loro pratica quotidiana e dalla carenza di "sanzioni" per i medici che adottavano comportamenti non corretti, lontani dall'evidenza scientifica.

La decisione della SIMLII di collegare la stesura delle LG al processo di formazione continua e accreditamento del medico del lavoro, in particolare al processo di valutazione dell'attività professionale svolta, cerca proprio di incentivare l'adozione di procedure aderenti alle linee guida e di sconsigliare l'adozione di comportamenti non sostenuti dall'evidenza scientifica.

BIBLIOGRAFIA

1. ABBRITTI G, APOSTOLI P, BRIATICO-VANGOSA G, SEGHIZZI P: Formazione continua e accreditamento del medico del lavoro/medico competente. Proposta del Consiglio Direttivo della SIMLII. *Folia Med* 2000; 71: 101-107
2. ABBRITTI G, APOSTOLI P, BERGAMASCHI A, e coll: Proposta del direttivo SIMLII per la formazione continua/accreditamento del medico del lavoro/medico competente. *G Ital Med Lav Erg* 2001; 23: 220-222
3. APOSTOLI P: Medicina del lavoro e qualità. *G Ital Med Lav Erg* 1998; 20: 211-217
4. GELORMINI A, IACOVONE F, LIOTTI F, PALMA G: Accredimento del medico competente: aspetti generali, attività da valutare e indicatori di valutazione. *G Ital Med Lav Erg* 2001, 23: 214-220
5. MINISTERO DELLA SANITÀ: *Educazione Continua in Medicina*. Pagine Web dal sito del Ministero della Sanità. ecm.sanita.it
6. PROGRAMMA NAZIONALE PER LA FORMAZIONE CONTINUA - ECM: Circolare 5 marzo 2002, n. 448. Ministero della Salute. *Gazzetta Ufficiale* N. 110 del 13 Maggio 2002
7. SCRIVENS E: *Accreditamento dei servizi sanitari: esperienze internazionali a confronto*. Torino: Centro Scientifico Editore, 1997

Identificazione e valutazione del danno epatico in soggetti esposti a rischio occupazionale da anestetici generali

CRISTINA POLLET, F. BAR, STEFANIA BATTISTA, NADIA COTTO*, M. TORCHIO, P. VERGNANO*, G.P. MOLINO

UOA Medicina Generale 6

* UOA Medicina del Lavoro

Azienda Ospedaliera San Giovanni Battista di Torino

KEY WORDS

Early diagnosis; liver damage; general anaesthetics; decision support system

SUMMARY

«**Identification and assessment of liver damage in subjects exposed to occupational risk due to general anaesthetics**». **Background:** The program Hepascore was produced by an interdisciplinary group working in the Laboratory of Clinical Informatics of the San Giovanni Battista Hospital in Turin with the aim of supporting physicians in the early diagnosis of hepatic damage and in its qualitative and quantitative characterization. The methodology used by this program can be useful especially for investigations concerning Industrial Medicine, which intend to control the occupational risk due to environmental exposure, not only to perform an early diagnosis (secondary prevention), but also to control the temporal evolution of the disease, by comparing significant data in a reproducible way. **Objective:** This study was conducted with the aim of monitoring, by using the screening protocol of Hepascore, a group of workers exposed to an occupational risk by general anaesthetics, assessing the reliability of the proposed model and comparing it to the conventional approach in a cost/effectiveness analysis. **Methods:** We evaluated 280 subjects (nurses and physicians) professionally exposed to anaesthetic gas; the environmental presence of anaesthetic agents was tested in all operating room of the hospital by the measurement of halogenated anaesthetics and nitrogen protoxide in the air. All the 280 subjects were submitted to a complete clinical evaluation and laboratory analyses, as recommended by monitoring protocols; in parallel, but independently from the clinical evaluation, also the sequential way used in the program Hepascore (a first screening phase evaluating only a few laboratory parameters, followed by a confirmation phase based on a larger number of blood tests with more restricted limits) was performed. The protocol applied in this study foresaw that subjects in which clinical evaluation and/or Hepascore brought to suspect a 'likely' liver alteration, had to be investigated thoroughly and to be reevaluated after 6 months by clinical examination and by Hepascore. **Results:** The environmental determinations did never demonstrated the presence of anaesthetics over the threshold value (50 ppm for the N₂O and 2 ppm for halogenated anaesthetics). The conventional clinical evaluation recognized as pathological 22 subjects with one or more liver parameters altered, which were explained as mild cytolytic or cholestatic alterations. The

Pervenuto il 17.1.2003 - Accettato il 28.4.2003

Corrispondenza: Prof. Gianpaolo Molino, Dipartimento di Medicina Interna e Laboratorio di Informatica Medica, Azienda Ospedaliera San Giovanni Battista di Torino, C.so Bramante 88, 10126 Torino

Tel/Fax: + 39 011 6336665 - E-mail: gmolino@molinette.piemonte.it

screening protocol carried out by Hepascore in the preliminary phase evidenced as pathological 38 subjects on 280 and 22 of them (corresponding to the 22 subjects identified by the clinical evaluation) were confirmed in the following phase (disease likely). **Conclusions:** This fact confirms that the sequential approach used by Hepascore provides the same outcomes obtained by performing all tests in the entire population under study, allowing a saving of 57% of the total cost spent for the traditional evaluation. The sequential approach proposed by Hepascore could be employed in all the clinical settings in which an evaluation of liver functional state is required, both in presence of environmental risk factors and in the case of a programme for the optimization of the alimentary people life style.

RIASSUNTO

Il programma Hepascore, che si propone di fornire un supporto informatico nella diagnosi precoce del danno epatico e nella caratterizzazione qualitativa e quantitativa dello stesso, è stato realizzato da un gruppo di lavoro interdisciplinare nel Laboratorio di Informatica Clinica dell'Azienda Ospedaliera San Giovanni Battista di Torino. La metodologia applicata da questo programma risulta particolarmente utile per ricerche riguardanti la Medicina del Lavoro, che ha tra i suoi compiti il controllo del personale esposto a rischio per cause lavorative, al fine non solo di diagnosticare in una fase precoce (prevenzione secondaria) eventuali situazioni patologiche, ma anche di controllare l'evoluzione nel tempo dei reperti confrontando in momenti successivi e in modo riproducibile indici clinicamente significativi. Scopo dello studio è stato esaminare un gruppo di soggetti esposti ad uno specifico rischio occupazionale da anestetici generali utilizzando il protocollo di screening diagnostico di Hepascore, valutare l'attendibilità del modello proposto e confrontare tra loro i protocolli applicati in termini di rapporto costo/efficacia. A tal fine sono stati esaminati 280 soggetti – medici ed infermieri – esposti professionalmente a gas anestetici volatili; il campionamento ambientale degli anestetici volatili è stato effettuato in tutte le sale operatorie, mediante misurazione delle concentrazioni degli anestetici alogenati e del protossido di azoto. In tutti i 280 soggetti esaminati è stato effettuato un esame clinico tradizionale completo di anamnesi e di esame obiettivo e sono stati eseguiti gli esami di laboratorio previsti dai convenzionali protocolli di controllo; parallelamente ma indipendentemente dalla valutazione clinica, è stata applicata la procedura sequenziale caratterizzante il programma Hepascore (prima fase diagnostica di screening basata sulla valutazione di tre soli parametri ematochimici, seguita, in caso di alterazione dei dati ottenuti, da una seconda fase di conferma definitiva, basata sull'analisi di un numero più ampio di esami ematochimici, raggruppati secondo il loro significato funzionale e interpretati assumendo valori soglia meno restrittivi). Il protocollo di screening applicato in questo lavoro prevedeva che tutti i soggetti nei quali l'esame clinico convenzionale e/o Hepascore avessero portato a concludere per l'esistenza di una "verosimile" alterazione epatica fossero sottoposti subito ad ulteriori più approfonditi accertamenti e successivamente riesaminati (dopo 6 mesi), sia clinicamente sia mediante Hepascore. In nessun caso le determinazioni ambientali hanno dimostrato la presenza di livelli di anestetici superiori ai limiti ammessi (50 ppm per il N₂O, 2 ppm per gli anestetici alogenati). La valutazione clinica convenzionale ha permesso di individuare 22 casi con alterazioni significative di uno o più parametri epatologici, che sono state interpretate come espressione di modeste alterazioni citolitiche o colestatiche. Al protocollo di screening (Hepascore), nella fase preliminare risultarono positivi 38 soggetti su 280; per 22 dei 38 soggetti positivi (corrispondenti ai 22 identificati all'esame clinico convenzionale) la presenza di un'anomalia fu confermata come "verosimile" nella fase successiva. Ciò dimostra che un approccio sequenziale come quello che sta alla base del programma Hepascore fornisce risultati del tutto sovrapponibili a quelli ottenuti eseguendo indiscriminatamente tutti gli esami nell'intera popolazione esaminata, permettendo in ogni singolo caso un risparmio corrispondente al 57% della spesa totale prevista eseguendo fin dall'inizio tutti gli esami di laboratorio. Un approccio sequenziale come quello proposto nel programma Hepascore potrebbe trovare applicazione in tutti i casi in cui sia utile valutare la situazione funzionale del fegato sia in rapporto a particolari condizioni di rischio ambientale sia in relazione ad un programma di ottimizzazione delle abitudini alimentari della popolazione.

INTRODUZIONE

Un programma diagnostico può essere basato sulla determinazione di parametri ematochimici indipendentemente da un attento esame clinico, ma è sicuramente preferibile un approccio sequenziale in base al quale le eventuali indagini di laboratorio siano richieste e interpretate in riferimento ai problemi clinici identificati con l'anamnesi e l'esame obiettivo. Tuttavia, nel caso specifico di situazioni di *screening*, quando cioè si presume che il paziente sia asintomatico, le indagini di laboratorio e strumentali assumono maggiore importanza e un programma di interpretazione facilitata dei risultati può essere di notevole aiuto.

Il programma Hepascore, che si propone di fornire un supporto informatico nella diagnosi precoce del danno epatico e nella caratterizzazione qualitativa e quantitativa dello stesso, è stato realizzato da un gruppo di lavoro interdisciplinare nel Laboratorio di Informatica Clinica dell'Azienda Ospedaliera San Giovanni Battista di Torino. La metodologia applicata da Hepascore risulta particolarmente utile per ricerche riguardanti la Medicina del Lavoro, che ha, come è noto, tra i suoi compiti il controllo del personale esposto a rischio per cause lavorative, al fine non solo di diagnosticare in una fase precoce (prevenzione secondaria) eventuali situazioni patologiche, ma anche di controllare l'evoluzione nel tempo dei reperti confrontando in momenti successivi e in modo riproducibile indici clinicamente significativi. L'interesse e l'utilità di un approccio di questo tipo furono presentati in un'ampia relazione al 50° Congresso della Società Nazionale di Medicina del Lavoro (9) e i dettagli del modello utilizzato furono oggetto in passato di varie pubblicazioni (6-8, 10, 11). Alcune significative applicazioni del modello che affrontarono specifici aspetti medico-legali sono riportate in Bibliografia (1, 2).

SCOPO DELLO STUDIO

In questo lavoro ci si è proposti di esaminare un gruppo di soggetti esposti ad uno specifico rischio occupazionale (da anestetici generali) utilizzando il protocollo di *screening* diagnostico di Hepascore.

L'occasione è stata fornita dalla presenza nel nostro ospedale di un numero rilevante di soggetti esposti professionalmente a gas anestetici che, come previsto dalla vigente legislazione, sono sottoposti a controlli periodici. Nel corso dello studio tutti i soggetti considerati sono stati esaminati secondo due tipi di approccio:

- valutazione convenzionale;
- valutazione basata sull'applicazione di un protocollo computerizzato di *screening*.

Oltre alla identificazione di eventuali anomalie nella funzione del fegato, era scopo dello studio sia la valutazione dell'attendibilità del modello sperimentale proposto, sia il confronto, in termini di rapporto costo/efficacia, dei protocolli applicati.

METODI

Casistica

Sono stati esaminati in totale 280 soggetti (medici e infermieri) dipendenti dell'Azienda Ospedaliera S. Giovanni Battista di Torino, in attività presso 15 differenti sale operatorie ed esposti a gas anestetici volatili.

Rilievi ambientali

Il campionamento ambientale degli anestetici volatili è stato effettuato a cura della UOA Medicina del Lavoro dell'Azienda in tutte le sale operatorie, mediante misurazione delle concentrazioni degli anestetici alogenati e del protossido di azoto. Per i primi sono state effettuate sia rilevazioni ambientali, mediante campionatori posizionati in prossimità dei sistemi di erogazione, sia determinazioni sugli operatori, mediante l'utilizzo di campionatori personali. La ricerca del protossido d'azoto è stata effettuata solo mediante campionamento ambientale.

Valutazione clinica convenzionale

In tutti i 280 soggetti esaminati è stato effettuato a cura della UOA Medicina del Lavoro un esame clinico tradizionale completo di anamnesi e di

esame obiettivo e sono stati eseguiti gli esami di laboratorio previsti dai convenzionali protocolli di controllo (AST, aspartato amino transferasi; ALT, alanina amino transferasi; GGT, gamma glutamil transferasi; fosfatasi alcalina; bilirubina totale; CHE, pseudocolinesterasi; PT/INR, tempo di protrombina espresso come rapporto internazionale), considerando come positivi tutti i soggetti nei quali almeno uno dei parametri valutati risultasse alterato. Agli esami convenzionali sono stati associati, ove non già previsti, i parametri utilizzati dal protocollo di *screening* incluso in Hepascore. Questo è stato applicato, parallelamente ma indipendentemente dalla valutazione clinica, in ciascuno dei soggetti esaminati, secondo la procedura sequenziale descritta nel paragrafo seguente. La valutazione clinica convenzionale e il protocollo di Hepascore sono stati condotti da operatori differenti, ignari gli uni dei dati a disposizione degli altri.

Protocollo di *screening* (Hepascore)

Il protocollo è di tipo sequenziale: dopo la raccolta dei dati anamnestici e obiettivi, si procede alla valutazione, in due momenti successivi, secondo l'algoritmo riportato nella figura 1, di alcuni parametri di laboratorio selezionati in precedenti ricerche (4, 5). Anche i criteri di utilizzazione dei dati anamnestici e obiettivi derivano da studi precedenti (3, 10) nei quali i dati disponibili erano stati raggruppati in rapporto al loro contenuto informativo, quindi "pesati" in base al valore diagnostico, e successivamente selezionati e formalizzati in regole capaci di attivare in prima istanza una delle seguenti tre ipotesi alternative: alterazione epatica "assente", "possibile" o "verosimile" (tabella 1).

Secondo l'algoritmo originale, solo quando i dati clinici permettono di escludere un'ipotesi di malattia non si procede ad ulteriori indagini, mentre nel

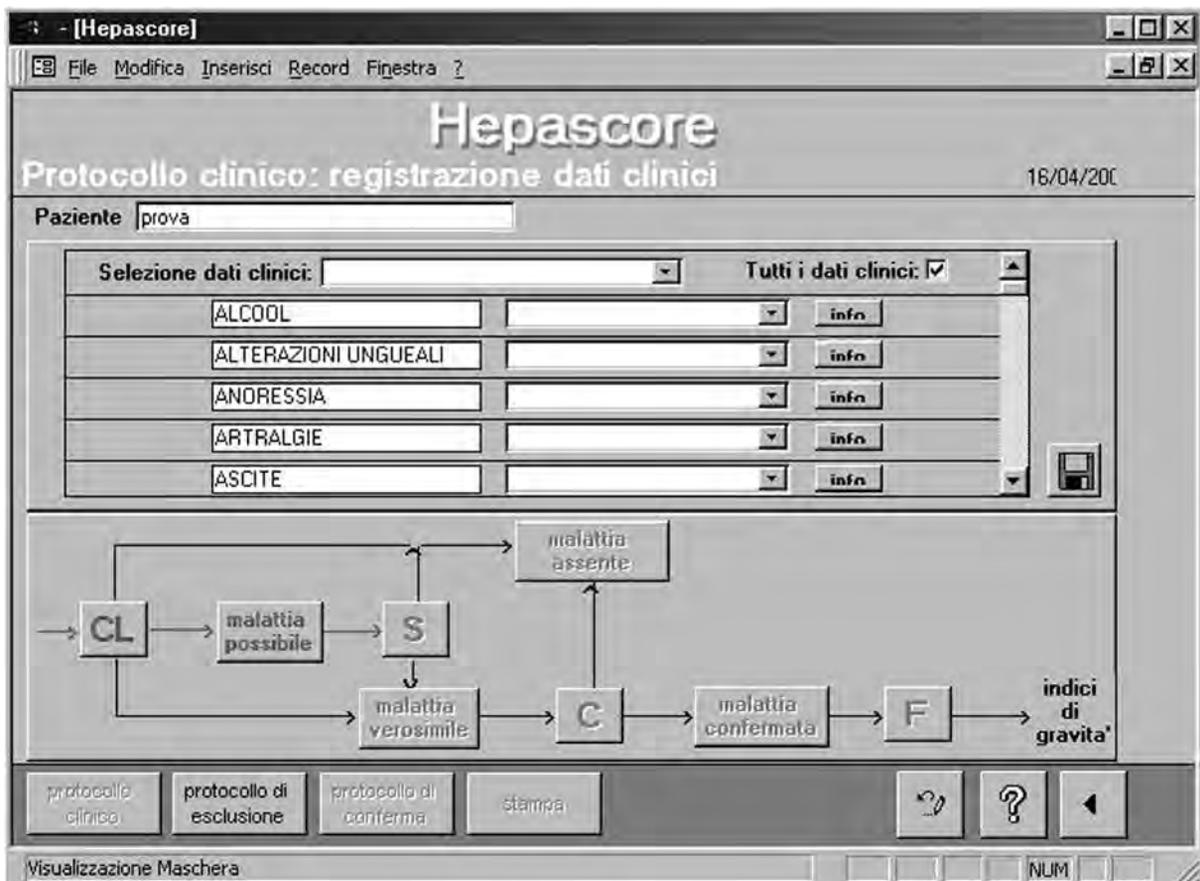


Figura 1 – Flow-chart del protocollo di *screening* applicato dal programma Hepascore

Tabella 1 – Regole cliniche applicate nella fase preliminare del protocollo di screening di Hepascore**Organizzazione dei dati anamnestici ed obiettivi per la diagnosi epatologica**

Malattie epatiche pregresse (da più di 1 anno/da meno di 1 anno):

epatite virale e tossica, ittero di natura da determinare, litiasi biliare, interventi chirurgici sul fegato e sulle vie biliari, malattie epatiche su base genetica

Fattori di rischio

Alcolici: medio: 50-80 g/die per oltre 2 anni/alto: >80 g/die per oltre 2 anni

Utilizzo farmaci: epatotossicità idiosincrasica/epatotossicità intrinseca

Esposizione tossici: epatotossicità possibile/epatotossicità certa

Trasfusioni sangue: da più di un anno/da meno di un anno

Sintomi soggettivi primari (assente, lieve o grave):

dolore ipocondrio destro, feci ipocoliche, ittero pregresso, urine pleiocromiche

Sintomi soggettivi secondari (assente, lieve o grave):

Generali: astenia, dimagrimento

Digestivi: anoressia, nausea, vomito

Immunoallergici: artralgie, febbre, prurito, rash cutaneo

Emorragici: emorragie, epistassi

Endocrinologici: diminuzione libido, irregolarità mestruali

Reperti obiettivi primari (assente, lieve o grave):

ascite, epatomegalia o epatosplenomegalia, ittero

Reperti obiettivi secondari (assente, lieve o grave):

Generali: condizioni generali (buone, discrete, scadute)

Neurologici: *flapping*, *foetor hepaticus*, sensorio alterato

Emorragici: fenomeni emorragici o ecchimotici

Cutanei: *spider naevi*, eritema palmare, alterazioni ungueali e cutanee, ipertrofia parotidi

Endocrinologici: ginecomastia, ipotrofia testicolare, perdita peli

Trasudatizi: edemi declivi, versamenti pleurici

Vascolari

Regole per il riconoscimento di malattia epatica**A. Possibilità di malattia**

1. almeno un sintomo primario
 2. almeno un reperto obiettivo primario in forma lieve
 3. almeno due reperti obiettivi secondari di classi diverse in forma grave
 4. almeno due reperti obiettivi secondari di classi diverse in forma lieve, più una delle condizioni di cui al successivo punto 0
 5. malattia epatica pregressa da meno di un anno
 6. malattia epatica pregressa da più di un anno, più una delle condizioni di cui al successivo punto 0
 7. esposizione a tossici con epatotossicità certa
 8. esposizione a farmaci con epatotossicità intrinseca
 9. esposizione a farmaci con epatotossicità possibile, più una delle condizioni di cui al successivo punto 0
 10. esposizione a farmaci con epatotossicità idiosincrasica, più una delle condizioni di cui al successivo punto 0
 11. esposizione ad alcol elevata
 12. esposizione ad alcol media, più una delle condizioni di cui al successivo punto 0
 13. trasfusioni da meno di un anno, più una delle condizioni di cui al successivo punto 0
0. Condizioni aggiuntive:
- un sintomo secondario in forma grave
 - due sintomi secondari di classi diverse in forma lieve
 - due reperti obiettivi secondari di classi diverse in forma lieve
 - un sintomo secondario in forma lieve e un reperto obiettivo secondario in forma lieve

B. Verosimiglianza di malattia

1. un reperto obiettivo primario in forma grave
2. due reperti obiettivi primari in forma lieve
3. un reperto obiettivo primario in forma lieve, più una delle seguenti condizioni indicanti possibilità di malattia (A1, A3, A4)

caso in cui suggeriscano la presenza di una “possibile” alterazione si procede ad una prima fase diagnostica di *screening* (sezione S) basata sulla valutazione di tre soli parametri ematochimici (ALT, GGT e ALB, albumina), i cui risultati sono interpretati utilizzando il limite degli ambiti di normalità come valori soglia per la conferma o l’esclusione dell’ipotesi precedente. Al termine di questa fase esistono quindi due possibilità: se i dati escludono una significativa anomalia (alterazione “assente”) non si procede, come in precedenza, ad altri accertamenti e il soggetto è ritenuto “sano”; se, alternativamente, anche uno solo dei parametri esaminati risulta anormale è attivata l’ipotesi di alterazione “verosimile”. Questa sarà successivamente sottoposta alla conferma definitiva (sezione C), basata sull’analisi di un numero più ampio di esami ematochimici, raggruppati secondo il loro significato funzionale e interpretati assumendo valori soglia meno restrittivi. Oltre ai tre parametri precedenti (GGT, ALT, ALB) sono in questa fase considerati altri cinque esami di laboratorio (IgG, immunoglobulina-G; AST; BIL-D, bilirubina diretta; PT/INR e CHE), i cui valori soglia e ambiti normali sono presentati nella tabella 2.

Infine, se all’esame clinico preliminare la malattia risulta “verosimile”, si procede direttamente all’applicazione della fase di conferma diagnostica sopra descritta (sezione C).

Tutti i soggetti per i quali Hepascore accerta, a qualsivoglia livello e con qualsiasi percorso, l’esistenza di un’alterazione della funzione epatica sono infine sottoposti ad una fase diagnostica ulteriore, atta a caratterizzare il danno epatico rispetto ad alcuni aspetti funzionali (citolisi, biosintesi, colestasi), separatamente valutati sulla base dei dati già disponibili (stadio F). I parametri a tale scopo utilizzati e i criteri adottati sono riportati nella tabella 3. Per ciascuno di questi aspetti funzionali il grado di alterazione è classificato come assente (0), in limiti (0,5), lieve (1), medio (2) o grave (3).

Nel suo insieme il programma Hepascore può essere quindi considerato un vero e proprio sistema di supporto alla decisione atto a semplificare e standardizzare le procedure di controllo. Nella casistica esaminata in questo studio, trattandosi di soggetti potenzialmente esposti a rischio epatotossico,

Tabella 2 – Parametri utilizzati nel protocollo di screening di Hepascore

Test	Valore soglia assunto		Ambiti normali	
	M	F	M	F
Esclusione malattia (<i>ruling out</i>)				
ALT (UI/L)	≥37	≥31	<37	<31
GGT (UI/L)	≥50	≥35	<50	<35
ALB (g/dL)	≤3,6	≤3,6	>3,6	>3,6
Conferma di malattia (<i>ruling in</i>)				
AST (UI/L)	≥54	≥46	<37	<31
ALT (UI/L)	≥54	≥46	<37	<31
ALB (g/dL)	≤3,25	≤3,25	>3,6	>3,6
Ig G (mg/dL)	≥2490	≥2490	<1660	<1660
GGT (UI/L)	≥75	≥52	<50	<35
BIL-D (mg/dL)	≥0,3	≥0,3	<0,2	<0,2
PT/INR	≥1,5	≥1,5	<1,28	<1,28
CHE (UI/L)	≤2250	≤2250	>4500	>4500

Indicazioni: ALT=alanina-aminotransferasi; GGT=γ-glutamilttransferasi; ALB=albumina; AST=aspartato-aminotransferasi; Ig=immunoglobuline; BIL-D=bilirubina diretta; PT/INR=tempo di protrombina espresso come rapporto internazionale; CHE=colinesterasi

per l’applicazione di Hepascore si è applicata la regola che assume come “possibile” la presenza di malattia per il solo fatto dell’avvenuta esposizione a tossici con tossicità certa (tabella 1: regola A7), seppure in assenza di documentazione probante l’esistenza di concentrazioni al di fuori dei limiti tollerati. Di conseguenza, indipendentemente da qualsiasi valutazione clinica preliminare, tutti i soggetti sono stati sottoposti al protocollo a partire dalla sezione S. In questo ramo sperimentale i dati clinici raccolti sono stati invece utilizzati per interpretare a posteriori le conclusioni del programma in tutti i pazienti da questo classificati come portatori di una alterazione “verosimile”.

Il protocollo di *screening* applicato in questo lavoro prevedeva che tutti i soggetti nei quali l’esame clinico convenzionale e/o Hepascore avessero portato a concludere per l’esistenza di una “verosimile” alterazione epatica fossero sottoposti subito ad ulteriori più approfonditi accertamenti e successivamente riesaminati (dopo 6 mesi), sia clinicamente sia mediante Hepascore.

Tabella 3 – Parametri utilizzati per la valutazione funzionale in Hepascore

Aspetto funzionale	Parametri (metodica e valori di riferimento)
Citolisi	AST (IFCC 37°C/senza PLP-v.n. uomo 37 UI/L; donna 31 UI/L) ALT (IFCC 37°C/senza PLP-v.n. uomo 37 UI/L; donna 31 UI/L) GGT (SZASZ 37°C-v.n. uomo 50 UI/L; donna 35 UI/L)
Biosintesi	ALB (verde di bromocresolo-v.n. 3,6-5,2 g/dL) CHE (butirril tiocolina 37°C-v.n. 4500-14500 UI/L) PT/INR (tromboplastina tessutale e calcio ionizzato-v.n. 0,85-1,28)
Colestasi	BIL-D (Jendrassik e Grof-v.n. 0-0,2 mg/dL) ALP (IFCC 37°C-v.n. 40-145 UI/L) GGT (SZASZ 37°C-v.n. uomo 50 UI/L; donna 35 UI/L)
Reazione Immune	ANA (I.F.-v.n. assenti) ASMA (I.F.-v.n. assenti) AMA (I.F.-v.n. assenti) anti-LKM (I.F.-v.n. assenti) Ig G (nefelometrico-v.n. 840-1660 mg/dL) Ig A (nefelometrico-v.n. 90-395 mg/dL) Ig M (nefelometrico-v.n. 48-220 mg/dL)
Fibrogenesi	Acido ialuronico (IRMA fase liquida-v.n. 7-65 µg/L) Pro-collagene III (RIA doppio anticorpo-v.n. 1,7-4,2 µg/L)
Induzione	Acido glucarico (spettrofotometrico enzimatico-v.n. <31 mmol/L urina) GGT (SZASZ 37°C-v.n. uomo 50 UI/L; donna 35 UI/L)

Indicazioni: ALP=fosfatasi alcalina; ANA=anticorpi anti-nucleo; ASMA=anticorpi anti-muscolo liscio; AMA=anticorpi anti-mitocondrio; anti-LKM=anticorpi anti-microsomi del fegato e del rene. Altre abbreviazioni come in tabella 2

RISULTATI

In nessun caso le determinazioni ambientali hanno dimostrato la presenza di livelli di anestetici superiori ai limiti ammessi (50 ppm per il N₂O, 2 ppm per gli anestetici alogenati).

I risultati ottenuti mediante valutazione clinica tradizionale e mediante applicazione del protocollo di *screening* di Hepascore sono riportati nella figura 2.

La valutazione clinica convenzionale ha permesso di individuare 22 casi con alterazioni significative di uno o più parametri epatologici, che sono state interpretate come espressione di modeste alterazioni citolitiche o colestatiche. Solo in 16 di questi pazienti erano anche presenti notizie o dati clinici compatibili con le anomalie rilevate. Nei restanti 258 soggetti non è stato evidenziato alcun dato cli-

nico o di laboratorio significativo per la presenza di epatopatia.

Al protocollo di *screening* (Hepascore), nella fase preliminare (S) risultarono positivi 38 soggetti su 280 (per i restanti 242 la conclusione fu di epatopatia "assente"). Per 22 dei 38 soggetti positivi la presenza di un'anomalia fu confermata come "verosimile" nella fase successiva (C). È importante rilevare la completa corrispondenza tra i 22 pazienti identificati all'esame clinico convenzionale e quelli selezionati da Hepascore. I 16 soggetti positivi allo *screening* ma negativi ai test della fase C presentavano reperti anamnestici e/o obiettivi teoricamente compatibili con la presenza di un'epatopatia in assenza di alterazioni bioumorali significative agli esami di conferma.

All'indagine successiva, 8 di questi 22 soggetti riferirono all'anamnesi un significativo introito al-

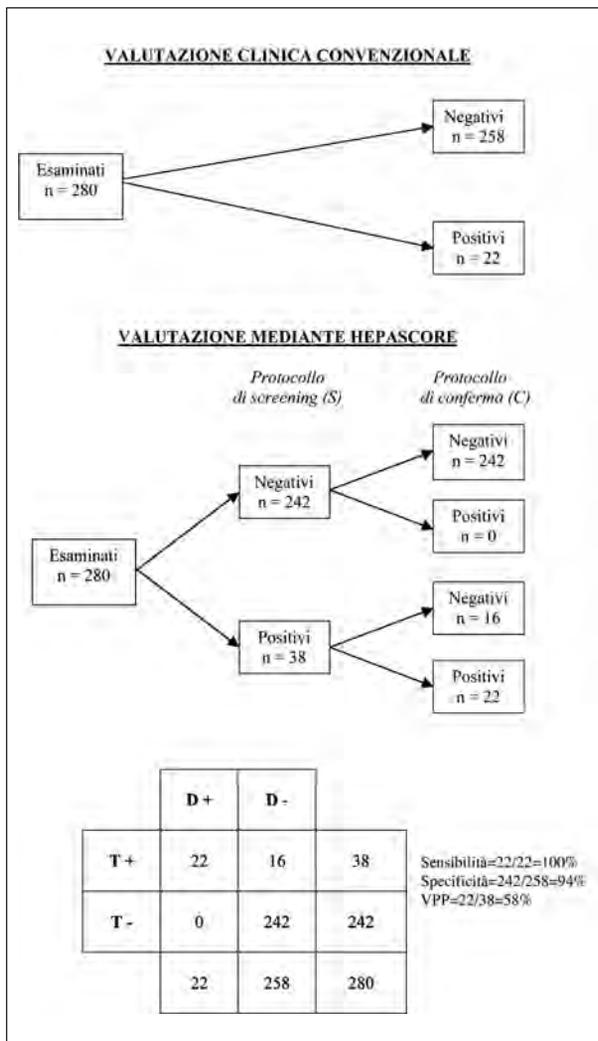


Figura 2 – Confronto tra i risultati ottenuti mediante valutazione clinica convenzionale e il programma Hepascore. Per i dettagli sui risultati si veda il testo alla sezione Discussione.

D+=presenza di epatopatia; D-=assenza di epatopatia; T+=positività del test Hepascore; T-=negatività del test Hepascore; VPP=valore predittivo positivo

colico, negato in precedenza; 4 presentavano alterazioni concomitanti di tipo metabolico (obesità, diabete mellito, dislipidemia); 3 risultarono positivi per marcatori epatitici virali (virus C); 1 risultò affetto da steatoepatite non alcolica; infine, 6 non presentavano altre cause plausibili di danno epatico (tabella 4).

In questo studio tutti i 280 soggetti esaminati, e non solo quelli nei quali un'alterazione epatica era

risultata “verosimile” dopo l'applicazione del protocollo di *screening* (S), furono comunque sottoposti alla fase di conferma (C) in base all'assunzione iniziale di “possibile” anomalia per esposizione a potenziale rischio di epatotossicità. Questa ha convalidato il giudizio di normalità per tutti i 242 soggetti con risultati negativi nella fase di *screening* (S). Dei 38 soggetti selezionati come positivi in questa stessa fase solo 16 sono stati riclassificati come normali nella successiva fase di conferma (C), mentre nei rimanenti 22 è stata riaffermata la presenza di un'anomalia indicativa di alterazione “verosimile”.

Ciascuno dei 22 soggetti appartenenti a quest'ultimo gruppo è stato infine ulteriormente esaminato clinicamente in modo molto approfondito a cura della UOA Medicina del Lavoro ed è stato inserito in un programma di monitoraggio che prevedeva un controllo analogo a distanza di 6 mesi. Questi ultimi risultati sono riassunti nella tabella 4.

DISCUSSIONE

Risultati clinici specifici

In 22 dei 280 soggetti esaminati si sono rilevate con entrambe le procedure (rispettivamente basate sulla valutazione clinica convenzionale e sul protocollo sequenziale) anomalie epatiche per lo più modeste di tipo citolitico, associate in pochi casi a lieve colestasi. Cause plausibili di queste anomalie sono state identificate in 16 dei 22 soggetti. Nei 6 soggetti nei quali non è stata evidenziata una causa specifica di alterazione epatica, il successivo approfondimento diagnostico, protrattosi fino a 6 mesi, ha permesso di rilevare in un soggetto (caso n. 5) l'esistenza di un linfoma di Hodgkin già radiotrattato e in remissione (non segnalato all'anamnesi) e in un secondo caso (caso n. 12) una possibile epatopatia da farmaci (analgesici) per la quale il paziente ha rifiutato ulteriori accertamenti. Nei restanti pazienti l'alterazione delle transaminasi, che non aveva alcuna plausibile spiegazione, si normalizzò in tre casi (casi 1, 7 e 21) senza che i soggetti cambiassero la propria attività, mentre nell'ultimo soggetto (caso n. 10) i controlli previsti non furono possibili per trasferimento ad altra sede.

Tabella 4 – Descrizione clinica dei 22 soggetti identificati come portatori di anomalie epatologiche e risultati del successivo monitoraggio degli stessi. I valori patologici sono riportati in neretto. Per le unità di misura ed i valori soglia degli esami di laboratorio si veda la tabella 2

N.	Risultati dei parametri esaminati										Classificazione		Dati clinici alterati		Controllo a 6 mesi
	AST					ALP					Funzionale (0+3)	Citolisi Colestasi Sintesi	Anamnesi	Esame Obiettivo	
	ALT	ALP	GGT	BD	ALB	INR	CHE	INR	ALB	BD					
1	40	92	62	17	0,1	4,9	1,07	12638	1	0	0	-	-	Esami nella norma	
2	26	45	42	95	0,2	4,7	0,99	8912	1	0	0	Alcol +	Sovrappeso	GGT 91	
3	30	57	51	23	0,2	4,8	1,05	10052	1	0	0	Alcol ++	Epatomegalia +	Esami nella norma	
4	26	51	84	41	0,2	5,1	0,96	13331	1	0	0	Colesterolo 319	-	Colesterolo 303	
5	33	70	99	69	0,1	5,3	0,93	14295	1	0	0	Splenectomia (Hodgkin)	-	ALT 69, GGT 62	
6	24	56	54	22	0,2	5,0	0,98	10042	1	0	0	Alcol +	Sovrappeso	ALT 58	
7	29	61	59	26	0,4	4,8	0,98	10715	1	1	0	Colesterolo 326	-	Esami nella norma	
8	24	57	69	139	0,4	5,1	1,00	13439	1	1	0	-	Obesità, epatomegalia +	ALT 40, GGT 104	
9	88	252	73	28	0,3	4,8	1,03	9844	2	0	0	HCV + in trattamento	Epatomegalia ++	AST 86, ALT 242	
10	37	74	70	64	0,1	5,4	0,94	14946	1	0	0	-	-	Non disponibili	
11	33	54	57	44	0,2	5,0	0,98	12776	1	0	0	Alcol ±	-	Esami nella norma	
12	43	79	81	12	0,2	4,9	1,12	9719	1	0	0	-	-	Esami nella norma	
13	36	80	74	67	0,1	5,1	0,99	12088	2	0	0	Trigliceridi 397	-	Trigliceridi 358	
14	35	80	51	24	0,5	5,0	1,03	13032	1	1	0	Alcol +	-	AST 45, ALT 102, BT 1,4	
15	29	69	62	135	0,1	5,0	1,08	10473	1	0	0	NASH (biopsia)	Epatomegalia ++	ALT 73, GGT 164	
16	32	68	61	32	0,2	4,9	0,94	10416	1	0	0	Alcol ±, colesterolo 273	-	Colesterolo 270	
17	106	170	54	24	0,3	5,2	1,08	13355	2	0,5	0	HBV +	Sovrappeso, epatomegalia +	Esami nella norma	
18	32	67	80	30	0,1	4,9	0,97	14168	1	0	0	Colesterolo 288	Sovrappeso	ALT 53	
19	58	130	112	116	0,2	4,4	1,06	11709	2	0	0	Alcol +	Obesità	ALT 51, GGT 48	
20	50	66	99	80	0,2	5,4	1,09	11974	1	0	0	Alcol ++	Epatomegalia +	AST 43, ALT 63, GGT 96	
21	39	55	71	24	0,2	5,1	1,05	12910	1	0	0	-	-	Esami nella norma	
22	32	66	83	15	0,1	4,7	1,05	8479	1	0	0	HCV +	Epatomegalia +	ALT 57	

Indicazioni: AST=aspartato-aminotransferasi; ALT=alanina-aminotransferasi; ALP=fosfatasi alcalina; GGT= γ -glutamilttransferasi; BD=bilirubina diretta; ALB=albumina; INR=tempo di protrombina (espresso come rapporto internazionale); CHE=colinesterasi; NASH=steatoepatite non alcolica; HBV=virus dell'epatite B; HCV=virus dell'epatite C

E' importante ribadire che l'applicazione del protocollo di Hepascore alla casistica esaminata ha dato risultati esattamente sovrapponibili a quelli ottenuti con i metodi clinici tradizionali e precisamente ha identificato come patologici (alterazione "verosimile") gli stessi 22 casi identificati con l'approccio clinico, i cui risultati sono stati sopra descritti.

Utilità clinica

Il protocollo di Hepascore ha dimostrato di poter individuare situazioni di possibile epatotossicità da esposizione lavorativa. Anche se nel nostro caso i risultati dei rilievi ambientali si sono sempre mantenuti entro i livelli ammessi, non è possibile escludere che un'esposizione a concentrazioni di sostanze tossiche entro i limiti tollerati agisca come fattore aggravante in situazioni cliniche di altra natura.

Vi sono peraltro anche altre ragioni per riconoscere il vantaggio di applicare procedure di *screening* come quella di Hepascore in soggetti esposti a rischio: più che nell'accertamento del possibile nesso di causalità questo vantaggio consiste nel fornire la possibilità di identificare ed eventualmente quantificare alterazioni epatiche di qualsiasi origine, che in queste popolazioni potrebbero manifestarsi più facilmente.

Aspetti metodologici

I risultati ottenuti in questo studio hanno un valore ancor più rilevante se si considerano gli aspetti metodologici implicati. E' possibile infatti osservare che un approccio sequenziale come quello che sta alla base del programma Hepascore è tale da permettere di ottenere risultati del tutto sovrapponibili a quelli ottenuti eseguendo indiscriminatamente tutti gli esami nell'intera popolazione esaminata. Manca indubbiamente un *gold standard* cui riferirsi per valutare obiettivamente la reale accuratezza del procedimento, ma confrontando i risultati delle due procedure applicate, si rileva che Hepascore identifica correttamente anche situazioni patologiche non segnalate (il criterio di entrata nel

protocollo non prevede infatti né anamnesi né esame obiettivo, la condizione di "possibile" malattia essendo assunta solo sulla base del potenziale rischio dipendente dall'esposizione ad anestetici volatili) e alterazioni epatiche secondarie a situazioni aspecifiche (etilismo, patologia pregressa e dislipidemia) sottovalutate dagli interessati.

Confrontando i risultati finali del protocollo di *screening* di Hepascore con quelli ottenuti nel ramo clinico dello studio si è rilevata, come si è detto, la completa corrispondenza delle conclusioni, con 22 situazioni anomale (stessi soggetti nei due casi) su 280 soggetti esaminati.

Un'analisi più dettagliata dei risultati ottenuti nelle fasi successive dell'algoritmo applicato da Hepascore nei confronti della valutazione clinica convenzionale (figura 2) dimostra che nella prima fase (S) vi è totale assenza di falsi negativi (sensibilità del 100%) essendo stata confermata clinicamente l'assenza di anomalie rilevabili in tutti i 242 soggetti classificati come normali. Per quanto riguarda la specificità dell'algoritmo di Hepascore vi è una elevata percentuale di veri negativi (242/258, corrispondenti ad una specificità del 94%). Dal punto di vista del valore predittivo, 16/38 casi anomali rilevati al primo livello (S) sono successivamente esclusi al secondo (C) e ciò indica che Hepascore ha un valore predittivo positivo del 58%. I valori decisamente elevati di sensibilità e specificità del test Hepascore rendono proponibile l'impiego del programma anche in situazioni di bassa prevalenza di malattia, consentendo anche in questi casi di avere valori predittivi positivi relativamente elevati.

Analisi dei costi

L'esistenza di un programma di controllo aziendale nei soggetti esposti ad anestetici volatili ci ha inoltre offerto l'opportunità di confrontare, in termini di costo, un approccio sequenziale di *screening* come quello applicato da Hepascore in questo studio con l'approccio tradizionale basato sull'esecuzione simultanea di tutti gli esami previsti.

Appurato che i due metodi danno conclusioni sovrapponibili, l'approccio sequenziale (Hepascore) permette in ogni singolo caso un risparmio corri-

spondente al 57% della spesa totale prevista eseguendo fin dall'inizio tutti gli esami di laboratorio. Poiché il costo globale per i 9 esami di laboratorio usati è di 17,71 €, il risparmio sarebbe di 12,55 € per caso in tutti i pazienti che sono esclusi dalla fase successiva. Quindi, ipotizzando di esaminare una popolazione di 1000 soggetti con caratteristiche uguali a quelle del campione qui studiato, si avrebbe un risparmio globale assoluto quantificabile in oltre 10000 € (costi elaborati sulla base dei dati contenuti nel Nomenclatore Tariffario Aziendale, revisione del Marzo 2001).

Ancor più rilevante sarebbe il vantaggio se questo protocollo fosse applicato a popolazioni più ampie e con prevalenza attesa di malattia ancora inferiore a quella rilevata nel campione esaminato in questo lavoro (si pensi ad esempio a una popolazione di soggetti in età scolare o senza alcuna apparente condizione di rischio).

CONCLUSIONI

Un approccio sequenziale come quello proposto nel programma Hepascore ha dimostrato di fornire, a un costo chiaramente inferiore, risultati sovrapponibili a quelli ottenibili eseguendo indiscriminatamente tutti gli esami selezionati nell'intera popolazione studiata. Questo protocollo potrebbe trovare applicazione in tutti i casi in cui si ritenesse utile valutare la situazione funzionale del fegato sia in rapporto a particolari condizioni di rischio ambientale sia in relazione ad un programma di ottimizzazione delle abitudini alimentari della popolazione.

BIBLIOGRAFIA

1. AVOLIO G, CACCIABUE M, MOLINO G: La funzione epatica nel solfocarbonismo cronico. *Atti 50° Congr Soc Ital Med Lavoro e Industriale*, Roma 1987; I: 289-292
2. AVOLIO G, IORIO M, MOLINO G: Epatite virale e danno permanente alla persona. *Min Medicolegale* 1987; 107: 9-16
3. BATTISTA S, BAR F, POLLET C, e coll: Hepascore: un sistema di supporto alla decisione per l'identificazione clinica, la stadiazione e la valutazione funzionale delle epatopatie. *Ann Ital Med Int* 1999; 14: 20-28
4. LESMO L, MARZUOLI M, MOLINO G, TORASSO P: An expert system for the evaluation of liver functional assessment. *J Med Systems* 1984; 8: 87-101
5. MILANESE M, BONA B, FREDIANI S, et al: A sequential protocol for the optimization of diagnostic procedures in hepatology. *J Med Systems* 1984; 8: 73-85
6. MOLINO G: Routine diagnostica in epatologia. *Minerva Gastroenterologica* 1991; 37: 65-72
7. MOLINO G, CRAVETTO C, MILANESE M: Design of a diagnostic protocol for the detection and functional evaluation of liver diseases. A synthesis of previous contributions. *LAB J Res Lab Med* 1985; 12: 339-403
8. MOLINO G, CRAVETTO C, TORASSO P, et al: A sequential approach for the identification of liver diseases based on clinical findings and biomedical investigation. *Ital J Gastroenterol* 1983; 15: 112-118
9. RUBINO GF, GIACHINO GM, COGGIOLA M, e coll: Proposta di un sistema esperto per il controllo periodico dei soggetti professionalmente esposti a rischio di sostanze epatotossiche. *Atti 50° Congr Soc Ital Med Lavoro e Industriale*, Roma 1987; I: 121-136
10. TORCHIO M, BAR F, BATTISTA S, e coll: Caratterizzazione funzionale del danno epatico. *Hepatology Review* 1999; 3: 11-27
11. TORCHIO M, BATTISTA S, BAR F, MOLINO G: Scoring procedures in clinical hepatology. *Forum Trends in Experimental and Clinical Medicine* 1999; 9: 141-155

Work practice and some adverse health effects in nurses handling antineoplastic drugs

S. KRSTEV, B. PERUNIČIĆ, A. VIDAKOVIĆ

Clinical Center of Serbia, Institute of Occupational and Radiological Health "Dr. Dragomir Karajović", Belgrade, Serbia

KEY WORDS

Antineoplastic drugs; nurses; occupational exposure; work practice; symptoms

SUMMARY

Background: Widespread use of antineoplastic drugs has led to higher health risks of personnel who prepare and administer these drugs. The short-term, non-specific health effects in nurses handling antineoplastic drugs (AND) have been documented. **Objectives:** To establish work practices and preventive measures for nurses handling antineoplastic drugs and to determine the risk of developing symptoms. **Methods:** In eight Belgrade hospitals, 263 nurses were selected (response rate 90.1%) for the study. Among these, 186 were involved in preparation and administration of AND, and 77 were not exposed. Data on exposure, work practice, safety precautions, and symptoms were obtained via a questionnaire. The mean age of exposed nurses was lower than in a control group (35 vs. 39 yrs). **Results:** Only 38% of all nurses used vertical laminar safety cabinets while mixing AND, 82% used gloves, and 57% masks. Special medical rooms for mixing AND, written instructions and special containers for waste material were available only sporadically. No exposure monitoring had ever been performed in any hospital or department. Periodic medical check-ups were rare (24.7% of all nurses). In exposed nurses ORs adjusted for age, smoking habit and shift work were significantly elevated for almost all symptoms, mostly for the following: hair loss (OR=7.14), skin rash (OR=4.70), and light-headedness (OR=4.33), as well as the disappearance of symptoms during the weekend (OR=4.78). The mean number of symptoms revealed an exposure-effect relationship, with the highest number of symptoms in daily exposed nurses and lowest in non-exposed nurses (6.3 vs. 3.1) ($p < 0.001$). **Conclusions:** Our results indicate without doubt that exposed nurses reported more symptoms than non-exposed nurses, an effect that was not dependent on age, smoking, or night shift. The use of safety precautions was inadequate and reflected the lack of awareness of potential hazards due to occupational exposure to AND.

RIASSUNTO

«Pratiche operative ed alcuni effetti dannosi per la salute tra le infermiere addette alla manipolazione di farmaci antineoplastici». L'uso estremamente diffuso di farmaci antineoplastici ha comportato un maggiore rischio per il personale addetto alla preparazione e alla somministrazione di tali farmaci. Sono ben documentati gli effetti specifici e a breve termine sulla salute degli infermieri che manipolano farmaci antineoplastici. Obiettivo di questo lavoro è proporre norme di comportamento e misure preventive per infermieri addetti alla manipolazione di farmaci antineoplastici e valutare il rischio di sviluppare sintomi. Sono state coinvolte nello studio 263 infermiere di 8 espe-

Pervenuto il 17.12.2002 - Accettato il 20.2.2003

Corrispondenza: Srmena Krstev, MD, PhD, Clinical Center of Serbia, Institute of Occupational and Radiological Health "Dr. Dragomir Karajović", Belgrade, Deligradska 29, 11000 Belgrade, Serbia

Tel. +381 11 685485 - Fax: +381 11 643675 - E-mail: srmena@EUnet.yu

dali di Belgrado (percentuale di risposta: 90,1%): 186 di queste erano addette alla preparazione e somministrazione di farmaci antineoplastici, mentre 77 non erano esposte. Dati sull'esposizione, norme di comportamento, misure di sicurezza, nonché eventuali sintomi deposti sono stati ottenuti mediante un questionario. L'età media delle infermiere esposte era minore rispetto a quelle del gruppo di controllo (35 vs. 39 anni). Soltanto il 38% di tutte le infermiere fanno uso delle cappe di sicurezza a flusso verticale per la preparazione dei farmaci antineoplastici, l'82% fa uso di guanti ed il 57% di maschere. Sale mediche speciali per la preparazione di farmaci antineoplastici, istruzioni scritte e contenitori speciali per i relativi rifiuti sono disponibili solo in modo sporadico. Non è mai stato effettuato un monitoraggio dell'esposizione in nessuno degli ospedali né in nessuno dei reparti esaminati. Controlli sanitari periodici sono risultati rari (nel 24,7% di tutte le infermiere). Nelle infermiere esposte, OR aggiustati per età, abitudine al fumo, e lavoro a turni risultano significativamente elevati per quasi tutti i sintomi e soprattutto per: perdita di capelli (OR=7,17), orticaria (OR=4,78), sensazione di stordimento (OR=4,33), ed anche per la scomparsa dei sintomi durante il fine settimana (OR=4,78). Il numero medio di sintomi ha dimostrato una correlazione tra le esposizione e l'effetto, con il numero più elevato dei sintomi tra le infermiere esposte tutti i giorni, e il numero più basso fra le infermiere non esposte (63 vs. 3,1) ($p < 0,001$). I risultati indicano in modo chiaro che le infermiere esposte hanno riferito un numero maggiore di sintomi rispetto a quelle non esposte, e che tale effetto è indipendente dell'età, dell'abitudine al fumo e del lavoro notturno. L'uso dei mezzi di protezione è inadeguato e rispecchia la mancanza di conoscenza dei possibili rischi dovuti all'esposizione professionale a farmaci antineoplastici.

INTRODUCTION

Widespread use of cytotoxic drugs in the treatment of cancer has led to higher health hazards among personnel who prepare and administer these drugs. In occupational exposure contact with antineoplastic drugs can occur through the known routes: inhalation of aerosol or drops, skin contact, eye contact and oral ingestion.

The short-term, non-specific health effects of a number of antineoplastic drugs have been documented (9, 13, 17). Chronic, long-term adverse effects related to occupational exposure have not been conclusively demonstrated. However, some studies have shown that antineoplastic drugs can be responsible for negative reproductive effects (3, 10, 14, 15, 19, 20) and potentially carcinogenic action (5, 6, 12, 13, 15) in occupationally exposed health care personnel.

Numerous national institutions for occupational health and safety have drawn up their recommendations and guidelines on preparation, administration, and disposal of antineoplastic drugs, maintenance of safety cabinets, cleaning of rooms, and medical surveillance of exposed personnel (1, 5, 7, 9-11). Published data suggest that in the cases where proper protective equipment and handling guidelines are used, a reduction or elimination of

exposure has been achieved, as well as a decrease in some health consequences (2, 6, 8, 17, 19).

In our country, monitoring of working conditions and health surveillance of nurses handling antineoplastic drugs has rarely been performed. Awareness of the possible health risks is low among nurses, as well as among the directors and managers of the hospitals and occupational health services responsible for nurses' health.

This was the reason for conducting a cross-sectional study in different hospitals in Belgrade to determine the risk of developing symptoms in nurses handling antineoplastic drugs compared to non-exposed staff. Other objectives of the study were to establish the influence of some other possible risk factors, such as cigarette smoking and night work, to analyze work practice for mixing and administering antineoplastic drugs, as well as preventive measures.

METHODS

The study was performed in eight Belgrade hospitals. In six hospitals antineoplastic drugs were in use, while in two they were not. Out of 292 nurses (all females) selected for the study, 263 responded to the questionnaire (response rate 90.1%). Among

them, 186 were involved both in preparation and administration of different antineoplastic drugs. The others comprised the comparison group (N=77) of non-exposed nurses.

In every hospital in which antineoplastic drugs were administered to patients, senior nurses were asked about work practice and working conditions in their departments and units according to the following points: separate rooms for mixing antineoplastic drugs, availability, use, type and maintenance of the safety cabinets, special containers for waste material used in administration of cytostatic drugs (e.g., syringes, i.v. systems, etc.), exposure monitoring at the workplaces, written instructions concerning the safe handling of antineoplastic drugs, and regularity and frequency of periodic health examinations. The most frequently used antineoplastic drugs were: alkylating agents (cyclophosphamide, cisplatin), antibiotics (bleomycin), antimetabolites (fluorouracil, methotrexate).

To obtain data on symptoms a self-administered questionnaire was specifically constructed and used. Furthermore, data on work history, exposure to antineoplastic drugs (daily, weekly, monthly), work practice for handling antineoplastic drugs, use of safety cabinets to mix and prepare cytostatics, use of other safety precautions, such as gloves, masks, and gowns were also collected personally by one interviewer, the principle investigator of the study. All nurses were asked about their current and past smoking habits.

For relative risks (RR) two-by-two table statistics with 95% confidence intervals was applied. Unconditional logistic regression analysis was also calculated to adjust for the following confounders: age (≤ 35 and ≥ 36), smoking (smokers vs. non-smokers and ex-smokers), and shift work (daily shift vs. rotating shift with night work). The PC statistical program EPI Info 2000 (Centers for Disease Control, Atlanta, GA, USA) was used for calculations.

RESULTS

The mean age of exposed nurses was significantly lower than non-exposed nurses (35.1 vs. 38.9 yrs) (table 1). Almost the half of the exposed nurses

(48.9%) belonged to the age group 30-39.5 years, whereas 44.2% of the non-exposed belonged to the older age group 40-49.5 years. The mean length of employment was also lower in the exposed group of nurses (14.3 vs. 18.3 yrs). In the exposed nurses no significant difference was found in duration of exposure (daily, weekly, monthly) to antineoplastic drugs (12.1, 10.4 and 11.7 years, respectively). In both exposed and non-exposed nurses cigarette smoking was prevalent (58.6% vs. 64.5%). The average number of cigarettes smoked per day was similar in both groups (18.1 vs. 18.3) and the duration of smoking was longer in the non-exposed nurses (16.2 yrs) than in exposed nurses (13.5 yrs). Rotating shifts with night work were more frequent in the exposed nurses than in non-exposed (61.8% vs. 41.6%).

Table 1 - *Main characteristics of the selected nurses*

Variables	Exposed nurses (No=186)	Non-exposed nurses (No=77)
Age (years)		
Mean	35.1	38.9
Range	20-54	21.5-5.0
Length of employment (years)		
Mean	14.3	18.3
Range	1.0-33.5	1.0-35.5
Exposure duration (yrs)		
Daily	12.1	
Weekly	10.4	
Monthly	11.7	
Smoking habit		
Current smokers	109 (58.6%)	49 (64.5%)
Non-smokers	69 (37.1%)	20 (26.3%)
Ex-smokers	8 (4.3%)	7 (9.2%)
No. of cigarettes per day		
Mean	18.1	18.3
Range	1-34	2-40
Duration of smoking (years)		
Mean	13.5	16.2
Range	1-34	2-30
Rotating shift with night work	115 (61.8%)	32 (41.6%)

Workplace characteristics, practice and protection

Selected Belgrade hospitals for antineoplastic treatment of the cancer patients included three large hospitals, three departments for cancer patients and four day hospitals (table 2). In no one case were special medical rooms for mixing and preparing antineoplastic drugs available. For that purpose regular medical rooms were used, in which other drugs were prepared and administered to the patients. In some cases, other medical procedures, such as minor surgery were performed in the same medical rooms and some rooms were even used as rest, eating and smoking areas for the nursing staff.

Safety cabinets with vertical laminar flow hoods were used in only one out of the three large hospitals (available to one third of exposed nurses in large hospitals). Even in that hospital, there were complaints that safety cabinets were not regularly maintained. In only one department out of 3 could nurses use the safety cabinet for preparing antineoplastic drugs, while almost all nurses in day hospitals had such possibility.

Special containers for waste materials after the preparation and administration of antineoplastic drugs were very rare in the hospitals and departments under study. In only one large hospital nurses mentioned that written instructions and guidelines for the safe handling of antineoplastic drugs existed, but they were not able to produce these for the investigator.

As to the personal protective measures, gloves were used regularly or often while mixing antineoplastic drugs – in 81.7% of all exposed nurses. During the administration of antineoplastic drugs gloves were used less frequently – in 60.1% of all nurses. Periodic medical checkups were very rare and sporadic (24.7% of all nurses).

Not one exposure measurement has ever been performed in the examined hospitals and departments under study.

Symptoms

Nurses handling antineoplastic drugs reported more symptoms compared to non-exposed personnel (table 3). In the exposed nurses the most elevated risks were found for the specific symptom of hair loss (RR=3.53) followed by skin rash (RR=3.45), eczema (RR=2.72), skin flush (RR=2.34), light-headedness (RR=2.21), nausea (RR=1.88), and dizziness (RR=1.62). Adjustment for age, smoking and shift work practically did not change the results (table 4). In unconditional logistic regression analysis age had a significant influence only in the case of the light-headedness (OR=2.35), skin rash (OR=2.03), and dizziness (OR=1.86), but always less than exposure to the antineoplastic drugs. Disappearance of symptoms during weekends and holidays occurred more often in nurses handling cytostatic drugs than in non-exposed nurses (RR=1.72). Similar but higher risks were found in nurses handling antineoplastic drugs daily (data not presented).

Table 2 - Percentage of nurses using safety precautions by work settings

Safety precautions	Number and percentage of exposed nurses			
	Large hospitals (No=128)	Departments in other hospitals (No=38)	Day hospitals (No=20)	Total (No=186)
Special medical room	–	–	–	–
Safety cabinets with vertical laminar flow	43 (33.6%)	10 (26.3%)	18 (90.0%)	71 (38.2%)
Special containers for waste material	12 (9.4%)	–	2 (10.0%)	14 (7.5%)
Written instructions for safe work	43 (33.6%)	–	–	43 (23.1%)
Use of gloves for mixing	110 (78.1%)	23 (60.5%)	19 (95%)	152 (81.7%)
Use of mask for mixing	92 (71.9%)	2 (5.3%)	12 (60.0%)	106 (57.0%)
Use of gloves for administration	80 (62.50%)	20 (52.6%)	13 (65.0%)	113 (60.8%)
Use of mask for administration	57 (44.5%)	2 (5.3%)	5 (25.0%)	64 (34.4%)
Periodic medical checkups	27 (21.1%)	17 (44.7%)	2 (10.0%)	46 (24.7%)

Table 3 - Prevalence (P) and relative risk (RR) of symptoms in exposed compared to non-exposed nurses

Symptom	No (P in exposed)	No (P in non-exposed)	RR	95% CI
Hair loss	111 (59.7)	13 (16.9)	3.53	2.12-5.88
Skin rash	50 (26.9)	6 (7.8)	3.45	1.54-7.71
Eczema	46 (24.7)	7 (9.1)	2.72	1.29-5.76
Skin flush	96 (51.6)	17 (22.1)	2.34	1.50-3.64
Light headedness	96 (51.6)	18 (23.4)	2.21	1.44-3.39
Nausea	91 (48.9)	20 (26.0)	1.88	1.26-2.82
Dizziness	102 (54.8)	26 (33.8)	1.62	1.16-2.28
Vomiting	17 (9.1)	3 (3.9)	2.35	0.71-7.78
Eye irritation	101 (54.3)	31 (40.3)	1.34	0.99-1.81
Diarrhoea	10 (5.4)	3 (3.39)	1.38	0.39-4.88
Nasal congestion and runny nose	100 (53.8)	31 (40.3)	1.34	0.99-1.81
Headache	145 (78.0)	47 (61.0)	1.28	1.05-1.55
Insomnia	50 (26.9)	18 (23.4)	1.15	0.72-1.84
Menstrual dysfunction	40 (23.4)	17 (26.2)	0.89	0.55-1.46
Disappearance of symptoms during the weekend	150 (80.7)	36 (46.8)	1.72	1.35-2.21

Table 4 - The most prevalent symptoms in exposed nurses – ORs adjusted for age, smoking habit and shift work

Symptom	No Exposed/Non-exposed	Adjusted OR	95% CI
Hair loss	111/13	7.14	3.63-14.04
Skin rash	50/6	4.70	1.89-11.71
Light headedness	96/18	4.33	2.29-8.19
Skin flush	96/17	3.71	1.99-6.91
Eczema	46/7	3.28	1.38-7.76
Dizziness	102/26	2.81	1.57-5.03
Nausea	91/20	2.72	1.49-4.97
Disappearance of symptoms during the weekend	150/36	4.78	2.61-8.76

Special attention was paid to menstrual dysfunction defined as: irregular menstrual cycle frequency, and duration and intensity of menstrual flow. Risk for menstrual dysfunction was not increased in exposed compared to non-exposed nurses (RR=0.89). We also compared exposed and non-exposed nurses older than 40 regarding the age of menopause. The cessation of menstrual period occurred on average in exposed nurses (N=11) at the age of 46 compared to 45.2 in non-exposed nurses (N=8). The difference was not significant (F=0.02; p=0.882).

The mean number of symptoms showed an exposure-effect relationship, with the highest number

of symptoms in nurses with daily exposure to anti-neoplastic drugs (6.3), followed by 5.9 in weekly exposed, 4.0 in monthly exposed, and 3.1 in non-exposed nurses (table 5). The difference was statistically significant (F=18.4; p<0.001). The mean number of symptoms in exposed nurses was higher than in non-exposed nurses (5.5 vs. 3.0), and the differences was statistically significant (t=5.83; p<0.001).

Increased risks were not observed for any of the investigated symptoms in the questionnaire related to the use of safety cabinets during the preparation of antineoplastic drugs (data not presented).

Table 5 - Mean number of symptoms in selected nurses

Exposure	No	Mean	Median	Range
All exposed*	186	5.5	6.0	0-12
Daily†	69	6.3	6.0	1-12
Weekly	63	5.9	6.0	0-12
Monthly	54	4.0	4.5	0-10
Without	55	3.1	2.0	0-10

*Exposed/Non-exposed: $t=5.825$; $p<0.001$

†Daily/Weekly/Monthly/Non-exposed: $F=18.444$; $p<0.001$

DISCUSSION AND CONCLUSIONS

Safety precautions in the selected hospitals

Numerous guidelines have recommended measures that can protect nurses during mixing and administration of antineoplastic drugs (1, 5, 7, 8-11). Briefly, they include: use of safety cabinets with vertical laminar flow hoods, special medical rooms, gloves, masks, gowns, eye protection, hair covers, written policy and procedure for safe handling of antineoplastic drugs, special containers for waste material, and periodic check-ups. The actual situation regarding the use of protective measures in selected hospitals and departments in Belgrade was far from what is recommended, even in three major Belgrade hospitals for the treatment of cancer patients. No hospital or department had a special medical room for mixing anticancer drugs, contrary to the data in the USA from 1990 in 20 facilities, of which 10 reported that preparation was accomplished in the pharmacy, 5 used special medical rooms, 3 used specially designated areas on the unit, and only 2 used the regular medical rooms (21).

Safety cabinets were available in 4 out of 6 selected hospitals, but not for all departments and nurses. Mostly, safety cabinets were used by nurses in day hospitals, followed by one third of nurses in the large hospitals and one quarter of nurses in departments for cancer treatment, altogether 38.1% of all exposed nurses. The common feature in all work settings was the poor maintenance of the safety cabinets, lack of instructions for work, and filters changed sporadically. Furthermore, the lack of staff or services responsible for maintenance was evident. Our results showed that safety cabinets

were used less than in some other studies. Even when the safety cabinets were available nurses often complained that they were not working properly as they were pushing the air into their breathing zone, so they refused to use them. The same study in the USA (21) reported that vertical laminar flow hoods were used by 65% of all nurses while mixing antineoplastic agents. Another study by Valanis et al (16), which presented data on antineoplastic handling practice in 1988 and 1989, found that nurses in large hospitals (44%) were significantly less likely to use the laminar flow hoods than in smaller hospitals (66%) or outpatient clinics (72%).

Special containers for disposal of waste material were sporadically available, in contrast to the results in the USA (21), which showed that disposal policy for used drugs and equipment was reported by 75% of the respondents who handled these drugs. In the Netherlands 88% of respondents had guidelines for the safe handling of antineoplastic drugs (9), and 67% in the USA (21). Lack of written instruction for handling antineoplastic drugs in our hospitals, regardless of their size, reflects the substantial lack of knowledge and awareness of possible health hazards related to exposure to antineoplastic drugs.

Use of gloves during the preparation of anticancer drugs was most frequent in day hospitals, followed by large hospitals (total 82%). Data from other studies showed similar percentages: in pharmacists 87.9% (4); in nurses 75% (21), and in small hospitals 98%, in large hospitals 88% and in outpatient clinics 72% (16). According to our data, during the administration of anticancer drugs nurses wore gloves less frequently, in 61% of all nurses (in large hospitals only 43% of nurses). The reason was partly lack of gloves (or suitable ones) in the hospitals or oncology departments, and partly because nurses were not trained well enough to use them regularly for mixing drugs and for contact with patient's blood. Other studies reported more frequent use of gloves during the administration of antineoplastic agents (79.9%, and 91%), in small hospitals 87%, in large hospitals 86%, and in outpatient clinics 67% (16, 21).

Masks were used by half of the nurses for preparation, and by one third for administration of anti-

cancer drugs, more than in other studies where 17–49% of nurses wore them during preparation (4, 16, 21), and 7% and 18% during administration (9, 16, 21). Use of special gowns, goggles or hair covers were not reported among our nurses, and their use is not frequent in other countries either (4, 9, 16, 21).

The results of our investigation suggested that in the hospitals and departments under study there was no consistent policy towards safe handling of antineoplastic agents. The very rare and sporadically performed periodic check-ups of nurses generally reflect a lack of awareness of the potential hazards of occupational exposure to antineoplastic drugs, and lack of knowledge on how to use the protective devices. Application of proper preventive measures was not recognized as a priority as the economic situation in the country was in a dramatically bad state.

Health effects

We decided to study the symptoms, mostly non-specific outcomes since they may represent the sensitive markers of short-term adverse effects. The questionnaire we used was based on the symptoms mentioned in the literature and on the complaints reported by nurses before the study had started. Not much data on the prevalence of symptoms or other short-term health effects exists (17, 18). In our study relative risks for almost all symptoms were significantly increased in exposed compared to non-exposed nurses, particularly for hair loss, skin rash, skin flush and eczema, light-headedness, dizziness and nausea. A similar but even stronger relationship was found in nurses having daily contact with antineoplastic drugs compared to non-exposed nurses. In the study performed by Valanis et al (18) skin contact with antineoplastic drugs was associated with a significant increase in the number of acute symptoms reported by nursing staff, although the number of symptoms was small.

In unconditional logistic regression adjusted for age, smoking and shift work, the results were basically the same. The most pronounced symptom in nurses handling anticancer drugs was hair loss. Hair loss is not a very common adverse effect and

it has not so far been related to any other occupational agent. However, it was reported in oncology nurses three times more frequently than in the non-exposed nurses (60% vs. 20%). Hair loss was followed by light-headedness, skin rash, skin flush, and dizziness. Disappearance of symptoms during the weekend was twice as frequent in exposed (80.7%) than non-exposed nurses (43.6%).

In both groups of nurses smoking was very common. An interesting finding was that duration of smoking correlated well with the duration of employment. This means that bad habits had been formed at the work places, in hospitals and clinics. No effects of night shift work were observed. When the mean number of symptoms was analyzed the exposure-effects relationship was revealed by the frequency of exposure.

Menstrual dysfunction was reported by Shortridge et al (14) as being more frequent in nurses with current handling of anticancer drugs aged 30–45 (OR=3.4) compared with subjects with no previous or current handling. This was not observed in our study. The risk was decreased, but not significantly. One explanation could be that the questions regarding possible menstrual dysfunction were not the main objectives of the study and were not asked in detail. We did not observe any difference in the age at menopause between exposed and non-exposed nurses, as was mentioned in some other studies (14, 19). However, our results were based on small numbers. We believe that with a more extensive investigation more precise data could be obtained that would give a better insight into menstrual functions of exposed nurses.

The possible effect of the use of safety cabinets in preparing antineoplastic drugs was not observed. This was not surprising as all nurses were settled in the common medical rooms, so all were more or less exposed to antineoplastic agents.

The small number of selected work-settings and particularly of nurses limited the value of this study. Furthermore, our assessments of exposure were only based on self-reporting and could not be well quantified. Nevertheless, our findings strongly indicated that nurses exposed to antineoplastic agents, although on average younger than non-exposed nurses, suffered more often from the investi-

gated symptoms that could be attributed to exposure. This is especially true for hair loss, a very common complaint in exposed nurses. The observed effects were not dependent on age, smoking or night shift. From the analysis of work practice, it was obvious that this was inadequate and required many improvements. These measures include awareness of the possible hazards, written instructions and guidelines for safe work and practice that must be followed, compulsory training for all newly employed nurses, use of vertical laminar safety cabinets and their proper maintenance, regular use of gloves, face masks and, possibly, gowns. It is also important to obtain special medical rooms dedicated to preparation and administration of antineoplastic drugs only. Health promotion activities, such as quitting smoking, are to be recommended as more than half of exposed and non-exposed nurses were current smokers. Unfortunately, so far the advantages of all the above-mentioned preventive measure are not recognized either by the health authorities and directors of the hospitals or oncology departments or among the nurses themselves.

REFERENCES

1. ALESSIO L, APOSTOLI P, DRAICCHIO F, et al: Prevention and risks from occupational exposures to antineoplastic drugs: Consensus Document. *Int J Occup Environ Health* 1997; 3: 84-87
2. BAKER ES, CONNOR TH: Monitoring occupational exposure to cancer chemotherapy drugs. *Am J Health-Syst Pharm* 1996; 53: 2713-2723
3. BOUYER J, SAUREL-CUBIZOLLES M-J, GRENIER C, et al: Ectopic pregnancy and occupational exposure of hospital personnel. *Scand J Work Environ Health* 1998; 24: 98-103
4. CHRISTENSEN CJ, LEMASTERS GK, WAKEMAN M-JA: Work practices and policies of hospital pharmacists preparing antineoplastic agents. *J Occup Med* 1990; 32: 508-512
5. FERGUSON LR: Occupational health and staff monitoring: A genetic toxicologist's viewpoint. *J Oncol Pharm Practice* 1995; 1: 49-54
6. FUCHS J, HENGSTLER JG, JUNG D, et al: DNA damage in nurses handling antineoplastic agents. *Mutat Res* 1995; 342: 17-23
7. ITALIAN SOCIETY OF PREVENTIVE MEDICINE FOR HEALTH CARE WORKERS: Summary of recommendations for a rational implementation of Ministry of Health Guidelines on prevention of occupational risks in handling antineoplastic drugs. *Med Lav* 2001; 92: 137-148
8. KEVEKORDES S, GEBEL TW, HELLWIG M, et al: Human effect monitoring in cases of occupational exposure to antineoplastic drugs: a method comparison. *Occup Environ Med* 1998; 55: 145-149
9. NIEWEG RMB, DE BOER M, DUBBLEMAN RC, et al: Safe handling of antineoplastic drugs. Results of a survey. *Cancer Nurs* 1994; 17: 501-511
10. OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION: Controlling occupational exposure to hazardous drugs. *Am J Health-Syst Pharm* 1995; 52: 1669-1685
11. PARILLO VL: Documentation forms for monitoring occupational surveillance of healthcare workers who handle cytostatic drugs. *ONF* 1994; 21: 115-120
12. SESSINK PJM, KROESE ED, VAN KRANEN HJ: Cancer risk assessment for health care workers occupationally exposed to cyclophosphamide. *Int Arch Environ Health* 1995; 67: 317-323
13. SESSINK PJM, BOS RP: Drugs hazardous to healthcare workers. *Drug Safety* 1999; 20: 347-359
14. SHORTRIDGE LA, LEMASTERS GK, VALANIS B, HERTZBERG V: Menstrual cycles in nurses handling antineoplastic drugs. *Cancer Nurs* 1995; 18: 439-444
15. SKOV T, MAARUP B, OLSEN J, et al: Leukemia and reproductive outcome among nurses handling antineoplastic drugs. *Br J Ind Med* 1992; 49: 855-861
16. VALANIS B, VOLLMER WM, LABUHN K, et al: Antineoplastic drug handling protection after OSHA guidelines. Comparison by profession, handling activity, and work site. *J Occup Med* 1992; 2: 149-155
17. VALANIS BG, VOLLMER WM, LABUHN KT, GLASS AG: Association of antineoplastic drug handling with acute adverse effects in pharmacy personnel. *Am J Hosp Pharm* 1993; 50: 455-462
18. VALANIS B, VOLLMER W, LABUHN K, GLASS A: Acute symptoms associated with antineoplastic drug handling among nurses. *Cancer Nurs* 1993; 16: 288-295
19. VALANIS B, VOLLMER W, LABUHN K, GLASS A: Occupational exposure to antineoplastic agents and self-reported infertility among nurses and pharmacists. *JOEM* 1997; 39: 574-580
20. VALANIS B, VOLLMER WM, STEELE P: Occupational exposure to antineoplastic agents: self-reported miscarriages and stillbirths among nurses and pharmacists. *JOEM* 1999; 41: 632-638
21. WISEMAN KC, WACHS JE: Policies and practices used for the safe handling of antineoplastic drugs. *AAOHN Journal* 1990; 38: 517-523

Organizzazione del lavoro disfunzionale e *mobbing*. Quattro casi emblematici

ELISA ALBINI, LAURA BENEDETTI, S. GIORDANO*, SILVIA PUNZI*, MARIA GRAZIA CASSITTO*

Istituto di Medicina del Lavoro di Brescia

* Centro del Disadattamento Lavorativo, Clinica del Lavoro "L. Devoto", Milano

KEY WORDS

Mobbing; clinical cases; stress pathology; adjustment disorder; dysfunctional work organization

SUMMARY

«**Dysfunctional work organization and mobbing. Four typical cases**». **Background:** *Stress and psychological harassment at work are increasing worldwide, according to International Agencies (European Community, NIOSH) and to most authors.* **Objectives:** *To describe typical working situations responsible for distress and mobbing, with the aim of early diagnosis and effectiveness of therapy and rehabilitation.* **Methods:** *Four cases are reported as representative of dysfunctional organization producing distress and pathology or inducing mobbing behavior or mobbing without clear organization responsibilities.* **Conclusions:** *In all cases dysfunctional organization appeared to have played a significant role even though not always a direct one. Also, common characteristics were highlighted in the three cases where mobbing was recognized.*

RIASSUNTO

I dati delle Agenzie internazionali (Comunità Europea, NIOSH) e di vari autori indicano come lo stress e le violenze morali nei luoghi di lavoro siano in costante aumento nel mondo, e sono concordi nel sottolineare la responsabilità di questi elementi nel causare danni alla salute psicofisica dei soggetti, con pesanti ricadute sui singoli, sulle aziende, sulla società. Spesso le situazioni occupazionali caratterizzate da elevati livelli di stress vengono assimilate con quelle in cui si verificano episodi di mobbing. I quattro esempi qui di seguito discussi sono tesi ad evidenziare sia aspetti di disfunzionalità organizzativa che producono stress e malattia, sia situazioni di mobbing che nascono da pesanti disfunzionalità organizzative, sia situazioni di mobbing in cui l'organizzazione sembra non aver svolto nessun ruolo. Sono stati presi in esame i tratti comuni nel tentativo di delineare quadri il più possibile riconoscibili, a beneficio della precocità della diagnosi e dell'adeguatezza di terapia e riabilitazione.

I dati provenienti dalle Agenzie internazionali (13), dalla Comunità Europea (1), dal NIOSH (10), dai singoli autori (3, 4, 6, 9) indicano come il fenomeno dello stress e delle violenze morali nei

luoghi di lavoro siano in costante aumento in tutto il mondo. Sono ugualmente concordi nel sottolineare come questi fenomeni siano responsabili di danni alla salute psicofisica dei soggetti, abbiano

Pervenuto il 16.3.2003 - Accettato il 7.4.2003

Corrispondenza: Elisa Albini, Istituto di Medicina del Lavoro, Ple Ospedale Civili 1, Brescia - Tel. 030/3995735

E-mail: medlav@unibs.it

pesanti ricadute sociali ed effetto negativo sulla vita e la produzione delle aziende. Vengono riportate elevate percentuali di lavoratori che denunciano di dover tollerare quotidianamente comportamenti incivili da parte di colleghi e superiori. La media europea è del 9% con un *excursus* dal 4 al 16% (13), percentuali che sembrano più rappresentare un indice di consapevolezza che, per i valori più bassi, un indicatore di realtà. Ugualmente molto elevata è la percentuale di coloro che dichiarano di dover lavorare sottoposti a pressioni temporali e quantitative insostenibili. Le percentuali europee medie sono del 28% (13). In parallelo sembrano aumentare i livelli di assenteismo dovuto sia agli elevati livelli di stress che all'idea di dover affrontare colleghi o superiori mobbizzanti. I disturbi psicosomatici si accompagnano a questi fenomeni così come gli stati di pesante disagio psicofisico.

Molto spesso i dati, soprattutto provenienti dalle Agenzie internazionali, fanno coesistere le situazioni occupazionali caratterizzate da elevati livelli di stress con quelle in cui si verificano episodi di *mobbing*, talvolta considerato solo una delle possibili conseguenze di situazioni stressogene e talvolta conflittuali.

Va peraltro sottolineato che un ambiente caratterizzato da forti pressioni e conflittualità rappresenta un terreno favorevole allo sviluppo di comportamenti inadeguati.

È del resto verificabile quanto sia talvolta problematico differenziare comportamenti e/o reazioni che sembrano richiamare entrambi i fenomeni. Studiando i soggetti "vittime" in alcune situazioni pur lesive del benessere dei singoli si osserva la mancanza di quell'aspetto di intenzionalità ritenuto necessario per riconoscere un determinato comportamento come mobbizzante mentre emergono altri aspetti che rimandano invece a disfunzionalità organizzative causa di elevato stress per i lavoratori e, conseguentemente di comportamenti disfunzionali.

È opportuno richiamare l'attenzione sulla definizione di *mobbing* data nel Documento di Consenso pubblicato su questa Rivista (8), "il *mobbing* è comunemente definito come una forma di molestia o violenza psicologica esercitata quasi sempre con intenzionalità lesiva, ripetuta in modo iterati-

vo, con modalità polimorfe" dove vengono sottolineati gli aspetti intenzionali, continuativi e multiformi.

Le organizzazioni di lavoro "non sane" si caratterizzano per disfunzionalità non solo dell'organizzazione in quanto tale, con rigidità, incoerenza tra finalità e funzionamento, conflittualità generalizzata, rappresentazione illusoria della realtà ma, come conseguenza, per una gestione dei dipendenti alla pari di strumenti e mezzi e non come risorse preziose (11).

È quindi molto facile che organizzazioni di questo tipo facilitino o consentano il verificarsi di situazioni mobbizzanti.

I quattro esempi qui di seguito discussi vorrebbero evidenziare sia aspetti di disfunzionalità organizzativa che producono stress e malattia, sia situazioni di *mobbing* che nascono da pesanti disfunzionalità organizzative, sia situazioni di *mobbing* in cui l'organizzazione sembra non aver svolto nessun ruolo.

Due di questi casi sono stati esaminati presso il Servizio di Medicina del Lavoro dell'Università di Brescia con la consulenza dei CPS di riferimento e due presso il Centro del Disadattamento Lavorativo della Clinica del Lavoro di Milano e sottoposti sia ad accertamenti di medicina del lavoro che ad approfondimenti psicodiagnostici. Le batterie utilizzate a questo scopo non sono identiche anche se sovrapponibili e finalizzate ad un inquadramento di personalità, risorse, limiti ed eventuali patologie psicofisiche dei soggetti.

CASO N. 1

UN ESEMPIO DI CATTIVA ORGANIZZAZIONE DEL LAVORO

Questo caso riguarda un uomo di 55 anni, inviato dal medico curante per sospetta psicopatologia *mobbing*-correlata. Conseguito il diploma in ragioneria, ha lavorato dal 1970 presso un ente pubblico, inizialmente addetto a mansioni operative, maturando in seguito vari avanzamenti di grado fino a divenire il responsabile unico della propria sede.

A partire dal 1999, a seguito di modificazioni nell'assetto organizzativo dell'ente, si verificò un

notevole incremento del carico lavorativo, in particolare per il paziente, che si trovò costretto ad esercitare contemporaneamente sia mansioni direttive che esecutive, lavorando più di 12 ore al giorno. In tale periodo iniziò a sperimentare un costante senso di agitazione e disturbi del sonno per il timore di non riuscire a far fronte agli impegni lavorativi. Sopportò tali ritmi lavorativi per un anno e mezzo circa, quindi chiese spiegazioni ai superiori, invitandoli ad indicare quali fossero le norme che lo vincolavano a tale doppia mansione. Non avendo mai ricevuto risposta, tornò ad esercitare esclusivamente funzioni direttive. Alcuni dei suoi collaboratori chiedevano spesso di ricevere agevolazioni che come responsabile si vedeva costretto a rifiutare, suscitando tensioni e contrasti. Venne in seguito convocato dalla direzione della sede centrale che lo invitò ad essere meno rigido e ad accettare qualche compromesso.

Alla fine del 2000 venne invitato dall'ente di appartenenza a partecipare ad un corso di formazione, insieme ad altri colleghi con incarichi dirigenziali provenienti da altre province. Gli obiettivi di tale corso furono "l'attivazione di percorsi di analisi delle competenze e di formazione teorico-pratica mirati a rafforzare o riposizionare, sulla base delle attitudini individuali e delle esigenze strutturali, il bagaglio professionale delle persone i cui requisiti appaiano in tutto o in parte oggi non coerenti con le attese aziendali". Il corso venne svolto in altra città, nel novembre-dicembre 2000; nel gennaio 2001 una sentenza del Giudice del Lavoro dispose "l'immediata cessazione dei programmi/corsi attivati ... e l'immediata cessazione delle applicazioni disposte per i quadri chiamati a parteciparvi che dovranno, conseguentemente, tornare all'originario posto di lavoro". L'annullamento sembra essere stato causato da vizi procedurali, in quanto non ne era stato preventivamente comunicato il contenuto agli organi di rappresentanza dei lavoratori. Il contenuto di tali corsi, secondo il lavoratore, era privo dei contenuti necessari per contribuire alla formazione e riqualificazione dei partecipanti; al termine si svolsero colloqui con consulenti che prospettarono a tutti i partecipanti il trasferimento presso altra sede o, a chi avesse raggiunto l'anzianità lavorativa necessaria, il prepen-

sionamento. Il lavoratore ricevette successivamente comunicazione relativa al suo trasferimento temporaneo, da gennaio a marzo 2001, presso altra sede, come prosecuzione del percorso formativo. In tale sede erano già presenti un suo pari grado ed un superiore, il lavoratore non ebbe pertanto la possibilità esercitare le funzioni precipue del proprio ruolo direttivo, l'unica mansione effettivamente svolta fu di tipo meramente esecutivo. I rapporti con colleghi e superiori erano comunque buoni, non si verificarono mai scontri verbali o di altro genere con gli altri lavoratori.

In tale periodo subentrò uno stato di apatia, che perdura tuttora (trascorre tutta la giornata in casa, davanti al televisore, senza fare nulla) e un profondo sentimento di vergogna: risiede nel comune sede dell'ufficio di cui è stato direttore, dove tutti lo conoscono e, secondo lui, si domandano per quale motivo sia stato trasferito, esce di casa solo la sera per recarsi in luoghi poco frequentati, a chi lo incontra dice di essere in attesa del pensionamento.

A partire da aprile 2001 si rivolse presso un Centro Psicosociale (CPS), con il riscontro di un quadro ansioso-depressivo e prescrizione di terapia ansiolitica e antidepressiva.

Scaduto il mandato temporaneo non ricevette comunicazione relativa alla propria collocazione fino al maggio 2001, quando il trasferimento venne tramutato in disposizione definitiva, senza alcuna motivazione addotta e pertanto rimase per tre mesi senza alcuna direttiva relativa al proprio impiego. A partire dal maggio 2001 è stato invece assente dal lavoro per malattia, non riuscendo a tollerare l'idea di tornare a lavorare in una collocazione che non rispettasse la professionalità e competenza maturate in più di 30 anni di servizio. Tale assenza si è protratta sino all'agosto 2002, interrotta solo da due giornate lavorative nel mese di marzo.

È giunto alla nostra osservazione nell'estate 2002. Durante la visita è stata raccolta l'anamnesi lavorativa e patologica, valutata la documentazione fornita dal lavoratore, è stato eseguito l'esame obiettivo, risultato nella norma, sono stati somministrati alcuni questionari per la raccolta dei disturbi soggettivi, il rilevamento dei livelli d'ansia e dei comportamenti aversativi da parte dell'am-

biente che hanno evidenziato un quadro ansioso-depressivo. La valutazione psicodiagnostica, effettuata presso il CPS da cui era già stato seguito, ha escluso precedenti disturbi psichiatrici o familiarità per essi, ha rilevato moderata deflessione del tono dell'umore con discreta componente d'ansia somatica e tensione psichica. L'ideazione è risultata formalmente corretta, ma polarizzata sul piano del contenuto su temi di vergogna per quanto accaduto, senza tuttavia raggiungere intensità delirante né intenzionalità auto od eterolesiva. Non sono emersi disturbi a carico della sensopercezione, né deficit mnesici o gravi anomalie comportamentali. La valutazione testologica ha evidenziato una lieve depressione, difficoltà nei rapporti interpersonali e tendenza all'interpretazione vittimistica dei fatti accaduti. Dalla valutazione è emersa dunque una rigida struttura di personalità, scrupolosa, puntigliosa, incline all'ira ed alla permalosità, che reagisce con ansia e maggior rigidità di fronte a situazioni nuove e sconosciute, che può avere risentito fortemente della ferita narcisistica subita in ambito lavorativo. Pertanto, la diagnosi formulata dal CPS (nell'ottobre 2002) è stata quella di "Disturbo dell'adattamento con ansia e umore depresso misti" secondo i criteri del DSM IV (1) nell'ambito di una struttura narcisistica di personalità.

Il quadro di alterazioni psichiche presentato dal lavoratore non è quindi attribuibile ad una patologia psicotica con alterazione dell'ideazione. Pare invece aver svolto un ruolo causale la dequalificazione della mansione lavorativa, vissuta dal lavoratore come un torto e fonte di profonda vergogna. In tal senso depongono la concomitanza fra l'insorgenza dei sintomi e il declassamento lavorativo del paziente.

Non si ravvisa, alla base di questa patologia, una situazione di *mobbing*, in quanto non si riscontrano elementi di violenza morale intenzionalmente esercitata, ma una cattiva organizzazione del lavoro e un cattivo utilizzo delle risorse disponibili.

È stato pertanto formulato il seguente giudizio diagnostico: "Disturbo dell'adattamento con ansia e umore depresso misti nella cui origine la dequalificazione della mansione lavorativa con conseguente perdita di ruolo e *status* sociale ha rappresentato un fattore causale".

CASO N. 2

UN ESEMPIO DI *MOBBING* ORIZZONTALE DI TIPO EMOZIONALE

Questo caso riguarda una donna di 33 anni che è giunta alla nostra osservazione con invio del medico curante per sospetto stress occupazionale; la signora si è presentata al nostro Servizio su suggerimento di un movimento femminista. Nata all'estero da genitori italiani, si trasferì in Italia all'età di 15 anni dopo la morte della madre. Conseguì il diploma di licenza media inferiore e frequentò in seguito un corso professionale di durata triennale. È separata e ha una figlia in età scolare.

Dai 16 ai 26 anni ha lavorato con soddisfazione come barista e cameriera in diversi locali, con un intermezzo di tre anni in cui venne assunta presso una sartoria.

All'età di 27 anni trovò impiego come operaia presso un'azienda di grandi dimensioni. Da subito ricevette le attenzioni di un collega più anziano a lei affiancato. All'inizio queste attenzioni consistevano in confidenze, giudicate offensive, sulla sua vita matrimoniale e sulle avventure extraconiugali, che presto si trasformarono in apprezzamenti sempre più irrispettosi, fino ad arrivare a proposte sessuali e ad un episodio di molestia fisica. In tale occasione, la giovane donna che, pur mostrandosi fin dall'inizio infastidita da questi comportamenti, aveva fino ad allora ottenuto solo un esacerbarsi delle molestie, ebbe una reazione di rabbia che venne raccolta dai superiori. Grazie al loro intervento da quel giorno non fu più costretta a lavorare sola col collega. Nel frattempo tuttavia l'atteggiamento oltraggioso fu adottato anche da altri tre colleghi, sebbene con minor frequenza e in modo meno esplicito. I rapporti con le colleghe, di qualche anno più giovani, non furono del resto migliori. In occasione di un'uscita serale organizzata per accogliere i nuovi assunti, dichiarò apertamente di non condividere certe loro idee riguardo al tradimento e all'uso di droghe e raccolse in risposta sguardi e silenzi imbarazzanti. Anche con i rappresentanti sindacali ci furono discussioni dovute al fatto che non volle iscriversi ad alcun sindacato e, dopo essersi rifiutata di aderire ad uno sciopero, il capo-turno le tolse il saluto. Questi episodi diedero il via ad un

isolamento progressivo che crebbe insieme ai primi sintomi di disagio psicofisico avvertiti, quali prurito alle giunture (gomiti, ginocchia, caviglie), alle braccia e all'inguine, accompagnato da un aumento di consumo di sigarette (fino a quattro pacchetti al giorno). A fronte di questa situazione chiese ed ottenne il trasferimento presso un altro reparto. Anche qui il lavoro fu soddisfacente ma le colleghe più anziane, infastidite dalle attenzioni che la donna riscosse da parte dei "loro uomini", dal suo essere legata al lavoro e dalla sua poca disponibilità ad aggregarsi ai loro pettegolezzi, la isolarono sempre di più e la resero vittima di scherzi, allusioni e manomissioni della sua postazione di lavoro.

A tre anni dalla data di assunzione venne richiamata da un superiore per un eccessivo numero di spostamenti dei riposi compensativi, comportamento che lei giustificò con il fatto di avere intrapreso un secondo lavoro come barista, necessario per venire incontro ad esigenze economiche familiari. La reazione comprensiva e paternalistica del superiore le provocò un profondo senso di umiliazione. È di questo periodo l'insorgenza di coliche addominali con conati di vomito e dimagrimento, irregolarità del ciclo mestruale, insonnia e bruxismo notturno, frequenti crisi di pianto; questo stato la costrinse ad assentarsi dal lavoro per due mesi per sindrome ansioso-depressiva seguita dalla ASL di competenza con farmacoterapia specifica. Al rientro venne assegnata ad un nuovo reparto, ma anche qui i problemi non tardarono ad arrivare. Gli sguardi delle colleghe e dei colleghi, che giudicava ostili perché la consideravano un'intrusa, le provocarono infatti un'ansia tale da renderle difficoltosa l'uscita di casa per recarsi sul posto di lavoro. Il capo-reparto le dava consegne che lei portava a termine, ma la vice capo-reparto e due sottoposte usarono ogni mezzo per osteggiare il suo lavoro accusandola di essersi approfittata della malattia per accedere al loro reparto. Per sei mesi alternò lunghe assenze a qualche giornata di lavoro fino a lavorare con più regolarità, sebbene capitasse che durante la pausa pranzo andasse a casa per poter sfogare il suo pianto e sebbene continuassero i dispetti, i furti, la manomissione della sua postazione di lavoro con conseguenti disservizi. Malgrado le sue continue lamentele i superiori non presero posizione se non

dopo diversi mesi disponendo per lei un cambiamento di reparto. Qui arrivò intenzionata a fare del suo meglio, fece proposte innovative ed espresse il desiderio di avere più responsabilità, ma non fu accontentata. I problemi nacquero tra lei e la vice-responsabile che disse falsità sul suo conto, accusandola di un furto mai avvenuto e insultandola. La signora era incredula e sconvolta dal ripetersi di queste situazioni. Ebbe un colloquio con il superiore in cui disse apertamente di sentirsi mortificata e umiliata e in cui venne invitata a pazientare e nel frattempo spostata in un altro reparto. Fu sottoposta a visita medica aziendale che le ridiede l'idoneità ai turni, precedentemente sospesi dopo il periodo di malattia per episodio depressivo. La donna accettò, chiedendo qualche giorno per potersi organizzare nella gestione della figlia, ma la richiesta non fu accolta. Decise di firmare la lettera di dimissioni, ma su suggerimento del rappresentante sindacale le ritirò e si pose in malattia.

La signora è giunta al nostro servizio nell'ottobre 2002, a sei anni dall'inizio dei suoi problemi lavorativi. E' stata sottoposta a visita del medico del lavoro e del neuropsichiatra, colloquio psicologico e batteria di test psicologici e neuropsicologici sviluppata in modo specifico per questa patologia. Durante la visita con il medico del lavoro è stata raccolta l'anamnesi lavorativa e patologica. Non sono emerse patologie pregresse di rilievo o familiarità per i disturbi psichiatrici. L'esaminata ha riferito un episodio depressivo nel 1999 e, a partire dall'inizio del 2002, comparsa e progressivo peggioramento di ansia, umore depresso, insonnia, irritabilità, difficoltà di memorizzazione e concentrazione, crisi di pianto, astenia, senso di frustrazione e insicurezza, gastroenteralgie con nausea, lombalgia, tremori, sudorazioni, cefalea. Da maggio 2002, inizio dell'assenza per malattia, ha riferito un miglioramento relativamente ai sintomi di nausea e vomito, una netta diminuzione del consumo di sigarette, ma un persistere di insonnia con incubi. È in cura presso uno psichiatra dall'inizio del 2002, ma non assume gli ansiolitici e antidepressivi prescritti, ed anche da uno psicoterapeuta. Dal colloquio psicologico e dai test somministrati si è rilevato un dinamismo mentale superiore alla media e uno stato emotivo fortemente orientato in senso depressivo

con componente ansiosa ed impegno somatico. Non sono emerse gravi anomalie a livello comportamentale. Si osserva una personalità rigida con tratti ossessivi, tendenza all'ordine e alla meticolosità, atteggiamento anticonformista con tratti di oppositività, suscettibilità e incapacità di autoironizzare. Si rileva inoltre una tendenza all'isolamento con difficoltà nei rapporti interpersonali.

Si ritiene che il disagio psicofisico denunciato possa essere attribuito al contesto lavorativo caratterizzato da scarsa accettazione delle diversità e alla relativa rigidità dell'esaminata nel mantenimento delle sue posizioni e che sia compatibile con un situazione di *mobbing* esercitato dai colleghi.

Il giudizio diagnostico conclusivo è stato: "Disturbo dell'adattamento con depressione e impegno somatico compatibile con situazione occupazionale anamnesticamente avversativa".

CASO N. 3

UN ESEMPIO DI *MOBBING* VERTICALE

Il terzo caso riguarda una donna di 32 anni, inviata dal medico curante per sospetta psicopatologia *mobbing*-correlata. Conseguito il diploma presso un liceo linguistico, ha cominciato a lavorare come impiegata commerciale. Nel 1997 venne assunta presso un'azienda produttrice di impianti industriali come impiegata amministrativa e interprete; tuttavia svolse fin dall'inizio la mansione di impiegata commerciale, in particolare collaboratrice del direttore commerciale (DC) e del responsabile area manager (RAM). Era inoltre addetta a mansioni di *public relation*: organizzava viaggi e soggiorni in Italia per i clienti stranieri e trasferite all'estero per i tecnici della ditta. Per tre anni ha svolto tali mansioni con grande soddisfazione personale e ha goduto di benessere psicofisico. A partire dal 2000, iniziarono a manifestarsi problematiche fra la titolare della ditta e il DC, il RAM e di conseguenza la lavoratrice, che cominciò ad esser ripresa per futili motivi ed in maniera sproporzionata agli eventuali errori commessi. Nel giugno 2000, venne sollevata dalle mansioni di *public relation* e organizzazione viaggi "per incompetenza", con la motivazione di aver acquistato dei biglietti aerei ad un prezzo trop-

po elevato. Nel settembre 2000, in seguito al deteriorarsi dei rapporti con la titolare, il RAM lasciò il lavoro; al suo posto subentrò un familiare della titolare dal quale la lavoratrice si sentiva controllata e veniva trattata sgarbatamente. In tale periodo iniziò a lamentare nervosismo, stato di insicurezza e tensione, inappetenza e disturbi del sonno. Ad ottobre 2000, durante una fiera cui partecipava la ditta, i rapporti con la titolare divennero molto tesi. Al rientro, fu aggredita verbalmente ed umiliata in pubblico con vari pretesti, ad esempio per una profumazione per ambienti da lei utilizzata in ufficio con il consenso dei colleghi. A seguito di questi avvenimenti, il sonno divenne sempre più disturbato da frequenti e improvvisi risvegli e cominciò a lamentare deficit delle capacità di attenzione e di concentrazione, tremori, cefalea e fugaci crisi di panico. Nel gennaio 2001, il DC fu licenziato per "riorganizzazione aziendale". Il giorno seguente fu negato alla lavoratrice l'accesso all'archivio cartaceo e informatico e venne indotta ad assentarsi in ferie per 2 settimane; seguì una settimana di malattia per disturbi del sonno ed agitazione psicomotoria. In tale periodo, infatti, sperimentò un aggravamento dei disturbi del sonno e degli attacchi di panico e iniziò la terapia con ansiolitici.

Al rientro in ditta, nel febbraio 2001, venne trasferita presso la sala archivio con il compito di tradurre manuali in francese per 8 ore al giorno, senza adeguata strumentazione (vocabolario e correttore automatico al PC per la lingua francese), isolata dai colleghi e senza telefono. Si sentiva continuamente controllata e notò che i suoi cassette venivano rovistati. Continuarono le aggressioni verbali e le umiliazioni con vari pretesti, come richiami a limitare le pause e a parcheggiare meglio l'automobile. Fu sottoposta ad un sovraccarico lavorativo; tuttavia, al fine di rispettare sempre le date di scadenza per il terrore di essere rimproverata, portava il lavoro a casa, pur con l'ansia di essere scoperta. Ad ogni litigio o alle richieste di spiegazioni, seguiva un invito ad andarsene. I sentimenti di isolamento, umiliazione, insoddisfazione divennero via via più importanti; gli attacchi di panico più frequenti e più gravi (fino a due-tre crisi al giorno, sia sul lavoro che all'esterno). Cresceva inoltre la preoccupazione per la propria immagine nel paese in cui viveva e lavora-

va, e in breve tempo abbandonò completamente qualunque attività ricreativa e sociale. La situazione si protrasse invariata fino al maggio 2001, quando, a seguito dell'ennesima discussione con la titolare, fu ricoverata presso un Pronto Soccorso per "disturbo d'ansia". Alla terapia con ansiolitici furono associati gli antidepressivi.

E' giunta all'osservazione presso il Servizio di Medicina del Lavoro degli Ospedali Civili di Brescia, a fine maggio 2001. Non è stata evidenziata familiarità per disturbi psichiatrici. Ha riferito di aver sempre goduto, antecedente al mese di giugno 2000, di un soddisfacente equilibrio sul piano del funzionamento affettivo-emotivo, relazionale e di rendimento lavorativo; mai aveva assunto psicofarmaci prima del gennaio 2001. Dopo aver raccolto l'anamnesi lavorativa e patologica, le sono stati somministrati questionari psicodiagnostici che hanno evidenziato sintomi di affaticamento, disturbi del sonno, difficoltà di concentrazione e di attenzione, sintomi neurovegetativi, di labilità emotiva, ansietà e depressione.

In collaborazione con il III Centro Psico-Sociale di Brescia, è stata sottoposta a consulenza psichiatrica, con riscontro di regolarità ideativa; poiché gravida, fu sospeso il trattamento farmacologico e consigliata la psicoterapia. Successivamente, presso la stessa struttura, è stata effettuata una valutazione psicodiagnostica che ha condotto alla formulazione della diagnosi di disturbo dell'adattamento acuto con ansia e umore depresso misti (1) organizzatosi su di un assetto personologico di base ben strutturato, adeguatamente evoluto e armonico. E' risultato quindi di tutta evidenza la presenza di un nesso diretto e significativo tra *life events* (nel caso specifico le assunte condizioni ambientali lavorative divenute ostili e a tratti persecutorie) e l'insorgenza di una risposta difensiva di "adattamento" posta in essere dalla lavoratrice.

Il quadro di alterazioni psichiche non è quindi risultato attribuibile ad una patologia psicotica con alterazioni dell'ideazione; è parso invece aver svolto un ruolo causale l'alterata situazione interrelazionale instauratasi nell'ambiente di lavoro, vissuta dalla lavoratrice come molestie morali ripetute nei suoi confronti. In tal senso hanno depresso la concomitanza fra l'insorgenza e l'aggravamento dei sintomi

e il progressivo isolamento e declassamento lavorativo. Il giudizio diagnostico conclusivo è stato quindi: "disturbo dell'adattamento acuto con ansia e umore depresso misti (1), nella cui origine l'esperienza di *mobbing* in ambiente lavorativo ha svolto un ruolo causale".

È stato compilato il primo certificato di malattia professionale ed effettuata segnalazione all'Organo di Vigilanza.

Nel luglio 2001, la lavoratrice è stata costretta ad assentarsi dal lavoro per gravidanza a rischio. Si è in seguito assistito ad un lento miglioramento della sintomatologia, con il diradarsi degli attacchi di panico e la riduzione dei sintomi depressivi e di ansia, pur persistendo le condotte di evitamento. Nel frattempo la nascita della figlia ha svolto un ruolo fortemente positivo. Nel novembre 2002, mese previsto per il rientro in ditta, ha preferito abbandonare il posto di lavoro licenziandosi.

CASO N. 4

UN CASO MISTO DI CATTIVA ORGANIZZAZIONE E SUCCESSIVAMENTE DI *MOBBING* VERTICALE

Questo caso riguarda un uomo di 51 anni, inviato dal medico curante per sospetto stress occupazionale.

Assunto nel 1985 presso una ditta di impiantistica industriale come operaio generico, gli venne affidata mansione di aiuto operatore radiologo, comportante il sollevamento e trasporto di carichi notevoli (30-50 kg), costituiti dalla strumentazione in uso all'operatore radiologo. Il compito comportava inoltre numerose trasferte, anche all'estero. L'esaminato era molto soddisfatto del suo inserimento lavorativo che, grazie alle trasferte, gli consentiva di mantenere adeguatamente una famiglia monoreddito con due figli studenti.

Durante una trasferta all'estero, il paziente accusò un episodio di lombalgia acuta che lo costrinse ad interrompere il lavoro e a fare rientro in Italia (gli fu in seguito diagnosticata in ernia discale L₄-L₅ e L₅-S₁ condizionante lombosciatalgia sinistra).

Dopo un periodo di riposo tornò al lavoro nella medesima mansione in Italia e in sede vicina alla zona di residenza. Venne anche nominato operato-

re radiologo, ma l'assenza di un aiutante al suo posto lo obbligò di fatto a continuare a portare la strumentazione in prima persona. Nel 1993 la visita di idoneità del medico competente espresse controindicazione al sollevamento e alla mobilitazione di carichi, ma il lavoratore continuò ad essere adibito alla stessa mansione; nel luglio 1995 venne nuovamente dichiarato idoneo con le medesime limitazioni, ma proseguì ancora fino al dicembre 1995 con gli stessi compiti. In quella data, venne invitato a beneficiare di ferie arretrate, e di buon grado ne usufruì. Al rientro, ebbe luogo un incontro nel quale gli vennero rivolti espliciti inviti a lasciare l'azienda pena pesanti ritorsioni. Richiamato alla sede centrale, lontana dalla zona di residenza, non gli vennero affidati compiti lavorativi ma, per circa 5 mesi, benché regolarmente al lavoro, trascorse le sue giornate nella sala d'attesa vicina all'atrio dell'azienda, privo di qualunque mansione.

Nel giugno 1996 gli venne affidata la mansione di fattorino, con collocazione fissa ad una scrivania posta contro il muro in uno stretto corridoio di passaggio, a fianco dei contenitori per il riciclo dei toner esauriti di stampanti e fotocopiatrici dove restò fino all'aprile 1999, quando viene messo in cassa integrazione. Riferì anche di essere stato fatto oggetto di scherno da parte di colleghi sistemati in postazioni più adeguate.

Nel 2001, richiamato al lavoro in sede, non si presentò a causa dell'ormai compromesso stato di salute psicofisica. A partire dal 1995 lamentava infatti ansia e umore depresso ingravescenti, insonnia con frequenti risvegli per pensiero intrusivo, cefalea gravativa con frequenti vertigini e capogiri e coliche addominali, episodi di crisi d'ansia verosimilmente riconducibili a disturbo da attacchi di panico.

Sperimentava un profondo senso di umiliazione e di disistima di sé, sia per la perdita di un lavoro significativo, sia per il non appoggio da parte della famiglia che non comprendeva le ragioni del declassamento.

Nel contempo, la situazione economica complessiva era drasticamente peggiorata per mancanza della parte variabile dello stipendio, la difficoltà a mantenere la famiglia e contemporaneamente il costo della residenza lontano da casa.

Dopo il 1999 si verificarono episodi, non meglio precisati nei tempi e nei modi, di allontanamento da casa e di "vagabondaggio" per l'Italia in varie città, in stato di totale confusione.

Giunse all'attenzione del Centro di Disadattamento Lavorativo della Clinica del Lavoro di Milano la prima volta nel 2000 e da allora esegue visite di controllo a cadenza annuale.

Raccolta l'anamnesi patologica e lavorativa, e valutata la documentazione fornita (ricca di allegati specifici, e con fotografie e nastri), venne eseguito esame obiettivo che risultò sostanzialmente negativo eccezion fatta per addome lievemente dolente alla palpazione lungo il decorso del colon, in prima ipotesi attribuito a colon irritabile, e visita neurologica ugualmente non significativa. Lombosciatalgia sinistra con ipoestesia lato esterno coscia e gamba sinistra.

La valutazione psicodiagnostica, sulla base dei test somministrati ha evidenziato dinamismo mentale nei limiti di norma per età e scolarità, significativo disagio psicofisico con alterazioni emozionali (disturbi del sonno con incubi, difficoltà di concentrazione per intrusività del pensiero polarizzato sulle problematiche del lavoro, umore depresso con apatia/ansia, disfunzionalità neurovegetativa (disturbi gastrointestinali) e disturbi del comportamento sociale con attivazione di meccanismi di evitamento e disturbi del desiderio sessuale. Non sono emersi elementi che depongano per disturbi dell'area psicotica. Assente la dimensione sociale.

Sulla base di quanto emerso, è stata formulata per il paziente diagnosi conclusiva di "Disturbo post-traumatico da stress occupazionale". È stata inoltre compilata denuncia di malattia professionale, inviata alle strutture competenti. Sono oggi in corso le verifiche territoriali ad opera della struttura vigilante.

Al paziente è stata suggerita terapia farmacologica antidepressiva e psicoterapia.

Nel corso dei controlli successivi, il paziente ha dimostrato lenta ma graduale capacità di recupero, pur permanendo una grave compromissione dell'area socio-affettiva e dell'umore.

Il caso è stato anche portato in giudizio ed ha avuto esito positivo con risarcimento danni e di cui si attende di conoscerne le motivazioni precise.

COMMENTO

I quattro casi illustrati costituiscono tutti esempi di patologie stress-correlate nelle quali l'ambiente di lavoro ha svolto un ruolo almeno concausale.

In quasi tutti i casi la cattiva organizzazione del lavoro è stata determinante, influenzando talvolta in modo decisivo, come nel primo caso, negli altri costituendo il terreno fertile sul quale si sono sviluppate azioni lesive intenzionali "mobbizzanti". Nel caso di *mobbing* orizzontale invece, l'organizzazione del lavoro, nel complesso accettabile, non è da ritenersi tra le cause della violenza psicologica.

Nel primo caso, la gestione non adeguata del personale, in un periodo di importanti modificazioni dell'assetto organizzativo dell'ente, ha causato, anche se non intenzionalmente, un'alterazione dello stato di salute del lavoratore, che ha vissuto in maniera molto negativa la perdita del ruolo lavorativo e del conseguente status sociale.

Nei tre casi classificati come *mobbing*, sono evidenzabili tratti comuni, quali l'intenzionalità lesiva ai danni del lavoratore, un progressivo isolamento del soggetto da parte di tutto il suo ambiente di lavoro e un danno psicofisico alla sua salute.

L'azione lesiva è stata esercitata in un caso dai colleghi (*mobbing* orizzontale), dai superiori negli altri (*mobbing* verticale). Anche in questi ultimi casi, i colleghi di lavoro sono stati conniventi con il *mobber*, più o meno intenzionalmente, contribuendo all'isolamento del soggetto e quindi al disagio lavorativo.

Il danno alla salute psicofisica dei soggetti presi in esame, laddove determinato dalle azioni di *mobbing*, annovera sempre disturbi emozionali (umore depresso, irritabilità, crisi di pianto, difficoltà mnestiche e di concentrazione, astenia, disturbi del sonno con incubi e pensiero polarizzato sugli eventi quotidiani, passività), somatoformi (cefalea, tachicardia, gastralgia, lombalgia, ecc.) e comportamentali (modificazione delle abitudini alimentari, voluttuarie, della sessualità, ritiro sociale).

Questo quadro sintomatologico si ripercuote naturalmente sull'efficienza lavorativa che risulta notevolmente ridotta se non annullata, anche in termini di perdita di giornate lavorative per lunghi periodi di malattia.

A livello di personalità si rileva l'assenza, in tutti i quattro casi, di quadri patologici strutturali e l'impossibilità di delineare un assetto comune tra i quattro soggetti; solo in due casi (1 e 2), i lavoratori presentavano una personalità con tratti di rigidità adattiva che non ha tuttavia rappresentato un fattore essenziale nello sviluppo dell'azione lesiva esercitata a loro danno. Questo è particolarmente evidente nel caso di *mobbing* orizzontale, dove la lavoratrice, proveniente da un differente contesto culturale e non disposta a condividere atteggiamenti estranei alle proprie convinzioni morali, si è scontrata con un ambiente poco incline ad accettarne la diversità di valori e modalità reattive.

L'insorgere di sintomi emotivi e comportamentali clinicamente significativi con compromissione del funzionamento sociale e lavorativo, in risposta a situazione occupazionale avversativa, ha fatto propendere, in tre casi, per una diagnosi di "Disturbo dell'Adattamento". Ricordiamo che l'ICD10 (12) definisce il disturbo dell'adattamento come malessere soggettivo e disturbo emozionale che interferiscono con il funzionamento e le prestazioni sociali e che insorgono nel periodo di adattamento ad un significativo cambiamento di vita o ad un evento di vita stressante.

Laddove la violenza psicologica è stata esercitata in forma particolarmente grave, inducendo nel soggetto paura e sentimenti d'impotenza, con la comparsa di pensieri intrusivi e talvolta suicidari e incubi inerenti il problema lavorativo, comportamento di evitamento delle relazioni interpersonali, ridotta affettività e sentimenti di diminuzione delle prospettive future è stata posta la diagnosi di "Disturbo Post Traumatico da Stress".

I quattro casi illustrati, inoltre, dimostrano come un ambiente di lavoro malato, per cattiva organizzazione complessiva nel primo caso, trascuratezza del clima organizzativo e dei rapporti interpersonali nel secondo, strumentalizzazione "usa e getta" delle risorse umane nel terzo e in maniera ancor più pesante nel quarto, rappresenti un vero e proprio fattore di rischio per la salute dei lavoratori.

Soprattutto nel secondo e quarto caso si delinea anche la responsabilità del medico competente, presente ma sostanzialmente assente che avrebbe

dovuto costituire la figura di riferimento del lavoratore, che ha rilasciato idoneità o non idoneità, senza successivamente verificarne la corretta applicazione. Il medico competente invece, dovrebbe per primo, in ambito preventivo, intervenire sulle disfunzionalità organizzative e adoperarsi per quanto è nelle sue possibilità per tutelare i lavoratori. Di fronte a casi che pervengono alla sua attenzione, deve sforzarsi di comprendere la situazione che gli viene presentata in tutti i suoi aspetti e gli eventuali effetti nocivi sulla salute del suo assistito; deve aiutare il paziente a prendere coscienza di quanto accade e consigliarlo su come meglio tutelarsi; infine, laddove necessario, deve indirizzare il soggetto verso centri specialistici per un corretto inquadramento del caso.

Sia l'Organizzazione Mondiale della Sanità a conclusione del 3° Incontro Europeo dei Centri di Collaborazione (Nancy, 2002), che l'Agenzia Europea per la Sicurezza e Salute nei Luoghi di Lavoro (7) raccomandano la promozione, lo sviluppo ed il mantenimento di "buone pratiche" tali da prevenire simili situazioni di rischio di malattia.

In ambito comunitario, nel 2001, è stata presentata una risoluzione (14) relativa al *mobbing* sul posto di lavoro, nella quale si esortano gli Stati membri a "rivedere e, se del caso, a completare la propria legislazione vigente sotto il profilo della lotta contro il mobbing e le molestie morali sul posto di lavoro, nonché a verificare e ad uniformare la definizione della fattispecie del *mobbing*". Fra gli Stati membri, Portogallo e Svezia hanno adottato una normativa statale, la Francia dispone dal 17 Gennaio 2002 di una Legge specifica che prevede sanzioni anche penali per il mobbizzatore; in Italia, per ora, nessuna delle varie proposte di legge presentate nella precedente e presente legislatura è mai stata discussa in Parlamento.

BIBLIOGRAFIA

1. AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION: *DSM-IV, Manuale diagnostico e statistico dei disturbi mentali*. Ed. Italiana a cura di Andreoli V, Cassano GB, Rossi R. Milano: Masson, 1996
2. COMMISSIONE EUROPEA OCCUPAZIONE E AFFARI SOCIALI: *Guida sullo stress legato all'attività lavorativa*. Lussemburgo: Commissioni Europee, 2000
3. COOPER CL, PAYNE R (eds): *Causes, coping and consequences of stress at work*. New York: J.Wiley & Sons, 1995
4. *Dejours e souffrance en France*. Seuil, Paris, 1998
5. DI MARTINO V, GOLD D, SCHAPP A: *Managing emerging health related problems at work*. Geneva: International Labour Office, 2002
6. EINARSEN S, HOEL H, FAPF D, COOPER CL: *Bullying and emotional abuse in the workplace. International perspectives in research and practice*. London/New York: Taylor and Francis, 2003
7. EUROPEAN AGENCY FOR SAFETY AND HEALTH AT WORK: *Il mobbing sul posto di lavoro Facts 23*. Bilbao: 2002
8. GILIOLI R, ADINOLFI M, BAGAGLIO A, e coll: *Un nuovo rischio all'attenzione della medicina del lavoro: le molestie morali (mobbing)*. Documento di Consenso. Med Lav 2001; 92: 61-69
9. LEVI L: *The welfare of the future - a Swedish case study. In European Macro-Trends and Implications for investing for health*. Report from the First Verona Meeting 14-17 October 1998. Copenhagen: WHO/EURO, 1998a
10. NIOSH: *Stress at work, Cincinnati, OH*. Author, DHHS (NIOSH) Publication no 99-101, 1999
11. NOVARA F, SARCHIELLI G: *Fondamenti di Psicologia del Lavoro*. Bologna: Il Mulino, 1996
12. ORGANIZZAZIONE MONDIALE DELLA SANITÀ: *ICD-10, classificazione delle sindromi e dei disturbi psichici e comportamentali*. A cura di Kemoli D, May M. Milano: Masson, 1992
13. PAULI P, MERLLIE D: *Third european survey on working condition, 2000*. Dublin: European foundation for the improvement of living and working conditions, 2001
14. Risoluzione del Parlamento Europeo sul mobbing sul posto di lavoro (2001/2339 (INI))

Scambi tra cromatidi fratelli (SCE) e *High-Frequency Cells* in lavoratori professionalmente esposti a campi magnetici a frequenza estremamente bassa (ELF)

F. GOBBA, L. ROCCATTO, BARBARA SINIGAGLIA*, PAOLA TEMPERANI*

Cattedra di Medicina del Lavoro con Elementi di Tossicologia, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia

* Dipartimento di Scienze Mediche, Oncologiche e Radiologiche, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia

KEY WORDS

ELF; magnetic fields; occupational exposure; genotoxic effects; SCE; HFC

SUMMARY

«*Sister chromatid exchanges (SCE) and high frequency cells in workers occupationally exposed to extremely low frequency magnetic fields*». **Background:** *Up now no firm conclusions can be drawn on the genotoxicity of Extremely Low Frequency (ELF) Magnetic Fields (MF) in exposed workers: both an increase in chromosomal aberrations (CA) and micronuclei (MN) or no effects were observed in substation workers, while a slight increase in CA, but not in sister chromatid exchanges (SCE) or MN was reported in linesman; an increase in CA was observed in cable splicers and, more recently, in train engine drivers, but results have not been replicated.* **Objectives:** *Objective of the study was an evaluation of possible genotoxicity of occupational exposure to ELF-MF.* **Methods:** *SCE, high-frequency cells (HFC) and SCE in HFC were measured in peripheral blood lymphocytes from 70 workers exposed to various levels of ELF-MF in different occupations, not involving exposure to known mutagens or carcinogens. In all participants, individual ELF-MF exposure was measured throughout the whole work-shift for 3 consecutive days by personal monitoring.* **Results:** *Time Weighted Average (TWA) values of ELF-MF in the whole group ranged from 0.01 to 3.48 μ T; the geometric mean was 0.19 mT, and only 3 subjects exceeded 2 μ T. According to the individual TWA exposure, subjects were divided into two groups: low exposed (≤ 0.2 μ T) and highly exposed (> 0.2 μ T). The mean values of SCE, HFC and SCE in HFC were compared between low and highly exposed: no significant differences were observed. The result was further tested by selection and comparison of workers exposed up to 0.1 μ T vs. exposed > 0.4 μ T only, i.e. excluding intermediate exposures: again no difference in genotoxicity indices was observed. Also multivariate analysis did not show any correlation between individual ELF-MF exposure and genotoxicity indices.* **Conclusions:** *The results of our study do not give any support to the hypothesis that occupational exposure to ELF-MF up to about 2 μ T, i.e. at the levels currently found in most workplaces, can exert a genotoxic effect in workers.*

RIASSUNTO

È stato studiato l'effetto genotossico connesso alla esposizione professionale a campi magnetici a frequenza estremamente bassa (ELF). Sono stati presi in esame 70 lavoratori addetti a varie attività, non esposti a cancerogeni o mutageni. L'esposizione professionale a campo magnetico ELF è stata misurata per 3 turni lavorativi completi, mediante dosimetri personali. Quali indicatori di effetto genotossico, nei linfociti di sangue periferico sono stati mi-

Pervenuto il 17.2.2003 - Accettato il 19.3.2003

Corrispondenza: Fabriziomaria Gobba, Dipartimento di Scienze Igienistiche, Microbiologiche e Biostatistiche, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, Via Campi 287, 41100 Modena (Italy) - Tel. +39 059 2055463 - Fax +39 059 2055483

E-mail: f.gobba@unimore.it

surati gli scambi tra cromatidi fratelli (SCE), le cellule ad alta frequenza di scambi (HFC) e gli SCE nelle HFC. La media geometrica (TWA) dei livelli di campo magnetico è risultata 0,19 μT (range: 0,01 a 3,48 μT), e solo 3 soggetti superavano i 2 μT . In base a tali risultati, i soggetti sono stati divisi in 2 gruppi: esposizione bassa ($\leq 0,2$ μT), e esposizione maggiore ($> 0,2$ μT). I valori degli indicatori di effetto genotossico non differivano tra i gruppi. Medesimo risultato è stato ottenuto considerando i soli lavoratori con esposizione fino a 0,1 μT e quelli con esposizione $> 0,4$ μT , ovvero escludendo quelli con esposizione intermedia. Anche l'analisi multivariata non ha mostrato alcuna correlazione tra esposizione individuale a ELF e indici di genotossicità. In conclusione i risultati del nostro studio non sono indicativi di alcun effetto genotossico da esposizione occupazionale a campi magnetici ELF, almeno fino a densità di campo di circa 2 μT , ovvero quelle più frequentemente rilevabili nei luoghi di lavoro.

INTRODUZIONE

Il problema della possibile genotossicità dei campi elettromagnetici a frequenza estremamente bassa (*Extremely Low Frequency* - ELF) è stato finora affrontato in vari studi, che hanno principalmente utilizzato la determinazione dei micronuclei (MN), delle aberrazioni cromosomiche (AC) e degli scambi tra cromatidi fratelli (SCE) quali indicatori di effetto genotossico. I dati complessivi della ricerca sono, però, scarsamente conclusivi, e, sebbene vari studi non abbiano rilevato alcun aumento degli indici di genotossicità (1, 5, 12, 20, 30, 31, 33) ne esistono altri che, al contrario, indicherebbero la esistenza di tale effetto (16, 21, 32, 34, 35, 39). A questo proposito, la conclusione di una recente rassegna è che gli studi *in vitro* indicativi di un significativo effetto genotossico giustificano largamente la necessità di ulteriori ricerche (22). In questo ambito sono anche da considerare i risultati di alcuni recenti lavori che suggeriscono che i campi magnetici ELF possano agire come promotori o co-cancerogeni (18, 24, 43).

Per quanto riguarda gli studi sull'uomo, un importante aspetto finora affrontato in modo insufficiente è quello della possibile genotossicità degli ELF nei lavoratori professionalmente esposti. Un incremento di aberrazioni cromosomiche e micronuclei nei linfociti di addetti alle sottostazioni elettriche è stato osservato da Nordenson et al (25, 26), ma non da altri (4). In addetti alle linee elettriche è stato riportato un moderato incremento di aberrazioni cromosomiche ma non degli SCE o dei MN (40). Un aumento delle AC è stato rilevato anche in giuntisti di cavi (36) e, più recentemente, in macchinisti di locomotori elettrici (27), sebbene questi ultimi risultati siano stati posti in discussione (40).

Nel complesso, pertanto, i risultati della ricerca sulla possibile genotossicità della esposizione ad ELF, e più in particolare di quella occupazionale, sono certamente contrastanti. Per questa ragione abbiamo ritenuto opportuno condurre uno studio su questo rischio in lavoratori esposti a differenti livelli di campo magnetico ELF in varie occupazioni. La esposizione professionale ad ELF è stata misurata mediante dosimetri personali indossati per tre turni lavorativi completi. Il rischio genotossico è stato valutato mediante dosaggio degli SCE e delle *High-Frequency Cells* (HFC) in linfociti di sangue periferico. In questo lavoro vengono presentati i risultati della ricerca.

METODI

Soggetti

È stato selezionato un gruppo di 70 lavoratori addetti a varie mansioni, tutte non comportanti alcuna esposizione nota ad agenti mutageni o cancerogeni (2, 14, 37). La suddivisione per mansione dei lavoratori inclusi nello studio è la seguente: 29 addetti alla confezione di capi di abbigliamento, 14 alla distribuzione della corrente elettrica o alla manutenzione di impianti elettrici, 5 dipendenti di aziende municipalizzate, 4 addetti a varie attività in industrie metalmeccaniche, 6 educatori di scuola materna e altri 12 adibiti a diverse mansioni. Le principali caratteristiche dei lavoratori esaminati sono presentate nella tabella 1. La ricerca è stata presentata e discussa con i lavoratori, al fine di ottenere un consenso informato da parte di tutti i partecipanti.

Tabella 1 - Principali caratteristiche della popolazione esaminata

	Tutti i soggetti	Esposizione ≤0,2 μT	Esposizione >0,2 μT
N. dei soggetti:	70	38	32
Uomini	34	22	12
Donne	36	16	20
Età:			
(anni); media ± DS	39,9±8,3	42,9±7,9	36,3±7,3
Precedente esposizione:			
(mesi); media ± DS	150,4±101,1	167,0±100,1	130,7±99,4
Fumo: n. dei soggetti (%)			
Fumatori	19 (27,1)	8 (21,1)	11 (34,4)
Non fumatori	37 (52,9)	20 (52,6)	17 (53,1)
Ex fumatori	14 (20)	10 (26,3)	4 (12,5)
Vaccinazioni:			
n. dei soggetti (%)	9 (12,9)	5 (13,2)	4 (12,5)

L'anamnesi lavorativa, quella fisiologica e la patologica sono state raccolte mediante questionario. Sono state indagate più in particolare le abitudini alcolica e tabagica, l'eventuale esposizione ad agenti fisici e chimici, compresa l'effettuazione di esami diagnostici radiologici, l'assunzione di farmaci, le vaccinazioni recenti e le infezioni recenti. Nei lavoratori studiati sono state escluse forme neoplastiche anche pregresse, l'utilizzo di farmaci mutageni, la esposizione anche extra-occupazionale ad agenti cancerogeni o mutageni. L'assenza di esposizione a cancerogeni o mutageni nella occupazione attuale è stata confermata anche sulla base del documento di valutazione dei rischi aziendale.

Esposizione a campi magnetici

L'esposizione personale a campi magnetici ELF è stata misurata in tutti i soggetti utilizzando campionatori personali (EMDEX LITE, Eneritech Consultants, Campbell, CA, USA) indossati alla cintura. L'intero turno lavorativo (8 ore) è stato campionato per 3 giorni consecutivi in una normale settimana lavorativa, al fine di ridurre la variabilità della esposizione tra diversi giorni lavorativi. È stato adottato un intervallo di campionamento di 10 secondi, ottenendo così un totale di oltre 8600 misurazioni per ogni lavoratore. L'esposizione individuale a campo magnetico ELF è stata stimata co-

me media aritmetica di tutte le misurazioni dei tre turni lavorativi (*Time Weighted Average* - TWA), espressa in microtesla (μT).

Raccolta campioni ematici

In tutti i soggetti è stato raccolto un campione di sangue venoso, ottenuto mediante prelievo effettuato la mattina del giovedì di una normale settimana lavorativa. La giornata è stata scelta per motivi pratici connessi con la raccolta ed analisi dei campioni. Immediatamente dopo la raccolta il sangue è stato trasferito in laboratorio in provette eparinate.

Culture di linfociti

Culture cellulari sono state allestite dai campioni di sangue venoso entro 4 ore dal prelievo. 600 μl del campione sono stati posti in 6 ml di terreno RPMI 1640 (25 mM Hepes), addizionato con FCS (17%), Glutamina (2 mM), antibiotici e Fitoemoagglutinina (200 μl Eutro-PHA, Eurobio, France). Dopo 24 h di incubazione a 37°, le colture sono state trattate con 5-bromodesossiridina (5 μg/ml BrdU - Sigma Aldrich, Italia) ed ulteriormente incubate per 48 h. Per indurre il blocco mitotico è stata utilizzata Vinblastina (20 μg/ml VELBE, Lilly, Italy) aggiunta nell'ultima ora del periodo di incubazione. Dopo centrifugazione e ri-

mozione del terreno, il sedimento cellulare è stato sottoposto a trattamento ipotonico per 10' a 37°C con soluzione di KCl (75 mM), e fissato secondo il procedimento standard con alcool metilico ed acido acetico (3:1).

Preparazione ed analisi degli SCE

L'esposizione individuale ai campi magnetici ELF non era nota ai coautori che hanno effettuato le analisi degli indici di genotossicità (BS, PT). Per l'esame degli SCE, il sedimento cellulare delle colture linfocitarie, conservato in fissativo a 4°C, è stato distribuito su vetrini bagnati freddi. Dopo asciugatura all'aria i vetrini sono stati trattati con la metodica FPG (*Fluorescent Plus Giemsa*) (29) che prevede: colorazione per 20' con il fluorocromo Hoechst 33258 (Sigma-Aldrich, Italia) 10 µg/ml in Sorensen buffer (pH 6,8); esposizione ad una luce tipo Wood per più di 5 ore; colorazione per 30' con soluzione Giemsa al 2% in Sorensen buffer (pH 6,8). Per ogni coltura sono stati presi in esame gli SCE di 30 metafasi in seconda divisione, considerando due SCE in presenza di uno scambio nel segmento interstiziale di un cromatide, ed un solo SCE nel caso di scambio terminale (42). Il valore soglia necessario all'identificazione della popolazione HFC è stato calcolato considerando il 95° percentile della distribuzione di SCE ottenuta dall'insieme dei dati di tutti i soggetti (38).

Analisi statistica

La normalità della distribuzione dei valori degli indici di genotossicità (numero di SCE per cellula, numero di HFC, numero di SCE nelle HFC) è stata testata mediante il test di Kolmogorov-Smirnov. Il confronto delle medie dei gruppi è stata effettuato con il test t di Student e confermato, all'occorrenza, con il test U di Mann-Whitney. I confronti sono stati ripetuti dopo la correzione delle variabili per sesso, età, numero di sigarette fumate, *body mass-index*, calcolate dalle covariate nel modello. L'analisi della regressione multipla è stata eseguita utilizzando il numero di SCE, quello di HFC o il numero di SCE in HFC come variabili dipendenti, ed il sesso, età, abitudine tabagica, con-

sumo di alcool, vaccinazioni, valori individuali di esposizione TWA al campo magnetico ELF, e durata della esposizione al campo (mesi) come variabili indipendenti. Tutte le analisi statistiche sono state effettuate con il *package* statistico SPSS.

RISULTATI

La esposizione a campi magnetici ELF nei lavoratori esaminati, espressa come media geometrica dei valori individuali TWA, è risultata di 0,19 µT, ed il 95% delle osservazioni era compreso tra 0,01 e 2,99 µT; inoltre, meno del 20% delle esposizioni era superiore a 1 µT, e solamente 3 lavoratori (4,3%) superavano i 2 µT. Sulla base dei valori di esposizione misurati, si è deciso di suddividere i soggetti in 2 gruppi: esposizione bassa ($\leq 0,2$ µT), e esposizione maggiore ($> 0,2$ µT). I valori medi degli indici di genotossicità (SCE, HFC e SCE in HFC) nei due gruppi sono presentati nella tabella 2. I dati di 5 dei soggetti esaminati sono stati persi, tutti per motivi di tipo tecnico, pertanto i risultati riportati sono riferiti a 65 lavoratori. I valori degli stessi indici sono stati anche corretti per sesso, età, abitudine tabagica e BMI (tabella 2). Infine, nella figura 1 è riportata la rappresentazione grafica dei risultati. Il confronto dei valori degli indici di genotossicità esaminati non

Tabella 2 - Confronto del numero medio di SCE, di HFC e di SCE nelle HFC nel gruppo esaminato di lavoratori, suddiviso in due gruppi in base all'esposizione personale a campi magnetici ELF. La differenza tra lavoratori con esposizione $\leq 0,2$ µT e $> 0,2$ µT non è significativa

	Esposizione $\leq 0,2$ µT (n. 35)	Esposizione $> 0,2$ µT (n. 30)
Media SCE/cellula±DS	3,42±0,75	3,32±0,76
Media SCE/cellula±DS #	3,26±0,13°	3,51±0,14°
Cellule ad alta frequenza (HFC)±DS	7,43±3,32	7,03±4,09
Cellule ad alta frequenza (HFC)±DS#	6,68±0,63°	7,09±0,69°
Media SCE in HFC±DS	6,60±0,91	6,39±0,94
Media SCE in HFC±DS#	6,46±0,17°	6,53±0,18°

valori corretti per sesso, età, fumo sigarette, *body mass index*; ° errore standard

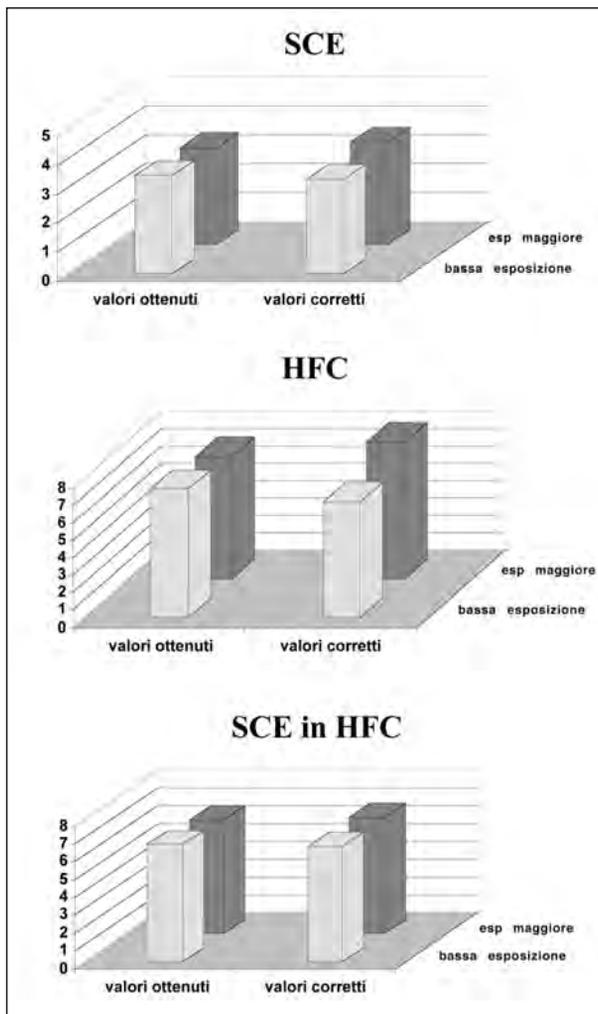


Figura 1 - Valori di SCE, HFC e SCE in HFC in 65 lavoratori suddivisi, in base all'esposizione a campi magnetici ELF, in soggetti a bassa esposizione (fino a $0,2 \mu\text{T}$) e soggetti ad esposizione maggiore (oltre $0,2 \mu\text{T}$). Sono riportati i valori misurati, e quelli corretti per sesso, età, fumo e *body mass index*. Per tutti i parametri la differenza tra i gruppi non è significativa

mostra alcuna differenza significativa tra il gruppo ad esposizione bassa e quello a esposizione maggiore, anche se un certo andamento tendente all'incremento (non significativo) può essere osservato nei valori dopo la correzione.

Si è deciso di testare ulteriormente l'ipotesi di un possibile effetto genotossico degli ELF confrontando i lavoratori con esposizione più bassa e quelli maggiormente esposti, escludendo le esposizioni intermedie. Per fare questo abbiamo selezionato i

lavoratori con esposizione $\leq 0,1 \mu\text{T}$ (n. 25 soggetti) e quelli con esposizione $> 0,4 \mu\text{T}$ (n. 20 soggetti). I valori medi di SCE, HFC e SCE in HFC nei due gruppi sono presentati nella tabella 3: si può rilevare come, anche in questo caso, per nessuno degli indici di genotossicità esistano differenze significative correlate all'esposizione ai campi ELF, confermando così i risultati ottenuti nell'intero campione.

Peraltro, la mancanza di una relazione tra esposizione ad ELF e SCE, HFC e SCE in HFC emerge anche dai risultati dell'analisi multivariata, che non evidenzia alcuna correlazione significativa tra tali variabili (tabella 4). Gli SCE sono invece significativamente correlati con l'età, le HFC con l'età e l'abitudine alcolica, mentre gli SCE nelle HFC non risultano correlati con nessuna delle variabili esaminate.

DISCUSSIONE

I livelli TWA di campo magnetico ELF rilevati nel nostro studio mostrano una esposizione occupazionale inferiore a $1 \mu\text{T}$ nella maggior parte delle attività lavorative esaminate, con un percentuale estremamente ridotta di soggetti sopra i $2 \mu\text{T}$. Questi risultati sono in pieno accordo con i dati di altri studi condotti su gruppi piuttosto numerosi di lavoratori addetti a varie mansioni (8-11, 23), e

Tabella 3 - Confronto del numero medio di SCE, di HFC e di SCE nelle HFC nei lavoratori esposti a campi magnetici ELF fino a $0,1 \mu\text{T}$ vs gli esposti a campi magnetici ELF oltre $0,4 \mu\text{T}$. La differenza tra i gruppi non è significativa

	Esposizione $\leq 0,1 \mu\text{T}$ (n. 25)	Esposizione $> 0,4 \mu\text{T}$ (n. 20)
Media SCE/cellula \pm DS	3,41 \pm 0,71	3,30 \pm 0,80
Media SCE/cellula \pm DS #	3,27 \pm 0,15§	3,46 \pm 0,18§
Cellule ad alta frequenza (HFC) \pm DS	7,36 \pm 3,23	7,05 \pm 4,29
Cellule ad alta frequenza (HFC) \pm DS#	6,75 \pm 0,73§	7,79 \pm 0,87§
Media SCE in HFC \pm DS	6,68 \pm 0,89	6,41 \pm 0,97
Media SCE in HFC \pm DS#	6,55 \pm 0,19	6,59 \pm 0,23§

valori corretti per sesso, età, fumo sigarette, *body mass index*; § errore standard

Tabella 4 - Risultati dell'analisi della regressione multipla tra i parametri di genotossicità (numero SCE, numero HFC, valore medio di SCE nelle HFC) e le covariate prese in esame, nel campione di 65 lavoratori esposti a campi magnetici ELF in varie mansioni

Variabili	β	SE	p	R ²
SCE				0,152
Sesso	-0,324	0,202	0,113	
Età	0,033	0,013	0,013	
Esposizione (MA)	0,081	0,132	0,539	
Precedente esposizione	-0,0007	0,001	0,486	
Fumo	-0,161	0,212	0,452	
Vaccinazioni (ultimo anno)	-0,023	0,287	0,936	
Consumo alcool	-0,196	0,119	0,106	
HFC				0,158
Sesso	-1,663	0,981	0,096	
Età	0,133	0,062	0,037	
Esposizione (MA)	0,692	0,640	0,284	
Precedente esposizione	-0,0034	0,005	0,503	
Fumo	-0,493	1,033	0,635	
Vaccinazioni (ultimo anno)	-0,733	1,394	0,601	
Consumo alcool	-1,227	0,580	0,039	
SCE in HFC				0,177
Sesso	-0,284	0,244	0,250	
Età	0,0217	0,016	0,167	
Esposizione (MA)	-0,127	0,159	0,430	
Precedente esposizione	0,0013	0,001	0,315	
Fumo	-0,295	0,257	0,256	
Vaccinazioni (ultimo anno)	-0,510	0,347	0,148	
Consumo alcool	-0,119	0,144	0,412	

(β : coefficiente regressione; SE: errore standard; p: significatività; R²: coefficiente di correlazione)

suggeriscono che il campione di lavoratori esaminato possa essere considerato, complessivamente, ben rappresentativo della esposizione professionale attuale ad ELF nei lavoratori.

Per una valutazione dell'effetto della esposizione sugli indici di genotossicità abbiamo verificato la presenza di differenze nei valori di tali indici in funzione dei livelli di campo. Per fare questo abbiamo suddiviso la casistica in due gruppi: lavoratori a

esposizione bassa e a esposizione maggiore. Il *cut-off* adottato per la suddivisione tra i due gruppi era 0,2 μT , scelto su precedenti risultati epidemiologici che suggeriscono la possibilità di un aumento del rischio per alcuni effetti cronici sopra questo livello (6, 7). L'adozione di 0,2 μT quale livello di *cut-off* permette una suddivisione sostanzialmente bilanciata dei lavoratori: n. 38 nel gruppo ad esposizione bassa e n. 32 in quello ad esposizione maggiore.

Tra i vari indici di genotossicità, sono stati selezionati SCE, HFC e SCE in HFC in quanto considerati indicatori di esposizione recente, sostanzialmente più sensibili delle AC e dei MN all'effetto genotossico di vari agenti (37). Inoltre, i principali fattori di confondimento degli SCE nella popolazione generale sono stati valutati in modo approfondito in studi recenti (2, 3), consentendo una più corretta interpretazione dei risultati.

I valori medi di SCE, HFC e SCE in HFC misurati in questo studio concordano con quelli precedentemente riportati da Lanza et al utilizzando un protocollo analogo (19).

Dall'esame delle tabelle 2, 3, 4 e della figura 1, si rileva che il confronto dei valori di SCE, HFC, SCE in HFC tra i gruppi a differente esposizione lavorativa a campi magnetici ELF non fornisce alcun supporto all'ipotesi di un effetto genotossico indotto dalla esposizione professionale a tali campi: i valori medi dei parametri esaminati non erano, infatti, in alcun modo aumentati nel gruppo ad esposizione maggiore (TWA >0,2 μT) rispetto e quelli a esposizione bassa (tabella 2). In accordo con questa osservazione, anche il confronto dei soggetti esposti fino a 0,1 μT con quelli sopra i 0,4 μT (cioè escludendo il possibile effetto confondente delle esposizioni intermedie) non è dimostrativo di una differenza degli indici di genotossicità (tabella 3).

Inoltre è stata effettuata una ulteriore elaborazione dei dati, suddividendo i lavoratori in 4 gruppi in base alla esposizione ad ELF:

- inferiore o uguale a 0,1 μT ;
- da 0,1 a 0,2 μT ;
- da 0,2 a 0,4 μT ;

- >0,4 μT (dati non riportati): ancora una volta, il confronto degli indici di genotossicità non ha evidenziato alcuna variazione correlata all'aumento dell'esposizione a campi ELF.

Infine, nemmeno dall'esame dell'analisi multivariata si rileva una correlazione significativa tra SCE, HFC, ed SCE in HFC ed esposizione personale. Invece, i valori degli SCE erano significativamente correlati con l'età, come riscontrato anche in altri studi (24), mentre le HFC erano correlate sia con età che con il consumo di alcool (tabella 4). Non è stata invece riscontrata una correlazione tra indici di genotossicità ed abitudine tabagica; è però da rilevare che i dati di letteratura al proposito sono piuttosto contrastanti ed, accanto ad alcuni ricercatori che hanno rilevato un aumento degli SCE nei fumatori (3, 13) altri ve ne sono che lo negano (28, 41). Bisogna comunque precisare che la maggior parte dei lavoratori da noi esaminati erano modesti fumatori.

A parte il fumo di tabacco, nei lavoratori esaminati era stata esclusa una esposizione significativa ad agenti cancerogeni o mutageni noti (3, 14). Inoltre, nella nostra casistica anche un eventuale ruolo giocato da mutageni occupazionali chimici e/o fisici sconosciuti dovrebbe essere minimizzato dal fatto che i lavoratori svolgevano vari tipi di mansioni diverse tra loro.

Invece, il ruolo dei principali fattori di confondimento noti (3, 37) è stato considerato, ma la osservazione che la significatività delle differenze tra i gruppi non viene modificata dalla correzione dei valori di SCE, HFC e SCE in HFC in base alle covariate del modello (tabelle 2 e 3), e che nemmeno con l'analisi multivariata sia possibile evidenziare un rapporto con la esposizione (tabella 4), indica l'assenza di interferenze significative. Peraltro, la differenza dell'età media e delle altre principali caratteristiche tra lavoratori dei gruppi ad alta e bassa esposizione è relativamente modesta (tabella 1).

I risultati che abbiamo ottenuto in lavoratori esposti a vari livelli di campo magnetico ELF in diverse mansioni non evidenziano alcun aumento degli SCE in funzione dell'esposizione, ed il dato non è da ritenersi influenzato da fattori di confondimento noti, occupazionali o extra-professionali.

Come anticipato nella Introduzione, i risultati degli studi sulla genotossicità causata dall'esposizione professionale a campi magnetici ELF sono contrastanti. I dati degli studi *in vitro* sono stati recentemente presi in rassegna, con la conclusione

che la maggior parte dei dati non suggeriscono un effetto genotossico, ma che "sarebbe ... inappropriato ignorare la importanza di una serie di segnalazioni positive, che dovrebbero essere replicate da nuovi studi indipendenti" (22). Pochi studi sono stati effettuati per valutare gli effetti genotossici in lavoratori professionalmente esposti, ed i risultati sono scarsamente coerenti: un aumento delle AC e dei MN è stato osservato in lavoratori elettrici addetti alle sottostazioni da Nordenson e collaboratori (26), ma non da Bauchinger et al (4) o da Khalil (17). In altri studi, un aumento delle AC è stato osservato in addetti alle linee elettriche (40), giuntisti di cavi (36) o, più recentemente, in macchinisti di locomotori elettrici (27). Tuttavia negli addetti alle linee elettriche gli SCE e i MN non erano aumentati (40), mentre il riportato aumento di AC è stato messo in discussione in base alla pregressa abitudine tabagica dei lavoratori (15). Inoltre i macchinisti di locomotori elettrici (27) erano esposti a livelli di campi magnetici ELF molto elevati (valore TWA medio 4,6 μT) se paragonati a quelli del nostro studio, e la frequenza del campo magnetico era 16 Hz, mentre nel nostro studio era 50 Hz. I dati sulla correlazione tra campi magnetici ELF e indici di genotossicità in altri gruppi professionalmente esposti sono carenti.

In conclusione i nostri risultati, ottenuti in un gruppo di 65 lavoratori professionalmente esposti a differenti livelli di campo magnetico ELF in varie occupazioni, non hanno rilevato alcuna correlazione tra esposizione professionale e valori di SCE, HFC e SCE in HFC.

Per questo motivo i dati del nostro studio non supportano l'ipotesi che l'esposizione occupazionale a campi magnetici ELF fino a 2 μT circa, ovvero i livelli attualmente riscontrabili nella maggioranza dei luoghi di lavoro, induca un effetto genotossico nei lavoratori.

BIBLIOGRAFIA

1. ANTONOPOULOS A, YANG B, STAMM A, et al: Cytological effects of 50 Hz electromagnetic fields on human lymphocytes *in vitro*. *Mutat Res* 1995; 346: 151-157
2. BARALE R, MARRAZZINI A, BACCI E, et al: Sister chromatid exchange and micronucleus frequency in human

- lymphocytes of 1,650 subjects in an Italian population: I. Contribution of methodological factors. *Environ Mol Mutagen* 1998; *31*: 218-227
3. BARALE R, CHELOTTI L, DAVINI T, et al: Sister chromatid exchange and micronucleus frequency in human lymphocytes of 1,650 subjects in an Italian population: II. Contribution of sex, age, and lifestyle. *Environ Mol Mutagen* 1998; *31*: 228-242
 4. BAUCHINGER M, HAUF R, SCHMID E, et al: Analysis of structural chromosome changes and SCE after occupational long-term exposure to electric and magnetic fields from 380 kV-systems. *Radiat Environ Biophys* 1981; *19*: 235-238
 5. COHEN MM, KUNSKA A, ASTEMBORSKI JA, et al: The effect of low-level 60-Hz electromagnetic fields on human lymphoid cells. II. Sister-chromatid exchanges in peripheral lymphocytes and lymphoblastoid cell lines. *Mutat Res* 1986; *172*: 177-184
 6. FEYCHTING M, AHLBOM A: Magnetic fields and cancer in children residing near Swedish high-voltage power lines. *Am J Epidemiol* 1993; *138*: 467-481
 7. FLODERUS B, PERSSON T, STENLUND C: Magnetic-field exposures in the workplace: reference distribution and exposures in occupational groups. *Int J Occup Environ Health* 1996; *2*: 226-238
 8. FLODERUS B, PERSSON T, STENLUND C, et al: Occupational exposure to electromagnetic fields in relation to leukemia and brain tumors: a case-control study in Sweden. *Cancer Causes Control* 1993; *4*: 465-476
 9. GOBBA F, BARBI M, CAVALLERI A: Variability of exposure levels to ELF magnetic fields in various occupations. In *Abstract Book of the Twenty-Second Annual Meeting of the Bioelectromagnetics Society*. Munich, 11-16 June 2000: 213
 10. GOBBA F, BARBI M, CAVALLERI A: Variabilità dell'esposizione a campi magnetici ELF in varie attività lavorative. In *Atti del 63° Congresso Nazionale della Società Italiana di Medicina del Lavoro e Igiene Industriale*. Sorrento, 8-11 novembre 2000. *Folia Medica* 2000; *71*: 487-491
 11. GOBBA F, BARBI M, VANDELLI AM, e coll: Misura dell'esposizione professionale a campi magnetici a frequenza estremamente bassa (ELF) in varie attività lavorative. In *Atti del 63° Congresso Nazionale della Società Italiana di Medicina del Lavoro e Igiene Industriale*. Sorrento, 8-11 novembre 2000. *Folia Medica* 2000; *71*: 493-498
 12. HEREDIA-ROJAS JA, RODRIGUEZ-DE LA FUENTE AO, et al: Cytological effects of 60 Hz magnetic fields on human lymphocytes *in vitro*: sister-chromatid exchanges, cell kinetics and mitotic rate. *Bioelectromagnetics* 2001; *22*: 145-149
 13. HIRSCH BA, SENTZ KK, MCGUE M: Genetic and environmental influences on baseline SCE. *Environ Mol Mutagen* 1992; *20*: 2-11
 14. INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER: Overall evaluations of carcinogenicity to humans. 2001; available at the Internet site: <http://monographs.iarc.fr/>
 15. JUUTILAINEN J, LANG S: Genotoxic, carcinogenic and teratogenic effects of electromagnetic fields. Introduction and overview. *Mutat Res* 1997; *387*: 165-171
 16. KHALIL AM, QASSEM W: Cytogenetic effects of pulsing electromagnetic field on human lymphocytes *in vitro*: chromosome aberrations, sister-chromatid exchanges and cell kinetics. *Mutation Research* 1991; *247*: 141-146
 17. KHALIL AM, QASSEM W, AMOURA F: Cytogenetic changes in human lymphocytes from workers occupationally exposed to high-voltage electromagnetic fields. *Electro- and Magnetobiol* 1993; *12*: 17-26
 18. LAGROYE I, PONCY JL: The effect of 50 Hz electromagnetic fields on the formation of micronuclei in rodent cell lines exposed to gamma radiation. *Int J Radiat Biol* 1997; *72*: 249-254
 19. LANZA A, ROBUSTELLI DELLA CUNA FS, LIBERA C, et al: Somatic mutations at the T-cell antigen receptor in antineoplastic drug-exposed populations: comparison with sister chromatid exchange frequency. *Int Arch Occup Environ Health* 1999; *72*: 315-322
 20. LIVINGSTON GK, WITT KL, GANDHI OP, et al: Reproductive integrity of mammalian cells exposed to power frequency electromagnetic fields. *Environ Mol Mutagen* 1991; *17*: 49-58
 21. MCCANN J, DIETRICH F, RAFFERTY C, et al: A critical review of the genotoxic potential of electric and magnetic fields. *Mutat Res* 1993; *297*: 61-95
 22. MCCANN J, DIETRICH F, RAFFERTY C: The genotoxic potential of electric and magnetic fields: an update. *Mutat Res* 1998; *411*: 45-86
 23. METHNER MM, BOWMAN JD: Hazard surveillance for industrial magnetic fields: I. Walkthrough survey of ambient fields and sources. *Ann Occup Hyg* 2000; *44*: 603-614
 24. MIYAKOSHI J, KOJI Y, WAKASA T, et al: Long-term exposure to a magnetic field (5 mT at 60 Hz) increases X-ray - induced mutations. *J Radiat Res* 1999; *40*: 13-21
 25. NORDENSON I, MILD KH, NORDSTROM S, et al: Clastogenic effects in human lymphocytes of power frequency electric fields: *in vivo* and *in vitro* studies. *Radiat Environ Biophys* 1984; *23*: 191-201
 26. NORDENSON I, MILD KH, OSTMAN U, et al: Chromosomal effects in lymphocytes of 400 kV-substation workers. *Radiat Environ Biophys* 1988; *27*: 39-47

27. NORDENSON I, MILD KH, JARVENTAUS H, et al: Chromosomal aberrations in peripheral lymphocytes of train engine drivers. *Bioelectromagnetics* 2001; 22: 306-315
28. PENDZICH J, MOTYKIEWICZ G, MICHALSKA J, et al: Sister chromatid exchanges and high-frequency cells in men environmentally and occupationally exposed to ambient air pollutants: an intergroup comparison with respect to seasonal changes and smoking habit. *Mutat Res* 1997; 381: 163-170
29. PERRY P, WOLFF S: New Giemsa method for the differential staining of sister chromatids. *Nature* 1974; 251: 156-158
30. ROSENTHAL M, OBE G: Effects of 50-hertz electromagnetic fields on proliferation and on chromosomal alterations in human peripheral lymphocytes untreated or pretreated with chemical mutagens. *Mutat Res* 1989; 210: 329-335
31. SCARFI MR, BERSANI F, COSSARIZZA A, et al: 50 Hz AC sinusoidal electric fields do not exert genotoxic effects (micronucleus formation) in human lymphocytes. *Radiat Res* 1993; 135: 64-68
32. SCARFI MR, PRISCO F, LIOI MB, et al: Cytogenetic effects induced by extremely low frequency pulsed magnetic fields in lymphocytes from Turner's syndrome subjects. *Bioelectrochemistry and Bioenergetics* 1997; 43: 221-226
33. SCARFI MR, LIOI MB, ZENI O, et al: Micronucleus frequency and cell proliferation in human lymphocytes exposed to 50 Hz sinusoidal magnetic fields. *Health Phys* 1999; 76: 244-250
34. SIMKO M, KRIEHLER R, LANGE S: Micronucleus formation in human amnion cells after exposure to 50 Hz MF applied horizontally and vertically. *Mutat Res* 1998; 418: 101-111
35. SIMKO M, DOPP E, KRIEHLER R: Absence of synergistic effects on micronucleus formation after exposure to electromagnetic fields and asbestos fibers *in vitro*. *Toxicol Lett* 1999; 108: 47-53
36. SKYBERG K, HANSTEEN IL, VISTNES AI: Chromosome aberrations in lymphocytes of high-voltage laboratory cable splicers exposed to electromagnetic fields. *Scand J Work Environ Health* 1993; 19: 29-34
37. SRAM RJ, BINKOVA B: Molecular epidemiology studies on occupational and environmental exposure to mutagens and carcinogens, 1997-1999. *Environ Health Perspect* 2000; 108: 57-70
38. TATES AD, GRUMMT T, VAN DAM FJ, et al: Measurement of frequencies of HPRT mutants, chromosomal aberrations, micronuclei, sister-chromatid exchanges and cells with high frequencies of SCEs in styrene/dichloromethane-exposed workers. *Mutat Res* 1994; 313: 249-262
39. TOFANI S, FERRARA S, ANGLÉSIO L, et al: Evidence for genotoxic effects of resonant ELF magnetic fields. *Bioelectrochemistry and Bioenergetics* 1995; 36: 9-13
40. VALJUS J, NORPPA H, JARVENTAUS H, et al: Analysis of chromosomal aberrations, sister chromatid exchanges and micronuclei among power linesmen with long-term exposure to 50-Hz electromagnetic fields. *Radiat Environ Biophys* 1993; 32: 325-336
41. VAN HUMMELEN P, GENNART JP, BUCHET JP, et al: Biological markers in PAH exposed workers and controls. *Mutat Res* 1993; 300: 231-239
42. VEREANTERN P, MAULAPAS E, VIETINK R, et al: Non uniform distribution of sister chromatid exchanges in human lymphocytes. *Chromosoma* 1986; 93: 197-202
43. WALLECZEK J, SHIU EC, HAHN GM: Increase in radiation-induced HPRT gene mutation frequency after nonthermal exposure to nonionizing 60 Hz electromagnetic fields. *Radiat Res* 1999; 151: 489-497

RINGRAZIAMENTI: *Questo studio è stato finanziato da un fondo del Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale*

Pneumoconiosis in a female worker exposed to a primer used in the production of non-stick pans: clinical case

L. DI LORENZO, C. DE TOMMASO*, G. LASTILLA**, A. MASSOLA***, L. SOLEO

Dipartimento di Medicina Interna e Medicina Pubblica, Sezione di Medicina del Lavoro, Università di Bari

* Azienda Ospedale Policlinico, Divisione di Pneumologia, Bari

** Azienda Ospedale Policlinico, Unità Operativa di Anatomia Patologica Bari

*** Fondazione Salvatore Maugeri, Laboratorio di Igiene Ambientale e di Tossicologia Industriale, Pavia

KEY WORDS

Mixed dust pneumoconiosis; low crystalline silica concentration; non-stick pans; primer

SUMMARY

The primary prevention programmes carried out in the 1950's and 1960's in industrialized countries brought about a significant reduction in the incidence of pneumoconiosis. Nevertheless, it is still possible to diagnose new cases, perhaps in relatively unusual working activities. Objective: To describe a case of q 2/2 pneumoconiosis associated with mixed powder containing less than 1% quartz that occurred in a 37 year-old female worker, who had been previously employed (1987-1994) in manually spraying a primer solution on the bottom of non-stick aluminium pans. Methods: The manufacturing firm supplied details of the composition of the primer. The physiological, pathological and occupational history was obtained for the worker, who also underwent: respiratory functional exploration, chest radiographs and HRCT of the thorax, fibrobronchoscopy, with transbronchial biopsy and BAL collection. The lung tissue sample was examined via light microscopy and scanning electron microscope analysis. Results: The primer contained 6.8% talc, free from asbestos or silica, 3.8% iron oxides and 0.6% bentonite which, in turn, contained less than 1% crystalline silica. The job was performed in a semi-confined environment, with an inefficient aspiration system. The worker had never complained of respiratory symptoms. Radiographs and HRCT showed widespread micronodulation. Light microscopy of pulmonary tissue showed multinucleate giant cell granulomas with intracytoplasmic inclusions. Scanning electron microscope analysis revealed that these consisted of agglomerated particles, microanalysis of which showed the presence of a silicate. Conclusions: Particular jobs performed up to few years ago in Italy in a semi-confined environment can still involve exposure to doses of mineral dusts such as to cause pneumoconiosis. This is the first case of mixed powder pneumoconiosis described in a worker employed in the production of non-stick aluminium pans.

RIASSUNTO

«Pneumoconiosi in una lavoratrice esposta ad un primer utilizzato nella produzione di pentole inaderenti: un caso clinico». La prevenzione primaria effettuata negli anni '50 e '60 nei Paesi industrializzati ha determinato una netta riduzione dell'incidenza delle pneumoconiosi. È tuttavia ancora possibile diagnosticare dei nuovi casi,

Pervenuto il 6.9.2002 - Accettato il 19.3.2003

Corrispondenza: Luigi Di Lorenzo, Dipartimento di Medicina Interna e Medicina Pubblica, Sezione di Medicina del Lavoro, Università di Bari, Policlinico, Piazza G. Cesare, 70124 Bari, Italy - Tel. 0039-080-5478220 - Fax 0039-080-5478203

E-mail: l.dilorenzo@medlav.uniba.it

magari in lavorazioni relativamente inusuali. L'obiettivo è descrivere un caso di pneumoconiosi q 2/2 da polveri miste contenenti meno dell'1% di quarzo, riscontrato in una lavoratrice di 37 anni, precedentemente addetta (1987-1994) a spruzzare manualmente una soluzione primer sul fondo delle pentole di alluminio non aderenti. La composizione del primer è stata richiesta all'azienda produttrice. La lavoratrice è stata sottoposta, tra l'altro a: anamnesi fisiologica, patologica e lavorativa, a esplorazione funzionale respiratoria, a radiografia e a HRCT del torace, a fibrobroncoscopia, con biopsia transbronchiale e raccolta del BAL. Il tessuto polmonare prelevato è stato esaminato mediante microscopia ottica e con analisi al microscopio elettronico a scansione. Il primer conteneva il 6,8% di talco, esente da asbesto o silice, il 3,8% di ossidi di ferro e lo 0,6% di bentonite che, a sua volta, conteneva meno dell'1% di silice cristallina. Tale lavorazione era realizzata in un ambiente semi-confinato, dotato di un sistema di aspirazione inefficiente. La lavoratrice non ha mai accusato sintomi respiratori. Le radiografie e la tomografia computerizzata ad alta risoluzione del torace hanno evidenziato una micronodularità diffusa. La microscopia ottica del tessuto polmonare ha evidenziato granulomi a cellule giganti multinucleate con inclusioni intracitoplasmatiche. L'analisi al microscopio elettronico a scansione ha evidenziato che queste sono costituite da particelle agglomerate, la cui microanalisi ha evidenziato la presenza di un silicato. Lavorazioni particolari, eseguite fino a pochi anni fa in Italia in ambiente semiconfinato, possono tuttora causare esposizioni a dosi di polveri minerali tali da determinare una pneumoconiosi. Questo è il primo caso di pneumoconiosi da polveri miste descritto in una lavoratrice addetta alla produzione di pentole di alluminio inaderenti.

INTRODUCTION

Pneumoconiosis with micronodular or nodular type radiographic opacities includes silicosis and pneumoconiosis from mixed dust with a low concentration of crystalline silica (14). From a pathological point of view, the lungs of a worker with this type of pneumoconiosis present nodules that are less organized than the classic silicotic nodule. This depends on the minimum concentration of quartz respect to other minerals (iron oxide, talc, bentonite, etc.) present in the respirable fraction of inhaled dust (2, 16).

The frequency of silicosis has been notably reduced in industrialized countries due to primary preventative measures and a more rational organization of work procedures since the 1950's and 1960's in employment areas at risk (15). In recent literature, however, cases continue to be identified where subjects have developed pneumoconiosis due to relatively unusual occupational exposure to crystalline silica (12, 17). Rexroth et al reported the case of an industrial chemical worker who developed silicosis after 30 years of exposure to a holding flour containing 5% crystalline silica (12). Worrel et al described an acute case of silicosis in a 40 year-old worker who had been working as a sandblaster for 9 months in a small blue jeans fac-

tory to produce a "stonewashed" appearance (17). Dumontet et al reported the first case of acute silicosis in a domestic environment in a 20 year-old woman who had intentionally inhaled, three times a day for approximately 6 months, a stain removing powder containing crystalline silica (5).

Cases of pneumoconiosis due to exposure to mixed dusts are also reported as containing not only low concentrations of crystalline silica, but also bentonite or talc (6, 8).

This paper describes a case of mixed dusts pneumoconiosis with a low concentration of crystalline silica that was diagnosed in a 37-year-old woman.

METHODS

Clinical case

The female worker under study was admitted to the Gynaecology Clinic, University of Bari, in 1999 with uterine endometriosis. During hospitalisation a chest X-ray revealed a "widespread pulmonary micro-nodulation" (figure 1 and 2), which was confirmed by high resolution computed chest tomography (HRCT) (figure 3). The patient was therefore transferred to the Chest Diseases Department to complete the diagnosis.



Figure 1 - Chest X-rays: widespread pulmonary micronodulation



Figure 2 - Particular of chest X-rays, that shows widespread pulmonary micronodulation



Figure 3 - High Resolution Computed Chest Tomography (HRCT): widespread pulmonary micronodulation in the middle level of the lungs

Work activities

The patient had been employed since 1987 (i.e. approximately 7 years) as a factory worker for a company producing aluminium non-stick pans. During this period no form of health and safety or environmental monitoring had been carried out. The worker had been the only employee assigned to the manual spraying of a solution of primer Maxiphos Duco Max Meyer, using a pneumatic pressure gun, to two sides of an aluminium disk that made up the base of the pan. This procedure was carried out in a small cabin (80x80x120 cm), situated in an area 120 cm from the ground level, open on one side only, with a centrally positioned inefficient aspirator on the ceiling of the cabin (figure 4). Spraying was carried out to corrugate the base of the aluminium disk to receive, in the next phase, the application in liquid form of the non-stick PTFE (polytetrafluoroethylene, Teflon®) base. This operation was performed by the same female worker in the same cabin, using the appropriate technique. The patient worked from the "open side" of the cabin and only rarely made use of a protective mask.

The primer, as described in the relevant toxicological record provided by the manufacturer, was

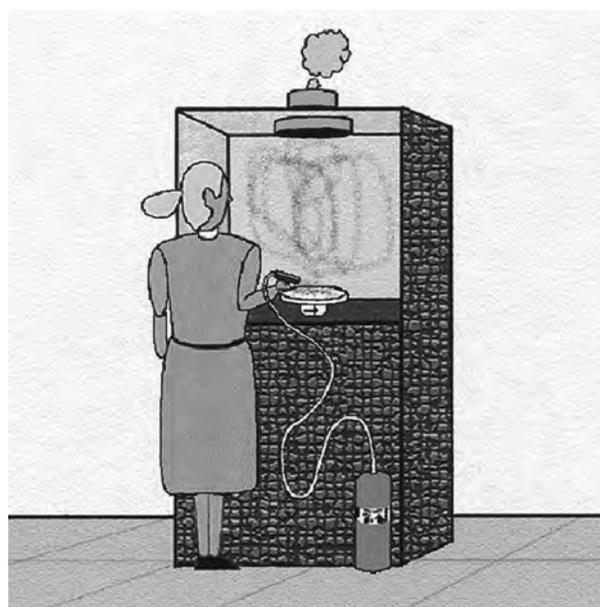


Figure 4 - Work place of aforementioned female worker

composed of 6.8% talc without asbestos and quartz, 3.8% iron oxide, 0.6% bentonite; the bentonite contained less than 1% crystalline silica. Therefore the crystalline silica made up 0.01% of this primer. As from 1998, the company in which the female worker carried out the above described tasks changed its methods of production. Data regarding the environmental concentrations of dusts deriving from the use of that particular primer are not available. The primer, however, has neither been produced nor used since 1996. For this reason it was impossible to carry out a simulation of the task performed by the subject, with the aim of measuring the concentrations of the different mineral dusts that could be consequently dispersed into the environment.

Clinical examinations

The patient underwent the following clinical examinations:

- medical history;
- general medical examination;
- blood tests: blood cell count, erythrocyte sedimentation rate, liver function tests, BUN, glucose, creatinine, serum electrolytes, coagulation studies, dosage and serum protein electrophoresis, C-reactive protein, rheumatoid factor, C3 and C4, serum lactic acid dehydrogenase, creatinine kinase, plus routine urine tests to check the patient's general state of health. The ELISA method tests were carried out to detect: circulating immune complex, antinuclear autoantibodies, anti-smooth muscle, anti-mitochondria, hepatic and renal anti-microsome, anti-gastric mucosa, antireticular autoantibodies, p-ANCA and c-ANCA, to exclude the possible presence of the main systemic diseases able to cause a pulmonary granulomatosis;
 - test for Koch bacillus in urine and expectorate;
 - tuberculin skin test;
 - pulmonary function tests, carried out according to the recommendations of the American Thoracic Society (3): spirometry with flow volume curves, residual volume, obtained by the nitrogen washout method, diffusion capacity of the lung for carbon monoxide by single breath method (DLCOsb) (Vmax 22 Sensor Medics pulmonary sys-

tem; Mass Flow Sensor pneumotachograph; multi-gas analyser based on the technique of non-dispersion of infra-red rays in order to determine the concentration of CO and methane); the reference values used were the European Community of Carbon and Steel (ECCS) 1983 values (11);

- arterial blood-gas analysis;
- fibrobronchoscopy with bronchoalveolar lavage (BAL) and transbronchial biopsy. In BAL, immunocytological search for Koch bacillus, cytomegalovirus and siderocytes were also carried out;
 - histological tests by optic microscopy were carried out on a fragment of pulmonary tissue of approximately 2 mm in diameter. The fragment was fixed in neutral formalin at 10% for 12 hours. Later it was automatically processed (Laica TP1050 processor) and immersed in paraffin at 57-59°C. Numerous sections were obtained approximately 6 µm in width, some coloured with Hematoxylin-eosin according to Mayer, others using the Ziehl-Neelson method for the detection of microbacteria and others using Perl's method for the identification of ferric pigment. The remaining biopsy fragment was viewed using electronic scan microscopy (ESM) and then subjected to a parallel energy-dispersive X-ray micro-analysis for the determination of quartz-silica, carborundum and aluminium;
 - electrocardiogram and echocardiogram.

RESULTS

The subject had never complained of respiratory problems. Clinical examination of the lung was negative.

The results of all other chemical-clinical tests were within the normal range.

In particular, a negative result was obtained in the search for autoantibodies present in systemic autoimmune diseases that could produce infiltrated nodules and/or pulmonary granulomatosis. The tuberculin test and the search for mycobacterial tuberculosis in biological fluid, including BAL, was negative (10). In the same BAL, a prevalence of neutrophilic leucocytes was detected, which is typical in reactions of pulmonary tissue to foreign bod-

ies. The search for siderocytes was also negative, probably because of the low iron content of the primer.

The lung function tests were within the normal range (table 1). The reduction of DLCOsb was slight in absolute values, but more marked when valued in relation to the alveolar unit that ensures alveolo-capillary exchange at rest (table 1). Arterial blood-gas analysis showed a correct acid base equilibrium (pH 7.423; HCO₃ 26.0 mmol/L; BE 1.7 mmol/L), a normal level of PaCO₂ (41.1 mmHg) and a very slight arterial hypoxemia (PaO₂ 85.9 mmHg), with a satisfactory oxyhemoglobin saturation value (SaO₂ 98.7%).

Analysis of the lung tissue sample via optic microscopy revealed the presence of associated large multinucleate cells, in which the cytoplasm contained various granules of refracting material and a very small quantity of brownish pigment, which was positive for colouring with Perl's test and therefore of a ferric nature. The diameter of these granules was a few microns and appeared to be in-

ferior in diameter to that of the nucleus of the large cell. The test for mycobacteria proved negative (figure 5). Further ESM examination of the remaining biopsied pulmonary tissue indicated that the granules visible by optic microscope, inside the cytoplasm of the large cell, demonstrated the presence of agglomerate inorganic particles. Parallel energy-dispersive X-ray micro-analysis of some of these corpuscles demonstrated the presence of silicate particles (figure 6).

Based on the findings of the available clinical tests, a diagnosis was made of: "q 2/2 pneumoconiosis from mixed dusts of low crystalline silica concentration" (7). The profusion of 2/2 small opacities was unanimously established after com-

Table 1 - Pulmonary function tests and their reference values

	Measured Values	Reference Values ECCS 1983	Differential percentage
FVC (L)	3.72	3.32	112
FEV ₁ (L)	2.92	2.87	102
FEV ₁ /FVC%	79.00	82.00	
FEF 25-75% (L/sec)	2.74	3.69	
FEF 25% (L/sec)	5.73	5.88	97
FEF 50% (L/sec)	3.16	4.20	75
FEF 75% (L/sec)	0.94	1.88	50
PEF (L/sec)	7.77	6.70	116
TLC (L)	5.50	4.90	112
RV (L)	1.51	1.52	99
RV/TLC%	28.00	31.00	
FRC Dil (L)	2.50	2.67	94
VC (L)	3.98	3.38	118
IC (L)	2.99		
VE (L/min)	13.10		
V _t (L)	0.78		
ERV (L)	0.99		
DLCO (mL/min/mmHg)	21.80	26.00	84
DLCO/VA (L/min/mmHg)	4.10	6.27	65

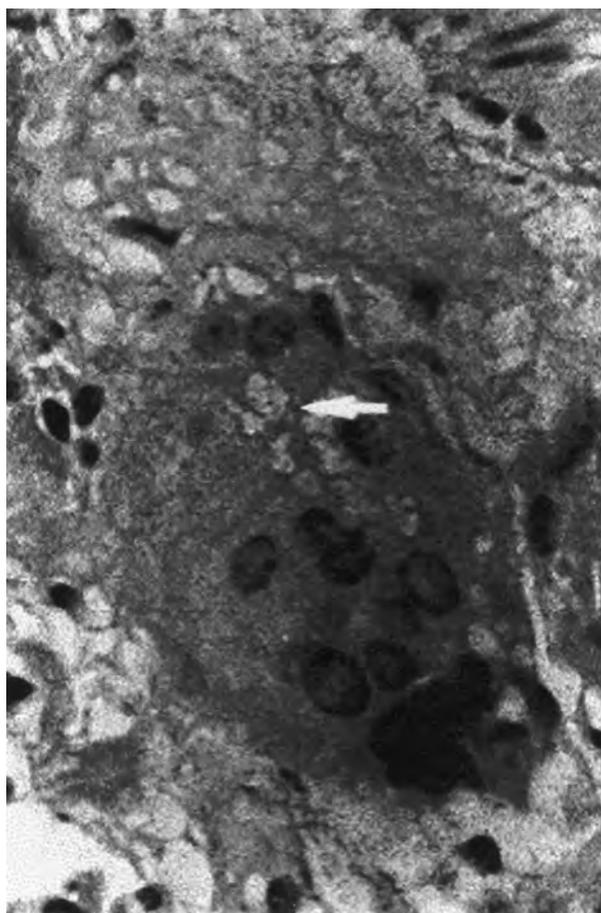


Figure 5 - Optic microscopy on a fragment of pulmonary tissue: presence of associated large multinucleate cells, in which the cytoplasm contained various granules of refracting material and a very small quantity of brownish pigment of a ferric nature

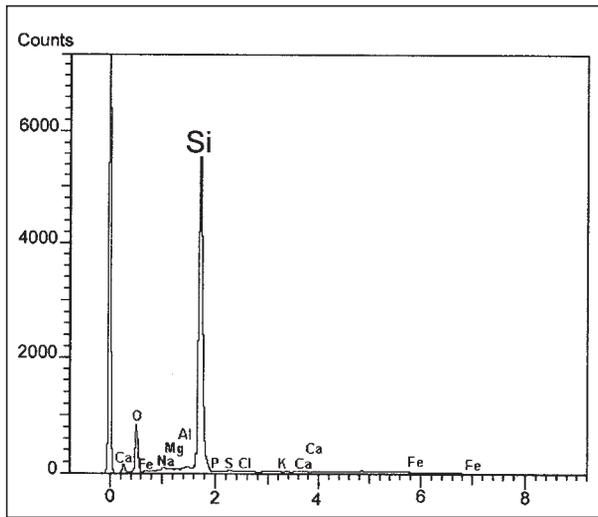


Figure 6 - The parallel energy-dispersive X-rays microanalysis demonstrated silicatic nature of intracytoplasmatic particles

parison with the ILO radiographs by three independent readers (a radiologist, a chest physician and an occupational health physician).

DISCUSSION

This is the first case of pneumoconiosis reported in the production of non-stick pans, according to a bibliographic research carried out in the Medline, Toxline, Current Contents, Pascal Biomed and Embase data banks. In particular, it shows that, even though the concentration of a crystalline silica in the primer was very low, the prolonged use of the product by this worker, in a small confined environment with an inefficient aspiration system, favoured the inhalation of respirable mixed dusts in a dose such as to determine the onset of q 2/2 pneumoconiosis.

The first suspicion of pneumoconiosis was based on chest X-rays and on a pertinent working history, which confirms that traditional diagnosis is still valid, since latent clinical symptoms often become manifest only after radiological confirmation. HRCT confirmed the nodular lesions of the lung parenchyma and, above all, excluded the presence of widespread interstitial fibrosis and emphysematic lesions (4). These morphological data confirm

both the substantial normality of lung function and the absence of respiratory symptoms in the period between cessation of occupational exposure and diagnosis of pneumoconiosis. The slight DLCO impairment was probably caused by a non-homogeneous redistribution of lung ventilation and perfusion following the diffuse presence of nodular lesions in the lung parenchyma.

The pathological definition is therefore one of low concentration crystalline silica mixed dusts pneumoconiosis, characterized by a granulomatous-like lesion, with abundant cellular infiltration and poor fibrotic nodular reaction (2, 14). On the other hand, bentonite (1, 6, 9) and talc (8) can cause pneumoconiosis, irrespective of contamination by crystalline silica. Both of these silicates, when present in high doses in their pure state, may determine lesions that are mainly granulomatous, with relatively scarce fibrous components, just like the lesions in the case under study (13). In particular, bentonite *in vitro* (1) or *in vivo* (9) is able to inhibit or reduce the toxicity of quartz. In this case, talc could have been the major component responsible for parenchymal lesions due to the fact that it was present in a higher concentration than bentonite in the primer used by the subject.

ESM allowed accurate pinpointing of the intracellular particles of a siliceous nature, which then underwent further microanalysis. It was therefore possible to identify the presence of an indicator of exposure in the internal part of the lung, which agrees with the toxicological record of the primer and the occupational history of the patient. This information compensated, even if only partially, for the lack of precise environmental measurements regarding the respirable fraction of various dusts to which the patient had been exposed.

Due to the negative results of specific clinical and laboratory tests, the presence of infectious disease or autoimmune systems capable of determining nodular lesions in the lung was excluded (2, 8, 10).

However, in technologically advanced countries, even today it is possible to find unintentional occupational exposure to mixed dusts that can give rise to pneumoconiosis. It is therefore necessary to dedicate time and effort to information and training of

employers and workers alike, above all in small companies, regarding the importance of recognizing the substances present in the production cycle.

REFERENCES

1. ADAMIS Z, TIMAR M: Studies on the effect of quartz, bentonite and coal dust mixtures on macrophages *in vitro*. *Br J Exp Pathol* 1978; 59: 411-415
2. AMBROSI L: *La Malattia Silicotica*. Roma: Il Pensiero Scientifico Editore, 1967
3. AMERICAN THORACIC SOCIETY STATEMENT: Snowbird workshop on standardization on spirometry update. *Am Rev Resp Dis* 1987; 36: 1285-1298
4. BÉGIN R, OSTIGUY G, FILLION R, COLMAN N: Computed tomography scan in the early detection of silicosis. *Am Rev Respir Dis* 1991; 144: 697-705
5. DUMONTET C, BIRON F, VITREY D, et al: Acute silicosis due to inhalation of domestic product. *Am Rev Respir Dis* 1991; 143: 880-882
6. GIBBS AR, POOLEY FD: Fuller's earth (montmorillonite) pneumoconiosis. *Occup Environ Med* 1994; 51: 644-646
7. INTERNATIONAL LABOUR OFFICE: Guidelines for the use of ILO International Classification of Radiographs of Pneumoconioses. In *Occupational safety and health series*. No 22 revised edition. Geneva, 1980
8. JONES RN, WEILL H, PARKES WR: *Occupational lung disorders*. 2nd ed. Oxford: WR Parkes, Editor Butterworth-Heinemann Ltd, 1994: 536-570
9. L'ABBATE N, ASSENNATO G, SOLEO L: Sulla pneumoconiosi da bentonite. *Rivista di Medicina del Lavoro e Igiene Industriale* 1977; 1: 119-135
10. LEITCH AG: Pulmonary Tuberculosis: Chemical features. In Seaton A, Seaton D, Leitch AG: *Crofton and Douglas's Respiratory Diseases*. Oxford: Blackwell Science Ltd, 2000: 507-527
11. QUANJER PHH, DALHUIJSEN A, VAN ZOMEREN BC: Summary equations of reference values. *Bull Europ Physiopath Resp* 1983; 19: 45-51
12. REXROTH G, KELLER C, MULLER KM: An unusual form of silicosis due to exposure to silica flour (Asplit ET). *Pneumologie* 1994; 48: 809-812
13. ROM WN: Benign pneumoconiosis. In *Environmental and Occupational Medicine*. 2nd ed. Boston, Massachusetts: W.N. Rom Editor Little Brown and Company, 1992: 479-488
14. SARTORELLI E: *Trattato di Medicina del Lavoro*. Padova: Piccin Editore, 1981
15. SEATON A: Occupational lung diseases. In Seaton A, Seaton D, Leitch AG: *Crofton and Douglas's Respiratory Diseases*. Oxford: Blackwell Science Ltd, 2000: 1404-1457
16. VIGLIANI EC: Silicosis. In *Encyclopaedia of Occupational Health and Safety*. 3rd ed. Geneva: International Labour Organization, 1983
17. WORREL J, O'DONNELL DM, CARROL FE, et al: Chest case of the day. *AJR* June 1992; 158: 1356-1362

Studio delle relazioni fra astenopia ed alcuni parametri oftalmologici, neuropsicologici e muscolo-scheletrici in lavoratori addetti al VDT

ANGELA CARTA, LUISA PASQUINI*, R. LUCCHINI, F. SEMERARO*, P. APOSTOLI

Cattedra di Medicina del Lavoro e Igiene Industriale, Università degli Studi di Brescia, Servizio di Medicina del Lavoro – Azienda Spedali Civili di Brescia

* Cattedra di Oftalmologia, Università degli Studi di Brescia – Azienda Spedali Civili di Brescia

KEY WORDS

Health surveillance; video terminal units; asthenopia; ergonomic

SUMMARY

«Study on the relationship between asthenopia and ophthalmic, neuropsychological and ergonomic parameters in VDU operators». **Background:** Since the use of video display units (VDU) has become widespread in the workplace, more and more research has been conducted to evaluate the possible onset of adverse effects. **Objectives:** We carried out a multidisciplinary investigation on a group of 660 VDU operators working for a service agency, aimed at analysing the relationship between ophthalmological, musculoskeletal and neuropsychological parameters and asthenopia. **Methods:** In this study we propose a method for a qualitative and quantitative evaluation of the asthenopic syndrome based on data collected with an easy semi-structured questionnaire. **Results and conclusions:** No relationship between asthenopia and refractive alteration was noted, whereas a significant association was observed between a lengthened convergence near point and the average time of daily VDU exposure. A significant relationship was also shown between asthenopia, cervical and lumbar disorders, and neuropsychological symptoms. The method for evaluation of asthenopia and the results of this study suggest useful implications in health surveillance programs. After an appropriate validation procedure, this method could represent a useful screening tool and a valid support for preventive interventions. The use of this instrument in longitudinal studies will also provide the opportunity of verifying the existence of long-term effects due to VDU exposure.

RIASSUNTO

Con la capillare diffusione di apparecchiature dotate di videoterminale (VDT) in ambito lavorativo, si sono moltiplicate le ricerche per valutare i possibili effetti sulla salute. In questo contesto è stata condotta un'indagine multidisciplinare su un gruppo di 660 addetti al VDT con l'obiettivo di analizzare il rapporto tra alcuni parametri oftalmologici, neuropsicologici e muscolo-scheletrici e astenopia utilizzando un metodo di valutazione semiquantitativo dell'astenopia. Non è stata evidenziata alcuna relazione tra astenopia e alterazioni refrattive con l'occupazione, mentre è emersa un'associazione significativa tra allontanamento del punto prossimo di convergenza e numero di

Pervenuto il 17.10.2002 – Accettato il 22.5.2002

Corrispondenza: Roberto Lucchini, Cattedra di Medicina del Lavoro, Università degli Studi di Brescia Servizio di Medicina del Lavoro, Spedali Civili di Brescia, P.le Spedali Civili, 25123 Brescia

Tel. 030/3995660 – Fax 030/3996080 – E-mail: lucchini@med.unibs.it

ore di utilizzo medio giornaliero del VDT. Sono state al contrario evidenziate relazioni significative tra astenopia e disturbi a carico del rachide e con variabili neuropsicologiche. Il metodo a punteggio proposto per il calcolo dell'astenopia potrebbe rappresentare un'utile procedura per quantificare in modo più preciso e standardizzato la presenza di sintomi astenopici e facilitare il processo decisionale del Medico competente, ai fini della formulazione del giudizio di idoneità. L'effettuazione di studi longitudinali con strumenti di questo tipo dovrebbe permettere inoltre di verificare l'esistenza di effetti a lungo termine.

INTRODUZIONE

L'impiego di apparecchiature munite di video-terminali (VDT) ha avuto un aumento di tipo esponenziale, a partire dall'inizio degli anni '80. Nel 1986 in tutto il mondo venivano utilizzati circa 66 milioni di computer; tre anni più tardi, il numero di computer era quasi duplicato superando i 100 milioni (12).

A fine 2000, a distanza di poco più di un decennio, i computer avevano raggiunto i 551,1 milioni di unità, per il 76,24% negli Stati Uniti, Giappone, Germania, Gran Bretagna, Francia, Cina, Canada, Italia, Sud Corea, Brasile, Australia, Russia, Spagna, Taiwan, Olanda (8).

Per quanto riguarda la diffusione del computer in Italia è stato rilevato che in ambiente lavorativo, circa il 94% delle imprese sono ormai dotate di un computer e il 78% dispone di un accesso ad Internet. I sistemi informatici e i relativi software, più o meno complessi, sono utilizzati in diversi ambiti, ma l'impiego più frequente rimane quello legato alla gestione della contabilità e amministrazione (18).

Parallelamente alla diffusione del VDT in ambiente lavorativo, si sono moltiplicate le ricerche per valutare i suoi possibili effetti oculo-visivi, muscolo-scheletrici, psico-sociali, dermatologici e sul sistema riproduttivo.

Per alcuni di questi effetti come i danni visivi permanenti non vi sono chiare evidenze epidemiologiche. Per altri effetti permangono incertezze: per gli effetti muscolo-scheletrici, ad esempio, appare sempre più chiaro che, accanto a fattori di rischio biomeccanico, sono implicati anche fattori psicologici, anche se non ne sono noti peso relativo e meccanismo d'azione (4).

Inoltre, gli studi condotti evidenziano come i problemi di salute osservati tra gli addetti al VDT

siano correlati non solo alle caratteristiche del monitor, ma anche al tipo di compito lavorativo e alla modalità di esecuzione dello stesso (29).

L'utilizzo di VDT in ambito occupazionale comporta per definizione una visione ravvicinata, protratta e statica, con scarsa possibilità di alternanza con la visione per lontano (19). Questo aveva portato a formulare in passato varie ipotesi sull'esistenza di rischi oculari permanenti, che non hanno però trovato conferma nelle successive indagini epidemiologiche, tenuto conto che nel 1990, l'OMS, in una rivalutazione del rischio per l'apparato oculo-visivo da VDT, ha anche concluso che "...non vi è alcuna evidenza di danni o compromissioni permanenti del sistema visivo per chi lavora con VDT" (32).

Attualmente la letteratura internazionale è unanime nell'affermare che i sintomi oculo-visivi, anche solo occasionali, osservati negli operatori al video-terminale, con prevalenze pari o superiori al 50%, possono rientrare complessivamente nella sindrome astenopica o fatica visiva (*visual fatigue*) o semplicemente affaticamento oculare (*eyestrain*) (13).

Per quanto riguarda l'apparato muscolo-scheletrico la letteratura internazionale riporta da tempo segnalazioni di effetti in popolazioni di videoterminalisti (5, 14, 30).

La prevalenza dei disturbi muscolo-scheletrici tra gli operatori a VDT non è nota, ma viene attualmente considerata pari o superiore a quella dei disturbi visivi, pertanto ha assunto un ruolo di primo piano tra le problematiche sanitarie negli utilizzatori di VDT (13).

Inoltre, la letteratura internazionale da tempo ha segnalato un aumentato livello di stress, con manifestazioni sul versante emozionale (ansia, depressione, irritabilità) e psicosomatico (insonnia, anoressia, epigastralgie), in relazione all'utilizzo di tecnologie informatizzate. Tuttavia è difficile isolare,

all'interno dello stress globale legato a tutti i fattori inerenti al lavoro, e più in generale allo stile di vita "occidentale", la componente specificamente attribuibile all'utilizzo di VDT (3, 25, 26).

Nell'ambito della sorveglianza sanitaria svolta presso una azienda di servizi è stata condotta un'indagine multidisciplinare su un gruppo di addetti al VDT che ha coinvolto medici del lavoro ed oftalmologi, afferenti rispettivamente alle Cattedre di Medicina del Lavoro e di Igiene Industriale ed a quella di Oftalmologia dell'Università degli Studi di Brescia.

Gli obiettivi principali dello studio comprendevano la messa a punto di un metodo di valutazione che, tenendo in considerazione la specificità dei sintomi in relazione all'attività lavorativa svolta al VDT e la loro frequenza, permettesse di ottenere un punteggio integrato di astenopia e di analizzare successivamente il rapporto tra punteggio di astenopia e parametri oftalmologici, muscolo-scheletrici e neuropsicologici.

METODI

L'indagine è stata effettuata su 660 addetti al VDT, per ciascuno dei quali è stata compilata una scheda per la raccolta di dati anagrafici, anamnesi lavorativa, anamnesi familiare, anamnesi fisiologica, anamnesi patologica generale, anamnesi patologica oftalmologica. I soggetti sono stati sottoposti ad esame obiettivo generale (mirato in particolare all'apparato locomotore), a visita oculistica e a valutazione ortottica.

I seguenti sintomi astenopici sono stati raccolti mediante la somministrazione di un questionario semi-strutturato: bruciore, prurito oculare, lacrimazione, ammiccamento ripetuto, arrossamento, dolore bulbare, pesantezza oculare, visione sfuocata PV, visione sfuocata PL, visione sdoppiata, cefalea, fotofobia, nausea

In particolare, per ciascun sintomo, vengono indicati: la frequenza sia in ambiente lavorativo che extralavorativo (numero di episodi alla settimana); l'intensità lungo una scala continua da 1 a 5 (1. assente; 2. appena apprezzabile; 3. apprezzabile; 4. accentuato; 5. molto accentuato) e il rapporto con il

lavoro (momento di comparsa e durata). Per una definizione più precisa dal punto di vista qualitativo dell'astenopia, è stato elaborato un metodo di costruzione di un apposito punteggio integrato di astenopia, basato sulle risposte al questionario. Al fine di valutare il livello di specificità di ogni sintomo raccolto in funzione dell'esposizione al presunto agente causale, rappresentato dalle ore giornaliere e/o dagli anni di utilizzo del VDT, è stata analizzata preliminarmente l'associazione di ciascun sintomo con le ore di utilizzo del VDT per mezzo dell'analisi della varianza e di test *post-hoc*. In base al risultato di tale elaborazione i sintomi sono stati suddivisi in sintomi principali e sintomi secondari, cui è stato attribuito un punteggio pari rispettivamente a 2 e ad 1. Considerando il grado di associazione del sintomo con l'uso del VDT, la sua frequenza e intensità, è stato quindi costruito un punteggio globale dell'astenopia, che integra la presenza del sintomo con la sua frequenza e intensità (figura 1).

$$\text{Score di astenopia} = \sum (\text{frequenza} + \text{intensità}/5) \times \text{specificità sintomo}$$

Figura 1 - Formula per il calcolo del punteggio globale di astenia

Inoltre, utilizzando come riferimento la classificazione proposta da Apostoli e coll nel 1998 (2) (tabella 1), sono stati individuati i punteggi che permettevano di individuare un livello di significatività dell'astenopia e di classificarla in trascurabile, moderata ed intensa.

Per lo studio delle problematiche neuropsicologiche è stato utilizzato un questionario standardizzato autosomministrato, articolato in varie sezioni:

Tabella 1 - Classificazione di astenopia per il calcolo del punteggio

Definizione	Livello/grado
2 sintomi (1 specifico) <1 volte/settimana di intensità minima	Trascurabile
2 sintomi (1 specifico) 1-3 volte/settimana di intensità variabile	Lieve
2 sintomi specifici >3 volte/settimana uno di intensità minima e uno di intensità massima	Intensa

Tratta da Apostoli e coll, 1998 (2) modificata

- questionario sullo stato di salute fisica (*Physical Health Questionnaire*) (7), che indaga la presenza di disturbi circolatori e gastrointestinali;
- questionario sull'ansia di stato e somatizzata (*Cognitive and Somatic Anxiety Questionnaire*) (27);
- questionario sullo stato di fatica cronica (*Chronic Fatigue*) (7), definibile come una stanchezza generalizzata con mancanza di energia (sia per mancanza di sonno che per pesantezza del lavoro) che persiste anche nei giorni di riposo e di vacanza;
- questionario generale sullo stato di salute (*General Health Questionnaire*) (11), un test di *screening* per rilevare i "disturbi psichiatrici minori", valutando i livelli di fiducia in se stessi, di depressione, di perdita di sonno;
- questionario di personalità (*Eysenck Personality Inventory*, M.P.I, di HJ Eysenck) (7), che rileva i due principali aspetti della personalità, l'estroversione e il nevroticismo.

Per lo studio delle problematiche posturali è stato utilizzato uno specifico questionario, messo a punto e validato da Occhipinti e coll nel 1989 (17), per la registrazione standardizzata della pregressa esposizione lavorativa a professioni con possibile sovraccarico del rachide, dell'eventuale attività sportiva svolta, di pregressi episodi di lombalgia acuta, di ernia discale e di disturbi a livello del rachide cervicale, dorsale o lombare nell'ultimo anno, suddivisi in sintomi tipo "fastidio", "senso di peso", "senso di rigidità" e sintomi propriamente dolorosi, quantificati per numero, durata e grado di interferenza nello svolgimento dei compiti lavorativi o di normali attività quotidiane.

Le variabili socio-anagrafiche, ergonomiche, oftalmologiche e neuropsicologiche sono state pertanto studiate in funzione sia del punteggio integrato che della classificazione del livello di astenopia, mediante regressione lineare semplice e multivariata, analisi della varianza e test *post-hoc*, *unpaired-t* test e test non parametrici, in funzione delle caratteristiche della variabile (continua, ordinale o nominale) e della sua distribuzione di frequenza (normale, binominale, ecc.).

I dati sono stati inseriti in una apposita banca dati su supporto informatico ed elaborati utilizzando il programma statistico Statview-SAS Versione 5.01 per Windows (24).

RISULTATI

Le variabili socio-anagrafiche descrittive raccolte riguardanti età, scolarità, fumo e alcol in funzione del sesso sono descritte nella tabella 2.

La popolazione di videoterminalisti studiata ha un'età media di 42,9 anni (range 21-60) ed è costituita prevalentemente da soggetti di sesso maschile (73%), con un'età media maggiore (43,7; range 23-60) rispetto ai soggetti di sesso femminile (40,7; range 20-55).

L'anamnesi lavorativa (ore di utilizzo del videoterminale e di anzianità lavorativa al VDT) è sintetizzata nella tabella 3. La popolazione esaminata utilizza il videoterminale mediamente per 4,1 ore al giorno (range 1-7 ore), in particolare gli operatori di sesso femminile lo utilizzano per un numero di ore maggiore (4,6 ore) rispetto al gruppo maschile (4 ore); l'anzianità lavorativa media al videoterminale è risultata di 7,9 anni, lievemente maggiore nel gruppo femminile (8,8 anni; range 6-10) rispetto al gruppo maschile (7,6 anni; range 5-10).

La suddivisione della popolazione in funzione delle ore giornaliere di utilizzo del VDT, ha per-

Tabella 2 - Variabili socio-anagrafiche

		Totale	Maschi	Femmine
Età	Media	42,9	43,7	40,7
	Mediana	45	46	40
	Min	21	23	60
	Max	60	60	55
	d.s	7,8	7,5	7,8
Scolarità	Elementare	% 5,7	7,1	1,7
	Media Superiore	% 57,8	59,7	52,3
	Media Inferiore	% 35,4	32	45,4
	Laurea	% 1,1	1,2	0,6
Fumo	Non fumatore	% 36,1	36,1	34,4
	< di 20 sig/die	% 35,9	35,9	32,8
	> di 20 sig/die	% 28	28	32,8
Alcol	Non risponde	% 0,2	0	0,6
	Astemio/occasionale	% 52,7	43,4	78,3
	Beve meno di 1/2 L/die	% 42,1	49,7	21,1
	Beve tra 1/2 e 1 L/die	% 4,7	6,5	0
Beve più di 1 L/die	% 0,3	0,4	0	

Tabella 3 - Utilizzo del videoterminale

	Totale	Maschi	Femmine
Ore utilizzo			
25° percentile	3	3	3,9
50° percentile	4	4	4
75° percentile	5,5	5	6
media	4,1	4	4,6
d.s	1,6	1,6	1,5
Anni utilizzo VDT			
25° percentile	5	5	8,8
50° percentile	7	7	6
75° percentile	10	10	10
media	7,9	7,6	9
d.s	3,8	3,8	3,7

messo di individuare un gruppo a “basso” utilizzo (meno di 3 ore) in cui rientra il 32,9% della popolazione, un gruppo a “medio” utilizzo (tra 3 e 5 ore) in cui rientra il 30% della popolazione ed un gruppo ad “alto” utilizzo (tra 5 e 7 ore) in cui rientra il 37,1% della popolazione. Le tipologie dei compiti svolti al VDT sono poi state suddivise in livelli diversi di impegno visivo (in termini di tempo di osservazione del VDT senza interruzione) richiesti: impegno “modesto” per attività quali l’acquisizione dati da utente, comunicazione dati, consultazione dati; impegno “intermedio” per attività quali immissione dati e videoscrittura; impegno “elevato”

per attività quali programmazione, CAD, CAM, grafica e EDP. La popolazione esaminata è risultata prevalentemente addetta ad attività di immissione dati e di videoscrittura, considerate ad esposizione intermedia (80,3%).

L’analisi dell’associazione tra i sintomi oculari, raccolti tramite il questionario, e le ore di utilizzo di VDT è sintetizzata in tabella 4. Tale analisi ha permesso di evidenziare nella popolazione totale una relazione significativa tra ore di utilizzo del VDT e pesantezza oculare ($p < 0,0001$), arrossamento oculare ($p = 0,0013$), cefalea ($p = 0,0050$), bruciore oculare ($p = 0,0143$), prurito oculare ($p = 0,0144$) e visione sfuocata per vicino ($p = 0,0452$). Non è stata osservata alcuna associazione tra i sintomi riportati e l’anzianità lavorativa al VDT in anni. In base ai dati di ottenuti con questa elaborazione, sono stati identificati i coefficienti di specificità da utilizzare nella formula per il calcolo del punteggio.

Il punteggio integrato medio di astenopia, ottenuto applicando la formula (figura 1) è risultato di 7,7 (range 0-41,6). In tabella 5 vengono riportati i punteggi che permettono di individuare i diversi livelli di astenopia in funzione dei quali il 28,7% della popolazione non è astenopica, il 25,1% ha un livello di astenopia trascurabile, il 23,4% lieve e il 22,8% intenso.

In tabella 6, sono sintetizzati i risultati dell’analisi dell’associazione tra punteggio integrato di

Tabella 4 - Associazione tra presenza sintomi di astenopia e ore di utilizzo del videoterminale

Variabile	Ore di utilizzo del VDT											
	Totale				Maschi				Femmine			
	N.	media	ds	p	N.	media	ds	p	N.	media	ds	p
Dolore bulbare	36	4,2	1,4	NS	26	4,1	1,5	NS	10	4,5	1,2	NS
Pesantezza oculare	117	4,6	1,6	S***	82	4,5	1,6	S**	35	5,0	1,6	S*
Visione sdoppiata	34	4,5	1,4	NS	25	4,3	1,5	NS	9	4,9	1,1	NS
Visione sfuocata p.l	57	4,2	1,5	S*	40	4,1	1,5	S*	17	4,7	1,2	NS
Visione sfuocata p.v	82	4,2	1,4	S*	63	4,5	1,5	S*	19	4,5	1,5	NS
Fotofobia	57	4,1	1,4	NS	40	4,0	1,6	NS	17	4,2	1,1	NS
Cefalea	54	4,4	1,5	S**	36	4,2	1,6	NS	18	4,7	1,5	NS
Brucciore	198	4,4	1,5	S*	134	4,1	1,5	S*	64	4,9	1,5	S*
Prurito	82	4,5	1,5	S*	55	4,2	1,5	S*	27	5,2	1,4	NS
Lacrimazione	92	4,1	1,5	NS	63	3,9	1,5	NS	29	4,6	1,5	NS
Ammiccamento	38	4,2	1,4	NS	25	4,0	1,1	S*	13	4,5	1,8	NS
Arrossamento	157	4,5	1,6	S**	105	4,2	1,6	NS	52	5,1	1,4	S**

Unpaired t-test e Mann-Whitney U; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,0001$

Tabella 5 - *Classificazione livelli di astenopia*

Punteggio	Livello/grado
<1,2	Non astenopia
1,2 - 3,6	Trascurabile
3,6 -12,6	Lieve
>12,6	Intensa

astenopia e variabili socio-anagrafiche. Dall'analisi è emerso che il 79,7% delle femmine dichiara in generale sintomi astenopici, rispetto al 68,9% degli uomini, e che una percentuale molto più elevata di donne (31,1%) dichiara una sintomatologia astenopica "intensa" rispetto agli uomini (19,7%).

Nelle tabelle 7, 8, 9 vengono riportati i risultati dell'analisi della relazione tra astenopia e le principali variabili oftalmologiche e refrattive. Si può osservare che il punteggio medio di astenopia nei soggetti con iperemia congiuntivale è significativa-

mente maggiore ($p < 0,0001$) rispetto ai soggetti non iperemici. Non è emersa invece alcuna associazione tra iperemia ed altri fattori quali il fumo di tabacco, il consumo di bevande alcoliche, l'ipertensione arteriosa, il consumo di caffè, l'utilizzo di farmaci e l'uso di lenti a contatto.

Il punteggio medio di astenopia non è risultato invece in alcun modo correlato con le altre variabili oftalmologiche, né con i difetti refrattivi.

L'analisi multivariata del rapporto tra punteggio integrato di astenopia, come variabile dipendente, e le variabili indipendenti oftalmologiche (iperemia congiuntivale, punto prossimo di convergenza), includendo anche quelle variabili socioanagrafiche (età, sesso) che presumibilmente rappresentano fattori confondenti o modulanti sulle variabili considerate, ha confermato una relazione significativa della sindrome astenopica con l'iperemia ($p < 0,0001$) ed una relazione, anche se non statisti-

Tabella 6 - *Analisi della relazione tra punteggio integrato di astenopia e variabili socioanagrafiche*

Variabile		Punteggio di Astenopia											
		Totale				Maschi				Femmine			
		N.	media	ds	p	N.	media	ds	p	N.	media	ds	p
Sesso ²	Maschi	482	6,9	7,7	S**								
	Femmine	178	9,7	9,2									
Età ¹	20-25	5	18	14	NS	1	18	/	NS	4	18	16,1	NS
	26-30	45	8,3	7,8		30	8,4	7,3		15	8,2	8,8	
	31-35	57	7,3	7,5		47	6,4	6,3		10	11,4	10,9	
	36-40	116	6,3	7,3		60	5,4	6,0		56	7,3	8,6	
	41-45	99	7,5	7,3		67	6,8	4,4		32	9,0	8,4	
	46-50	200	8,2	8,3		163	7,3	8,1		37	11,8	7,9	
	51-55	118	8,0	9,4		96	7,0	8,8		22	12,2	11,0	
	56-60	18	6,2	8,0		17	6,6	8,1		1	/	/	
Fumo ¹	Non fumatore	238	8,3	8,7	NS	177	7,1	7,9	NS	61	11,6	10,2	NS
	<20 sig/die	235	7,3	7,9		177	6,6	7,2		58	9,3	9,7	
	>20 sig/die	185	7,4	7,9		127	7,1	8,2		58	8,0	7,2	
Scolarità ¹	Elementare	7	7,9	7,9	NS	6	3,7	5,1	NS	1	20,8	/	NS
	Media inferiore	229	8,6	8,6		151	7,8	8,3		78	9,6	8,9	
	Media superiore	381	8,0	8,0		287	6,7	7,4		94	9,5	9,2	
	Laurea	37	9,1	9,1		34	6,0	7,8		3	15,2	19,5	
Alcol ¹	Astemio	348	8,0	8,0	NS	209	6,7	7,0	NS	139	9,5	8,9	NS
	<1/2 litro/die	277	8,4	8,4		239	7	7,9		38	10,1	10,3	
	tra 1/2 e 1 L/die	31	9,7	9,7		31	7,7	9,7					
	>1 L/die	2	16,7	16,7		2	11,8	16,6					

¹Anova e Bonferroni-Dunn; ²Unpaired t-test e Mann-Whitney U; **p < 0,01

Tabella 7 - Analisi della relazione tra punteggio integrato di astenopia e variabili oftalmologiche

Variabile		Punteggio di astenopia											
		Totale				Maschi				Femmine			
		N.	media	ds	p	N.	media	ds	p	N.	media	ds	p
Cover test ¹	Normale	641	7,7	8,3	NS	463	7,0	7,8	NS	178	9,7	9,2	/
	Esoforia/tropia	11	6,5	9,0		11	6,5	9,0					
	Exofovia/tropia	5	4,1	4,0		5	4,1	4,0					
Ampiezza fusionale p.v. ¹	Scarsa	22	9,0	7,2	NS	16	8,6	6,3	NS	6	10,1	9,8	NS
	Sufficiente	349	7,7	8,5		258	6,9	8,0		91	10,0	9,5	
	Nella norma	280	7,6	8,0		200	6,9	7,5		80	9,3	8,9	
PPC ¹	Scarsa	26	9,6	9,6	NS	15	6,1	7,2	NS	11	14,5	10,6	NS
	Sufficiente	582	7,7	8,3		435	7,1	7,8		147	9,4	9,2	
	Nella norma	45	6,5	7,4		26	4,9	6,5		19	8,8	8,0	
Iperemia ²	Si	187	10,2	9,2	S***	151	9,5	8,9	S***	36	9,5	10,1	S*
	No	471	6,7	7,6		330	5,7	6,8		141	5,7	8,9	
Test di Shirmer ²	Alterato	16	6,3	8,3	NS	9	8,4	8,9	NS	7	3,5	2,4	NS
	Nella norma	641	7,7	7,1		472	6,9	7,7		169	9,8	9,3	
BUT ²	Alterato	39	7,5	9,9	NS	20	9,5	11,7	NS	19	9,4	7,7	NS
	Nella norma	616	9,5	8,2		459	6,8	7,5		157	9,7	9,4	
Presbiopia	Presente	297	8,1	8,7	NS	233	7,1	8,4	NS	64	11,6	9,1	NS
	Assente	361	7,3	7,8		248	6,7	7,1		113	8,6	9,1	

¹Anova e Bonferroni-Dunn; ²Unpaired t-test e Mann-Whitney U; *p<0,05; ***p<0,0001

Tabella 8 - Analisi della relazione tra punteggio integrato di astenopia e diagnosi refrattiva OD

Variabile		Punteggio di astenopia											
		Totale				Maschi				Femmine			
		N.	media	ds	p	N.	media	ds	p	N.	media	ds	p
Emmetropia		305	8,1	8,1	NS	234	7,5	7,7	NS	71	10,1	9,3	NS
Miopia		95	7,1	8,4		65	6,5	7,9		30	8,3	9,4	
Emmetropia		305	8,1	8,1	NS	234	7,5	7,7	NS	71	10,1	9,3	NS
Ipermetropia		54	7,3	9,5		43	6,8	8,8		11	9,7	12,2	
Emmetropia		305	8,1	8,1	NS	234	7,5	7,7	NS	71	10,1	9,3	NS
Ast mio semp		54	8,9	9,4		36	7,5	8,8		18	10,2	9,4	
Emmetropia		305	8,1	8,1	NS	234	7,5	7,7	NS	71	10,1	9,3	NS
Ast mio comp		67	6,0	7,0		39	5,4	7,4		28	6,9	6,5	
Emmetropia		305	8,1	8,1	NS	234	7,5	7,7	NS	71	10,1	9,3	NS
Ast iper semp		35	6,2	5,2		24	4,5	4,0		11	13,7	12,4	
Emmetropia		305	8,1	8,1	NS	234	7,6	7,7	NS	71	10,1	9,4	NS
Ast iper comp		35	8,7	9,4		29	7,6	8,6		6	13,7	12,4	
Emmetropia		305	8,1	8,1	NS	234	7,5	7,7	NS	71	10,1	9,3	NS
Ast misto		11	6,6	8,8		9	3,1	3,8		2	22,1	6,7	

Unpaired t-test e Mann-Whitney U

Tabella 9 - *Analisi della relazione tra punteggio integrato di astenopia e diagnosi refrattiva OS*

Variabile	Punteggio di astenopia											
	Totale				Maschi				Femmine			
	N.	media	ds	p	N.	media	ds	p	N.	media	ds	p
Emmetropia	310	8,3	8,2	NS	237	7,6	7,6	NS	73	10,7	9,6	NS
Miopia	94	6,6	7,8		69	6,0	7,7		25	8,1	8,2	
Emmetropia	310	8,3	8,2	NS	237	7,6	7,6	NS	73	10,7	9,6	NS
Ipermetropia	50	6,1	7,5		38	5,9	7,3		12	7,0	8,3	
Emmetropia	310	8,3	8,2	NS	237	7,6	7,6	NS	73	10,7	9,6	NS
Ast mio semp	54	8,8	9,4		36	7,5	8,9		18	11,6	10,0	
Emmetropia	310	8,3	8,2	NS	237	7,6	7,6	NS	73	10,7	9,6	NS
Ast mio comp	67	6,0	7,0		39	5,4	7,4		28	6,9	6,5	
Emmetropia	310	8,3	8,2	NS	237	7,6	7,6	NS	73	10,7	9,6	NS
Ast iper semp	34	6,7	6,6		24	5,8	6,7		10	8,8	6,0	
Emmetropia	310	8,3	8,2	NS	237	7,6	7,6	NS	73	10,7	9,6	NS
Ast iper comp	35	9,5	10,9		29	8,4	10,4		6	15,1	12,9	
Emmetropia	310	8,3	8,2	NS	237	7,6	7,6	NS	73	10,7	9,6	/
Ast misto	10	3,8	1,5		9	3,9	1,6		1	3	/	

Unpaired t-test e Mann-Whitney U

camente significativa, con l'allontanamento del PPC, anche dopo il controllo delle variabili confondenti.

Per quanto concerne i parametri muscolo-scheletrici, i risultati dell'esame obiettivo hanno evidenziato che nel gruppo esaminato, il 9,6% (n=63) dei soggetti presenta segni di alterazioni a carico del rachide. In particolare, tali alterazioni sono più frequenti nelle femmine (13,2%; n=23) rispetto ai maschi (8,3%; n=40). I risultati dell'analisi delle relazioni tra punteggio integrato di astenopia e sin-

tomi muscolo-scheletrici sono riassunti nella tabella 10.

Tale relazione sembra evidenziare una tendenza diversa fra maschi e femmine in funzione della localizzazione dorsale dei sintomi, significativa solo nei maschi, e lombare, significativa solo nelle femmine.

Il punteggio di astenopia, considerato come variabile dipendente, è stato studiato mediante analisi multivariata in funzione di variabili indipendenti comprendenti la sintomatologia a livello dell'appa-

Tabella 10 - *Analisi della relazione tra punteggio integrato di astenopia e sintomi muscolo-scheletrici*

Variabile	Punteggio di astenopia												
	Totale				Maschi				Femmine				
	N.	media	ds	p	N.	media	ds	p	N.	media	ds	p	
Cervicalgia	Si	213	10,2	8,7	S***	130	9,0	8,1	S**	83	12,2	9,4	S**
	No	441	6,4	7,7		347	6,4	7,4		94	7,5	8,5	
Dorsalgia	Si	16	11,7	9,8	S*	11	13,1	10,7	S*	5	8,9	8,2	NS
	No	638	7,5	8,2		466	6,7	7,6		172	6,8	9,3	
Lombalgia	Si	198	9,0	8,6	S**	134	7,8	8,2	NS	64	11,5	8,9	S*
	No	456	7,1	8,0		343	6,6	7,5		113	8,6	9,3	

*p<0,05; **p<0,01; ***p<0,0001 (unpaired t-test e Mann-Whitney U)

rato locomotore, l'esame obiettivo positivo per anomalie della curvatura del rachide, il dolore alla digi-topressione del rachide, la rigidità nei movimenti, le anomalie del cingolo superiore, le anomalie del bacino e degli arti inferiori, includendo nel modello anche le principali variabili socio-anagrafiche (età, sesso, indice di massa corporea) che presumibilmente rappresentano fattori confondenti o modulanti l'effetto delle variabili considerate.

È stata dimostrata in questo modo una relazione significativa del punteggio di astenopia sia con la sintomatologia cervicale e lombare, che con le alterazioni obiettivabili a carico dell'apparato locomotore, quali la rigidità ai movimenti e le anomalie della curvatura del rachide.

I risultati dell'analisi della relazione tra variabili neuropsicologiche e classi di astenopia sono riassunti nella tabella 11.

I punteggi dei questionari riguardanti i sintomi gastrointestinali e cardiocircolatori, l'ansia totale, l'ansia cognitiva, l'ansia somatica e i disturbi neuro-psichici minori, sono risultati significativamente più elevati nelle classi più elevate di astenopia.

Non è stata osservata alcuna relazione significativa tra punteggio di astenopia e sintomi di fatica cronica, neuroticismo ed estroversione.

L'analisi multivariata del rapporto tra punteggio di astenopia e variabili neuropsicologiche, tenendo anche in considerazioni variabili socioanagrafiche (età, sesso, scolarità e consumo di alcolici), che presumibilmente rappresentano fattori confondenti o modulanti l'effetto delle variabili considerate, conferma la presenza di una relazione tra punteggio di astenopia e alcuni dei sintomi neuropsicologici valutati. In particolare è evidente una correlazione positiva tra punteggio di astenopia e sintomi cardiocircolatori ($p=0,0028$), ansia totale ($p=0,0287$), disturbi psichici minori ($p=0,0111$), neuroticismo ($p=0,0220$).

Infine la valutazione della relazione tra punteggio integrato di astenopia e utilizzo del VDT, ha evidenziato un punteggio integrato medio di astenopia più elevato nei sottogruppi con utilizzo medio (3-5 ore al giorno) e alto (5-7 ore al giorno) del videoterminale, rispetto al sottogruppo a basso utilizzo (inferiore alle 3 ore) (tabella 12).

Tabella 11 - Associazione tra variabili neuropsicologiche e astenopia

Variabile	Livello di astenopia	Significatività statistica		
		Totale	Maschi	Femmine
Sintomi gastroenterici	Assente-lieve	S**	S*	NS
	Assente-intensa	S**	NS	NS
Sintomi cardiocircolatori	Assente-intensa	S***	NS	NS
	Trascurabile-intensa	S**	NS	NS
Ansia totale	Assente-lieve	S**	S*	NS
	Assente-intensa	S**	NS	S*
Ansia cognitiva	Assente-lieve	S**	S*	NS
	Assente-intensa	S**	NS	NS
Ansia somatica	Assente-lieve	S**	S*	NS
	Assente-intensa	S**	NS	S*
	Trascurabile-intensa	S**	NS	NS
Fatica cronica		NS	NS	NS
Disturbi psichici minori	Assente-intensa	S**	NS	S*
Neuroticismo		NS	NS	NS
Estroversione		NS	NS	NS

Anova e Bonferroni-Dunn; * $p<0,05$; ** $p<0,01$; *** $p<0,0001$

Tabella 12 - Associazione tra punteggio di astenopia e utilizzo del videoterminale

Utilizzo VDT	Astenopia		Bonferroni-Dunn	
	Media	d.s.		Significatività
Basso	5,7	6,9	Basso-medio	NS
Medio	6,9	7,1	Medio-alto	S***
Alto	9,6	9,6	Basso-alto	S***

Anova; ***p<0,0001

Per quanto riguarda le diverse variabili oftalmologiche considerate è stata rilevata una associazione significativa tra PPC e un utilizzo medio-alto del VDT ($p<0,05$) e una relazione anche se non statisticamente significativa ad avere un BUT alterato tra chi dichiara un alto utilizzo del VDT (5-7 ore al giorno).

Non è stata evidenziata alcuna relazione significativa tra variabili posturali e neuro-comportamentali e ore di utilizzo del videoterminale.

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

A tutt'oggi non esiste una definizione univoca, universalmente accettata di astenopia. In ambito oftalmologico l'astenopia è definita come "un insieme di disturbi funzionali che si originano quando l'apparato visivo cerca di conseguire, ricorrendo ad artifici stressanti, risultati funzionali eccedenti le proprie possibilità fisiologiche" (15). In Medicina del Lavoro sono state elaborate diverse definizioni, basate su studi condotti su popolazioni di videoterminalisti. Per alcuni autori può essere considerata astenopia "qualsiasi sintomo di disagio consegua all'uso dei propri occhi" (1). Altri propongono una classificazione in sintomi "oculari" (dolore, irritazione, bruciore, arrossamento, senso di corpo estraneo oculare) e "visivi" (visione sfuocata, visione doppia) (6). Altri ancora, in relazione alla presenza di molteplici fattori irritanti ed affaticanti nell'ambiente di lavoro, suggeriscono che con il termine astenopia vengano compresi anche aspetti generali (ad esempio cefalea, astenia, nausea), purché siano disponibili informazioni sulla frequenza e sul momento di insorgenza rispetto all'attività lavorativa (28).

Tuttavia, la definizione di astenopia più adeguata appare quella proposta da Gruppo Italiano per lo Studio dei Rapporti fra Lavoro e Visione – GILV - (1993) (9): "Una sindrome causata da *noxae* occupazionali in grado di concorrere a determinare, anche in rapporto alle caratteristiche oftalmologiche del lavoratore, un disagio nella visione, che si manifesta con un insieme di sintomi e segni in prevalenza oculari e visivi, ma anche generali".

Apostoli e coll (1998) (2), in base ai dati di letteratura e alle esperienze maturate ad oggi, hanno individuato le principali manifestazioni di fatica visiva ascrivibili ad astenopia, suddivisi in tre gruppi principali (aspetti visivi, aspetti oculari e aspetti generali). In ciascun gruppo sono stati individuati sintomi principali, sintomi secondari e la possibile obiettività oftalmologica correlata.

Complessivamente, l'astenopia occupazionale rappresenta una realtà soggettiva che riconosce, quasi sempre, una eziologia polifattoriale, in cui agenti chimici, fisici e microbici ambientali hanno un ruolo sinergico e spesso prevalente rispetto a tutti gli altri fattori in gioco; Romano e coll (1997) (23) suddividono schematicamente le cause di astenopia nei "videoterminalisti" in:

- fattori legati alle caratteristiche intrinseche del compito visivo, riconducibili alla intensità/difficoltà del compito e alla sua durata/distribuzione temporale;
- fattori ambientali, a loro volta suddivisi in fattori fotometrici, relativi agli aspetti sia quantitativi che qualitativi della luce, e fattori non fotometrici relativi ad aspetti microclimatici (umidità relativa, flussi d'aria) all'inquinamento *indoor* e alle cariche elettrostatiche;
- fattori legati alla funzionalità dell'organo visivo;
- fattori organizzativi ed individuali.

In questo studio, è stato proposto un metodo di valutazione dell'astenopia in termini quali-quantitativi, partendo dalla raccolta dei dati tramite un questionario semistrutturato facilmente somministrabile. I risultati dell'applicazione del metodo proposto nel nostro studio permettono di effettuare alcune considerazioni.

In primo luogo, per quanto riguarda le variabili socio-anagrafiche considerate, sono stati evidenziati livelli medi di astenopia significativamente più

elevati nella popolazione femminile rispetto alla popolazione maschile, ciò nonostante le popolazioni maschile e femminile siano difficilmente confrontabili, data la differente numerosità e la diversa composizione per età, scolarità, ore al VDT e anzianità lavorativa. I livelli di astenopia non variano invece in funzione di altri parametri quali il fumo di tabacco e la scolarità.

Per quanto riguarda i parametri oftalmologici, analogamente a quanto descritto in letteratura, non emerge alcuna relazione significativa tra astenopia e alterazioni rifrattive, che possono a seconda della loro natura, favorire o sfavorire l'insorgenza di astenopia occupazionale (21, 22). Emerge invece in maniera molto netta una relazione significativa tra punteggio integrato di astenopia e rilievo obiettivo di iperemia congiuntivale. Ciò avendo controllato alcune possibili cause extra-lavorative in grado di condizionare questo fenomeno quali il fumo di tabacco, l'ipertensione arteriosa e l'uso di lenti a contatto. L'iperemia congiuntivale è un segno aspecifico, riconducibile a molteplici fattori eziopatogenetici, che potrebbe essere indifferentemente provocato, anche se con meccanismi d'azione diversi, sia da condizioni illuminotecniche irrazionali che da sostanze aerodisperse irritanti per le mucose (19, 20).

Il *trend* osservato tra punteggio integrato di astenopia e alterazioni qualitative del film lacrimale (BUT), può essere giustificato supponendo che soggetti con alterazione del film lacrimale siano più sensibili agli stimoli irritativi e che possano pertanto riferire più sintomi astenopici, anche per effetto della prolungata esposizione della superficie oculare con conseguente maggior evaporazione del film lacrimale, combinato ad una riduzione dell'ammiccamento durante lo svolgimento di compiti che richiedono più attenzione. Anche una direzione dello sguardo verso l'alto, dovuta al posizionamento troppo elevato del monitor rispetto all'altezza degli occhi, può comportare una maggiore apertura delle palpebre e pertanto una maggiore esposizione della superficie oculare (31).

La relazione non significativa fra astenopia e alterazioni della convergenza evidenziate dall'allontanamento del punto prossimo di convergenza ed il *trend* verso la riduzione dell'ampiezza fusionale per

vicino, potrebbero essere attribuibili al maggiore affaticamento oculare dovuto alla diminuita capacità di convergenza; d'altra parte il riscontro di una chiara associazione tra ore di utilizzo del VDT ed aumento del PPC, permette di ipotizzare che i soggetti che lavorano più a lungo con il VDT, manifestino un allontanamento del PPC, che potrebbe in tal senso essere considerato un indicatore obiettivo di affaticamento oculare.

Per quanto riguarda i problemi muscolo-scheletrici, in letteratura sintomi descritti con maggiore frequenza sono dolore, irritazione, rigidità, intorpidimento, tremori, affaticamento e crampi prevalentemente a carico del tratto cervicale, lombare e dell'arto superiore con frequenza variabile (occasionali, settimanali, giornalieri) (10).

Grieco et al (1999) (10) individuano tre principali fattori di rischio nella genesi dei disturbi muscolo-scheletrici negli addetti a VDT:

- fattori legati alla tipologia del compito svolto al VDT e alla postazione di lavoro (tempo utilizzo VDT, anzianità lavorativa, tipologia arredi, in particolare presenza di sedie con schienale dotato di supporto lombare, utilizzo e tipologia del dispositivo di inserimento dati, cioè tastiera o *mouse*);

- fattori psicosociali (carico lavorativo, ritmo di lavoro, elevate richieste, scarso controllo sul proprio lavoro, scarso contenuto intellettuale, scarse risorse tecnologiche);

- fattori extralavorativi (sesso, età, precedenti patologie muscolo-scheletriche, emotività, familiarità, fattori di rischio ambientali).

Nel nostro studio, l'analisi dell'associazione tra astenopia e disturbi a carico del rachide, ha permesso di evidenziare la presenza di un punteggio medio di astenopia significativamente più elevato in coloro che dichiaravano una sintomatologia a carico del rachide, in particolare a livello cervicale, con una relazione tra astenopia e segni obiettivi a carico del rachide cervicale quali la rigidità ai movimenti e le anomalie della curvatura del rachide. Una possibile interpretazione di tale associazione può essere ricondotta alla presenza di postazioni di lavoro non adeguate, con inadeguate condizioni illuminotecniche, sfavorevoli condizioni microclimatiche, assenza di regolazione e di supporto lombare dei sedili, inadeguata posizione della tastiera,

in grado di produrre contemporaneamente sovraccarico funzionale dell'apparato visivo e dell'apparato locomotore.

In base a questi risultati emerge la necessità di una attenta valutazione ergonomica delle postazioni di lavoro al videoterminale e l'importanza di un'attenta valutazione dell'apparato locomotore nelle popolazioni di videoterminalisti.

La letteratura internazionale attribuisce sempre maggiore importanza al ruolo dei fattori psico-sociali, in relazione ad un aumentato livello di stress, nelle attività svolte al VDT, con manifestazioni sia sul versante emozionale (ansia) che psicosomatico (sintomi gastroenterici, cardiocircolatori, oculo-visivi e cutanei) (3, 16, 25, 26). Nelle attività al VDT, vengono identificati alcuni fattori principali determinanti stress:

- caratteristiche di contenuto della mansione (monotonia e ripetitività, ovvero eccessiva complessità dei compiti; perdita di controllo sul processo);
- rapporto conflittuale con il computer (timore verso le nuove tecnologie, timore di controllo sul lavoro svolto; timore di dequalificazione; timore per la sicurezza del posto di lavoro; dipendenza dalla macchina);
- riduzione dei normali rapporti interpersonali;
- fattori ambientali sfavorevoli (inadeguato *layout* del posto di lavoro, rumore, ecc.).

I risultati del nostro studio evidenziano un'associazione significativa tra astenopia ed alcune variabili neuropsicologiche relative a sintomi psicosomatici a livello cardiocircolatorio e gastroenterico, sintomi di ansia e disturbi psichici minori, mentre il ruolo di fattori inerenti la personalità del soggetto appare limitato. E' possibile ipotizzare che l'associazione tra astenopia e sintomi neuropsicologici sia dovuta a fattori psicosociali quali l'ambiguità del ruolo, la carenza di supporto sociale, l'eccessivo carico di lavoro, la carenza di soddisfazione lavorativa, i conflitti interpersonali, la ridotta autostima, il carico di lavoro mentale, ed il discomfort soggettivo nell'ambiente lavorativo in generale.

Vanno però richiamati alcuni limiti dello studio, dovuti principalmente all'assenza di dati sull'entità dell'esposizione in relazione alle condizioni illuminotecniche, il monitoraggio degli inquinanti aerodispersi e le caratteristiche ergonomiche delle po-

stazioni di lavoro. L'assenza di dati ambientali limita la possibilità di porre in relazione i parametri osservati con dati obiettivamente relativi al lavoro al VDT e non è pertanto possibile indicare possibili standard protettivi. Per quanto riguarda l'anzianità lavorativa al VDT dei soggetti che nel nostro campione non è risultata associata in modo significativo ai sintomi di astenopia, va fatto notare che poiché l'astenopia insorge a breve termine ed è indotta da molti fattori occupazionali e non, una correlazione statisticamente significativa è difficilmente individuabile mediante studi condotti su popolazioni relativamente piccole. Tuttavia, considerando l'unico parametro di esposizione disponibile, rappresentato appunto dal numero di ore giornaliere di utilizzo del videoterminale, dichiarate peraltro dai soggetti, è possibile estrapolare dai risultati di questo studio il dato di un aumento significativo dei livelli di astenopia oltre un utilizzo medio giornaliero del VDT di 3 ore, che equivalgono a 15 ore settimanali. Questo dato, per quanto estremamente approssimativo, appare comunque meritevole di ulteriori ricerche ed approfondimenti. La normativa comunitaria prevede infatti attualmente un obbligo alla pianificazione della sorveglianza sanitaria unicamente al di sopra delle 20 ore settimanali di utilizzo del VDT.

Lo studio ha evidenziato come l'utilizzo di VDT possa determinare una sindrome astenopica che è associata ad un insieme di sintomi oculari e di alterazione della convergenza, a sintomi neuropsicologici di aumento dell'emotività e delle somatizzazioni, e a sintomi a carico del rachide a livello del tratto cervicale, che dovranno essere attentamente considerati nei programmi di sorveglianza sanitaria sia in fase periodica che di pre-impiego.

Il metodo di valutazione dell'astenopia e i risultati dell'associazione dell'astenopia con variabili oftalmologiche, posturali, e neuropsicologiche hanno potenziali implicazioni nella pratica della sorveglianza sanitaria. Il metodo proposto per il calcolo del punteggio di astenopia dovrà essere sottoposto ad un'ideale validazione, ma sembra rappresentare un'utile procedura per quantificare in modo più preciso e standardizzato la presenza di sintomi astenopici e per definire i corrispondenti livelli della sindrome, utili nel processo decisionale del Me-

dico Competente, per verifiche ambientali e per adeguamenti dei controlli sanitari.

L'effettuazione di studi longitudinali con strumenti di questo tipo permetterà inoltre di verificare meglio l'esistenza di effetti a lungo termine, per confermare o interpretare le attuali conoscenze al riguardo.

BIBLIOGRAFIA

1. ANONIMO: *Panel on Impact of Video Viewing on Vision of Workers. Video display, work, and vision*. Washington: National Academy Press, 1983
2. APOSTOLI P, BERGAMASCHI A, MUZI G, e coll: *Funzione visiva ed idoneità al lavoro*. *Folia Med* 1998; 69: 13-34
3. APOSTOLI P, LUCCHINI R, FRONTALI C, ALESSIO L: Asthenopia, anxiety and neuropsychological functions in VDT workers. In Grieco A, Molteni G, Occhipinti E, Piccoli B (eds): *Work with Display Units '94*. Amsterdam: Elsevier Science, 1995: 89-93
4. BAMMER G: Musculoskeletal disorders. In Stellman JM (eds): *Encyclopaedia of Occupational Health and Safety. Volume II, Forth Edition*. Ginevra: International Labour Office, 1998: 52.21
5. BENDIX T, KROHN L, JESSEN F, AARAS A: Trunk posture and trapezius muscle load whilst working in standing, supported-standing, and sitting positions. *Spine* 1985; 10: 433-439
6. BERGQVIST UOV: Video display terminals and health. A technical and medical appraisal of the state of the art. *Scand J Work Environ Health* 1986; 10: s1-s87
7. CAMERINO D: Indagine neurocomportamentale su un gruppo di conducenti di autobus urbani, valutazione del protocollo impiegato. In Gilioli R, Camerino G, Costa G (eds): *I compiti lavorativi complessi e di sicurezza nei trasporti*. Milano: Franco Angeli, 1995: 201-213
8. Computer Almanac Inc: <http://www.c-i-a.com>, 2001
9. GILV: Il rapporto tra lavoro e visione sotto il profilo medico preventivo: primi orientamenti per un corretto approccio ergoftalmologico secondo il Gruppo Italiano per lo Studio dei Rapporti tra Lavoro e Visione. Parte prima: Presentazione. *Med Lav* 1993; 84: 311-323
10. GRIECO A, MOLTENI G: Seating and Posture in VDT Work. In Karawowski W, Marras WS: *The Occupational Ergonomics Handbook*. CRC Press LLC, US, 1999: 1777-1791
11. HUPPER FA, WALTERS DE, DAY BJ, ELLIOTT BJ: The factor structure of the General Health Questionnaire. A reliability study on 6317 community residents. *Br J Psychiatry* 1989; 155: 178-185
12. JULIUSSEN E, PETSJA-JULIUSSEN K: *The Seventh Annual Computer Almanac Industry 1994-1995*. Dallas: Computer Industry Almanac
13. LIM SY, SAUTER SL, SCHNORR TM: Occupational health aspects of work with video display terminals. In Rom WN: *Environmental and occupational medicine, Third Edition*. Filadelfia: Lippincott-Raven Publishers, 1998
14. LUEDER R: *The Ergonomics Pay-off: designing the electronic office*. New York: Nichols, 1986
15. MIGLIOR M: Le prestazioni visive occupazionali. In Miglior M: *Oftalmologia Clinica*. Bologna: Monduzzi, 1990: 651-659
16. MOCCI F, SERRA A, CORRIAS GA: Psychological factors and visual fatigue in working with video display terminals. *Occup Environ Med* 2001; 58: 267-271
17. OCCHIPINTI E, COLOMBINI D, MOLTENI G, e coll: Messa a punto e validazione di un questionario per lo studio delle alterazioni del rachide in collettività lavorativa. Atti del Seminario Nazionale *Lavoro e patologia del rachide*. Milano, maggio 1989
18. OSSERVATORIO SUBFORNITURA 2000: <http://www.subfor.camcom.it/os2000/ossfor2000-25.htm>
19. PICCOLI B, GRATTON I: Visione e Lavoro. In Grieco A, Foà V: *Atti del 53° Congresso Nazionale SIMLII, La Salute nel Lavoro d'ufficio. Volume 1*. Stresa, 10-13 ottobre 1990. Bologna: Monduzzi, 1990: 99-110
20. PICCOLI B, MALTONI R, ZAMBELLI PL, GRIECO A: Lo studio delle luminanze al posto di lavoro: metodo e risultati di una esperienza sul campo. Atti dell'8° *Congresso Nazionale dell'AIDII*. Como, 18-20 ottobre 1988: 68-71
21. RECHICHI C, SCULLICA L: Trends regarding myopia in video terminal operators. *Acta Ophthalmol Scand* 1996; 74: 493-496
22. RECHICHI C, SCULLICA L: VDU work: longitudinal survey on refractive defects. *Acta Ophthalmol Scand* 1996; 74: 629-631
23. ROMANO C, DI BARI A, DISCALZI G, e coll: Lavoro a VDT e funzione visiva: analisi degli aspetti della sindrome da affaticamento oculare e proposta di alcuni criteri per la definizione dell'idoneità lavorativa. *Acta Medica Mediterranea* 1997; 138: 201-208
24. SAS INSTITUTE: *Statview Reference*. Cary, NC, USA: SAS Institute Inc. www.statview.com, 1998
25. SAUTER SL, SCHNORR TM: Occupational health aspects of work with video display terminals. In Rom WN: *Environmental and occupational medicine. Second edition*. Toronto: Little, Brown & co. Boston, 1992: 768-773

26. SCANSETTI G: Possibili effetti sulla salute del lavoro al videoterminale. *Professione Sanità Pubblica e Medicina Pratica*. Torino: Edizioni Medico Scientifiche, 1994
27. SCHWARTZ A, DAVIDSON L, GOLEMAN C: Cognitive and somatic anxiety questionnaire. *Psychosomatic Medicine* 1978; 40: 321-328
28. SCULICCA L, RECHICHI C: Definizione del termine astenopia nelle inchieste epidemiologiche sui lavoratori al video terminale. *Boll Oculist* 1990; 69: 95-100
29. SMITH MJ, CARAYON P: Work organization, stress and cumulative trauma disorders. In Moon SD, Sauter SL: *Beyond Biomechanics: Psychosocial Aspects of Musculoskeletal Disorders in Office Work*. Londra: Taylor & Francis, 1996: 23-42
30. SMITH MJ, COHEN BGF, STAMMERJOHN LW, HAPP A: An investigation of health complaints and job stress in video display operations. *Human Factors* 1981; 23: 387-400
31. SOTOYAMA M, VILLANUEVA MBG, JONAI H, SAITO S: Ocular surface area as an informative index of visual ergonomics. *Ind Health* 1995; 33: 43
32. WORLD HEALTH ORGANIZATION: *Update on visual display terminals and workers' health*. Ginevra: World Health Organization, 1990

NOTIZIARIO**2° Corso di Formazione Teorico-Pratico: Violenza Morale sul Lavoro (*Mobbing*) - Roma, 13-14-15 novembre 2003**

Il Consorzio ISPESL/ICP per il Centro di Collaborazione con l'Organizzazione Mondiale della Sanità per la Medicina del Lavoro e l'Igiene Industriale organizza a Roma il 13-14-15 novembre 2003 presso il Centro Congressi Cavour, il 2° Corso di Formazione Teorico-Pratico: Violenza Morale sul Lavoro (*Mobbing*).

La violenza morale sul lavoro, comunemente denominata *Mobbing*, è un rischio psicosociale in apparente aumento nei paesi industrializzati. Il fenomeno è diffuso in modo ubiquitario nelle diverse realtà lavorative pubbliche e private. Solo di recente il *Mobbing*, originariamente oggetto d'indagine scientifica nei paesi del nord Europa, è giunto all'osservazione dei ricercatori in Italia ed è stato studiato anche nei suoi effetti sulla salute.

Gli esperti sottolineano come la prevenzione, attuata non solo attraverso interventi specifici, ma anche attraverso la diffusione delle conoscenze, sia lo strumento indispensabile per un più adeguato controllo del fenomeno.

Il Corso è rivolto a Medici del Lavoro, Psichiatri, Medici Legali, Medici di Famiglia, Psicologi del Lavoro, Psicologi Clinici, Sociologi, Tecnici della Prevenzione nell'Ambiente e nei Luoghi di Lavoro, Responsabili del Servizio Prevenzione e Protezione, Rappresentanti dei Lavoratori per la Sicurezza.

Ha l'intento di fornire una conoscenza teorico-pratica sugli aspetti preventivi, clinici, riabilitativi e medico-legali. Saranno inoltre fornite conoscenze sui protocolli valutativi, criteri diagnostici, ruolo e responsabilità del medico competente, dello psichiatra e dello psicologo clinico.

Durante il Corso sarà condivisa l'esperienza dell'Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro (ISPESL) e del Centro per la Prevenzione, Diagnosi, Cura e Riabilitazione della Patologia da Disadattamento Lavorativo della Clinica del Lavoro "Luigi Devoto" di Milano (CDL).

L'ISPESL nel 1999 ha istituito, presso il Dipartimento di Medicina del Lavoro - Laboratorio di Psicologia e Sociologia del Lavoro, un centro d'ascolto con larga utenza

nazionale. Il Centro, con oltre 5000 telefonate raccolte, è divenuto una sorta di osservatorio nazionale, in grado di monitorare l'andamento del fenomeno nel nostro Paese.

Il CDL ha attivato dal 1996 un progetto clinico-preventivo-riabilitativo su questo tema esaminando, fino al luglio 2003, circa 3500 pazienti presentatisi per sospetto stress occupazionale.

Il corso è all'esame del Ministero della Salute per il riconoscimento di crediti didattici E.C.M.

Alla prima edizione del corso, che si è svolta presso la Clinica del Lavoro "Luigi Devoto" nei giorni 18/19 maggio e 8/9 giugno 2002, sono stati attribuiti 22 crediti per i medici, 28 per gli psicologi e 29 per i Tecnici della Prevenzione nell'Ambiente e nei Luoghi di Lavoro.

Il numero di posti disponibili per la seconda edizione del Corso è determinato in 100.

Il contributo per l'iscrizione è pari a € 500 (+ IVA 20%).

Per informazioni ed iscrizioni contattare la Segreteria Organizzativa del Corso come segue:

Chiara Rengo

Clinica del Lavoro "Luigi Devoto", Via San Barnaba 8, 20122 Milano
tel. 02/57992644 - fax 02/50320111
E-mail: omscons@unimi.it

Giuliana Carbini, Enza Iuozzo, Rosina Bentivenga e Paola Taddei

Dipartimento Medicina del Lavoro ISPESL, 00040 Monteporzio Catone (RM)
tel. 06 94181404 - fax 06 94181410
tel. 06 44280406 - fax 06 44250639
E-mail: ispesl.dml@libero.it

o consultare le pagine formazione dei seguenti siti Internet:
<http://www.ispesl.it/>
<http://www.icp.mi.it/>

Ethical Issues of Occupational and Environmental Health Kiev, 8-10 dicembre 2003

Dall'8 al 10 dicembre 2003 si terrà a Kiev la conferenza *Ethical Issues of Occupational and Environmental Health*.

Scopo principale è quello di sviluppare il concetto dell'applicazione di principi etici in Medicina Preventiva e stimolarne le sue implementazioni. Come obiettivo intermedio, preparare un progetto di codice di etica per specialisti in Medicina del Lavoro al fine di aprire un'ulteriore discus-

sione, così da poterlo fare approvare a un prossimo congresso sulla materia.

Comitato organizzativo:

Institute for Occupational Health, 75, Saksagansky Str.
- 01022 Kyiv, Ucraina, Dr Petro Vitte,
tel. +380 (44) 5361153; 2207542;
fax:+380 (44) 2206677; e-mail: p-vitte@ioh.kiev.ua

International Symposium on Neuromuscular Assessment in the Elderly Worker (NEW) - Torino, 20-21 febbraio 2004

Il progetto europeo triennale *Neuromuscular Assessment in the Elderly Worker (NEW)*, di cui il Laboratorio di Ingegneria del Sistema Neuromuscolare (LISiN) del Politecnico di Torino è coordinatore, si concluderà con un congresso internazionale a Torino il 20 e 21 febbraio 2004.

Il congresso è organizzato con il contributo della Camera di Commercio di Torino, della Regione Piemonte, della Provincia e della Città di Torino, con il patrocinio della *International Society for Electromyography and Kinesiology* (ISEK).

Il congresso NEW ha lo scopo di sensibilizzare la comunità scientifica e clinica italiana nei confronti delle nuove tecnologie, sviluppate nell'ambito del progetto, di solle-

citare e coordinare la preparazione e presentazione di lavori italiani al congresso ISEK 2006, di promuovere la partecipazione di specializzandi e dottorandi tramite la presentazione di posters.

La partecipazione di studenti è favorita da una quota di iscrizione particolarmente bassa.

Segreteria organizzativa:

S. Lecce, R. Merletti, M. Pozzo - Dipartimento di Eletttronica, Politecnico di Torino, Corso Duca degli Abruzzi 24, 10129 Torino

Tel. +39-011-4330476; fax: +39-011-4330404;

e-mail: sara.lecce@eln.polito.it,

marco.pozzo@eln.polito.it, roberto.merletti@polito.it

I cancerogeni: Convegno Nazionale su "La definizione dell'esposizione in ambienti di vita e di lavoro" - Sala della Contrada della Chiocciola, Via delle Sperandie -Siena, 24-26 settembre 2003

Nelle sessioni di lavoro verranno discussi temi quali:

- I cancerogeni chimici in ambiente urbano ed in ambiente di lavoro

- I valori di riferimento per la valutazione della esposizione a cancerogeni.

- Esposizione a cancerogeni ed epidemiologia.

È prevista inoltre la discussione di poster di particolare interesse e la presentazione di interventi a schema libero.

La segreteria scientifica ed organizzativa è assunta da:

Cristina Aprea e G. Sciarra,

Laboratorio di Sanità Pubblica,

Area Vasta Toscana Sud, Strada del Ruffolo 4,
53100 Siena

Tel. 0577-586664

Fax 0577-586754

E-mail: maaprea@tin.it; sciar@tin.it

R E C E N S I O N E

Nuovi testi per l'aggiornamento in medicina del lavoro

Altri due testi di Medicina del Lavoro sono disponibili dall'anno 2003, in edizioni aggiornate, per studenti, specialisti in medicina del lavoro e cultori della materia. Si tratta del V. Foà, L. Ambrosi, edito in II edizione dalla UTET di Torino e del D. Casula prodotto in III edizione dalla Monduzzi di Bologna.

Il Foà-Ambrosi si compone di 51 capitoli per un totale di 700 pagine, 30 in più rispetto alla precedente edizione. Il numero, l'intestazione e la sequenza dei capitoli sono pressoché gli stessi della prima edizione.

I primi capitoli sono dedicati all'organizzazione dei servizi di tutela della salute dei lavoratori nel nostro Paese e al ruolo promozionale su tale argomento degli organismi sovranazionali quali l'Unione Europea, l'Organizzazione Internazionale del Lavoro, l'Organizzazione Mondiale della Sanità.

Segue un capitolo sui criteri e metodi per l'analisi del lavoro e quindi la trattazione degli argomenti che rappresentano i capisaldi dell'attività preventiva nei luoghi di lavoro, vale a dire il monitoraggio ambientale, il monitoraggio biologico e la sorveglianza sanitaria.

Questa prima parte di carattere generale si conclude con gli importanti capitoli sulla metodologia epidemiologica, sul giudizio di idoneità, sugli aspetti medico-legali in medicina del lavoro, sui lineamenti di sicurezza nei diversi settori produttivi.

Vengono quindi trattate la tossicologia generale con il concetto di suscettibilità individuale e le conseguenze dell'esposizione professionale a metalli, solventi, antiparassitari. Seguono le malattie respiratorie da ipersensibilità, su base irritativa, da polveri minerali, da fibre minerali artificiali e sintetiche, da amianto.

I capitoli successivi prendono in considerazione la patologia organica o sistemica e riguardano l'apparato cardiovascolare e il lavoro, la neurotossicologia ambientale e occupazionale, i disturbi psichici e psicofisici correlati con i fattori di rischio occupazionale, organizzativo e psicosociale, il sistema gastroenterico, le nefropatie professionali, le emopatie professionali, il sistema endocrino, il sistema immunitario, l'apparato riproduttivo, la dermatologia professionale.

I capitoli su posture, movimenti lavorativi e sindromi muscolo scheletriche e su visione e lavoro precedono quelli sulla patologia da agenti fisici: rumore, vibrazioni meccani-

che, radiazioni ionizzanti e non ionizzanti, radioprotezione, basse e alte pressioni, microclima e luminosità.

Quindi vengono trattati i tumori professionali, l'esposizione a microrganismi in ambito industriale, la prevenzione in agricoltura, agrozoootecnia, agroindustria, la qualità dell'aria negli ambienti confinati, il lavoro degli operatori della sanità, il lavoro femminile, il trattamento e smaltimento dei rifiuti e per ultimo il capitolo sulle banche dati in medicina del lavoro.

Il Casula comprende 60 capitoli con 1100 pagine; complessivamente vi sono 9 capitoli e 100 pagine in più rispetto alla precedente edizione. Esso riporta, inoltre, 23 schede tecnologiche, 3 in più rispetto alla precedente edizione, riguardanti altrettanti processi lavorativi di diversi settori produttivi con gli specifici fattori di rischio.

La trattazione degli argomenti inizia con quelli di tipo generale riguardanti gli elementi di igiene del lavoro, di fisiologia del lavoro e la fatica, di tossicologia industriale, di psicologia del lavoro, ergonomia e lavoro, approccio epidemiologico in medicina del lavoro.

Seguono i capitoli sulla patologia da agenti fisici: da alte e basse temperature, da variazioni della pressione barometrica, da elettricità, da rumore, da vibrazioni meccaniche, da radiazioni ionizzanti e non ionizzanti.

Quindi vengono trattate le malattie da metalli e loro composti, le intossicazioni da arsenico, cadmio, mercurio, piombo, acido cianidrico e da cianuri, nitrili, ossido di carbonio, solfuro di carbonio, composti organici e la patologia da prodotti fitosanitari e da materie plastiche.

I capitoli riguardanti la patologia organica comprendono le broncopneumopatie professionali da deposito, irritative e a patogenesi immunoallergica, le dermatopatie professionali, le osteoartropatie da lavoro, le malattie della bocca di origine professionale, le malattie dell'apparato gastroenterico, le otorinolaringopatie professionali, oftalmopatie e lavoro, apparato cardiovascolare e lavoro, flebopatie e lavoro, nefropatie di origine professionale, epatopatie di origine professionale, emopatie professionali, neuropatie professionali, endocrinopatie e lavoro, difficoltà psicologiche da lavoro, disturbi dell'apparato riproduttivo e lavoro, diabete e lavoro.

Sono quindi considerati i seguenti argomenti: il rischio infettivo nell'ambiente di lavoro, la sindrome da immuno-

deficienza acquisita in ambito lavorativo, malattie da posizioni di lavoro, le malattie correlate con gli edifici, la patologia occupazionale nel settore dei trasporti e della pesca, patologia neoplastica e lavoro, il lavoro minorile, il lavoro femminile, la prevenzione delle malattie professionali, l'alimentazione del lavoratore, la promozione della salute nei luoghi di lavoro, la formazione in medicina del lavoro, il medico del lavoro nella società multietnica.

Gli ultimi due capitoli sono dedicati agli elementi di assicurazione contro gli infortuni e le malattie professionali e alla legislazione in tema di prevenzione delle malattie professionali e degli infortuni sul lavoro.

Come si può facilmente rilevare dai capitoli che li compongono, entrambi i testi appaiono completi nella trattazione degli argomenti che costituiscono la medicina del lavoro, sia pure con qualche differenza specifica contenuta nei due testi. Una possibile differenza tra i due testi sta nella impostazione clinica che è più particolareggiata sul Casula rispetto al Foà-Ambrosi. Essi riportano l'aggiornamento degli argomenti trattati sugli aspetti legislativi preventivi e su quelli tecnico-scientifici avvenuti negli ultimi 6 anni. Entrambi dedicano spazio alla promozione della salute nei luoghi di lavoro, compito che dovrà essere svolto sempre più dal medico del lavoro competente che già sottopone i lavoratori a sorveglianza sanitaria, e riportano con preoccupazione la decisione del D.lgs. 25/02 di non effettuare la sorveglianza sanitaria per le situazioni espositive a sostanze chimiche ove l'entità del rischio è definita moderata. Infatti, tale decisione fa perdere informazioni dalla pratica del medico del lavoro sull'esposizione a basse dosi in generale, sull'instaurarsi di stati di sensibilizzazione o di sensibilità chimica multipla o sugli effetti dell'esposizione agli *endocrine disruptors*. Il Casula presenta anche un capitolo sulla società multietnica, in cui si va trasformando quella italiana, e il medico del lavoro competente dovrà tenere sempre più conto del ruolo che ha la diversità etnica nella biotrasformazione delle sostanze estranee.

Entrambi i testi sono dotati di un indice analitico che ne facilita la consultazione.

Essi sono utili innanzitutto per lo studente che può approfondire le conoscenze sulla disciplina e le potrà utilizzare nell'esercizio dell'attività di medico; contribuiscono in maniera sostanziale all'aggiornamento del medico del lavoro competente, consentendogli di svolgere la professione sempre ai massimi livelli di competenza richiesta dai lavoratori, datori di lavoro e sindacati, ed infine sono utili ai cultori della materia se vorranno approfondire le conoscenze su una disciplina che ben si caratterizza nell'area della sanità pubblica.

«LA MEDICINA DEL LAVORO» pubblica lavori originali, rassegne, brevi note e lettere su argomenti di medicina del lavoro e igiene industriale. I contributi non devono essere già stati pubblicati o presentati ad altre riviste. I dattiloscritti, in lingua italiana o inglese, devono essere inviati in duplice copia alla *Redazione de «La Medicina del Lavoro» - Via S. Barnaba, 8 - 20122 Milano*. I lavori saranno sottoposti a revisori; sulla base dei loro giudizi la Redazione si riserva la facoltà di suggerire modificazioni o di respingerli. Gli autori verranno informati delle motivazioni che hanno portato la Redazione a formulare suggerimenti o giudizi negativi. Le opinioni espresse dagli autori non impegnano la responsabilità della Rivista.

DATTILOSCRITTI - I lavori dovranno essere chiaramente dattiloscritti in doppia spaziatura e con un ampio margine su un lato. Tutte le pagine, compresa la bibliografia, devono essere numerate progressivamente e portare indicato il nome del primo autore e le prime parole del titolo dell'articolo; analoga indicazione deve figurare sulle tabelle e sul retro delle figure. Nella prima pagina del dattiloscritto deve essere indicato il titolo dell'articolo, il cognome e il nome dell'autore o degli autori, l'istituto di appartenenza e l'indirizzo completo. Nella stessa pagina dovrà essere indicato in forma abbreviata il titolo che dovrà figurare in testa a ciascuna pagina dello stampato. Qualora il lavoro sia già stato oggetto di comunicazione orale, è necessario che in una nota a piè di pagina ne vengano indicate la data, il luogo, la sede. Al momento della accettazione finale del lavoro, per favorire le successive operazioni di stampa agli Autori sarà richiesto di allegare al manoscritto un dischetto per personal computer contenente l'elaborato stesso.

TABELLE - Le tabelle dovranno essere battute su carta bianca, in pagine separate dal testo. Ogni tabella deve essere numerata progressivamente in caratteri arabi. La didascalia deve contenere le informazioni necessarie a interpretare la tabella stessa senza fare riferimento al testo. Nel testo la tabella deve essere citata per esteso (es.: tabella 1).

FIGURE - Le figure devono essere numerate in successione con numeri arabi a matita sul retro; le didascalie devono essere separate dalle figure. Le figure devono essere disegnate su carta bianca con inchiostro di china. Eventuali fotografie in bianco e nero devono essere ben contrastate e stampate e le dizioni ben leggibili. Per le figure a colori è opportuno poter disporre di diapositive. Nel caso che gli autori intendano pubblicare figure o grafici tratti da altre riviste o libri, dovranno previamente ottenere il permesso scritto dall'autore e dalla casa editrice, copia del quale deve essere inviato alla redazione della rivista; nell'articolo gli autori dovranno indicare le fonti da cui il materiale stesso è tratto. La base delle figure deve essere di 7 cm. o di suoi multipli. Non vengono accettate figure prodotte con calcolatore, a meno che la qualità delle stesse non sia elevata (uso di stampanti grafiche di qualità, plotter, stampanti laser). Nel testo la figura deve essere citata per esteso (es.: figura 1).

PRESENTAZIONE DEGLI ARTICOLI - I lavori dovranno in linea di massima, essere suddivisi in: *Introduzione, Metodi, Risultati, Discussione, Riassunto, Bibliografia*. Dovranno essere dettagliatamente descritti i metodi solo quando siano originali o presentino delle modifiche sostanziali rispetto ai precedenti. Per i metodi già noti e riportati in letteratura è sufficiente citare gli articoli originali.

Nella presentazione dei risultati si deve evitare di ripetere nel testo i dati presentati nelle tabelle e nelle figure.

RIASSUNTO - Il Riassunto in lingua italiana ed inglese deve esporre nella lingua originale del testo in modo conciso ma chiaro e sufficientemente illustrativo i risultati della ricerca. La sua estensione nell'altra lingua potrà essere maggiore al fine di comunicare al maggior numero di lettori i dati sostanziali della ricerca. Il riassunto in lingua inglese dovrà essere strutturato in: *background, objectives, methods, results, conclusions*

BIBLIOGRAFIA - La correttezza e la completezza delle citazioni bibliografiche ricade sotto la responsabilità degli autori. Nella Bibliografia le citazioni vanno elencate in ordine alfabetico e numerate progressivamente.

Per la stesura attenersi agli esempi sottoelencati:

- KALLIOMAKI PL, KALLIOMAKI K, KORHONEN O, et al: Respiratory status of stainless steel and mild steel welders. *Scand J Work Environ Health* 1986; 8 (suppl 1): 117-121

- MC MAHON B, PUGH TF: *Epidemiology. Principles and methods*. Boston (MA): Little Brown and Co, 1970

- FOGARI R, ORLANDI C: Essential hypertension among workers of a metallurgical factory. In Rosenfeld JB, Silverber DS, Viskoper R (eds): *Hypertension control in the community*. London: Libbey J, 1985: 270-273

- GALLI DA, COLOMBI A, ANTONINI C, CANTONI S: Monitoraggio ambientale e biologico dell'esposizione professionale a pigmenti e coloranti azoici. In Foà V, Antonini C, Galli DA (eds): *Atti del convegno Materie coloranti ed ambiente di lavoro*. Milano, 14-15 marzo 1984. Fidenza: Tipografia Mattioli, 1985: 129-137

- RANOFSKY AL: *Surgical operations in short-stay hospitals: United States 1975*. Hyattsville (MA): National Center for Health Statistics, 1978 (DEHW publ no PHS 78-1785; Vital and health statistics, series 13, no 34)

- INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER: *Some chemicals used in plastics and elastomers*. Lyon: IARC, 1986 (IARC monographs on the evaluation of the carcinogenic risk of chemicals to humans no 39)

Il nome della rivista deve essere abbreviato secondo le norme dell'Index Medicus. Le comunicazioni personali e le comunicazioni a congressi, se non pubblicate, non devono far parte della bibliografia, ma devono essere citate per esteso nel testo.

Nel testo i riferimenti bibliografici dovranno essere indicati con numeri arabi tra parentesi corrispondenti al numero della citazioni in Bibliografia.

BOZZE - Gli autori riceveranno le bozze dell'articolo per controllare eventuali errori tipografici. Sulle bozze non potranno essere apportate modifiche sostanziali. La correzione delle bozze solleva la redazione da ogni responsabilità per eventuali errori presenti nel testo.

RECENSIONI - I libri e i lavori di medicina del lavoro e di igiene industriale che gli autori o gli editori desiderano far recensire sulla rivista, devono essere inviati alla Redazione.

PUBBLICITÀ, NUMERI ARRETRATI E RICHIESTE DI ESTRATTI - Per inserzioni pubblicitarie, oppure ordini di fascicoli arretrati o estratti, si prega di contattare: Mattioli 1885 SpA - Casa Editrice, Via Coduro 1/b, 43036 Fidenza (Parma), Tel. 0524/84547, Fax 0524/84751.

La rivista è sotto la tutela delle leggi internazionali sulla proprietà letteraria.

«LA MEDICINA DEL LAVORO» publishes original contributions, brief reports, reviews and letters related to the field of occupational health and industrial hygiene. Papers are accepted on the understanding that they have not already been published or submitted for publication elsewhere. Manuscripts, in either Italian or English, should be submitted in duplicate to *The Editorial Board*, «La Medicina del Lavoro», Via San Barnaba 8, 20122 Milano, Italy. Papers are submitted to reviewers and the editorial board reserves the right to suggest alterations or to reject any article. Authors will be informed of the reasons for any suggestions or rejections. Opinions expressed by authors are not in any way binding for the Journal.

MANUSCRIPTS - Manuscripts should be clearly type-written with double spacing and wide margins. All pages, including references, must be numbered consecutively. The surname of the senior author and the running title should appear at the top of all pages, including references and tables, and on the back of figures. The first page of the manuscript should contain the title of the article, author's or authors' name and surname, affiliation, and full address of the author to whom communications and proofs should be sent. If the article has already been the subject of a personal communication, a footnote should be added giving the date and place. After acceptance, a diskette with a copy of the final version of the manuscript will be required for typesetting.

TABLES - Tables should be typed on separate sheets of white paper. Each table should be numbered consecutively with arabic numerals. The title should contain sufficient information to render the table self-explanatory without reference to the text.

FIGURES - Figures should be numbered consecutively with arabic numerals in pencil on the reverse side. All legends should be typed together on a separate sheet. Figures should be drawn on white paper with black India ind. Black and white photographs must be high quality *glossy* prints with strong contrasts and any lettering must be clearly legible. For coloured figures it is advisable to submit transparencies. If figures or graphs taken from other journals or books are intended to be published, the contributor must obtain prior written authorization to do so from the author and the publisher of such material. A copy of this authorization should be sent to the editorial board of the Journal and the source of the material used should be quoted in the article.

ARRANGEMENT OF MANUSCRIPT - It is recommended that articles be divided into *Introduction, Methods, Results, Discussion, Summary, References*. Methods should be described in detail only when they are original or substantially modified compared to previous methods. For methods already known and reported in the literature, quotation of the original articles is sufficient. Repetition in the text under *Results* of data already given in tables and figures should be avoided.

SUMMARY - The summary should report the results of the study concisely but clearly and with adequate description.

It will be divided into: background, objectives, methods, results, conclusions.

REFERENCES - Responsibility for the accuracy and completeness of references lies with the author. References should be listed in alphabetical order (and in chronological order if the same authors is listed more than once) and numbered consecutively.

References should be compiled following the examples below:

- KALLIOMAKI PL, KALLIOMAKI K, KORHONEN O, et al: Respiratory status of stainless steel and mild steel welders. *Scand J Work Environ Health* 1986; 8 (suppl 1): 117-121

- MC MAHON B, PUGH TF: *Epidemiology. Principles and methods*. Boston (MA): Little Brown and Co, 1970

- FOGARI R, ORLANDI C: Essential hypertension among workers of a metallurgical factory. In Rosenfeld JB, Silverber DS, Viskoper R (eds): *Hypertension control in the community*. London: Libbey J, 1985: 270-273

- GALLI DA, COLOMBI A, ANTONINI C, CANTONI S: Monitoraggio ambientale e biologico dell'esposizione professionale a pigmenti e coloranti azoici. In Foà V, Antonini C, Galli DA (eds): *Atti del convegno Materie coloranti ed ambiente di lavoro*. Milano, 14-15 marzo 1984. Fidenza: Tipografia Mattioli, 1985: 129-137

- RANOFSKY AL: *Surgical operations in short-stay hospitals: United States 1975*. Hyattsville (MA): National Center for Health Statistics, 1978 (DEHW publ no PHS 78-1785; Vital and health statistics, series 13, no 34)

- INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER: *Some chemicals used in plastics and elastomers*. Lyon: IARC, 1986 (IARC monographs on the evaluation of the carcinogenic risk of chemicals to humans no 39)

Names of journals should be abbreviated according to Index Medicus.

Unpublished personal communications and unpublished communications at congresses should not be included in the References but quoted in full in the text.

References in the text should be indicated by the corresponding arabic numeral in brackets.

PROOFS - Contributors will receive one set of proofs for correction of printing errors. No substantial alterations may be made to the proof. Correction of proofs by the author relieves the editorial board of all responsibility for any errors in the printed text.

REVIEWS - Books and other publications on occupational health and industrial hygiene which authors or publishers wish to be reviewed in the Journal should be sent to the editorial board.

ADVERTISEMENTS, BACK ISSUES AND REPRINTS - Advertisers and persons interested in back issues and reprints should contact: Mattioli 1885 SpA - Casa Editrice, Via Coduro 1/B, Fidenza (Parma), Tel. 0524/84547, Fax 0524/84751

«La Medicina del Lavoro» is protected by international copyright law.