

Tabella I. Percentuale di variazione della FC per un aumento di un IQR nei livelli di esposizione a particolato fine 0,3-0,5 µm (Tabella I.a) e 0,5-1 (Tabella I.b)

Tabella I.a					
Esposizione vs FC	Gruppo	Variatz (%)	I.C. 95%	p*	p interaz
G vs G	Totale	1,93	0,61 a 3,26	0,005	0,770
	Sani	2,23	0,49 a 3,97	0,013	
	Cuore	1,99	-0,42 a 4,39	0,105	
	Polmone	1,19	-1,09 a 3,47	0,303	
N vs N	Totale	0,80	-0,85 a 2,46	0,337	
G vs N	Totale	0,83	-0,67 a 2,33	0,275	

Tabella I.b					
Esposizione vs FC	Gruppo	Variatz (%)	I.C. 95%	P*	p interaz
G vs G	Totale	1,18	0,31 a 2,06	0,009	0,794
	Sani	1,37	0,27 a 2,47	0,016	
	Cuore	0,86	-0,77 a 2,50	0,297	
	Polmone	0,98	-0,71 a 2,67	0,252	
N vs N	Totale	0,28	-0,62 a 1,18	0,534	
G vs N	Totale	0,40	-0,60 a 1,41	0,423	

DISCUSSIONE

I soggetti in studio sono stati esposti a livelli di PM al di sopra dei limiti fissati dell'OMS (4). I risultati ottenuti mostrano un effetto del particolato più fine ($Da < 0,1 \mu m$), ma non del particolato grossolano o ultrafine, sulla frequenza cardiaca, in particolare nei soggetti non portatori di cardiopatia ischemica o pneumopatia durante le ore diurne, ma non durante le ore notturne; inoltre non è stato osservato un ritardo nell'effetto per il lag temporale studiato (12h). Tali riscontri suggeriscono un effetto rapido del particolato fine sul ritmo cardiaco. I maggiori effetti osservati nei soggetti sani potrebbero in parte essere dovuti alla minor assunzione di farmaci che influenzano il ritmo cardiaco (beta-bloccanti, beta-agonisti).

Ulteriori analisi verranno condotte sugli indici della variabilità cardiaca e sui dati in continuo per meglio valutare il meccanismo alla base degli effetti osservati e per meglio definire la presenza di un lag temporale.

Il presente studio è stato cofinanziato dal Ministero dell'Istruzione, della Università e della Ricerca (PRIN 2004, area 06, n. 30) e dal Ministero della Salute (Programma Strategico Ambiente e Salute - Ricerca Finalizzata 2006 ex art 12 D.Lgs 502/92 - Convenzione n. 41)

BIBLIOGRAFIA

- 1) Dockery, D.W., et al. An association between air pollution and mortality in six U.S. cities. *N Engl J Med*, 1993, 329(24):1753-9.
- 2) Schwartz, J. and R. Morris. Air pollution and hospital admissions for cardiovascular disease in Detroit, Michigan. *Am J Epidemiol*, 1995, 142(1): 23-35.
- 3) Timonen K.S. Vanninen E., et al. Effects of ultrafine and fine particulate and gaseous air pollution on cardiac autonomic control in subjects with coronary artery disease: the ULTRA study. *J Expo Sci Environ Epidemiol*. 2006. 16(4):332-41. Epub 2005 Oct 5.
- 4) WHO. Air quality guidelines. Global update. 2005.

MMC E SOVRACCARICO BIOMECCANICO

01

VALUTAZIONE DEL RISCHIO DA MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI DEL PERSONALE SANITARIO ADDETTO D'EMERGENZA

A. Silvetti, F. Forzano, R. Russo, A. Ranavolo, C. Conte, A. De Santis¹, S. Fantini¹, E. Ranaldi¹, M. Moppi¹, F. Draicchio

ISPESL - DML - Laboratorio di Fisiologia, Ergonomia, Postura e Movimento, Via F. Candida 1, 00040 Monte Porzio Catone, Rome, Italy
¹ Azienda Regionale Emergenza Sanitaria ARES 118, Via Portuense 240, 00149 Rome, Italy

Corrispondenza: Sergio Fantini, E-mail: serdoc@hotmail.com

MANUAL MATERIAL HANDLING RISK ASSESSMENT IN EMERGENCY MEDICAL SERVICES

ABSTRACT. Purpose of this paper is to assess manual material handling in emergency medical service. The investigated tasks were: 1) to pull out a patient from a car; 2) to lift a stretcher with a patient; 3) to carry a patient along stairs; 4) to carry a patient on a chair on a plain surface. We used a biomechanical software (Apalys 3.0 - ILMCAD GmbH, Ilmenau, Germany). This software allows a reconstruction of the worker posture superimposing a model chosen from a library over a picture to estimate compressive force (Newton), applied at L5-S1 level. In our simulation we assumed that each worker lifted 30 or 40 kg (about half weight of a standard patient). We found high values of applied force, largely over the Action Limit (AL) proposed by the NIOSH, in the tasks 1) and 2). The values obtained in the tasks 3) and 4) were below the AL but the awkward posture, the prolonged strain and the risk of slip, trip and falls (not taken into account in this paper) make also the tasks 3) and 4) dangerous and worthy of attention.

Key words: patient handling, emergency medical services, back disorders

INTRODUZIONE

Nel caso del personale sanitario d'emergenza le situazioni in cui gli addetti si trovano ad operare non sono mai le stesse. Fattori come durata dell'attività, condizioni del paziente e tipo di emergenza variano da un caso ad un altro rendendo ancora più difficile l'analisi della mansione. Negli Stati Uniti i disturbi muscolo-scheletrici in questo settore rappresentano circa la metà di tutti gli infortuni riscontrati negli addetti (1). Molti di questi infortuni avvengono durante il sollevamento e la movimentazione dei pazienti (2) (3). La crescente prevalenza di obesità della popolazione americana contribuisce in maniera significativa a rendere tali operazioni ancora più gravose per il sistema muscolo-scheletrico degli addetti. Reichard (4) ha evidenziato come la causa più frequente di infortunio sia dovuta alle caratteristiche antropometriche del paziente. Lavender (5) ha mostrato come gli attuali dispositivi di sollevamento in commercio necessitano di ulteriori miglioramenti ergonomici. Obiettivo dello studio è effettuare una valutazione del rischio in un settore in cui non sono utilizzabili i protocolli standardizzati per lo studio delle attività di movimentazione manuale dei carichi (MMC).

MATERIALI E METODI

È stata svolta un'indagine preliminare sul campo finalizzata alla raccolta di informazioni relative all'organizzazione del lavoro e alle determinanti del rischio da MMC. Sulla base delle informazioni ottenute sono state effettuate delle simulazioni delle attività più frequenti e rappresentative riprese con telecamere digitali. Le immagini più significative sono state campionate ed in seguito analizzate, dal punto di vista posturale e biomeccanico, con il software Apalys 3.0 (ILMCAD GmbH, Ilmenau, Germany). Il software si basa su un modello matematico sviluppato da

Pangert (6) che consente, attraverso la ricostruzione tridimensionale della struttura dell'operatore, di calcolare la forza espressa in Newton (N), che si scarica a livello della giunzione lombo-sacrale (L5-S1). È possibile ricostruire la posizione del corpo dell'operatore, sovrapponendo al fotogramma selezionato, un modello tridimensionale adattato all'immagine in modo da farlo corrispondere ad essa il più possibile. Adattato il modello è possibile osservarlo nei tre piani frontale, sagittale e orizzontale, ed effettuare una predizione della forza ortogonale al disco, che si scarica a livello L5-S1. Per il calcolo della forza è stato ipotizzato il sollevamento di pazienti di 60 e 80 kg movimentati da due addetti ipotizzando un'equa distribuzione del peso fra di loro.

RISULTATI

Le mansioni considerate sono state: l'estrazione del paziente dalla macchina, il sollevamento della barella con il paziente, il trasporto del paziente lungo le scale ed il trasporto in piano del paziente sulla sedia. La figura 1 mostra l'estrazione di un paziente da una macchina. Dal punto di vista del sovraccarico biomeccanico questo compito risultava il più gravoso a livello L5-S1 per gli operatori con valori di 5400 N e 6500 N rispettivamente per 30 e 40 kg di peso sollevato. Tali valori risultavano ampiamente superiori all'Action Limit (AL) di 3400 N proposto dal NIOSH.

La figura 2 mostra il sollevamento di una barella con sopra il paziente. Dall'analisi effettuata risultavano valori che, anche in questo caso, superavano ampiamente l'AL di 3400 N proposto dal NIOSH con 5000 N e 6200 N rispettivamente per 30 e 40 kg sollevati. La figura 3 mostra l'operatore impegnato nel sollevamento di un paziente su una sedia da trasporto. In questo caso i valori di forza risultanti a livello L5-S1 erano di 2500 N (30 kg) e 2700 N (40 kg) quindi al di sotto dell'AL. Nel caso specifico le criticità erano rappresentate dall'assetto posturale. Infatti l'operatore per poter sollevare la sedia deve estendere le spalle anche per lunghi tratti di percorso, provocando un sovraccarico biomeccanico degli arti superiori.

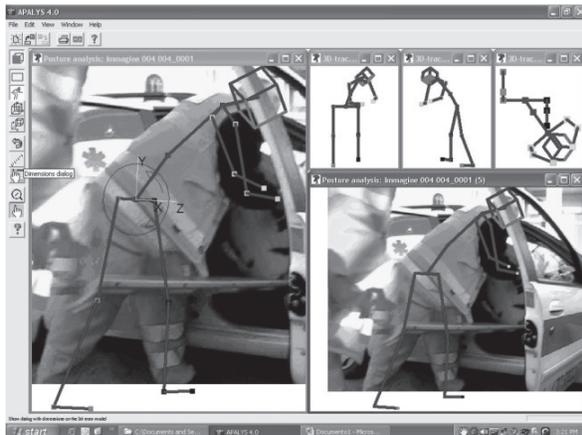


Figura 1

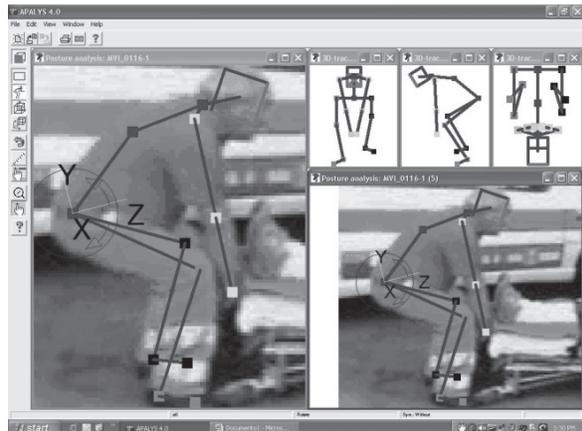


Figura 2



Figura 3

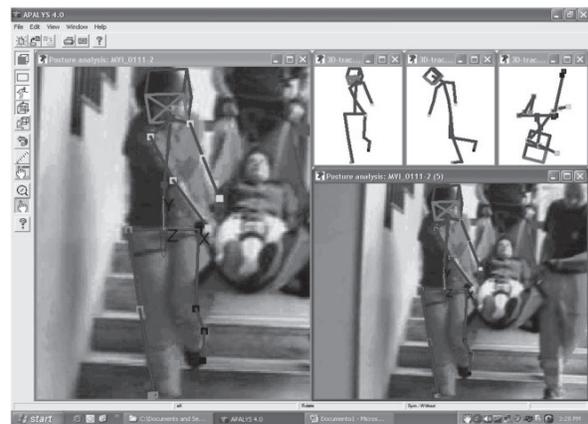


Figura 4

La figura 4 mostra gli operatori durante una simulazione di trasporto di un paziente lungo le scale. Anche in questo caso i valori statici di carico sono pari a 2000 N per 30 kg sollevati e 2400 N per 40 kg entrambi al di sotto dell'AL. La pericolosità di questa task è rappresentata dal fatto che il sollevamento avviene in maniera asimmetrica e si accompagna anche a significative condizioni di instabilità nella fase di trasporto. Nell'esaminare questa mansione ci si è comunque limitati alla sola valutazione del rischio da sovraccarico biomeccanico senza tener conto dei pericoli di caduta che sono presenti in maniera rilevante durante questo tipo di manovra.

DISCUSSIONE

A fronte di un elevato numero di infortuni registrati la valutazione del rischio da sovraccarico biomeccanico del personale sanitario d'emergenza risulta una problematica di difficile soluzione. A tutto ciò si deve aggiungere l'impossibilità di applicare i protocolli standardizzati comunemente utilizzati a causa dei loro limiti di applicabilità. Tale difficoltà può essere affrontata utilizzando metodiche alternative come quella utilizzata. Il metodo utilizzato fornisce informazioni che possono essere un importante punto di partenza per la valutazione del rischio. Delle mansioni sopracitate quella che risultava più gravosa dal punto di vista del sovraccarico biomeccanico era l'estrazione del paziente dalla macchina; tale manovra risultava particolarmente a rischio per il sistema muscolo-scheletrico, oltre che per l'elevato peso sollevato, anche per le condizioni posturali estreme in cui veniva effettuata. La seconda task più rilevante da un punto di vista biomeccanico era il sollevamento del paziente sulla barella. I dati infortunistici dell'azienda segnalano tale manovra come quella con una maggior frequenza di infortuni a livello del rachide. Le altre due mansioni prese in esame (trasporto di un paziente su una sedia e trasporto lungo le scale) non presentavano valori di forza oltre il sopracitato AL. Le posture incongrue in cui gli addetti operano, molte volte per lunghi tratti di percorso, fanno comunque rientrare anche tali mansioni tra quelle a rischio. Si deve, infine, aggiungere che queste manovre vengono spesso effettuate in condizioni di equilibrio precario e causare cadute, qui non esaminate, ma che devono essere prese in considerazione.

BIBLIOGRAFIA

- 1) Karter MJ, Le Blanc PR. U.S. fire fighters injuries of 1998. NEPA Journal 1999; 93(6): 46-51
- 2) Jensen RC, Nestor D, Myers A, Rattiner J. Low back injuries among nursing personnel - An annotated bibliography. Division of Safety Research, NIOSH. Morgantown WV 1989
- 3) Leighton DJ, Redly T. Epidemiological aspects of back pain the incidence and prevalence of back pain in nurses compared to the general population. Occup Med. 1995; 45: 263-67
- 4) Reichard AA, Jackson LL. Occupational injuries and illnesses among emergency responders. 132nd Annual Meeting of the American Public Health Association 2004. Washington DC
- 5) Lavender SA, Conrad KM, Reichelt PA, Meyer FT, Jonson PW. Postural analysis of paramedics simulating frequently performed strenuous work tasks. Appl. Ergon. 2000b; 31: 45-57
- 6) Pangert R, Hartman H. A measure for stress on the spine. Z. Gesamte Hyg. 1987; 33(6): 307-9

02**DISTURBI MUSCOLO-SCHELETRICI DEL RACHIDE IN UNA AZIENDA DI AUTISTI DI AUTOBUS**

F. Cosentino¹, G. Ficini², E. Stefanini², F. Gabellieri¹, R. Buselli¹, A. Vecoli¹, W. Noccioli¹, A. Baggiani², A. Cristaudo¹

¹ U.O. Medicina Preventiva del Lavoro, Azienda Ospedaliero-Universitaria Pisana

² Scuola di Specializzazione Medicina del Lavoro, Università di Pisa

Corrispondenza: Francesca Cosentino, U.O. Medicina Preventiva del Lavoro, Azienda Ospedaliero-Universitaria Pisana, Via Santa Maria 110, Pisa. Telefono: 050/993861, E-mail: francescose@hotmail.com

WORK-RELATED MUSCULOSKELETAL DISORDERS IN A BUS DRIVERS COMPANY

ABSTRACT. *The incidence of musculo-skeletal disorders (MSDs), according to the literature is very high in the adult population, reaching 60-80% in subjects aged over 50 years.*

The occupational risk factors contributing to MSDs demonstrated by experimental and epidemiological studies are manual lifting and carrying, whole-body vibrations, awkward postures and trunk torsion. Bus drivers are unanimously considered a high-risk category.

Since February 2009 to April 2010, 350 bus drivers underwent periodic and preventive medical examinations and a specific questionnaire was administered in order to evaluate the incidence of MSDs. The parameters evaluated in this study were the presence of specific symptoms in the last year; the presence of already known MSDs, age, BMI, duration as bus drivers and cigarette smoke. The study showed that 171 out of 350 drivers had an altered questionnaire.

According to data obtained was developed a preventive strategy with the active collaboration of the Pisa University Hospital and the bus company workers' representatives, including: corporate restructuring with replacement of old buses, training as well as a physiotherapeutic program.

Key words: *musculoskeletal disorders, bus drivers, back pain.*

INTRODUZIONE

Le patologie della colonna vertebrale correlate al lavoro occupano un ruolo preminente nel contesto delle malattie da lavoro dell'apparato locomotore.

MATERIALI E METODI

Nel periodo compreso tra il 01 Febbraio 2009 e il 14 Aprile 2010 abbiamo condotto uno studio su un campione di 350 soggetti di età compresa tra 23 e 60 anni appartenenti ad una categoria professionale a rischio elevato quale gli autisti di autobus. Tutti i lavoratori inclusi nello studio sono stati sottoposti a visita medica preventiva e periodica e ad un questionario specifico sulle patologie del rachide. Il medico

competente ha indagato la presenza di sintomatologia a livello del rachide al momento della visita medica, mentre con il questionario fornito ai pazienti è stata indagata la sintomatologia (fastidio/dolore) a livello del rachide cervicale e lombare nell'ultimi 12 mesi e la presenza di patologie del rachide già note, richiedendo nell'eventualità copia dei referti.

RISULTATI

La percentuale dei questionari del rachide alterati è stata studiata suddividendo la popolazione visitata in base all'età, al BMI, all'anzianità lavorativa di mansione e all'abitudine al fumo di sigaretta. Il questionario è risultato alterato, cioè erano presenti risposte positive in almeno uno dei due segmenti del rachide indagati, nel 48,9% della popolazione indagata e la prevalenza dei sintomi incrementava significativamente con il BMI, con l'anzianità di mansione, con l'età e con il fumo. Dei diversi distretti rachidei, quello maggiormente interessato era il rachide lombare (prevalenza 46,2%). Rilevante anche la prevalenza del contemporaneo dolore/fastidio a livello sia del tratto cervicale che lombare (34,5%) e la prevalenza (26,9%) dei sintomi radicolari. Le patologie del rachide sono state indagate dal Medico Competente al momento della visita medica anche con la richiesta dei referti evidenziando: 25 ernie lombari, 8 protrusioni lombari, 13 traumi cervicali, 4 fratture vertebrali.

Con il test T di Student per variabili non appaiate: sono state analizzate le correlazioni fra il questionario e le variabili quali l'età, il BMI, l'anzianità di mansione. Con il test Chi-Quadro è stata studiata la correlazione tra il questionario e l'abitudine al fumo di sigaretta. Tutte le variabili studiate appaiono associate con i disturbi del rachide con diverse significatività statistica (tab. II).

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

La lombalgia è la prima causa d'invalidità della popolazione al di sotto dei 45 anni. Il NIOSH pone tali patologie al secondo posto nella lista dei 10 problemi di salute più rilevanti nei luoghi di lavoro (1). La prevalenza dei disturbi riscontrati nel nostro studio è del 48,9%, di questi il dolore nella regione lombare rappresenta il 46,2%. La prevalenza di dolore rachideo aumenta con l'età e vi è anche una significativa correlazione con l'anzianità lavorativa e con il BMI. I fattori di rischio lavorativi per la colonna vertebrale evidenziati da studi sperimentali e statistico-epidemiologici sono rappresentati da: movimentazione manuale dei carichi, vibrazioni trasmesse al corpo intero, posture incongrue, fisse e protratte, movimenti e torsioni del tronco (2, 3, 4, 5, 6). Escludendo il primo fattore di rischio che nella popolazione oggetto di studio è inesistente l'attenzione si è concentrata sugli altri fattori: l'esposizione combinata e protratta nel tempo a fattori fisici come le vibrazioni trasmesse al corpo intero, a fattori biomeccanici come la posizione seduta prolungata e la rotazione e flessione del tronco e a fattori fisici acuti come le contusioni, sarebbe responsabili delle patologie del rachide riscontrate.

In relazione ai dati ottenuti e credendo nell'importanza della prevenzione sia primaria che secondaria è stato elaborato, con l'attiva collaborazione dell'Azienda, dell'RSPP e degli RLS un progetto comprendente un ulteriore riammodernamento del parco auto, corsi di formazione e riabilitazione dei lavoratori svolti con la collaborazione di fisioterapisti dell'AOUP. Nell'ambito del progetto in oggetto la patologia del rachide viene affrontata con modalità di intervento specifico, ovvero tramite l'Esercizio Terapeutico Conoscitivo, secondo la Teoria Neurocognitiva della Riabilitazione. L'obiettivo del progetto è la riduzione dei livelli di rischio attuali e il miglioramento delle condizioni di salute dei soggetti. Il progetto prevede una formazione specifica, di tipo teorico-pratico. Si prevedono quindi più livelli di intervento, dalla osservazione dell'ambiente di lavoro e delle procedure utilizzate per valutarne la modificabilità nella riduzione del rischio, ad una formazione specifica che metta i lavoratori in grado di attuare le manovre richieste dall'attività lavorativa con modalità che comportino riduzione del rischio.

Il nostro studio conferma quanto già presente in letteratura sul ruolo di alcuni determinanti di rischio nei confronti dei disturbi del rachide. In particolare risultano fortemente associati l'anzianità lavorativa alla mansione e il BMI. Per il primo risultano importanti gli aspetti preventivi e formativi. Per il secondo occorre sviluppare misure di promozione della salute riguardanti gli stili di vita ed in particolare l'alimentazione e l'esercizio fisico.