

M. Valenti<sup>1</sup>, V. Prosperini<sup>2</sup>, P. Falzano<sup>2</sup>, M. Hendel<sup>2</sup>, P. Raimondi<sup>2</sup>

## Vibrazione, dolore rachideo e attività motoria in categorie professionali a rischio: studio trasversale

<sup>1</sup> Cattedra Statistica Medica - Dipartimento Medicina Interna e Sanità Pubblica, Università dell'Aquila

<sup>2</sup> Ins. Attività Motoria Preventiva e Compensativa, Facoltà di Scienze Motorie L'Aquila

**RIASSUNTO.** I carichi ripetuti con sollecitazione vibratoria a seguito di esposizione professionale rappresentano un rilevante fattore di rischio delle patologie da dolore rachideo. Obiettivo di questo studio trasversale è stato verificare: a) la prevalenza di dolore rachideo in due categorie professionali a rischio, elicotteristi e autisti di autobus; b) le differenze nella percezione del dolore cronico in rapporto allo svolgimento di attività motorie o sportive. La prevalenza del dolore rachideo raggiunge il 94% negli elicotteristi e il 74% negli autisti di bus; la prevalenza del dolore incrementa significativamente con l'età. L'effetto positivo dell'attività motoria/sportiva regolare sul dolore percepito decrementa significativamente con l'età. L'attività motoria/sportiva adattata alle caratteristiche strutturali dei singoli può rappresentare uno strumento efficace per la limitazione del danno soggettivo in soggetti a rischio professionale.

**Parole chiave:** dolore rachideo, professione, attività motoria, prevalenza.

**ABSTRACT.** [www.gimle.fsm.it](http://www.gimle.fsm.it)

**VIBRATION, BACK PAIN AND PHYSICAL EXERCISE IN HIGH-RISK PROFESSIONALS: A CROSS-SECTIONAL STUDY.** Repeated loads and vibration stress in professional settings are relevant risk factors for back pain. Aim of this cross-sectional study was to estimate: a) the prevalence of back pain in two high-risk professional samples (helicopter pilots and bus drivers); b) the association between physical/sports exercise and back pain subjective perception across age. Prevalence of back pain is 94% in helicopter pilots and 74% in bus drivers; prevalence of back pain significantly increases with age. The positive effect of regular physical/sports exercise on subjective back pain significantly decreases with age.

Physical or sports exercise adapted to structural characteristic of patients can result effective in diminishing personal impairment in subjects at professional risk.

**Key words:** back pain, profession, physical exercise, prevalence.

### Introduzione

Tra le cosiddette "forze abnormi" che agiscono sul rachide deve senz'altro essere inclusa la sollecitazione vibratoria. Studi di ergonomia hanno messo in evidenza il ruolo negativo dei carichi ripetuti nelle patologie da dolore rachideo, tanto da identificare nella vibrazione uno dei potenziali determinanti del dolore lombare (1-5).

Alcuni studi sulle vibrazioni, basati sulla rilevazione di parametri biofisico-biomeccanici (frequenza di risonanza, trasmissibilità, impedenza, attività muscolare spinale) hanno suggerito che le categorie di lavoratori soggetti professionalmente a vibrazioni possano essere interessate da una maggiore prevalenza di dolore lombare (6).

La vibrazione però non deve essere obbligatoriamente intesa come una continua incessante forza vibratoria che agisce sul rachide, perché anche forze ripetute possono essere considerate alla stessa stregua: ad esempio, è stato dimostrato che sollevare in maniera scorretta pesi leggeri fino a 5 Kg. per almeno 10 volte in un'ora, può produrre l'insorgenza di dolore lombare cronico (7).

Le categorie professionali segnalate a maggior rischio sono molte (nelle varie casistiche sono stati di volta in volta inseriti facchini, guidatori, operai che utilizzano martelli pneumatici, netturbini, piloti, atleti professionisti), ma non mancano riferimenti a categorie che non esercitano professioni pesanti e agli effetti della postura seduta sul dolore rachideo (8).

Poco discusso in letteratura è invece il ruolo dell'attività motoria come fattore limitante l'evoluzione clinica del dolore rachideo. La maggior parte degli studi disponibili in letteratura evidenzia il ruolo dell'attività motoria all'interno di programmi di recupero multidisciplinari, a prevalente base bio-psicosociale (9-11).

Obiettivo di questa indagine è stato pertanto verificare, su campioni popolazionistici di categorie professionali ad alto rischio, l'effettiva prevalenza di dolore rachideo nelle sue tipologie di presentazione clinica, e le differenze nella percezione del dolore cronico in rapporto allo svolgimento di attività motorie o sportive.

### Metodi

Nel periodo 1999-2000, è stato condotto uno studio trasversale, basato sulla selezione di campioni casuali sem-

plici (numerosità di ciascun campione n=100) di soggetti di età compresa tra 18 e 59 anni appartenenti a 2 categorie professionali a rischio elevato (elicotteristi, autisti di autobus). Quali popolazioni di riferimento per la selezione campionaria sono state utilizzate: per gli elicotteristi, i piloti del 1° reggimento C.A. "Antares" di Viterbo; per gli autisti, i dipendenti con specifica qualifica dell'azienda municipalizzata di L'Aquila.

Tutti i lavoratori inclusi nello studio si sono sottoposti volontariamente a visita specialistica presso i luoghi di lavoro o ambulatori convenzionati a seguito di invito; criteri di esclusione erano rappresentati dalla diagnosi di patologie acute (traumi) o derivanti da danni sistemici (dismetabolismi, osteoporosi, metastasi ossee) del sistema osteoarticolare.

Per tutti i soggetti sono stati resi disponibili i seguenti dati: età, body mass index (BMI), rilevazione soggettiva di dolore rachideo mediante utilizzo di questionario validato (12), svolgimento di attività motoria e sportiva (intesa come attività regolare in ambiente specializzato come palestra o gruppo sportivo almeno 2 giorni/settimana), effetto percepito dell'attività motoria sul dolore. Con riferimento agli elicotteristi (età media 39 anni, d.s. 2.1 anni; sesso maschile), occorre precisare che l'esposizione giornaliera alle vibrazioni in volo è stimabile in circa 2 ore per 5 giorni/settimana. Con riferimento agli autisti di autobus (età media 44 anni, d.s. 8.6 anni, sesso maschile) essi completano il loro orario di lavoro in turni di sette ore alternando quattro ore di guida effettiva su tratti extraurbani inferiori a 50 km, per 5 giorni/settimana.

L'analisi statistica è stata condotta con metodi standard di descrizione e confronto di proporzioni.

## Risultati

La tabella I presenta l'analisi comparativa dei dati relativi ai 2 campioni in esame. Si segnala come dato di assoluto rilievo che la prevalenza del dolore rachideo raggiunge il 94% negli elicotteristi e il 74% negli autisti di bus. Dei diversi distretti rachidei, quello maggiormente interessato è il rachide lombare (prevalenza 82% e 66% rispettivamente). Rilevante anche la prevalenza di dolore cervicale (44% e 30%). Come ampiamente prevedibile, la prevalenza del dolore incrementa significativamente con l'età.

In tabella II è evidenziato come l'effetto positivo dell'attività motoria/sportiva regolare sul dolore percepito decrementi significativamente con l'età.

## Discussione

L'estensione della problematica del dolore rachideo nelle categorie professionali a rischio rappresenta non solo un'evidente problema di sanità pubblica, ma anche il punto di partenza per la definizione di più accurate strategie di prevenzione e riabilitazione. Esistono anzitutto specificità legate al tipo di professione e all'utilizzo di mezzi produttori sollecitazioni vibratorie. I nostri risultati di prevalenza confermano i dati di letteratura sugli effetti della vibrazione in autisti (13-15). Pochi sono gli autobus dotati di sedili ergonomici tanto che tra i principali svantaggi professionali la-

**Tabella I. Caratteristiche generali e prevalenza di dolore rachideo in gruppi di lavoratori a rischio**

	Elicotteristi (n=100)	Autisti bus (n=100)
<b>Età</b>		
18-29	16	20
30-39	34	34
40-49	50	36
50-59	-	10
<b>BMI</b>		
<25	38	24
25-30	54	38
>30	2	12
<b>Dolore rachideo</b>		
18-29 aa	16 (100%)	4 (40.0%)
30-39 aa	30 (88.2%)	12 (60.0%)
40-49 aa	48 (96.0%)	34 (100%)
50-59 aa	-	24 (66.6%)
totale	94 (94%)	74 (74%)
<b>Dolore cervicale</b>		
18-29 aa	6 (37.5%)	0 (0.0%)
30-39 aa	16 (47.0%)	4 (20.0%)
40-49 aa	22 (44.0%)	20 (58.8%)
50-59 aa	-	6 (16.6%)
totale*	44 (44%)	30 (30%)
<b>Dolore lombare</b>		
18-29 aa	12 (75.0%)	4 (40.0%)
30-39 aa	24 (70.6%)	12 (60.0%)
40-49 aa	46 (92.0%)	26 (76.5%)
50-59 aa	-	24 (66.6%)
totale*	82 (82.0%)	66 (66.0%)
<b>Dolore radicolare</b>		
presente	51 (51.0%)	33 (33.0%)
assente	49 (49.0%)	67 (67.0%)
<b>Svolgimento attività motoria sport</b>		
18-29 aa	8 (50.0%)	10 (100%)
30-39 aa	21 (61.5%)	17 (85.0%)
40-49 aa	25 (50.0%)	23 (67.6%)
50-59 aa	-	18 (50.0%)
totale	54 (54.0%)	68 (68.0%)

\* somme dei valori percentuali > 100, essendo possibile la contestualità dei due fenomeni

**Tabella II. Dolore percepito in rapporto all'età, in soggetti svolgenti regolare attività motoria o sportiva**

Età	Diminuzione del dolore percepito			
	Nessuna	Lieve	Elevata	
18-29	0 (0.00%)	8 (44.4%)	10 (55.6%)	18
30-39	6 (15.3%)	19 (48.7%)	13 (36.0%)	39
40-59	30 (39.5%)	25 (32.9%)	21 (27.6%)	76

$\chi^2 = 15.77$ , d.f. = 4,  $p < 0.005$

mentati dalla categoria degli autisti si segnala l'assenza di comodità e comfort dei sedili durante la guida: la stessa problematica riguarda l'ergonomia del volante e la pedaliera troppo rigida (16). Vengono comunque sempre sottolineate anche in questa categoria professionale le diverse componenti psicosociali nel determinismo del dolore cronico (17).

L'elevata prevalenza di dolore rachideo nei piloti di elicottero trova riscontri significativi in letteratura (18-20). Quanto alla dinamica eziopatogenetica, numerosi studi hanno confermato l'importanza della postura e delle sollecitazioni vibratorie (21-22), anche in rapporto alle alterazioni biomeccaniche della struttura muscolo-scheletrica (23-24).

Una nostra ulteriore indagine campionaria di prevalenza (25) aveva precedentemente dimostrato che tra gli impiegati di uffici pubblici l'82% soffre di mal di schiena e il 64% di questi, soffre di dolore lombare o dolore lombare associato a dolori di altri tratti rachidei; tra le casalinghe la prevalenza è del 64%, tra i commercianti dell'82%; nella medesima indagine, abbiamo evidenziato che la prevalenza del mal di schiena in studenti universitari varia in funzione della tipologia di studio: infatti mentre la prevalenza di mal di schiena è dell'80% circa in un campione rappresentativo di studenti in ingegneria, la prevalenza scende nettamente (36%) in studenti di scienze motorie, che per curriculum svolgono regolare attività motoria.

Si pone dunque la discussione sul possibile ruolo dell'attività motoria come fattore in grado di determinare una riduzione del dolore rachideo. Considerando gli aspetti eziopatogenetici, lo "starter" del dolore è la frequenza (Hz), che nei soggetti seduti è di circa 5-10 Hz e nelle posture erette fra i 5 e i 12 Hz. Poiché molte attività producono frequenze più alte di quelle assorbibili dall'organismo umano, il surplus di esse genera una contrattura dei muscoli in grado di aumentare il carico spinale effettivo. Aumentando il carico e l'energia della forza-peso, il prolungamento della attività porta a fatica muscolare che, come conseguenza, si esprime con il dolore lombare. Il razionale dell'effetto lenitivo dell'attività motoria e sportiva è da ricercare evidentemente non solo nella componente motoria, ma, come già sottolineato, nelle componenti psicosociali legate alla mobilità.

Come largamente attestato in letteratura, non esiste praticamente categoria professionale non soggetta a dolore lombare. Ciò che diversifica la percentuale dei colpiti è senza dubbio la qualità, la quantità e la postura nel lavoro. Come complemento di adeguati interventi finalizzati a implementare l'ergonomia delle postazioni lavorative, l'attività motoria/sportiva opportunamente razionalizzata e adattata alle esigenze strutturali dei singoli può rappresentare uno strumento efficace per la limitazione del danno soggettivo in soggetti a rischio. In conclusione appare utile, sulla base di questi dati trasversali, sviluppare disegni di studi epidemiologici longitudinali, sia di tipo osservazionale che sperimentale, finalizzati alla identificazione dell'attività motoria come fattore preventivo o prognosticamente favorevole nelle problematiche cliniche da dolore rachideo.

## Bibliografia

- 1) Issever H, Aksoy C, Sabuncu H, Karan A. Vibration and its effects on the body. *Med Princ Pract* 2003; 12(1): 34-8.
- 2) Pope MH, Goh KL, Magnusson ML. Spine ergonomics. *Annual Rev Biomed Eng* 2002; 4: 49-68.
- 3) Smith SD. The effects of whole-body vibration on human biodynamic response. *J Gravit Physiol* 1995; 2(1): P96-9.
- 4) Bovenzi M, Hulshof CT. An updated review of epidemiologic studies on the relationship between exposure to whole-body vibration and low back pain (1986-1997). *Int Arch Occup Environ Health* 1999 Sep; 72(6): 351-65.
- 5) Lings S, Leboeuf-Yde C. Whole-body vibration and low back pain: a systematic, critical review of the epidemiological literature 1992-1999. *Int Arch Occup Environ Health* 2000 Jul; 73(5): 290-7.
- 6) Wilder DG, Pope MH. Epidemiological and aetiological aspects of low back pain in vibration environments - an update. *Clin Biomech* 1996 Mar; 11(2): 61-73.
- 7) Cailliet R. Il dolore lombo-sacrale. Edi-Lombardo. Roma, 1991.
- 8) Hartvigsen J, Leboeuf-Yde C, Lings S, Corder EH. Is sitting-while-at-work associated with low back pain? A systematic, critical literature review. *Scand J Public Health* 2000 Sep; 28(3): 230-9.
- 9) Pflugsten M, Hildebrandt J, Leibing E, Franz C, Saur P. Effectiveness of a multimodal treatment program for chronic low-back pain. *Pain* 1997 Oct; 73(1): 77-85.
- 10) Pflugsten M, Hildebrandt J. Treatment of chronic low back pain through intensive activation - an assessment of 10 years. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 2001 Sep; 36(9): 580-9.
- 11) Skouen JS, Grasdahl AL, Haldorsen EM, Ursin H. Relative cost-effectiveness of extensive and light multidisciplinary treatment programs versus treatment as usual for patients with chronic low back pain on long-term sick leave: randomized controlled study. *Spine* 2002 May 1; 27(9): 901-9; discussion 909-10.
- 12) Agius RM, Lloyd MH, Campbell S, Hutchison P, Seaton A, Soutar CA. Questionnaire for the identification of back pain for epidemiological purposes. *Occup Environ Med* 1994 Nov; 51(11): 756-60.
- 13) Anderson R. The back pain of bus drivers. Prevalence in an urban area of California. *Spine* 1992 Dec; 17(12): 1481-8.
- 14) Bovenzi M, Zadini A. Self-reported low back symptoms in urban bus drivers exposed to whole-body vibration. *Spine* 1992 Sep; 17(9): 1048-59.
- 15) Netterstrom B, Juel K. Low back trouble among urban bus drivers in Denmark. *Scand J Soc Med* 1989; 17(2): 203-6.
- 16) Lyons J. Factors contributing to low back pain among professional drivers: a review of current literature and possible ergonomic controls. *Work* 2002; 19(1): 95-102.
- 17) Krause N, Ragland DR, Fisher JM, Syme SL. Psychosocial job factors, physical workload, and incidence of work-related spinal injury: a 5-year prospective study of urban transit operators. *Spine* 1998 Dec 1; 23(23): 2507-16.
- 18) Hansen OB, Wagstaff AS. Low back pain in Norwegian helicopter aircrew. *Aviat Space Environ Med* 2001 Mar; 72(3): 161-4.
- 19) Thomaes MK, Porteous JE, Brock JR, Allen GD, Heller RF. Back pain in Australian military helicopter pilots: a preliminary study. *Aviat Space Environ Med* 1998 May; 69(5): 468-73.
- 20) Froom P, Hanegbi R, Ribak J, Gross M. Low back pain in the AH-1 Cobra helicopter. *Aviat Space Environ Med*. 1987 Apr; 58(4): 315-8.
- 21) Bridger RS, Groom MR, Jones H, Pethybridge RJ, Pullinger N. Task and postural factors are related to back pain in helicopter pilots. *Aviat Space Environ Med* 2002 Aug; 73(8): 805-11.
- 22) de Oliveira CG, Simpson DM, Nadal J. Lumbar back muscle activity of helicopter pilots and whole-body vibration. *J Biomech* 2001 Oct; 34(10): 1309-15.
- 23) Lopez-Lopez JA, Vallejo P, Rios-Tejada F, Jimenez R, Sierra I, Garcia-Mora L. Determination of lumbar muscular activity in helicopter pilots: a new approach. *Aviat Space Environ Med* 2001 Jan; 72(1): 38-43.
- 24) Froom P, Froom J, Van Dyk D, Caine Y, Ribak J, Margalio S, Floman Y. Lytic spondylolisthesis in helicopter pilots. *Aviat Space Environ Med* 1984 Jun; 55(6): 556-7.
- 25) Raimondi P, Hendel M. Le instabilità vertebrali lombari in 600 soggetti nelle varie attività lavorative. Facoltà di scienze Motorie, Università dell'Aquila (tesi). L'Aquila 2001.