

Attività fisica con utilizzo di imbracatura in sospensione su funi e trombosi vasale

G. PISATI, S. CERRI, G. ACHILLE*, G. ROSSI**, G. LORENZI**

S.C. Medicina del lavoro – Azienda Ospedaliera Ospedale di Lecco

* Servizio Prevenzione e Sicurezza Ambienti di Lavoro - ASL di Lecco

** S.C. Chirurgia Vascolare – Azienda Ospedaliera Ospedale di Lecco

KEY WORDS

Vascular thrombosis; harness suspension

SUMMARY

«**Vascular thrombosis and pulmonary thrombo-embolism due to harness suspension**». **Background:** In many sports (such as rock-climbing and caving) and working activities (e.g., construction and maintenance of buildings, pruning of lung-trunked trees, abseiling in wells) people run the risk of falling from a height. To prevent the effects of any potential fall, personal protection devices consisting of at least a body holding device (i.e. a harness of some type), a lanyard and a reliable anchor are used. **Objectives:** Reporting on the occurrence of vascular thrombosis in subjects undergoing prolonged hanging in a harness, either for work or recreation. **Methods:** We investigated patients treated for vascular thrombosis in our hospital in the last 5 years to identify subjects with frequent use of a harness. **Results:** We identified a 36 year-old rock-climber who developed pulmonary thrombo-embolism and infarction 5 days after he had been wearing a harness for 12 hours consecutively, and a 32 year-old worker who often used a harness to fix wire-nettings to prevent rocks falling from steep places and suffered thrombosis of the left superficial femoral artery. A feature of both cases was the considerable length of time spent hanging in the harness and the absence of alternative risk factors for thrombosis. **Conclusions:** Prolonged hanging in a harness can be dangerous in itself because it can produce vascular thrombosis. Reduction of intravascular blood flow (stasis) and compression of the femoral veins by harness groin straps were the likely pathogenetic mechanisms of the described diseases. The importance is stressed of prevention, which must be based on planned regular breaks in the hanging position, checking on the fit and comfort level of the harness before it is first used, as well as medical surveillance of the subjects who spend prolonged periods in a harness for work or recreation.

RIASSUNTO

Il rischio più grave per l'incolumità fisica di chi pratica sport o attività lavorativa in quota è la caduta dall'alto. Per la sua prevenzione e per limitarne i danni qualora avvenga è impiegato un sistema di sicurezza costituito da un'attrezzatura di ritenzione del corpo (imbracatura), da una fune di sospensione e da un ancoraggio. Tuttavia, la sospensione protratta e continuativa nell'imbracatura può essere di per se stessa un rischio per la salute, sia per l'individuo in stato d'incoscienza (per il quale può divenire mortale in pochi minuti), che per quello cosciente, in conseguenza degli effetti sulla circolazione ematica. Descriviamo 2 casi di patologia trombotica vascolare diagnosticata nel nostro ospedale negli ultimi 5 anni in 2 giovani soggetti, insorta dopo sospensione prolungata del corpo nel siste-

Pervenuto il 7.2.2007 - Accettato il 2.7.2007

Corrispondenza: Dr. Giorgio Pisati, S.C. Medicina del Lavoro Azienda Ospedaliera Ospedale di Lecco, via Dell'Eremo 9/11, 23900 Lecco - Tel. 0341489296 - E-mail: g.pisati@ospedale.lecco.it

ma di imbracatura. Si tratta di un caso di tromboembolia con infarto polmonare in un appassionato di alpinismo, esordita alcuni giorni dopo un'arrampicata in parete per la quale egli era rimasto imbracato per 12 ore consecutive e di un caso di trombosi dell'arteria femorale superficiale sinistra in un lavoratore addetto da 4 anni al disgaggio di pareti di montagna ed al posizionamento di reti parasassi, operazioni eseguite stando in sospensione nell'imbracatura. Viene discussa la patogenesi delle 2 malattie, evidenziando la possibile relazione tra uso dell'imbracatura ed evento trombotico e si sottolinea l'importanza, per la prevenzione della loro insorgenza, dell'adozione di misure tecniche (valutazione delle caratteristiche dell'imbracatura), organizzative (interruzioni periodiche della posizione di sospensione) e sanitarie (sorveglianza preventiva e periodica degli addetti), secondo quanto previsto dalla Linea Guida del Ministero del Lavoro e del Ministero della salute - ISPESL relativamente all'esecuzione di lavori in quota con l'impiego di sistemi di accesso e posizionamento mediante funi.

INTRODUZIONE

Le attività fisiche che si svolgono col corpo in sospensione comprendono sports e professioni di vario genere: tra i primi segnaliamo l'alpinismo, il free-climbing ed anche la speleologia (ormai condotta con attrezzature e tecniche del tutto analoghe a quelle alpinistiche); le seconde annoverano lavori di edificazione, pulizia, manutenzione e ristrutturazione di costruzioni, lavori su pareti e scarpate di pareti naturali, lavori su parti elevate di impianti, lavori su alberi di alto fusto, lavori in pozzi e luoghi profondi.

Il rischio più grave per l'incolumità fisica di chi pratica tali attività è la caduta dall'alto. Per la sua prevenzione e per limitarne i danni qualora avvenga è sovente impiegato un sistema di sicurezza formato da un'attrezzatura di ritenzione del corpo (vale a dire un'imbracatura, costituita da una cintura munita di cosciali), da una fune di sospensione e da un ancoraggio alla corda di sospensione. Nell'attività lavorativa è d'obbligo (D.Lgs.626/94 art. 36 quinquies) l'impiego di sistemi comprendenti almeno 2 funi ancorate separatamente: una per l'accesso, la discesa ed il sostegno (fune di lavoro) e l'altra con funzione di dispositivo ausiliario (fune di sicurezza); la fune di lavoro deve essere dotata di sistemi di ascesa e discesa autobloccanti.

La sospensione protratta e continuativa nel dispositivo di presa del corpo collegato a funi può però di per se stessa costituire un rischio per la salute. Essa infatti, in tempi molto rapidi (da 10 minuti a mezzora), può determinare perdita di coscienza e morte per il soggetto che vi si trovi immobile e privo di stato di coscienza, come ad esem-

pio può succedere a seguito di caduta, malore o investimento da parte di materiale. È questa la cosiddetta sindrome da imbracatura (detta anche "sindrome da sospensione inerte" oppure anche "trauma da sospensione", termine quest'ultimo però meno corretto perché in realtà non consiste di lesioni traumatiche), che insorge perché il ridotto ritorno di sangue venoso dagli arti inferiori causa shock ipovolemico con collasso e conseguenti aritmia ed arresto cardiaco (11, 13). Molti dei decessi registrati tra rocciatori e speleologi andati incontro ad incidente con caduta sono dovuti a questo meccanismo patogenetico, piuttosto che alle ferite riportate nella caduta. In ambito lavorativo i decessi dovuti ad una sindrome da imbracatura sono estremamente rari (13), probabilmente in virtù dei sistemi di sicurezza adottati nei lavori che si svolgono in quota su funi, i quali prevedono la presenza di una fune ausiliaria di soccorso e in virtù dell'obbligo che i lavori siano programmati e sorvegliati in modo adeguato, anche al fine di poter immediatamente soccorrere il lavoratore in caso di necessità.

Poco si sa invece sugli effetti della sospensione protratta nell'imbracatura nell'individuo cosciente e attivo; in particolare, non è noto se essa possa determinare un rallentamento della circolazione ematica negli arti inferiori, predisponendo all'insorgenza di patologia coagulativa del sangue. La "Linea guida per l'esecuzione di lavori temporanei in quota con l'impiego di sistemi di accesso e posizionamento mediante funi" elaborata dal Ministero del Lavoro e dall'ISPESL - Ministero della salute (17) prevede che siano attuate da parte dei lavoratori per ogni turno di lavoro almeno 2 interruzioni della posizione di sospensione e che il tempo di esposi-

zione non sia superiore alle 8 ore giornaliere, con turni di lavoro continuativi non superiori a 4 ore, ma precisa che al momento non esistono parametri oggettivi di limitazione del tempo continuativo di sospensione. L'argomento infatti è stato poco studiato, tanto che nella letteratura medica degli ultimi 10 anni non siamo riusciti a trovare alcuna segnalazione di casi di patologia tromboembolica od ischemica in soggetti che per motivi ludici o lavorativi erano rimasti frequentemente e a lungo imbracati su funi. Le indicazioni ministeriali potrebbero quindi sembrare eccessivamente prudenti.

Ci sembra pertanto che possa essere interessante descrivere 1 caso di tromboembolia polmonare in un rocciatore ed 1 caso di ischemia agli arti inferiori in un lavoratore su funi, da noi trovati consultando i registri dei pazienti del Centro di terapia anticoagulante orale e le schede di dimissione dal reparto di Chirurgia vascolare del nostro ospedale degli ultimi 5 anni.

CASE REPORT

Paziente n. 1

Uomo di 36 anni, ex fumatore di 20 sigarette al dì per 16 anni fino a 7 mesi prima, viene ricoverato per dolore alla base toracica e alla spalla sinistra evocato dagli atti respiratori, esordio alcuni giorni prima e non regredito con l'uso di farmaci miorilassanti prescritti dal Curante. Ha precedentemente sempre goduto di buona salute; esercita l'attività di saldatore per la costruzione e manutenzione di impianti di distribuzione di metano. Alla visita di accettazione in pronto soccorso viene rilevato nel paziente, apirettico (36,4°C) e con valori pressori arteriosi normali (130/80 mm Hg), un murmure vescicolare ridotto alla base polmonare sinistra; eseguita Rx-grafia del torace, si evidenzia un grossolano e sfumato addensamento parenchimale polmonare di circa 8 cm in corrispondenza delle porzioni postero-basali del lobo inferiore sinistro con reazione pleurica ed innalzamento dell'emidiaframma omolaterale; aorta e cuore dimensionalmente normali. Normale è anche il numero dei leucociti all'esame emocromocitometrico, l'assetto lipidico ematico, la funzio-

nalità epatica e renale, mentre minimamente innalzati sono i valori della prot.C reattiva (1,8 mg/dl con valore di normalità fino a 1) e della VES (16, con valore di normalità fino a 12). Il giorno dopo il ricovero viene sottoposto a TAC del torace con mezzo di contrasto, che conferma i reperti della radiografia standard e rileva altresì difetti di opacizzazione dei rami tributari segmentari dell'arteria polmonare sinistra (figura 1a e 1b), minima ectasia della radice del tronco polmonare e del ventricolo sinistro ed una piccola area di addensamento del segmento postero-basale del lobo polmonare inferiore destro con minimo versamento saccato del rivestimento pleurico. Valutato il quadro iconografico, suggestivo in prima ipotesi di embolia con infarto polmonare bilaterale e versamento pleurico reattivo, viene iniziata terapia con eparina a basso peso molecolare e programmati ecografia venosa color doppler agli arti superiori ed inferiori, ecocardiografia color doppler, dosaggio del d-dimero (XDP ematico) e del fibrinogeno ed esami ematochimici per valutare un'eventuale predisposizione alla trombosi (omocisteinemia, prot.C ed S coagulative, APC resistance, mutazione dei fattori II e V, LAC, anticorpi anticardiolipina, antinucleo, anti DNA doppia elica, antimitocondrio, ricerca di crioglobuline, mutazione MTHFR). Gli esami ecografici documentano bilaterale pervietà del sistema venoso profondo degli arti superiori ed inferiori, reperti di normalità a carico del cuore (in particolare non segni di ipertensione polmonare); tra quelli ematici risultano alterati il valore dell'XDP, aumentato (462 ng/ml, con valore di normalità inferiore a 250) e viene evidenziata una condizione di eterozigosi per la mutazione MTHFR. Ad un supplemento di anamnesi emerge che il paziente ama dedicarsi frequentemente all'alpinismo con impiego di imbracatura durante le ricorrenti ascensioni in parete e che 5 giorni prima dell'insorgenza dei sintomi era rimasto imbracato per un'arrampicata per circa 12 ore consecutive. La diagnosi definitiva è di tromboembolia polmonare ed infarto polmonare bilaterale, più estesamente a sinistra. La terapia eparinica, attuata per complessivi 13 giorni, viene poi sostituita con farmaco anticoagulante orale per 6 mesi. Un controllo radiografico del torace a distanza di 6 mesi dal ricovero risulta normale.

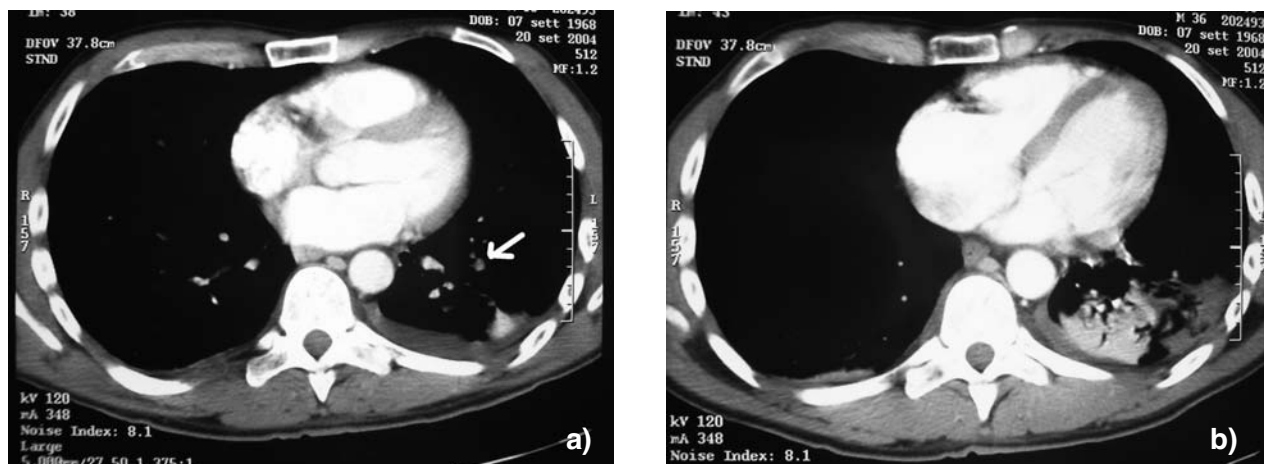


Figura 1 - Paziente n. 1: TAC polmonare con mezzo di contrasto: a) difetti di opacizzazione dei rami segmentari tributari dell'arteria polmonare sinistra (freccia) ed area di addensamento parenchimale alla piramide basale omolaterale; b) vasta area di addensamento parenchimale, solcato da broncogramma aereo, che interessa gran parte della piramide basale sinistra.

Figure 1 - Patient No. 1: Chest computed tomography with contrast material: a) filling defects in the left lower lobe artery; b) infiltrates caused by parenchymal infarction in the left lung base

Paziente n. 2

Uomo di 32 anni, fumatore di 20 sigarette al dì da 15 anni, senza storia di altre patologie, viene ricoverato per sensazione di piede sinistro freddo presente da 10 mesi circa e successiva claudicatio dell'arto inferiore sinistro. Da 4 anni per motivi di lavoro (è addetto al disaggio di pareti in montagna e posizionamento di reti parasassi) almeno 2 volte alla settimana trascorre un turno di lavoro imbracato su funi, facendo una pausa dalla sospensione ogni 4 ore. Segnala che da almeno 2 anni avverte parestesie (formicolii e perdita della sensibilità) al piede sinistro al termine delle giornate lavorative su fune. All'esame obiettivo sono presenti tutti i polsi a destra, mentre a sinistra è presente il solo femorale; l'esame ecodoppler arterioso degli arti inferiori rileva normalità dei reperti a destra; a sinistra invece l'arteria femorale superficiale è occlusa, con ricanalizzazione della poplitea e dei vasi tibiali tramite la femorale profonda, pervia. L'angiografia magnetica nucleare conferma tali dati. Gli esami ematochimici analoghi a quelli effettuati nel paziente n.1 per l'evidenziazione di eventuale trombofilia sono tutti normali. Viene pertanto posta diagnosi di trombosi dell'arteria femorale superficiale sinistra ed il paziente viene sottoposto ad intervento chirurgico di bypass femoro-popliteo

sovragnuale sinistro in vena safena invertita omolaterale. L'esame istologico del tratto di arteria femorale resecato (figura 2) conferma la presenza di trombosi organizzata con parete arteriosa senza significative alterazioni.

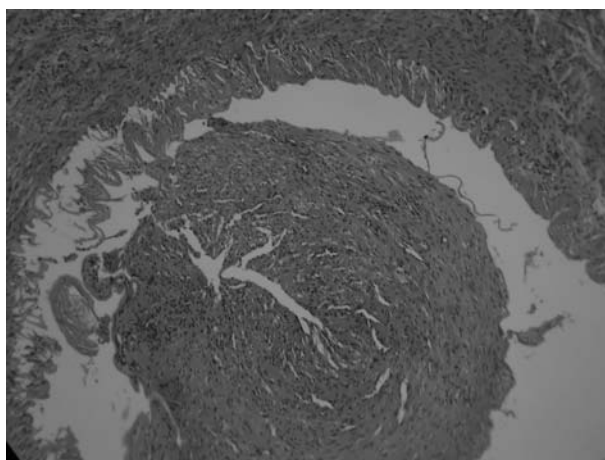


Figura 2 - Paziente n. 2: Preparato istologico del tratto resecato dell'arteria femorale superficiale sinistra: il lume è occupato da materiale di colore brunastro; parete arteriosa senza significative alterazioni

Figure 2 - Patient No. 2: low and medium power H-E stained sections (4 micron H-E sections from formalin-fixed paraffin embedded tissue from biopsy) of the left superficial femoral artery almost totally occluded by an organized thrombus. The arterial wall shows no pathological alterations or lesions

DISCUSSIONE

Circa 150 anni fa Rudolf Virchow (16) postulò che la trombosi venosa potesse essere causata da alterazione della parete vasale, riduzione del flusso ematico ed aumento della coagulabilità del sangue ed ipotizzò una relazione tra trombosi venosa ed embolia polmonare. I fattori di rischio delle 2 malattie, la cui incidenza annuale nella popolazione generale dei paesi occidentali è rispettivamente di 1,0 e 0,5 per 1000, possono essere sia ereditari che acquisiti. La predisposizione congenita, che può facilitare l'insorgenza di trombosi sia venosa che arteriosa (5), è dovuta a mutazioni del fattore V della coagulazione nel 90% dei casi, oppure del fattore II o ad iperomocisteinemia o a deficit dell'antitrombina III, della proteina C od S. Si tratta di una condizione rara, che dovrebbe essere presa in considerazione in pazienti con trombosi prima dei 40 anni e storia familiare positiva. I principali fattori di rischio acquisiti sono costituiti invece da traumi o fratture, malattie neurologiche con paresi agli arti inferiori, interventi chirurgici, insufficienza venosa cronica, neoplasie, immobilizzazione, invecchiamento, fumo, contraccettivi orali (10).

Il nostro articolo descrive retrospettivamente 2 casi clinici relativi a soggetti giovani accomunati dall'uso di imbracatura, colpiti l'uno da tromboembolia polmonare e l'altro da trombosi dell'arteria femorale sinistra. A nostro parere, lo stretto rapporto temporale tra evento tromboembolico ed impiego per molte ore consecutive dell'imbracatura per alpinismo nel primo paziente e la comparsa di sintomi agli arti inferiori durante l'uso dell'imbracatura nel secondo rendono plausibile una relazione causale tra l'insorgenza della patologia e la protratta sospensione del corpo. A supporto di tale convincimento stanno la loro giovane età anagrafica, la negatività dell'anamnesi familiare e personale per patologia vascolare venosa od arteriosa pregressa e l'assenza in anamnesi di traumatismi agli arti inferiori. Nessuno dei 2 casi, infine, era caratterizzato da fattori individuali di rischio per la trombosi (un'eterozigosi per la mutazione MTHFR, riscontrata nel paziente n.1, è presente in circa il 25% della popolazione e non ha alcun significato clinico). Nel primo paziente la negatività dell'ecografia

venosa degli arti rilevata durante il ricovero non è in contraddizione con l'ipotesi che l'embolia polmonare sia stata conseguente ad una trombosi alle gambe, poiché da tempo è noto che spesso i trombi venosi periferici vanno incontro a distacco totale e migrazione verso i vasi polmonari periferici, cosicché il punto d'origine non può più essere identificato. Per altro, la sorgente dell'embolo, se individuata, è nel 70-90% dei casi nel distretto della cava inferiore, in particolare a livello delle vene femorali ed iliache (4). Nel secondo paziente la sede della trombosi e soprattutto il dato istologico del pezzo operatorio, che documenta l'assenza di placche aterosclerotiche ed una parete arteriosa normale, esclude altre patologie, in particolare il morbo di Burger, per altro già difficilmente ipotizzabile in un soggetto così giovane. È verosimile che nel determinare l'insorgenza della patologia la compressione vascolare esercitata alla radice degli arti dai cosciali dell'imbracatura abbia avuto un ruolo altrettanto, se non più importante della stasi ematica dovuta alla posizione verticale protratta del corpo. Un rapporto tra posizione seduta prolungata ed aumentato rischio di tromboembolia polmonare fu per la prima volta osservato durante la 2ª Guerra Mondiale da Simpson (15), che segnalò un considerevole incremento di decessi per embolia polmonare negli individui rimasti seduti per ore in spazi ristretti e con le gambe contratte nei rifugi antiaerei durante i bombardamenti tedeschi su Londra nel 1940. Recentemente è stato documentato (8) che lo star seduti immobili in spazi per le gambe ristretti causa compressione sulla vena poplitea a livello dell'orlo del sedile e conseguenti rallentamento del flusso ematico, aumento della pressione intravascolare capillare, filtrazione di fluidi dal plasma ai tessuti ed aumento della viscosità del sangue. A questi eventi sono attribuibili la cosiddetta "sindrome della classe economica", oggetto recentemente di attenzione anche da parte dei mass-media, consistente in un'aumentata frequenza di trombosi venosa profonda delle gambe e di embolia polmonare nelle 2 settimane successive ad un volo aereo della durata di 8 o più ore (6, 9, 12) ed alcuni casi di trombosi venosa profonda agli arti inferiori ed embolia polmonare insorte in lavoratori che avevano trascorso molte ore seduti immobili al computer (1, 2). Un

ulteriore supporto all'ipotesi che a determinare l'insorgenza della patologia vascolare nei 2 casi da noi segnalati possa aver contribuito la compressione vascolare è dato dalla cosiddetta sindrome di Paget-Schroetter o "trombosi da sforzo" della vena succlavia, descritta in giovani individui impegnati in attività sportive o lavorative richiedenti ripetuti rilevanti sforzi dell'arto superiore per il sollevamento di pesi od il mantenimento prolungato di posture incongrue od estreme (7, 14). Non sappiamo se i casi da noi segnalati siano eccezionali o se altri possano emergere da una ricerca analoga a quella da noi condotta. È auspicabile che studi epidemiologici opportunamente disegnati siano condotti su questo argomento finora trascurato dalla medicina occupazionale, in modo da portare maggior evidenza all'associazione tra evento tromboembolico e sospensione nell'imbracatura. Ci pare comunque che quanto descritto giustifichi pienamente da un lato le indicazioni prudenziali della Linea Guida ministeriale circa l'opportunità di interruzioni periodiche della posizione di sospensione su fune (tramite pause di lavoro, scambio di mansioni tra gli operatori, cambio di posizione) e dall'altro l'accertamento mediante sorveglianza sanitaria preventiva e periodica delle condizioni di salute degli addetti. Per questo motivo, quando la Regione Lombardia, in attuazione della D.G.R. n. VII/18344 del 23/07/04 "Interventi operativi per la promozione della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro in Lombardia per il triennio 2004-2006" (3) ci ha incaricato di elaborare un protocollo di sorveglianza sanitaria degli addetti a lavori temporanei in quota su funi, abbiamo ritenuto opportuno proporre di indagare con particolare attenzione la presenza di disturbi vascolari agli arti inferiori e di fattori predisponenti alla trombosi, mediante l'impiego di una scheda di registrazione standardizzata dei sintomi ed esecuzione di un set di esami di laboratorio mirati all'evidenziazione di un'eventuale condizione di trombofilia. Attenzione dovrebbe però essere posta anche alle caratteristiche dell'imbracatura nel momento della scelta da parte di chi la indosserà: la corretta valutazione della taglia ed il suo comfort sono assai importanti per garantire un buon adattamento al corpo, così come buone imbottiture dei cosciali e della cintura sono fondamentali per di-

stribuire uniformemente le pressioni durante la sospensione e, a maggior ragione, in caso di caduta.

NO POTENTIAL CONFLICT OF INTEREST RELEVANT TO THIS ARTICLE WAS REPORTED

BIBLIOGRAFIA

1. BEASLEY R, RAYMOND N, HILL S, et al: e-Thrombosis: the 21st century variant of venous thromboembolism associated with immobility. *Eur Respir J* 2003; *21*: 374-376
2. BEASLEY R, HEUSER P, RAYMOND N: SIT (seated immobility thromboembolism) syndrome: a 21st century lifestyle hazard. *NZMJ* 2005; *118*: 1376-1379
3. D.G.R. REGIONE LOMBARDIA n. VII/18344 DEL 23/07/2004: *Interventi operativi per la promozione della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro in Lombardia per il triennio 2004-2006*" Bollettino Ufficiale Regione Lombardia 12/08/04; 2° suppl. straordinario
4. DIEBOLD J, LOEHR U: Venous thrombosis and pulmonary embolism. A study of 5039 autopsies. *Path Res Pract* 1991; *187*: 260-266
5. FEINBLOOM D, BAUER KA: Assessment of hemostatic risk factors in predicting arterial thrombotic events. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 2005; *25*: 2043-2053
6. FERRARI E, CHEVALLIER T, CHAPELIER A, et al: Travel as a risk factor for venous thromboembolic disease. A case control study. *Chest* 1999; *115*: 440-444
7. FIORENTINI C, MATTIOLI S, GRAZIOSI F, et al: Occupational relevance of subclavian vein thrombosis in association with thoracic outlet syndrome. *Scan J Work Environ Health* 2005; *31*: 160-163
8. HITOSUGI M, NIWA M, TAKATSU A: Rheologic changes in venous blood during prolonged sitting. *Thrombosis Research* 2000; *100*: 409-412
9. KELMAN CW, KORTT MA, BECKER NG, et al: Deep vein thrombosis and air travel: record linkage study. *BMJ* 2003; *327*: 1072-1075
10. LANE DA, MANNUCCI PM, BAUER KA, et al: Inherited thrombophilia: part 1. *Thromb Haemost* 1996; *76*: 651-662
11. LEE C, PORTER KM: Suspension trauma. *Emerg Med J* 2007; *24*: 237-238
12. MCQUILLAN A, EIKELBOOM J, BAKER R: Venous thromboembolism in travellers: can we identify those at risk? *Blood Coagul Fibrinolysis* 2003; *14*: 671-675
13. SEDDON P: *Harness suspension: review and evaluation of existing information*. Health and Safety Executive. Research report 451, 2002

14. SHEBEL N, MARIN A: Effort thrombosis (Paget-Schroetter sindrome) in active young adults: corrente concepts in diagnosis and treatment. *J Vasc Nurs* 2006; *24*: 116-126
15. SIMPSON K: Shelter deaths from pulmonary embolism. *Lancet* 1940; *1*: 744-748
16. VIRCHOW R: *Gesammelte Abhandlungen zur Wissenschaftlichen Medicine*. Frankfurt: Meidinger, 1856: 227
17. www.ispesl.it/ispesl/sitodts/linee_guida/linea%20guida%20funi.pdf: Linea guida per l'esecuzione di lavori temporanei in quota con l'impiego di sistemi di accesso e posizionamento mediante funi