

Giuseppe Taino¹, Concetta R.P. Buonocore², Maria C. Mongiovi², Enrico Oddone³, Marcello Imbriani³

Sindrome da sospensione inerte (sindrome da imbracatura): peculiarità preventive

¹ Unità Operativa Ospedaliera di Medicina del Lavoro (UOOML) - IRCCS Istituti Clinici Scientifici Maugeri, Pavia.

² Scuola di Specializzazione in Medicina del Lavoro - Università degli Studi di Pavia

³ Dipartimento di Sanità Pubblica, Medicina Sperimentale e Forense - Università degli Studi di Pavia - Unità Operativa Ospedaliera di Medicina del Lavoro (UOOML) - IRCCS Istituti Clinici Scientifici Maugeri, Pavia

RIASSUNTO. La sindrome da sospensione inerte, conosciuta anche come sindrome da imbracatura e chiamata dagli anglosassoni anche “*suspension trauma*”, è una condizione clinica ad evoluzione mortale in breve tempo, che associa la sospensione inerte a perdita di coscienza e insufficienza multiviscerale.

I rischi per la salute correlati al lavoro temporaneo in sospensione sono rappresentati da un lato dai più noti rischi di carattere infortunistico legati alla possibilità di caduta dall'alto e/o di traumatismi diretti e indiretti, dall'altro dai rischi di più stretto carattere sanitario legati non solo alla possibilità di insorgenza della sindrome da sospensione inerte, ma anche agli effetti compressivi locali su diversi distretti del corpo determinati dalle varie parti dei sistemi anticaduta utilizzati.

Lo studio prende in esame le misure di prevenzione tecnica e medica finalizzate alla prevenzione dell'insorgenza della sindrome. L'articolo 115 del D.Lgs 81/08, facendo riferimento all'articolo 10 del D.P.R. 164/56, stabilisce che quando non siano attuabili misure di protezione collettiva, i lavoratori devono utilizzare idonei sistemi di protezione composti da diversi elementi, non necessariamente presenti contemporaneamente: assorbitori di energia, dispositivi di ancoraggio, cordini, dispositivi retrattili, guide o linee vita flessibili, guide o linee vita rigide, imbracature. Il lavoratore che svolge un'attività di lavoro in altezza che prevede sospensione deve essere sottoposto a sorveglianza sanitaria preventiva, finalizzata a escludere patologie che controindichino la sospensione con imbracatura o che comportino per il soggetto un maggiore rischio di caduta dall'alto. Quando il riscontro di patologie controindicanti il lavoro in sospensione avviene durante la sorveglianza sanitaria periodica è opportuno, se ci si trova di fronte a quadri clinici aventi carattere acuto o subacuto, formulare un giudizio di idoneità temporanea alla mansione che comporta lavoro in sospensione e rivalutare il lavoratore a distanza di tempo definita. Qualora emergano quadri patologici (in particolare cardiologici ed osteomuscolari) con caratteristiche di cronicità e irreversibilità, è indicato esprimere un giudizio di idoneità permanente alle attività che prevedono il lavoro in sospensione con imbracatura. In casi specifici, è possibile formulare giudizi di idoneità con limitazioni/prescrizioni rispetto al tempo di sospensione o rispetto alla tipologia di DPI impiegati, in maniera tale da garantire lo svolgimento dell'attività in sospensione minimizzando il rischio di insorgenza della sindrome.

Parole chiave: sindrome da sospensione inerte, sindrome da imbracatura, idoneità alla mansione, misure preventive.

Introduzione

La sindrome da sospensione inerte, conosciuta anche come sindrome da imbracatura e chiamata dagli anglosassoni anche “*suspension trauma*”, è una condizione clinica ad evoluzione mortale in breve tempo, che associa la sospensione inerte a perdita di coscienza e insufficienza multiviscerale (1). La sindrome può manifestarsi durante lo svolgimento di una attività lavorativa o sportiva in altezza con utilizzo di imbracatura già a pochi minuti dall'inizio della sospensione quando la persona, per qualche ragione, è costretta a rimanere sospesa immobile senza possibilità di appoggio per gli arti inferiori (2-4). Si tratta di un'urgenza medica indifferibile che può colpire coloro che svolgono un'attività di lavoro o sportiva che richieda l'utilizzo di imbracatura e corda e che rimangono sospesi immobili, non necessariamente nel vuoto. È una condizione patologica non rara che può interessare la parte di popolazione che pratica attività sportiva come alpinismo, canyoning e speleologia oppure, in ambito occupazionale, i lavoratori che utilizzano imbracature per attività di lavoro in sospensione (5,6).

Il lavoro in fune (e, più in generale, il lavoro in sospensione con imbracatura) rappresenta una condizione di lavoro che coinvolge lavoratori nell'ambito dei più svariati comparti occupazionali: si ricordano i lavori su tetti e coperture di edifici, nonché i lavori su pareti di edifici e/o di strutture in costruzione nel settore edile; i lavori su pareti e scarpate di strutture e rilievi naturali nei settori della costruzione di strade e autostrade e della gestione ambientale e del territorio; i lavori in quota su parti di impianti industriali; i lavori di manutenzione e installazione di linee elettriche, linee telefoniche e antenne nel settore della distribuzione dell'energia elettrica e delle telecomunicazioni; i lavori in pozzi, buche e luoghi profondi in diversi settori occupazionali, talvolta individuabili come spazi confinati (7); i lavori su alberi di alto fusto, ecc. (8).

I rischi per la salute correlati al lavoro temporaneo in sospensione sono rappresentati da un lato dai più noti rischi di carattere infortunistico legati alla possibilità di caduta dall'alto e/o di traumatismi diretti e indiretti, dall'altro dai rischi di più stretto carattere sanitario legati non solo alla possibilità di insorgenza della sindrome da sospensione inerte, ma anche agli effetti compressivi locali su diversi

ABSTRACT. *The suspension trauma syndrome is a clinical condition that could lead to death, also in short time, by coupling the suspension with loss of consciousness and multiorgan failure. Health risks linked to temporary work in suspension are characterized both by infortunistic ones (for instance: trauma, falls, etc.) and by clinical ones, like the suspension trauma syndrome or compressive issues due to different fall protection systems.*

This study deal with the technical and medical measures devoted to the prevention of the suspension trauma syndrome. Italian 81/08 and 164/56 laws prescribes that, when no collective protection systems could be used, any single worker has to use personal safety equipment like energy absorbers, anchoring devices, lanyards, retractable devices, flexible life guides or lines, guides or rigid life lines, harnesses. Persons working in height have to undergo a medical surveillance, devoted in particular to identify such illnesses (frequently cardiologic or musculoskeletal disorders, both temporary or chronic) that prevent the exposures possibly leading to the suspension syndrome. In some cases, the occupational physician could express a judgement of fitness to work in which only specific personal protection devices are allowed and/or the time to dedicate to work in suspension is limited, to efficiently protect the workers' health.

Key words: *suspension syndrome, harness syndrome, fitness to work, preventive measures.*

distretti del corpo determinati dalle varie parti dei sistemi anticaduta utilizzati. Per questa serie di ragioni il problema della tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori che svolgono attività in sospensione risulta un problema di attualità emergente che coinvolge sia gli attori della prevenzione tecnica e organizzativa nei luoghi di lavoro, sia il medico competente nella attività di sorveglianza sanitaria mirata da un lato ad individuare nei lavoratori esposti al rischio condizioni di ipersuscettibilità o di franca controindicazione al lavoro in quota e all'utilizzo dei relativi DPI anticaduta, dall'altro a individuare precocemente l'insorgenza di eventuali alterazioni dello stato di salute che predispongano alla sindrome da sospensione inerte (9).

Per far fronte a questa problematica occupazionale nel corso dell'ultimo decennio la legislazione e gli organismi deputati alla prevenzione nei luoghi di lavoro hanno prodotto alcuni documenti di notevole importanza ed interesse. Si ricordano in particolare il D.Lgs. n° 235 del 8 luglio 2003, "Linea guida per l'esecuzione di lavori temporanei in quota con l'impiego di sistemi di accesso e posizionamento mediante funi", prodotto dal Ministero del Lavoro in collaborazione con il Ministero della Salute (tramite l'ex ISPESL) e la "Linea guida per la sorveglianza sanitaria degli addetti a lavori temporanei in quota con impiego di sistemi di accesso e posizionamento mediante funi", elaborata da un gruppo di lavoro del Coordinamento tecnico interregionale della prevenzione nei luoghi di lavoro nel 2007 (10).

Eziopatogenesi e quadro clinico

La sospensione di un soggetto imbragato ed immobile determina un'abolizione del ritorno venoso al cuore con conseguente intolleranza ortostatica. In queste condizioni si verifica un sequestro di sangue agli arti inferiori, con mancato ritorno venoso, per abolizione dell'attività di

pompa muscolare (ipovolemia relativa, mancato adattamento posturale) e/o per un possibile effetto di compressione dei cosciali (sequestro ematico periferico), con conseguente attivazione di riflessi che stimolano il sistema parasimpatico (induzione di ipotensione e bradicardia). Tali meccanismi si osservano, in particolare, nel caso di utilizzo di certi tipi di imbraghi bassi che comportano iperestensione del capo, aumento della pressione intratoracica e inibizione del sistema ortosimpatico con conseguente vasodilatazione ed ipotensione. Tutto questo comporta lo sviluppo di un'insufficienza cardiocircolatoria con coinvolgimento di tutti gli organi, compreso il cervello, con successiva perdita di coscienza. La comparsa di perdita di coscienza determina il quadro della sindrome da sospensione conclamata. Si può giungere alla forma conclamata anche per iniziale perdita di coscienza dovuta, per esempio, a trauma cranico o a situazioni patologiche di altra origine. La sindrome conduce inevitabilmente a perdita di coscienza e, senza un efficace intervento, a morte per insufficienza cardiocircolatoria e ischemia cerebrale in un intervallo di tempo compreso tra 3 e 30 minuti, in relazione alle caratteristiche generali del soggetto e alle condizioni ambientali di accadimento. Viene pertanto identificata come una situazione di vera urgenza nella quale è necessario intervenire nel più breve tempo possibile (11-14). A causa della compressione esercitata dall'imbrago sui muscoli è possibile inoltre lo sviluppo di quella che viene definita "crush syndrome" nella quale si ha un danno muscolare (rabbdomiolisi) con rilascio nel sangue di metaboliti tossici (mioglobina e potassio) e successivo danno renale e cardiaco (14).

I fattori predisponenti lo sviluppo della sindrome da sospensione sono la mancata conoscenza del problema e, conseguentemente, il mancato utilizzo delle necessarie misure preventive nello svolgimento di attività che comportino l'utilizzo di imbracatura, la disidratazione, l'affaticamento/sfinimento fisico, l'esaurimento da calore o da ipotermia, importanti patologie preesistenti soprattutto a carico dell'apparato cardio-circolatorio, il tipo di imbrago, l'incapacità tecnica o i problemi tecnici della progressione su corda o delle manovre di autosoccorso, gli eventi traumatici che posso insorgere per precipitazione o caduta di oggetti dall'alto. In assenza di traumi, i sintomi precoci che devono allertare e far pensare allo sviluppo di una sindrome da sospensione non conclamata o incipiente sono legati ai meccanismi sopra citati, che determinano una sintomatologia da shock destinata ad evolvere verso la perdita di coscienza del soggetto. I sintomi di allarme sono quindi rappresentati da sudorazione, nausea, vertigini, parestesie agli arti, iniziale tachicardia, turbe del ritmo e bradicardia (nelle forme più avanzate), malessere generale e senso di oppressione toracica. Possono inoltre essere presenti segni di insufficienza respiratoria (2,5,9,15).

La prevenzione della sindrome da imbracatura

Misure di prevenzione tecnica

La letteratura scientifica sull'argomento propone interessanti misure e interventi finalizzati alla prevenzione

dell'insorgenza della sindrome da imbracatura. Innanzitutto, è necessario non svolgere attività di lavoro che comportino sospensione solitaria, impiegare una attrezzatura adeguata (DPI) e possedere adeguate conoscenze e capacità per utilizzarla correttamente. Importanti, a tale fine, sono i corsi di informazione e formazione teorico-pratici per i lavoratori che devono utilizzare, nello svolgimento della loro attività di lavoro, questa tipologia di DPI.

Le valutazioni relative ai sistemi di protezione contro le cadute dall'alto e al loro corretto utilizzo devono essere sempre presenti nel Documento di Valutazione dei Rischi riguardante attività di lavoro che prevedono di operare in sospensione con imbracatura. L'articolo 115 del D.Lgs 81/08 (16), facendo riferimento all'articolo 10 del D.P.R. 164/56, stabilisce che quando non siano attuabili misure di protezione collettiva, i lavoratori devono utilizzare idonei sistemi di protezione composti da diversi elementi, non necessariamente presenti contemporaneamente, quali: assorbitori di energia, connettori, dispositivi di ancoraggio, cordini, dispositivi retrattili, guide o linee vita flessibili, guide o linee vita rigide, imbracature. Lo stesso articolo, al punto due, impone che il sistema di protezione debba essere certificato all'uso specifico e permettere una caduta libera non superiore a 1,50 m oppure, in presenza di dissipatore di energia, a 4 m. Solitamente un sistema anticaduta è costituito da:

- un dispositivo per l'ancoraggio (conforme alla norma UNI EN 795);
- due connettori (conformi alla norma UNI EN 362);
- una imbracatura (conforme alla norma UNI EN 361);
- cordini per realizzare il collegamento tra l'anello dorsale dell'imbracatura e l'ancoraggio, da scegliere tra diverse tipologie, a seconda del materiale, della lunghezza (da 2,50 m a 30,0 m) e del funzionamento;
- un assorbitore di energia (conforme alla norma UNI EN 355) nel caso si utilizzassero i cordini di lunghezza fino a 2 m.

Gli assorbitori di energia sono regolamentati dalla norma UNI-EN n. 355, e costituiscono la parte di un sistema di arresto contro le cadute in grado di assorbire parte dell'energia che si sviluppa nel caso di precipitazione di una massa dall'alto. Può essere costituito da un nastro ripiegato più volte su se stesso e cucito oppure da un elemento elastoplastico o altro sistema ad attrito. In caso di caduta dall'alto di un lavoratore, mediante la scucitura del nastro, l'allungamento eteroplastico del dispositivo, oppure l'attrito, viene attenuato l'impatto del soggetto con l'imbracatura; l'estensione massima sotto carico del dispositivo non deve superare i 175 cm.

I connettori sono regolamentati dalla norma UNI-EN 362 e sono costituiti da un elemento metallico con sistema di apertura provvisto di blocco di sicurezza automatico o manuale. Generalmente connettono due parti di un sistema di arresto.

I dispositivi di ancoraggio sono regolamentati dalla norma UNI-EN 795 e sono costituiti da un elemento o da una serie di elementi provvisti di uno o più ancoraggi a parti stabili. Il punto di ancoraggio si definisce strutturale quando l'elemento o gli elementi sono fissati in modo permanente a una struttura a cui si può applicare un disposi-

tivo di ancoraggio o un DPI; si definisce mobile quando l'elemento mobile aggiuntivo è montato sulla linea o sulla rotaia di ancoraggio a cui si può applicare il DPI. Essi sono suddivisi in 5 classi:

- classe A: ancoraggi fissi non rimovibili da applicare a elementi strutturali.
- classe B: ancoraggi fissi provvisori portatili.
- classe C: ancoraggi scorrevoli come le linee guida flessibili con inclinazione non superiore a 15°.
- classe D: ancoraggi scorrevoli come linee guida rigide.
- classe E: ancoraggi a corpo morto da utilizzare su superfici con inclinazione non superiore a 5°.

I cordini sono regolamentati dalla norma UNI-EN 354 e sono l'elemento di collegamento tra l'imbracatura per il corpo e un punto di ancoraggio mediante connettori. Sono costituiti da una corda di fibra sintetica, da una fune metallica, da una cinghia o da una catena, provvisti alle estremità di anelli o connettori. Possono avere lunghezza fissa o regolabile, comunque mai superiore ai 2 m. Esistono diverse tipologie di cordini:

- cordini di posizionamento sul lavoro: collegano la cintura posta alla vita del lavoratore ad un punto di ancoraggio, circondandolo e mantenendo in posizione pre-stabilita il lavoratore;
- cordini di trattenuta: collegano la cintura posta alla vita del lavoratore ad un punto di ancoraggio con una regolazione del cordino tale da limitare i movimenti del lavoratore impedendogli di raggiungere posizioni a rischio di caduta. La loro funzione principale è quella di trattenere il lavoratore nel piano di lavoro senza che possa avvicinarsi a bordi liberi;
- cordini di arresto della caduta: mettono in collegamento l'anello a D posto sul retro dell'imbracatura, ad un punto di ancoraggio, e nell'ambito massimo dei 2m di lunghezza complessivi, possono essere provvisti di assorbitori di energia.

Le imbracature sono regolamentate dalla norma UNI-EN 361 e costituiscono un supporto per il corpo. Sono costituite da più cinghie e fibbie che vengono collegate al corpo di una persona con l'intento di arrestarne la caduta e di sostenere il corpo in modo uniforme e adeguato. Sono provviste di cinture alla vita, cinture cosciali, bretelle e appoggi sternali di tipo sub-pelvico. Le cinghie sono primarie quando sostengono il corpo (reggiglutei e cosciali) e secondarie se di collegamento. L'imbracatura indossata deve aderire bene al corpo, deve avere tutte le fibbie chiuse e le bretelle non devono potersi spostare dalla loro posizione. Nella parte posteriore in cui le bretelle convergono sulle spalle è posizionato l'anello a 'D', necessario per il collegamento del cordino di arresto dell'eventuale caduta; anche nella cintura alla vita sono presenti due anelli a 'D' in posizione laterale, da utilizzare con i cordini di posizionamento e trattenuta.

L'imbracatura è un DPI di terza categoria e necessita informazione, formazione e addestramento specifici per il suo utilizzo. Deve essere realizzata nel rispetto dei criteri di ergonomia e di adattabilità al corpo dell'operatore. Deve essere in buono stato di conservazione e mantenuta in stato di efficienza e di igiene. Nel caso sia necessario provvedere a sostituzioni di parti e/o riparazioni, queste

devono essere registrate, tracciabili e documentabili; inoltre, le riparazioni devono essere condotte assicurando il livello di qualità prestazionale garantito dal fabbricante al momento dell'acquisto. L'imbracatura è necessaria in quelle particolari fasi lavorative in cui il lavoratore è esposto al rischio di caduta dall'alto da un'altezza superiore a 200 cm rispetto ad un piano stabile. Esistono diversi tipi di imbracature dotate di punti di ancoraggio differenti, in funzione del loro utilizzo, e delle tecniche e necessità di lavoro; quelle principalmente utilizzate possono distinguersi: per il punto di trattenuta, che può essere laterale, centrale, ventrale (sternale) oppure dorsale; l'avvolgitore anticaduta e il cordino anticaduta che possono avere attacco sternale o dorsale, nonché il posizionamento che può essere laterale o centrale (10,17).

L'orientamento del corpo ed il comfort della persona sospesa sono determinati dall'idoneità dell'imbracatura alle caratteristiche individuali e dalla posizione di aggancio al sistema; questi ultimi sembrano giocare un ruolo importante sulle conseguenze della sospensione. L'imbracatura con punto d'attacco ventrale sembra essere quella che garantisce il maggior comfort nella sospensione. Inoltre, è anche necessario che i lavoratori dedicati conoscano le manovre di autosoccorso e di soccorso necessarie in condizioni di emergenza, nonché siano in grado di riconoscere i segni precursori della sindrome da sospensione e interrompere, conseguentemente, l'attività immediatamente dopo la loro comparsa. La conoscenza a livello del singolo lavoratore, dei sintomi che precedono e accompagnano la sindrome da sospensione, rappresenta la migliore prevenzione che possa essere messa in atto. Nel caso di comparsa di sintomi sospetti durante l'attività in sospensione il soggetto deve mettere in atto le manovre di autosoccorso che consistono nel portarsi in zona di riposo per scaricare il peso dall'imbrago, mobilizzare e sollevare gli arti inferiori, riposarsi e reidratarsi (9,12).

Quando il soggetto non sia in grado di mettere in atto, in maniera autonoma, le manovre di autosoccorso, i compagni devono essere in grado di predisporre e attuare la manovra di evacuazione del soggetto stesso, rimuovendolo dalla fune e riportandolo al piano, assicurandosi che non vi siano altri pericoli e che si stia lavorando in sicurezza. Se il paziente può collaborare è necessario invitarlo a muovere e sollevare gli arti inferiori fino all'arrivo dei soccorsi, che devono essere attivati tempestivamente. È necessario evitare di adagiare il lavoratore in posizione supina, ma è indicato mantenerlo in posizione semiseduta per evitare un brusco ritorno venoso e rallentare l'immissione in circolo di metaboliti legati alla riperfusione, fino all'arrivo di personale specializzato. Il tempo di sospensione e la sintomatologia guideranno la decisione medica: se il tempo di sospensione è inferiore ai trenta minuti e il paziente non presenta sintomatologia significativa non necessiterà di ricovero; se il tempo è maggiore di trenta minuti e/o è presente sintomatologia specifica, è consigliabile il ricovero in ospedale per la possibilità di evoluzione in "crush syndrome" (11).

A questo proposito, risultano sicuramente fondamentali (e da rinnovare periodicamente), i corsi di formazione dei lavoratori. Tali corsi dovrebbero, tuttavia, essere orien-

tati sia alla gestione delle emergenze, sia all'utilizzo appropriato dei DPI anticaduta e all'acquisizione delle conoscenze necessarie per la manutenzione e per la verifica sistematica dei dispositivi stessi. I corsi generici sui DPI anticaduta sono spesso sottodimensionati in termini di durata e di contenuti. Inoltre, mancano linee guida in merito alle indicazioni e corrette modalità di utilizzo degli specifici DPI richiesti rispetto alle singole e specifiche attività di lavoro e rispetto a contesti lavorativi differenti. Ne consegue un aumento della probabilità di caduta e di insorgenza della sindrome da sospensione quando i lavoratori non risultano sufficientemente preparati all'emergenza e mancano di esperienza per gestirla correttamente.

Misure di prevenzione medica

È importante che il lavoratore che svolge un'attività di lavoro in altezza che prevede sospensione venga sottoposto a sorveglianza sanitaria preventiva, finalizzata a escludere la presenza di patologie pre-esistenti che possano controindicare questo tipo di lavoro e la presenza di fattori predisponenti la sindrome stessa (18). È inoltre necessario che il lavoratore si trovi in buone condizioni psicofisiche affinché possa svolgere in sicurezza attività in sospensione con imbracatura.

Lavoratori che utilizzano quotidianamente l'imbracatura per parecchie ore sembrano avere un aumentato rischio di eventi tromboembolici nonostante siano coscienti e attivi durante la sospensione (8). I fattori di rischio che favoriscono lo sviluppo di questo tipo di eventi possono essere: esiti di traumi o fratture, insufficienza venosa cronica, immobilizzazione, fumo, trombofilia e cause genetiche. In presenza di questi fattori di rischio è pertanto necessario, a scopo preventivo, aumentare le pause per ogni turno di lavoro. Il turno lavorativo non deve mai superare le otto ore e il tempo complessivo in ogni turno che prevede attività in sospensione non dovrebbe superare le quattro ore. Alcune condizioni ambientali e/o fisiologiche sfavorevoli, (ipotermia, disidratazione), possono predisporre all'insorgenza della sindrome da sospensione. L'individuazione dei fattori fisiopatologici favorevoli la sindrome, la conoscenza delle condizioni ambientali di lavoro e del grado di preparazione tecnica specifica del lavoratore (rispetto all'attività da svolgere in sospensione), consentono un'importante "caratterizzazione" del singolo lavoratore stesso rispetto alla sua capacità di operare in sicurezza, in altezza, con imbracatura (17,18).

Alcuni studi hanno indagato la probabilità di insorgenza della sindrome da sospensione inerte e individuato le misure preventive da mettere in atto, nei lavoratori e arrampicatori che utilizzano imbracature (12). In letteratura (19) viene sottolineata la notevole influenza della temperatura ambientale rispetto al tempo di "tolleranza" del lavoro in sospensione: temperature più elevate diminuiscono il tempo di sospensione in condizioni di sicurezza. È stata inoltre messa in evidenza l'importanza dell'allenamento e della preparazione fisica nella prevenzione della sindrome da imbracatura. Rispetto a questo problema, in un recente studio (19) i soggetti partecipanti sono stati suddivisi in tre sottogruppi: 1) individui non abituati al lavoro in fune ed allenati; 2) individui non abituati al lavoro

in fune e sedentari; 3) lavoratori che abitualmente svolgono lavoro in fune. I risultati dello studio mostrano l'esistenza di una differenza statisticamente significativa, relativamente alla tolleranza all'esercizio espressa come massima potenza aerobica, nei tre sottogruppi: gli individui che utilizzano l'imbragatura sono mediamente più allenati rispetto ai sedentari, e gli atleti, sono più allenati degli utilizzatori di imbrago. Risulterebbe quindi utile, ai fini della prevenzione della sindrome da sospensione, l'eventuale allenamento e preparazione fisica dei lavoratori addetti ad attività in altezza che richiedono l'utilizzo di imbragatura.

Il limite del tempo di permanenza in sospensione per lo svolgimento di una determinata attività di lavoro, a condizione che esista la possibilità di scaricare il peso del corpo attraverso un appoggio per i piedi, è pari, in linea generale, a 30 minuti. Il limite temporale indicato può variare, in eccesso o in difetto, in relazione al tipo di imbracatura o di sostegno per il lavoro in sospensione, alle caratteristiche del compito lavorativo da svolgere, alle condizioni ambientali e climatiche e alle condizioni di salute del lavoratore. In generale, poiché le elevate e le basse temperature rendono, a parità di condizioni di lavoro, l'organismo umano più suscettibile alla potenziale insorgenza di una sindrome da sospensione inerte, i tempi di permanenza in sospensione dovrebbero essere ridotti nei mesi invernali, nei mesi estivi e, in generale, in tutte le situazioni caratterizzate da condizioni climatiche sfavorevoli (12,14).

Conclusioni: il giudizio di idoneità all'attività lavorativa in sospensione

Il personale addetto a lavoro in quota che prevede l'utilizzo di specifici DPI, necessari per rendere possibile la sospensione ed evitare il rischio di caduta dall'alto, deve essere sottoposto a sorveglianza sanitaria preventiva al momento dell'assunzione. La visita medica e gli accertamenti integrativi devono mirare ad escludere patologie che controindichino la sospensione con imbragatura o che comportino per il soggetto un maggiore rischio di caduta dall'alto (18). Le condizioni fisiopatologiche controindicanti il lavoro in altezza con imbracatura sono rappresentate da: patologie otovestibolari (in particolare quelle che comportano sintomatologia vertiginosa); diabete mellito in precario compenso farmacologico o con storia di crisi ipoglicemiche; obesità grave (BMI superiore a 40) e sindrome metabolica (20); sindromi e patologie comportanti turbe della coordinazione motoria; sindromi epilettiformi e patologie comportanti alterazioni dello stato di coscienza; forme di ipertensione arteriosa non controllate dalla terapia farmacologica; aritmie cardiache (malattie del nodo del seno con blocco seno-atriale, blocchi A-V di II e III grado, turbe dell'eccitabilità ventricolare, sindrome WPW); cardiopatia ischemica non trattata o non compensata; valvulopatie cardiache emodinamicamente significative; patologie del circolo periferico arterioso e venoso (tromboflebiti e gravi patologie del plesso emorroidario); trombofilia; linfedemi importanti; asma bronchiale non controllata dalla terapia farmacologica; pneumotorace con evidenza di distrofia bollosa del parenchima; alterazioni

sintomatiche clinico-funzionali del rachide oggettivate da opportuni esami strumentali, da alterazioni della funzione visiva rilevanti e non correggibili con idonee lenti correttive; esiti di traumi, fratture e interventi chirurgici. Anche ernie inguinali, patologie testicolari e dei genitali esterni e laparoceli rappresentano controindicazioni all'utilizzo dell'imbragatura per il lavoro in sospensione (18). Si sottolinea inoltre, come condizione ambientale additiva di rischio da considerare e studiare separatamente, ma con potenziale effetto sinergico, lo svolgimento di attività di lavoro (o sportive) in sospensione inerte in alta quota (altitudine superiore a 2500-3000 metri) (21). Il lavoro in quota con sistemi di sospensione risulta inoltre vietato alle lavoratrici durante il periodo di gravidanza e fino al 7° mese di età del figlio (ai sensi del D.Lgs. 151/2001) e ai lavoratori adolescenti come definito dalla Legge 17 ottobre 1967 n° 977 modificata dal D.Lgs. 4 agosto 1999 n° 345 "Tutela del lavoro dei bambini e degli adolescenti".

Il protocollo di sorveglianza sanitaria per lavoratori addetti a mansioni comportanti lavoro in sospensione dovrebbe includere una visita specialistica di medicina del lavoro con periodicità annuale comprendente una accurata indagine anamnestica e la somministrazione di questionari standardizzati per la rilevazioni della sintomatologia a carico dei seguenti organi e apparati: apparato cardio-respiratorio; apparato locomotore; sistema circolatorio periferico; sistema nervoso periferico; sistema nervoso centrale e sfera neuropsichica. Sono inoltre previste valutazioni cliniche e strumentali integrative: visita otorinolaringoiatrica con audiometria e prove otovestibolari; elettrocardiogramma basale; visita specialistica oftalmologica; valutazione clinico-funzionale del rachide; esami ematochimici per la valutazione di eventuali dismetabolismi potenzialmente predisponenti alla sindrome da imbracatura e al rischio di precipitazione; valutazione spirometrica basale (13, 18, 20, 22).

Quando il riscontro di patologie controindicanti il lavoro in sospensione avviene durante la sorveglianza sanitaria periodica è opportuno, se ci si trova di fronte a quadri clinici aventi carattere acuto o subacuto, formulare un giudizio di idoneità temporanea alla mansione che comporta lavoro in sospensione e rivedere il lavoratore, con ripetizione degli esami strumentali che risultano alterati, a distanza di tempo definita (ad esempio sei mesi). Qualora emergano quadri patologici (in particolare cardiologici ed osteomuscolari) con caratteristiche di cronicità e irreversibilità, è indicato esprimere un giudizio di idoneità permanente alla parte dei compiti che prevedono il lavoro in sospensione con imbracatura (8). In alcuni casi è possibile formulare giudizi di idoneità con limitazioni/prescrizioni rispetto al tempo di sospensione o rispetto alla tipologia di DPI impiegati, in maniera tale da garantire lo svolgimento dell'attività in sospensione minimizzando il rischio di insorgenza della sindrome da imbracatura.

Bibliografia

- 1) Ashkenazi I, Isakovich B, Kluger Y, et al. Prehospital management of Earthquake Casualties Buried Under Rubble. *Prehosp Disaster Med* 2005; 20(2): 122-33.
- 2) Lee C, Porter KM. Suspension trauma. *Emerg Med J*. 2007; 24(4): 237-8.

- 3) Raynovich B, Rwali FT, Bishop P. Dangerous suspension. Understanding suspension syndrome and prehospital treatment for those at risk. *JEMS* 2009; 34(8): 44-51
- 4) Mortimer RB. Risks and management of prolonged suspension in an Alpine harness. *Wilderness Environ Med* 2011; 22(1): 77-86.
- 5) Thomassen O, Skaiaa SC, Brattebo G, et al. Does the horizontal position increase risk of rescue death following suspension trauma? *Emerg Med J* 2009; 26(12): 896-8.
- 6) Milani M. La sindrome da sospensione inerte. *Mensile italiano del soccorso*, Anno 18°, Vol. 198, Aprile 2009.
- 7) Bacchetta AP, Melloni R, Collino F, et al. Health surveillance for employees who work in "areas suspected of pollution" or confined. *G Ital Med Lav Ergon* 2015; 37(2): 90-100.
- 8) Pisati G, Cerri S, Achille G, et al. Attività fisica con utilizzo di imbracatura in sospensione su funi e trombosi vasale. *G Ital Med Lav Ergon* 2007; 98(5): 415-421.
- 9) Bussienne F, Boyet P, Manteaux E, et al. La syndrome du harnais. *Urgence Pratique* 2007, 85: 49-52.
- 10) Decreto legislativo n° 235 del 8 luglio 2003 - Linea guida per l'esecuzione di lavori temporanei in quota con l'impiego di sistemi di accesso e posizionamento mediante funi - Ministero del Lavoro e Ministero della Salute (ISPESL).
- 11) Hsiao H, Whitestone J, Kau TY. Evaluation of fall arrest harness sizing schemes. *Hum Factors* 2007; 49(3): 447-64.
- 12) Adishes A, Lee C, Porter K. Harness suspension and first aid management: development of an evidence-based guideline. *Emerg Med J* 2011; 28(4): 265-8.
- 13) Seddon P. Harness suspension: review and evaluation of existing information. HSE, research report 451, 2002.
- 14) Seddon P. Harness suspension: review and evaluation of existing information. Contract Research Report (for the Health and Safety Executive), 2002.
- 15) Pasquier M, Yersin B, Vallotton L, et al. Clinical update: suspension trauma. *Wilderness Environ Med* 2011; 22(2): 167-71.
- 16) D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81- Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007, n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro. (Gazzetta Ufficiale n. 101 del 30 aprile 2008 - Suppl. Ordinario n. 108).
- 17) Turner NL, Wassel JT, Whisler R, et al. Suspension tolerance in a full-body safety harness and a prototype harness accessory. *J Occ Env Hygiene* 2008; 5(4): 227-231.
- 18) Linea guida per la sorveglianza sanitaria degli addetti a lavori temporanei in quota con impiego di sistemi di accesso e posizionamento mediante funi - Coordinamento tecnico interregionale della prevenzione nei luoghi di lavoro - 2007.
- 19) Progetto di ricerca "Sospesi 2", 2015 - Università degli studi di Milano Bicocca - Facoltà di Medicina - Dipartimento di Medicina e Chirurgia. Consultabile on line all'indirizzo www.cantierepro.com/upload/feffd38d73ff566d519216dbd861eab9d.pdf (Ultimo accesso settembre 2017).
- 20) Taino G, Gazzoldi T, Brevi M, et al. Sindrome metabolica e lavoro a turni: studio dell'associazione in una popolazione di lavoratori di un'industria chimica. *G Ital Med Lav Ergon* 2011; 33(4): 456-461.
- 21) Taino G, Giardini G, Pecchio O, Brevi M, Giorgi M, Verardo M.G, De-tragiache E, Imbriani M. Il lavoro in alta quota: nozioni di fisiopatologia, fattori di rischio, sorveglianza sanitaria e criteri per l'elaborazione del giudizio di idoneità. *G Ital Med Lav Erg* 2012; 34(2): 101-140.
- 22) Weems P., Bishop P. Will your safety harness kill you? *Occup Health Saf* 2003; 72(3): 86-90.

Corrispondenza: Giuseppe Taino, E-mail: giuseppe.taino@icsmaugeri.it