



GIORNALE DI

Medicina militare

PERIODICO DEL MINISTERO DELLA DIFESA

Giornale di Medicina Militare

Periodico Medico-Scientifico del Ministero della Difesa

Direttore Responsabile

Ten. Col. Me. Francesco Ruggiero

Presidente Comitato Scientifico

Magg. Gen. Nicola Sebastiani

Comitato Scientifico

Gen. Isp. CSA rn Domenico Abbenante

Amm. Isp. Mauro Barbierato

Magg. Gen. Antonio Battistini

Gen. B. GdF Beniamino Colagrosso

Gen. D. CC R.T. (me) Vito Ferrara

C.te C.M. SMOM Brig. Gen. Mario Fine

Magg. Gen. CRI Gabriele Lupini

Col. sa. (vet.) Giovanni Rucco

Dir. Cen. PS Fabrizio Ciprani

Referenti Scientifici

Ten. Col. Massimiliano Mascitelli

Ten. Col. sa. (vet.) Sergio Carta

Magg. (psi) Giorgio Fanelli

Ten. Sa. RS Antonio Ruggiero

C.F. (SAN) Francesco Tavella

T.V. (SAN) psi Giorgia Trecca

T.V. (SAN) Marco Gasparri

Brig. Gen. CSA rn Marco Lucertini

S.Ten CSArs (psi) Valeria Ceci

1° Mar. Lgt. Antonio Di Fabrizio

Ten. Col. CC (me.) Giuseppe De Lorenzo

Cap. (psi) Paolo Trabucco Aurelio

Dir. Med. PS Clementina Moschella

Dir. Tecnico Capo (psi) Petri Cucè

Sovrintendente Capo Maurizio Bellini

Col. me. CRI Romano Tripodi

Col. me. CRI Ettore Calzolari

Cap. com. CRI Sergio Mattaccini

Ten. com. CRI Domenico Nardiello

Magg. (psi) GdF Luigi Cinque

Cap. me. GdF Carlo Buonomo

Cap. me. GdF Fabio Castrica

Appuntato GdF Emiliano Cutelli

Brig. Gen. farm. ANSMI Vincenzo Barretta

Board dei reviewers

Prof.ssa Rosaria Alvaro

Prof. Giovanni Arcudi

Prof. Francesco Carinci

Prof. Rostislav Kostadinov

Prof. Roberto Mugavero

Dott. Giuseppe Noschese

Prof. Francesco Riva

Prof. Fabrizio Tagliavini

Prof. Giorgio Trenta

Prof. Paolo Voci

Redazione e Segreteria

Francesca Amato

Mosè Masi

Daniilo Di Mambro

Direzione e Redazione

Via S. Stefano Rotondo, 4 - 00184 Roma

Tel.: 06/777039077-06777039082

Fax: 06/77202850

@ e-mail: gmedmil@igesan.difesa.it

@ e-mail: giornale.medmil@libero.it

Amministrazione

STATO MAGGIORE DIFESA

Ufficio Amministrazione

Via XX Settembre, 11 - 00187 Roma

Stampa, realizzazione e distribuzione

FOTOLITO MOGGIO s.r.l.

Strada Galli snc

00010 Villa Adriana - Tivoli (RM)

www.fotolitomoggio.it

Autorizzazione del Tribunale di Roma

al n.11687 del Registro della stampa il 27-7-67

Codice ISSN 0017-0364

Finito di stampare in ottobre 2019

Garanzia di riservatezza

I dati personali forniti per l'indirizzario vengono utilizzati esclusivamente per l'invio della pubblicazione e non vengono ceduti a terzi per nessun motivo.

(D. Lgs. 196/2003 - Codice in materia di protezione dei dati personali).

Ringraziamenti

Si ringrazia per le traduzioni il Ten. Col. *Paolo Cappelli* della Sezione Interpretariato e Traduzioni dello Stato Maggiore della Difesa.

Il Giornale di Medicina Militare viene inviato a titolo gratuito agli Ufficiali Medici delle FF.AA. ed agli Organismi Centrali della P.A. e dei Servizi Sanitari dei Corpi Armati dello Stato ed assimilati.

CONDIZIONI DI ABBONAMENTO

Italia: Abbonamenti € 36,15; Fasc. singolo (annata in corso) € 5,16; Fasc. singolo (annate arretrate) € 7,75

Estero: € 86,00 - \$ 125,20

Librerie: Sconto del 10% sull'importo annuo: Italia € 32,54; Estero € 77,40 - \$ 112,80

Il versamento deve essere effettuato sul c/c postale n. 1007604034 intestato a: Difesa Serizi S.p.a. Via Flaminia, 335 - 00196 Roma (RM), indicando nella causale "Abbonamento al Giornale di Medicina Militare, Cognome e Nome e indirizzo esatto per la spedizione". Inviare copia della ricevuta del versamento alla Redazione del Giornale via e-mail a gmedmil@igesan.difesa.it.

L'IVA sull'abbonamento di questo quadrimestrale è considerata nel prezzo di vendita ed è assolta dall'Editore ai sensi dell'art. 74, primo comma lettera C del DPR 26/10/1972 n. 633.



Sommario

Editoriale

- 115 RUGGIERO F.

L'intervista

- 117 La FNOMCeO.
a cura della Redazione

Osservatorio Epidemiologico della Difesa

- 121 I tumori "rari" nel personale militare.
I tumori "rari" nel personale militare.
VENTO R., ROCCHETTI A., LASTILLA M.

Original study

- 133 Analisi del danno biologico indotto dal monossido di carbonio attraverso la sua misurazione durante l'effettuazione di immersioni subacquee svolte con la tecnica della saturazione.

Analysis of biological damage induced by carbon monoxide measured during saturation dives.

Il rilascio di monossido di carbonio legato al fumo di sigaretta è l'oggetto di questo studio clinico aperto condotto su palombari della M.M. in corso di immersioni profonde.

DEGANI G., LOMBARDI G., RICCI F., RUFFINO G.

- 147 Metodiche di studio dell'assetto psicologico ed efficienza operativa del personale. Uno studio pilota.

Methods for studying the psychological structural and operational efficiency of personnel. A pilot study.

Il BFQ-21 (Big Five Questionnaire-2), un test di personalità ed il COPE-NVI2 (Coping Orientation to Problems Experienced – nuova versione italiana), un questionario self-report, la DRS-153 (Dispositional Resilience Scale), una scala di misurazione della "robustezza" psicologica dell'individuo ed un'intervista semi-strutturata costruita ad hoc sono gli strumenti utilizzati in un recente studio attitudinale condotto su personale dell'Esercito.

CESI S.

- 155 Studio pilota. Assetto psicologico ed efficienza operativa.

Psychological attitude and operational efficiency. A pilot study.

L'individuazione di militari dotati di profili psicologici favorevoli all'impiego in missioni fuori area potrebbe consentire di selezionare per tale scopo il personale più adatto a rispondere agli "stressors" tipici del contesto operativo. Partendo dagli elementi che si sono contraddistinti in precedenti operazioni l'autore conduce uno studio tramite somministrazione di batterie di test.

POCCIA S.

- 173 Il ruolo attuale dell'ossigeno terapia iperbarica nel trattamento del glaucoma ad angolo aperto.

The current role of hiperbaric oxygen therapy in the treatment of primary open-angle glaucoma.

In questo studio clinico controllato i ricercatori valutano l'efficacia dell'ossigenoterapia iperbarica nel trattamento sintomatico del glaucoma ad angolo aperto.

NECCIARI G., CARPENITO E., VERI D., DEPAULIS V.,
DEGANI G., RUFFINO G.

Argomenti di Medicina Legale

- 183 I rapporti tra la Sanità militare e la Sanità civile. Alcune riflessioni.

DE LORENZO G.

Le pagine della Storia

- 187 Spunti dal "Giornale di Medicina Militare" di Cento anni fa: "Sui danni prodotti dall'immobilità prolungata nella cura delle affezioni ossee ed articolari".

Rassegna stampa



Norme per gli Autori

La collaborazione al Giornale di Medicina Militare è libera. Le opinioni espresse dagli Autori, così come eventuali errori di stampa non impegnano la responsabilità del periodico.

Gli elaborati dovranno pervenire su supporto elettronico (cd-rom, oppure come allegato e-mail) con una copia a stampa. Il testo può contenere già impaginate eventuali tabelle e figure che, comunque, andranno anche allegate in un file a parte. L'indirizzo per l'invio è:

Redazione del Giornale di Medicina Militare - Via Santo Stefano Rotondo n. 4 - 00184 Roma - Italia - Telefono 06/777039077 - 06/777039082.

**e-mail: gmedmil@igesan.difesa.it
(e-mail: giornale.medmil@libero.it).**

Lo scopo di queste note è facilitare gli Autori nella presentazione del proprio lavoro e di ottimizzare le procedure di invio-revisione-pubblicazione.

Gli elaborati scientifici dovranno uniformarsi alle indicazioni contenute nelle norme redazionali e consultabili all'indirizzo: www.difesa.it/GiornaleMedicina/rivista/Pagine/Norme_Redazionali.aspx.

Le presenti indicazioni sono state elaborate nel rispetto delle norme previste in materia di "Protezione del diritto d'autore e di altri diritti connessi al suo esercizio" (Legge del 22 aprile 1941, n. 633).

Gli Autori degli elaborati, accettando le condizioni delle norme, cedono a "Giornale di Medicina Militare", a titolo gratuito, il diritto di utilizzazione economica della/delle opere dell'ingegno, la cui proprietà intellettuale resta in capo all'Autore e con le limitazioni discendenti dall'attribuzione del predetto diritto di pubblicazione.

Gli elaborati destinati alla pubblicazione dovranno rispettare i vincoli del Codice in materia di protezione dei dati personali (Decreto Legislativo del 30 giugno, n. 196) nonché quelli discendenti dalla normativa sul Segreto di Stato e quelli inerenti al

divieto di pubblicare informazioni riservate/controllate/classificate in ambito Nato-UEO e/o nazionale(1).

La collaborazione è aperta a tutti gli Autori che godano dei diritti civili e politici nello Stato di appartenenza o di provenienza.

La responsabilità dell'effettiva titolarità di tali diritti ricade nella sfera personale dell'Autore che dichiara di esserne in possesso.

I prodotti editoriali destinati alla pubblicazione devono essere inediti ed esenti da vincoli editoriali.

A tal fine, gli Autori dovranno sottoscrivere apposita dichiarazione sostitutiva di certificazione e dichiarazione di conflitti d'interesse (Disclosures) disponibili on-line al link www.difesa.it/GiornaleMedicina/rivista/Pagine/Norme_Redazionali.aspx.

L'accettazione è condizionata al parere del Comitato Scientifico, che non è tenuto a motivare la mancata pubblicazione. Il Comitato nel processo di revisione dell'articolo potrà richiedere agli autori modifiche, chiarimenti ed aggiunte ritenuti necessari per l'accettazione dell'elaborato.

Il Comitato Scientifico, ove lo ritenga necessario, potrà richiedere ai competenti organismi delle FF.AA. parere in merito all'opportunità di pubblicare o meno un articolo. Al fine di abbreviare i tempi di pubblicazione si raccomanda di far pervenire l'elaborato già corredato del parere favorevole dei Superiori gerarchici.

Condizione preferenziale per la pubblicazione dei lavori è che almeno uno degli Autori sia un appartenente ai Servizi Sanitari di FF.AA., G.D.F., Polizia di Stato, od in alternativa alla C.R.I., allo S.M.O.M., ai VV.FF. o alla Protezione Civile.

Il Giornale accetta per la pubblicazione lavori scientifici, comunicazioni scientifiche/casi clinici/note brevi, editoriali (solo su invito) ed ogni altro contributo scientifico o militare rilevante.

Tutti gli Autori sono responsabili del contenuto del testo e che il lavoro non sia stato pubblicato o simultaneamente inviato ad altre riviste per la pubblicazione.

Una volta accettati i lavori divengono di

proprietà del Giornale e non possono essere pubblicati in tutto o in parte altrove senza il permesso dell'Editore.

È richiesto l'invio di un breve curriculum vitae ed i punti di contatto di tutti gli Autori e dell'Autore referente per l'elaborato (indirizzo, tel., fax, e-mail).

I lavori, le foto ed i supporti informatici rimarranno custoditi agli atti della Redazione, non restituiti anche se non pubblicati. La presentazione degli elaborati implica l'osservanza da parte dell'Autore, senza riserva alcuna, di tutte le norme, condizioni e vincoli richiamate nelle presenti norme, nonché la presentazione contestuale all'elaborato delle dichiarazioni e la mancata ottemperanza comporta l'automatica esclusione dal procedimento. Per quanto non espressamente previsto dal presente Regolamento, si fa comunque riferimento alle norme dettate dalla legislazione in materia e successivi/correlati provvedimenti legislativi e/o regolamentari.

Ai sensi del Regolamento UE 2016/679

e del d.lgs 2018/101, si informa che i dati personali forniti dagli Autori saranno utilizzati esclusivamente per l'espletamento del procedimento in parola. In particolare, l'Autore potrà espletare il diritto all'accesso ai dati personali, richiederne la correzione, l'integrazione, ovvero ogni altro diritto contemplato dal sopracitato decreto.

Ai sensi dell'art. 71 del D.P.R. del 28 dicembre 2000, n. 445, l'Amministrazione ha d'altro canto la facoltà di effettuare idonei controlli, anche a campione, nonché in tutti i casi in cui sorgessero dubbi sulla veridicità della dichiarazione sostitutiva di certificazione resa ai fini della partecipazione alla valutazione per la pubblicazione degli elaborati.

Ai sensi della Legge del 7 agosto 1990, n. 241, il responsabile unico del procedimento in parola è il Capo Ufficio Coordinamento Generale dell'Ispettorato Generale della Sanità Militare – Via di Santo Stefano Rotondo n. 4 – 00187 ROMA - tel. 06/777039049.

(1) L. n. 633/1941; L. n. 124/2007; D.P.C.M. 06/11/2015, n. 5; Direttiva Nato AC/324-D-2014.



EDITORIALE



Care lettrici, cari lettori,

in questo numero il Giornale di Medicina Militare affronta il tema del rapporto tra Sanità civile e militare grazie alle riflessioni di due esperti. La prima autorevole voce proviene dalla Sanità pubblica ed è il Presidente della Federazione nazionale degli Ordini dei Medici ed Odontoiatri, il dott. Filippo Anelli; il secondo interlocutore, collega attento e di provata esperienza nella tematica è il Ten. Col. CC Giuseppe De Lorenzo della Direzione di Sanità del Comando Generale dei Carabinieri.



Entrambi gli Autori forniscono chiavi di interpretazione e prospettive dei rapporti intercorrenti tra i due mondi sanitari, civile e militare ed illustrano i potenziali benefici di un più stretto rapporto di collaborazione a beneficio di entrambe le amministrazioni. Come noto, infatti, nel corso degli anni tra i medici “con le stellette” e la controparte civile sono stati tentati, a più riprese, approcci generalmente isolati e limitati a progetti di scopo, di durata generalmente definita; negli ultimi anni, invece, sono state costruite le basi per collaborazioni stabili con obiettivi di ampio respiro, volte principalmente alla formazione dei medici oltre che allo scambio di professionalità.

Per raggiungere tali ambiziosi traguardi sono necessarie pianificazioni lungimiranti, normative idonee, adeguamenti di entrambe le amministrazioni alle rispettive esigenze. Tali cambiamenti, grazie alla tenacia degli attuali vertici militari e civili, sia ospedalieri che accademici, sono tuttora in fieri. Il contributo di Anelli e di De Lorenzo fornisce un esame dei risultati raggiunti e dei prossimi sviluppi.

L'intervista al dottor Anelli segna anche il momento di aprire editorialmente alla collaborazione con autorevoli colleghi civili. In effetti storicamente sulle pagine del Giornale sono state pubblicate firme prestigiose della Sanità italiana, di cui alcune ripubblicate nella rubrica “Le pagine della storia”. La Redazione intende ora rinnovare tale tradizione per offrire ai lettori spunti di riflessione ed informazioni scientifiche sempre più varie e qualificate nell'ambito della medicina militare.



La Redazione, fedele a quanto anticipato nei precedenti numeri, prosegue la collaborazione con la psicologia militare presentando uno studio condotto sul campo inerente l'individuazione degli aspetti psicologici ed emotivi vincenti per i militari in operazione.

Ad arricchire il numero di validi articoli di carattere scientifico contribuisce, come già da alcuni anni, il gruppo di medici della storica sede del "Varignano" di cui pubblichiamo due interessanti studi riguardanti la medicina iperbarica.

Infine, ma solo temporalmente, poiché la notizia è prima come importanza, vi preannuncio la prossima collaborazione con la EBSCO. L'influente compagnia fornitrice di database scientifici e biblioteche virtuali delle principali organizzazioni sanitarie e governative del mondo ha espresso interesse nell'inserimento del Giornale di Medicina Militare nei propri database. L'accordo di collaborazione sarà siglato a breve, ampliando enormemente la diffusione del nostro periodico ed accrescendone autorevolezza e prestigio.

Come sempre sollecito i potenziali Autori ad inviare i propri elaborati, scientifici ed esperienziali ed auguro a tutti i lettori serena e proficua lettura.

Francesco Ruggiero

L'INTERVISTA



Il personaggio intervistato in questo numero è il dott. Filippo Anelli, Presidente della Federazione Nazionale degli Ordini dei Medici Chirurghi e degli Odontoiatri (FNOMCeO).

Lo stimato collega, classe 1957, specialista in Nefrologia, dopo la fase di formazione presso l'Università di Bari ha avviato la propria attività quale medico di Medicina Generale. Successivamente è divenuto formatore dei futuri medici di base maturando un'esperienza pluridecennale nella docenza e nel tutoraggio.

Attivo già dal 1997 in ambito sindacale pugliese con la FIMMG, ha ricevuto importanti incarichi nell'ambito del direttivo dell'Ordine dei Medici e della regione Puglia fino alla prestigiosa elezione del 2018 a capo della FNOMCeO.

Ha al suo attivo diverse pubblicazioni inerenti la gestione della Medicina di base e l'etica in campo sanitario.

La fuga di medici all'estero sia formati che in fase di formazione è un problema saliente che accomuna sanità civile e militare. Quali i rimedi proposti dalla FNOMCeO?

Sono 1500 all'anno, secondo i dati recentemente elaborati da Consulcesi, i medici che, dopo essersi laureati in Italia, emigrano all'estero per specializzarsi, trovando subito, sul posto, un impiego a condizioni retributive e organizzative migliori delle nostre. Mentre in Italia, secondo i dati Anaoo-Assomed, già nel 2025 mancheranno all'appello 16700 specialisti. Come fermare questa emorragia che mette a rischio l'assistenza ai cittadini e che abbiamo recentemente denunciato con la campagna "Offre l'Italia"? Le soluzioni sono quelle che noi da sempre prospettiamo: aumentare il numero delle borse, e, su questo, il Governo precedente ci ha in parte ascoltato, avendone aumentato il numero, portandole a 8905; incrementare i posti per il Corso di Medicina Generale e, anche su questo, abbiamo recepito una grande apertura dal Ministro Grillo, che ha mantenuto, anche per quest'anno, il raddoppio dei posti; contrattualizzare gli specializzandi dell'ultimo anno, liberando così risorse per altre 5000 borse; recuperare i fondi delle borse abbandonate, che oggi vanno persi. Nel lungo periodo, occorre una riforma della formazione, per cui ad ogni laurea corrisponda un percorso post lauream, individuato seguendo le inclinazioni e l'orientamento del medico. Inoltre, dobbiamo offrire ai nostri medici già formati condizioni contrattuali e organizzative migliori, per invogliarli a restare nel nostro Servizio sanitario nazionale, che costituisce la più grande impresa italiana.



La campagna "Offre l'Italia" della FNOMCeO.



Una delle sue battaglie è incentrata sull'ampliamento del numero delle borse dedicate alla formazione specialistica. A che punto siamo?

Come già detto, il primo Governo Conte ha mostrato grande sensibilità e apertura su questa materia, tanto da mantenere il raddoppio delle borse per la Medicina Generale, che sono oggi 2000, e di aumentare a 8.905 i posti nelle Scuole di specializzazione, a fronte dei 6.934 dello scorso anno. Per le specializzazioni, sono aumentate le borse statali, che sono 8000, 1.800 in più rispetto allo scorso anno, e anche quelle regionali, 741 contratti (a fronte dei 640 dello scorso anno accademico). Sono inoltre 164 le borse finanziate con risorse di altri enti pubblici o privati (per il 2017/2018 erano solo 94). La crisi di Governo ha purtroppo ulteriormente rallentato l'iter per la pubblicazione dei bandi. In particolare, è sempre più urgente pubblicare quello per il Corso di

Formazione specifica in Medicina Generale, in quanto, per legge, il corso stesso dovrebbe iniziare entro novembre e l'allungamento dei termini porterebbe a un ritardo inaccettabile, che si trascinerebbe sul lungo periodo, spostando ulteriormente in avanti l'immissione dei giovani Medici di Medicina Generale nelle graduatorie regionali della Medicina Generale e aggravando la carenza già nota. In un contesto di carenza di medici di Medicina Generale, che lascia già scoperti alcuni territori e che è destinata ad aggravarsi nel prossimo futuro, è un ritardo che non possiamo assolutamente permetterci. È pleonastico sottolineare il ruolo cardine che la Medicina Generale ha nel nostro Servizio Sanitario nazionale, del quale costituisce il front-office: in termini di appropriatezza, perché evita accessi ingiustificati al pronto soccorso e ospedalizzazione, e in termini di efficacia, perché tramite il rapporto continuativo e fiduciario che si instaura con i cittadini permette loro di guadagnare salute grazie alla prevenzione e alla diagnosi precoce.

Occorre, in ogni caso, una riforma strutturale della Formazione del Medico, che veda il percorso formativo diventare un unicum dall'ingresso in Medicina fino al diploma di specializzazione o al diploma di formazione in Medicina generale. In altre parole, a ogni laurea deve corrispondere una borsa, superando l'attuale sistema di selezione per le specializzazioni in modo che tutti gli studenti che entrino nel percorso ne possano uscire con un diploma di formazione post-laurea. L'ingresso a Medicina, inoltre, potrebbe essere anticipato da un percorso simile a quello già avviato dalla Fnomceo con i licei a curvatura biomedica, da portarsi avanti durante gli ultimi anni delle superiori, che vada a far parte del curriculum e dia crediti per l'accesso. Infine, va portata finalmente a termine l'evoluzione della laurea in senso abilitante.

Il ricorso ai medici militari specialisti nel ripianare le vacanze della Sanità pubblica ha avuto riscontri?

Alla fine, la proposta del Molise di impiegare medici militari per sopperire alle carenze di specialisti negli ospedali, carenze aggravate dalle ferie del personale e dall'afflusso dei turisti, dopo aver incassato l'apertura del ministro della Difesa, ha avuto la bocciatura di quello della Salute. Eppure, almeno a livello emergenziale, questa misura tampone avrebbe potuto avere qualche effetto positivo, a condizione che a sostituire i colleghi venissero chiamati medici della sanità militare specializzati nelle branche scoperte. Certamente non può essere questa la chiave per risolvere la carenza di specialisti. Carenza che, così come quella dei medici di Medicina generale, non nasce ora: era prevista almeno da dieci anni. Bisogna prendere atto che il problema esiste e che la sua gestione non può essere lasciata in mano alle singole Regioni ma va gestita a livello centrale.

Non servono misure emergenziali locali, che finiscono per forza di cose per essere incoerenti e disorganiche. Quella che occorre è una programmazione seria ed efficace del fabbisogno di specialisti, accompagnata da un piano a carattere straordinario e 'a scadenza' che, nelle more della formazione di un numero adeguato di nuovi specialisti, permetta agli ospedali di assumere - oltre agli specialisti già formati ma impiegati in altri settori, tra cui la Sanità militare - gli specializzandi dell'ultimo anno. Questo metterebbe subito a disposizione 5000 medici pronti ad essere impiegati nel Servizio sanitario nazionale e, nel contempo, consentirebbe di liberare 5000 borse per formare i colleghi già laureati e che non trovano posto nelle Scuole di Specializzazione.



Il Presidente della FNMOCeO **Filippo Anelli**.



Molti medici "con le stellette" scelgono durante vari momenti della propria vita lavorativa di migrare in ambito civile. La valorizzazione professionale, gli incentivi economici, le difficoltà tipiche della carriera militare sono solo alcuni dei motivi individuati. Garantire ai medici militari dei benefici per il loro status potrebbe essere una soluzione. Penso a quando gli anni di carriera valevano ai fini dei concorsi pubblici in ambito civile o per la medicina di base o ancora per le graduatorie in ambito SUMAI. Che ne pensa?

Mai come in questo ultimo anno in cui l'Italia è stata colpita da grandi disastri causati dall'uomo e dalla natura – penso al ponte Morandi, alle alluvioni, alle frane, il lavoro dei corpi militari in ambito sanitario e di protezione civile ha mostrato il suo contributo fondamentale. È indubbio che la Sanità militare contribuisca con il suo prezioso operato a costruire il nostro sistema sanitario nazionale, una grande conquista di civiltà, un bene comune che ha da poco compiuto 40 anni e che tutti dobbiamo impegnarci a tutelare. Ringrazio dunque anche a nome della Fnomceo tutti i medici e gli operatori sanitari che ogni giorno assicurano un servizio importante e indispensabile per la nostra Repubblica, nel rispetto dell'Articolo 11 della Costituzione, quale strumento per promuovere la pace e la dignità della persona umana. E sicuramente il ringraziamento dovrebbe essere concreto, individuando dei bonus per l'accesso alle graduatorie e ai concorsi pubblici.

Come valuta la prospettiva di un impiego periodico dei medici militari, nei periodi in cui sono liberi dall'impegno in operazione, nelle strutture civili?

Potrebbe essere una buona soluzione, che avrebbe il duplice effetto virtuoso di valorizzare la professionalità dei medici militari e di sopperire in parte alle carenze di organico.

La formazione continua, sacrosanta conquista, ed il raggiungimento dei crediti ECM previsti stanno divenendo un'arma nelle mani delle compagnie assicuratrici restie ad indennizzare i medici. Qual è la sua posizione?

Non era questa la ratio dell'Educazione continua in medicina, che, lungi dall'essere penalizzante per i professionisti, si proponeva una valorizzazione delle loro competenze. È per questo motivo che l'aggiornamento è considerato dovere deontologico di ogni medico. È questo lo spirito che ha animato anche gli ultimi atti della nuova Commissione Ecm, deliberati ad agosto scorso: la riduzione del debito formativo per i colleghi delle zone colpite dagli eventi sismici degli ultimi anni e la valorizzazione del Dossier formativo, individuale e di gruppo. La prima era una decisione maturata da tempo, cui tenevamo molto e che costituisce un riconoscimento per tutti quei professionisti della sanità che hanno assicurato assistenza alle popolazioni colpite pur in condizioni di estremo disagio. L'implementazione del Dossier Formativo, poi, premia l'efficacia della formazione e la sua coerenza alle necessità dei professionisti. Inoltre, delegando la costruzione dei dossier di Gruppo anche alle Federazioni ed agli Ordini, valorizza l'attività ordinistica di tutela e controllo della qualità professionale.

A proposito di Ecm, ci tengo a darvi una notizia in anteprima: sarà dedicato proprio alla Sanità militare e accreditato Ecm l'importante Convegno Nazionale di Sanità Militare

"Integrazione tra Medici del SSN e del Comparto Difesa e Sicurezza" che si terrà presso la sede dell'Ordine dei Medici di Palermo, villa Magnisi, il 25 e 26 ottobre prossimi.

In quest'ambito saranno trattate tutte le questioni riguardanti le attività del personale sanitario che opera nel comparto. Si tratta di una attività molto delicata e specialistica che spesso non è conosciuta nella sua entità e qualità. I relatori invitati, professionisti di grande esperienza e competenza, si confronteranno con i colleghi della sanità civile per migliorare l'integrazione e la cooperazione tra le professioni.

La Fnomceo ha svolto un'attenta campagna di sensibilizzazione a difesa della professione medica bersagliata da inique richieste di indennizzo. Quali i risultati conseguiti?"

È una battaglia importante, non solo per i medici ma per il nostro Servizio Sanitario Nazionale e per tutti i cittadini. Prima uno spot che istigava a far causa ai medici con il miraggio di un facile risarcimento, poi addirittura un vademecum pratico su come si denuncia un medico. Questo tipo di comunicazione è pericolosa perché, in maniera tendenziosa, fa passare il messaggio che ottenere un risarcimento per presunta malasanzità sia facile e quasi scontato. Non è così: i cittadini devono sapere, per completezza di informazione, che nel 90% dei casi la responsabilità del medico o dell'ospedale non viene dimostrata, e il



denunciante può essere esposto a una controquerela per diffamazione o per calunnia. Addirittura, una recente sentenza del Tribunale Civile di Catania, dichiarato inesistente il danno, ha condannato il paziente a pagare le spese legali degli avvocati difensori del medico, della struttura e delle compagnie assicurative, oltre che per responsabilità aggravata, per un totale di circa novantamila euro. Siamo amareggiati perché la diffusione di un simile e superficiale messaggio danneggia tutti: danneggia chi denuncia, attratto dal miraggio di facili guadagni e costretto a pagare spese legali per cause senza 'fumus'; danneggia il Servizio Sanitario nazionale, che deve anticipare le spese legali per difendersi e che viene vieppiù vessato dall'iperprescrizione di visite ed esami dovuta alla cosiddetta 'medicina difensiva'; danneggia i cittadini, che si vedono sottratte risorse che a loro appartengono, e che dovrebbero essere destinate alle cure. Soprattutto, procura un vulnus difficilmente rimarginabile alla Relazione di cura, a quell'affidarsi reciproco di medico e paziente che è alla base di ogni terapia e di ogni guarigione. Non potevamo dunque esimerci, come Enti sussidiari dello Stato, dalla responsabilità di denunciare questi messaggi, richiamando a un'informazione corretta, concreta e trasparente. E le nostre denunce, i nostri richiami all'etica non sono rimasti inascoltati: la Rai ha sospeso lo spot e la testata Money.it ha modificato l'articolo.



I TUMORI “RARI” NEL PERSONALE MILITARE

Raffaele Vento* Anna Rocchetti ** Marco Lastilla °

Riassunto: Scopo dell'articolo è la verifica della patologia oncologica definita “rara” occorsa nel personale della Difesa, l'esatta definizione ed inquadramento nosografico, il rilievo statistico nel contesto dell'intera casistica neoplastica dell'Osservatorio Epidemiologico della Difesa (OED), nonché il confronto con i medesimi tumori riscontrati nella popolazione generale (civile), al fine di evidenziare eventuali elementi – di divergenza o convergenza – meritevoli di analisi ed approfondimenti successivi.

Parole chiave: tumori rari, militari, epidemiologia, osservatorio epidemiologico della difesa.

Messaggi chiave:

- Nell'ambito della popolazione militare italiana i tumori rari nettamente più frequenti, sono quelli dell'apparato genitale maschile in considerazione delle tipiche connotazioni della popolazione militare (per età e sesso);
- L'Osservatorio Epidemiologico della Difesa effettua un monitoraggio costante dei tumori maligni, inclusi quelli “rari”, raffrontando i dati in proprio possesso con quelli provenienti da analoghi registri nazionali ed europei.

Introduzione

Le neoplasie, particolarmente quelle maligne, rappresentano, anche storicamente, il “core” del monitoraggio sanitario militare (1), intorno al quale si sono poi sviluppate, nel corso degli anni, a seconda delle precipue esigenze emergenti, altre numerose tematiche.

A differenza dei tumori maligni, oggetto di pressoché quotidiano aggiornamento statistico-epidemiologico, da cui conseguenti studi e raffronti con diverse coorti di popolazioni, i tumori “rari” non hanno mai fruito, anche in ragione della rilevanza del dato, di analoghi separati approfondimenti.

Materiali e Metodi

Individuazione dei casi

Sono stati analizzati i casi di neoplasie “rare” occorse nel personale militare nel periodo 01.01.1996 - 31.12.2015, la cui diagnosi sia stata effettuata in una qualsiasi struttura sanitaria, militare o civile.

Le diagnosi sono state codificate in strettissima aderenza rispetto alle indicazioni contenute nella “*Classificazione statistica internazionale delle malattie e dei problemi sanitari correlati ICD-10*” dell'Organizzazione Mondiale della Sanità.

* T.Col. CC R.T. (me), SMD - Ispettorato Generale della Sanità Militare - Capo Sezione Epidemiologia dell'Osservatorio Epidemiologico della Difesa, Roma.

** Funz. Amm. (Dott.ssa in Statistica), SMD - Ispettorato Generale della Sanità Militare - Capo Sezione Statistica dell'Osservatorio Epidemiologico della Difesa, Roma.

° Col. CSArn, SMD - Ispettorato Generale della Sanità Militare - Direttore dell'Osservatorio Epidemiologico della Difesa, Roma.

Corrispondenza: e-mail: osservatorio@igesan.difesa.it



Disegno dello studio

La disamina è stata effettuata con la precipua finalità di costituire una preliminare “piattaforma” atta, come premesso, ad un successivo e più congruo confronto con i principali riferimenti di settore, sia nazionali che internazionali, soprattutto dell'AIRTum (Associazione Italiana Registro Tumori) (2) (**Fig. 1**) e del progetto di ricerca europeo “RARECAREnet” (Surveillance of rare cancers in Europe)(3). Ciò in quanto risultano attualmente presenti limiti, quali: la peculiare distribuzione per età e sesso (i dati dell'Osservatorio Epidemiologico della Difesa si riferiscono essenzialmente alla classe d'età 20 – 59 aa ed al sesso maschile), ritardi nel calcolo della prevalenza (difficoltà telematiche nelle tempistiche di aggiornamento relative agli arruolamenti, congedi, decessi), l'assenza di una codifica contemplante anche la classificazione internazionale ICD-O-3 (Classification of Disease for Oncology) e l'esiguità di notifiche comprendenti la specifica caratterizzazione molecolare, queste ultime parzialmente ovviate dalla creazione di database imperniati su diagnosi quanto più circostanziate possibili.

Origine dei dati

La banca dati è costituita dalle notifiche pervenute, a partire dall'istituzione dell'OED (2006), direttamente dagli Enti periferici di FA/CC per ogni singolo caso, e confermati poi, con riepilogo annuale dai rispettivi Ispettorati/Servizi di Sanità. Per gli anni precedenti, dal 1996 al 2006, l'OED ha ereditato i dati raccolti dal soppresso Gruppo Operativo Interforze.

Dal 2014 i dati vengono incrociati con gli archivi della Direzione Generale della Previdenza Militare e della Leva (PREVIMIL). Nella banca dati sono state inoltre inserite tutte le segnalazioni pervenute da Enti diversi da quelli sopra citati, sia militari che civili, come anche le segnalazioni autonome, purché suffragate da documentazione clinica attendibile (cartelle cliniche, schede/relazioni di dimissioni ospedaliere, referti di esami istologici, etc.). Ulteriori informazioni, sono state infine recuperate da documentazione afferente al Servizio Contenzioso della ex-Direzione Generale della Sanità Militare, relative a pratiche medico-legali e/o a cause civili/penali intentate dagli interessati contro l'Amministrazione Difesa dopo il loro congedo dalle FFAA, allorquando cioè tutto il personale militare fuoriesce dal sistema gestionale della sanità militare, transitando nella sorveglianza esclusiva della sanità civile.

Definizione, epidemiologia ed inquadramento nosografico

Si definiscono tumori rari un insieme di neoplasie che, seppur estremamente eterogenee (per istotipo, localizzazione, età di insorgenza, etc.) risultano **acomunate da una incidenza nella popolazione assai bassa**. In particolare, si considerano “rari” i tumori con una incidenza di popolazione inferiore a **6 nuovi casi per 100.000** (c.d. “soglia di rarità”).

La loro identificazione non è semplice, sia perché esistono varianti istologiche molto rare di tumori comuni (l'elevata caratterizzazione genetica consentita dalle tecniche molecolari sempre più avanzate rischia di rendere “rari” anche tumori comuni: ad es., un tumore della mammella associato a determinate caratteristiche molecolari - tipo BRCA1 e BRCA2 - può risultare raro quanto alcuni dei tumori che rientrano a tutti gli effetti nell'elenco ufficiale delle neoplasie rare), sia perché istotipi frequenti possono manifestarsi in sedi corporee del tutto atipiche ed inattese (ad esempio un medesimo istotipo «comune» di neoplasia mammaria femminile è da includere nei «rari» qualora diagnosticato in un soggetto maschile).

Tali condizioni rappresentano il 20-25% di tutte le neoplasie: c.a 5 milioni nell'UE, 900mila in Italia (al 2010, viventi); 60.000-90.000 nuovi casi/anno (stimati).

Ne sono stati individuati oltre 250 istotipi. Tra i più noti ritroviamo: alcune leucemie e linfomi, mieloma multiplo, sindromi mielodisplastiche, tumori pediatrici quali il retinoblastoma, tumori solidi dell'adulto come i tumori stromali gastro-intestinali (GIST: GastroIntestinal Stromal Tumors) e i tumori neuroendocrini (PNET). Presentano globalmente una peggior sopravvivenza rispetto ai tumori comuni: 55% a 5 aa dalla diagnosi (vs 68%).

Cinque tumori, considerati rari a livello europeo, non lo sono in Italia (più di 6 italiani ogni 100.000 ne sono affetti): il linfoma diffuso a grandi cellule B (7 casi/100.000), il carcinoma a cellule squamose della laringe (7 casi/100.000), il mieloma multiplo (8 casi/100.000), il carcinoma epatocellulare (9 casi/100.000), il carcinoma della tiroide (14 casi/100.000). Tale variazione ha verosimilmente più spiegazioni: diverso «peso» di fattori di rischio (consumo elevato di alcool, tabagismo, epatite C), anche genetico, ed ampliamento delle capacità e dotazioni diagnostiche.



Fig. 1 - Classificazione in gruppi dei tumori rari secondo l'AIRtum (Associazione Italiana Registro Tumori).

nell'AIRtum. Ciò si spiega con la drastica esclusione (di circa la metà: 92/203 e 123/204) attuato dagli autori a causa di indeterminatezze diagnostiche, tali da non consentire una precisa classificazione.

Risultati e discussione

I dati analizzati indicano un **numero totale di 1455 casi di neoplasia "rara" nella popolazione militare nel periodo 1996-2015 (Tab. I)**, di cui 385 ematologiche e 1069 non ematologiche. E' rappresentato altresì il numero totale di neoplasie di gruppo notificate all'OED (rari + comuni) e la relativa percentuale dei tumori rari.

Il dato che emerge è la netta preponderanza dei tumori rari dell'apparato genitale maschile, identificabili essenzialmente in quelli testicolari (408/410, + 2 K squamosi penieni).

I tumori rari del distretto testa-collo e del S.N.C. risultano percentualmente assai lontani rispetto a quanto riportato

Tab. 1 - Confronto tumori rari nella popolazione militare.

GRUPPO TUMORI RARI	N° TUMORI RARI O.E.D.	N° T. TOTALI (rari + comuni) O.E.D. (1996 - 2015)	% DEI RARI vs totali di gruppo
A. GENITALE MASCHILE	410	746	54,96
SARCOMI	167	167	100,00
CAVITÀ TORACICA (con mesotel. pleur. peric.)	130	438	29,68
S. N.C.	123	204	60,29
App. DIGESTIVO (con mesotelioni peritoneali)	93	784	11,86
TESTA-COLLO	92	203	45,32
NEUROENDOCRINI	44	44	100,00
EMBRIONALI	4	4	100,00
A. GENITALE FEMMINILE	3	11	27,27
APP. URINARIO	2	545	0,37
ENDOCRINI	6	462	1,30
ANX CUTANEI + MELANOMI MUCOSI	0	423	0,00
OCCHIO	0	1	0,00
TOTALE	1069	4032	26,51
EMATOLOGICHE	385	1018	37,81
TOTALE COMPLESSIVO	1455	5050	28,81

«multiplicità» riconducibile a peculiarità di popolazione x sesso ed età: n. 408 testicolari

riconducibili a incertezze diagnostiche

Pituitaria + corteccia supr. + paratiroidei NO Uroide: n. 452

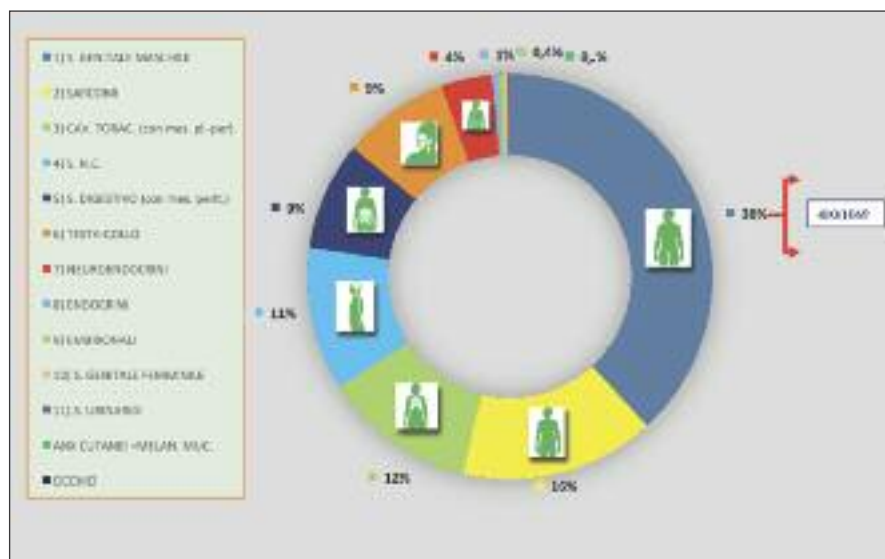


In **Tab. II** il confronto è riferito ai soli **tumori ematologici rari**.

La percentuale risulta circa metà di quella riferita nell'AIRTum per le medesime ragioni già analizzate in merito all'incertezza diagnostica.

Relativamente agli **8 gruppi di tumori rari con numeri assoluti non troppo esigui**, gli autori hanno calcolato le rispettive **incidenze negli anni dal 2000 al 2010 (Fig. 2)**: quelli a carico dei genitali maschili risultano pressoché costantemente su valori di “non rarità”; analogo andamento, seppur meno spiccato, è evidenziabile per quelli ematologici.

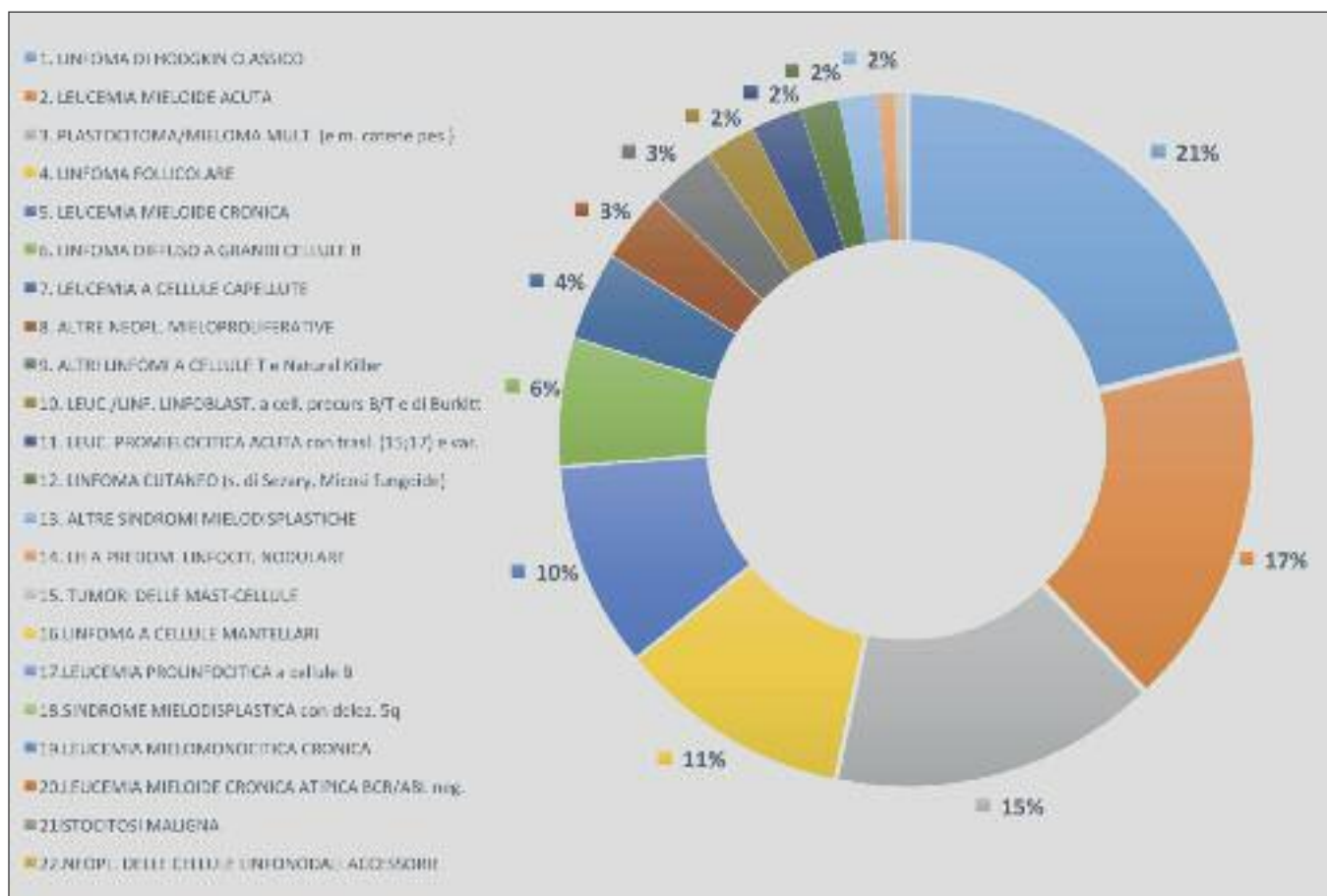
In **Fig. 3** analogo calcolo di **incidenza riferito alle 5 tipologie tumorali di**



Graf. 1 - Distribuzione percentuale dei tumori rari solidi.

Tab. 2 - Confronto tumori ematologici nella popolazione militare.

GRUPPO TUMORI RARI	N°. EMATOLOG. RARE O.E.D.	n.° EMATOLOG. Totali O.E.D.	% EMAT. RARE vs totale ematolog. OED
1. LINFOMA DI HODGKIN CLASSICO	81	1018	7,96
2. LEUCEMIA MIELOIDE ACUTA	65	«	6,39
3. PLASTOCITOMA/MIELOMA MULTIPLO (e m. delle catene pesanti/immunoproliferative)	59	«	5,80
4. LINFOMA FOLLICOLARE	42	«	4,13
5. LEUCEMIA MIELOIDE CRONICA	37	«	3,63
6. LINFOMA DIFFUSO A GRANDI CELLULE B	23	«	2,26
7. LEUCEMIA A CELLULE CAPELLUTE	16	«	1,57
8. ALTRE NEOPL. MIELOPROLIFERATIVE	13	«	1,28
9. ALTRI LINFOMI A CELLULE T e Natural Killer	12	«	1,18
10. LEUC./LINF. LINFOBLAST. a cell. precursori B/T e di Burkitt	9	«	0,88
11. LEUC. PROMIELOCITICA ACUTA con trasl. (15;17)	9	«	0,88
12. LINFOMA CUTANEO (s. di Sezary, Micosi fungoide)	7	«	0,69
13. ALTRE SINDROMI MIELODISPLASTICHE	7	«	0,69
14. LH A PREDOM. LINFOCIT. NODULARE	3	«	0,29
15. TUMORI DELLE MAST-CELLULE	2	«	0,20
16. LINFOMA A CELLULE MANTELLARI	0	«	0,00
17. LEUCEMIA PROLINFOCITICA a cellule B	0	«	0,00
18. SINDROME MIELODISPLASTICA con delez. 5q	0	«	0,00
19. LEUCEMIA MIELOMONOCITICA CRONICA	0	«	0,00
20. LEUCEMIA MIELOIDE CRONICA ATIPICA BCR/ABL neg.	0	«	0,00
21. ISTOCITOSI MALIGNA	0	«	0,00
22. NEOPL. DELLE CELLULE LINFONODALI ACCESSORIE	0	«	0,00
TOTALE	385	1018	37,8



Graf. 2 - Distribuzione percentuale tumori ematologici rari.

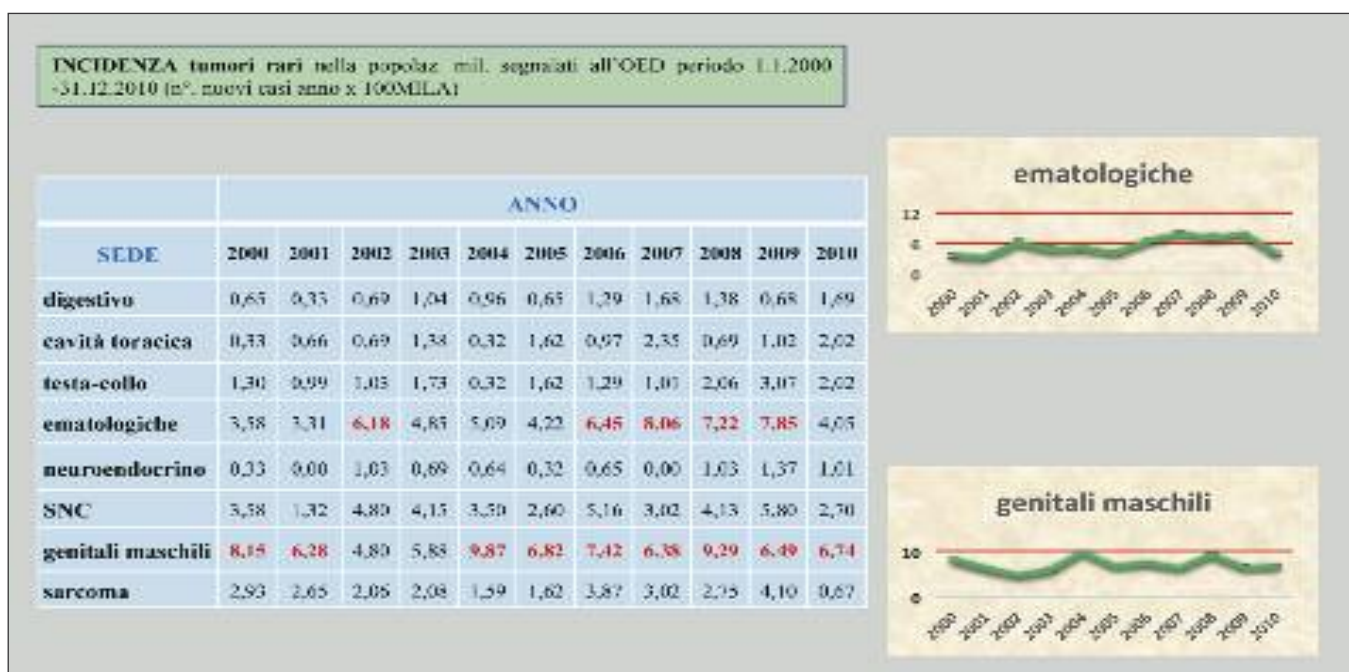


Fig. 2 - Distribuzione percentuale tumori ematologici rari.



“discordanza” tra Italia ed Europa.

I risultati dei dati provenienti dalla popolazione militare evidenziano che soltanto i tumori tiroidei risultano costantemente non rari. Tale risultato era peraltro largamente atteso, in quanto già oggetto di specifico studio e confronto standardizzato con SIR.

Conclusioni

- 1 La disamina ha rappresentato un importante **momento di verifica** – sia **quantitativa** che **qualitativa** – **inerente** non soltanto la specifica tipologia del dato bensì l'intero **database «neoplastico»** in possesso dell'A.D, con la **finalità di evidenziare, anche per i tumori rari**, eventuali fattori legati al servizio in grado di intervenire – **positivamente o negativamente** – **nella loro insorgenza**.
2. Pur nei limiti dello studio, in confronto anche ai database nazionali ed internazionali, sono emersi alcuni **risultati preliminari meritevoli di menzione**:
 - **i tumori rari nettamente più frequenti** (n°. assoluti: 410/1455 e 410/5050) e costantemente attestati su valori di non rarità, sono quelli dell'apparato **genitale maschile**, dato peraltro alquanto atteso in considerazione delle tipiche connotazioni della popolazione militare (per età e sesso);
 - le medesime considerazioni motivano, verosimilmente, i **minimali riscontri** – sia in termini assoluti che percentuale – osservati **per i tumori rari dei genitali femminili ed embrionali**;
 - **relativamente ai tumori tiroidei i dati sono costantemente «di non rarità», concordanti con quelli AIRtum e discordanti rispetto a quelli RARECAREnet** (confronto statistico valido, in quanto riguardante dati standardizzati).
3. I dati illustrati sono da considerare soltanto il **primo passo in un'ottica di tipo descrittivo-prospettica**, in accordo alla quale il **superamento di limiti tecnico-informatici** (dati aggiornati di impiego per l'esatto calcolo di prevalenza ed incidenza) e **tecnico-sanitari** (accuratezza diagnostica) **dovrà permettere la strutturazione di casistiche ad hoc per eventuali futuri studi epidemiologici e confronti di popolazione**, e quindi, in ultima analisi, fornire contributi ad una tematica di Sanità Pubblica in rapida espansione.

Bibliografia

1. Vento R., De Angelis C., Rocchetti A., Di Pietro A.: *La patologia neoplastica nel personale militare*. Bollettino Epidemiologico della Difesa #6. G Med Mil. 2015; 165(3): 243-264.
2. The Burden of rare cancers in Italy. *Epidemiol Prev*, 40 (1) 2016 Suppl 2:1-120.
3. RARECAREnet database on the epidemiology of rare cancers in Europe, drawn from the dataset of EUROCare-5, the wider collaborative study on cancer patients' survival in Europe (www.eurocare.it).

Disclosures:

Gli Autori dichiarano nessun conflitto di interessi.

Articolo ricevuto il 18.09.2019; rivisto il 19.09.2019; accettato il 21.09.2019.

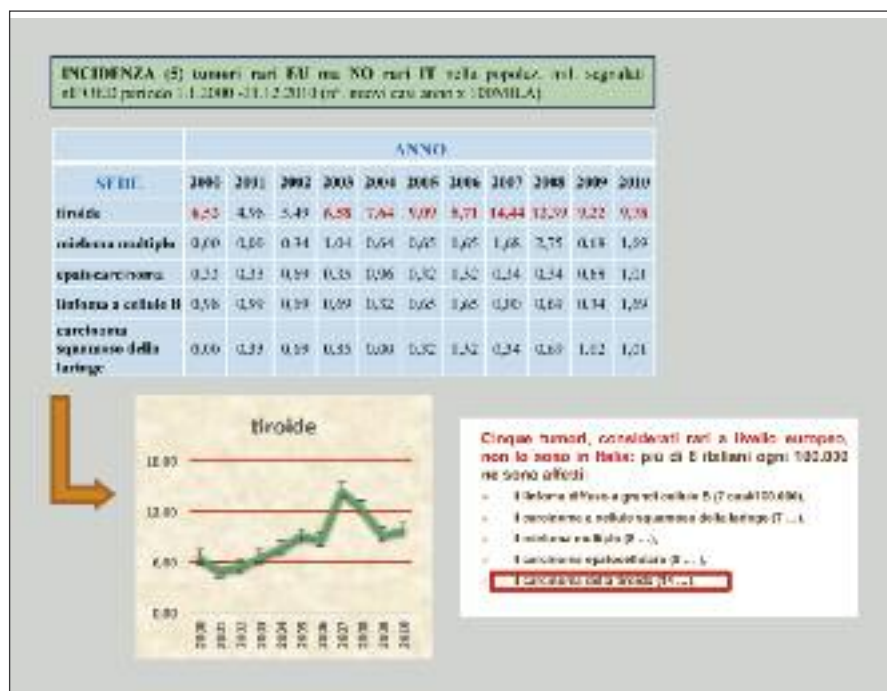


Fig. 3 - Calcolo di incidenza riferito alle 5 tipologie tumorali non più rare in Italia.



“RARE” TUMOURS IN MILITARY PERSONNEL

Raffaele Vento* Anna Rocchetti** Marco Lastilla °

Summary: This article aims at studying rare oncological pathologies in military personnel; providing an exact definition and nosographic classification; conducting a statistical survey of the entire set of neoplastic case studies of the Defence Epidemiological Observatory (OED); and comparing similar tumours found in the general (civilian) population to highlight any converging or diverging factors for further analysis.

Keywords: rare tumours, military, epidemiology, defence epidemiological observatory.

Key messages:

- Across the Italian military population and in consideration of its average age and predominant sex that characterise it, the most frequent rare cancers are those of the male genital apparatus;
- The Defence Epidemiological Observatory constantly monitors malignant tumours, including 'rare' ones, and compares its data with those from similar national and European registers.

Introduction

Neoplasms, particularly malignant ones, represent the core of military health monitoring (1). Several spinoffs originated from this monitoring over the years, depending on the main emerging needs.

Unlike malignant tumours, whose statistical-epidemiological data are updated almost daily and for which studies and comparisons with different population cohorts are the norm, rare tumours have never been investigated separately, also because their data are not statistically significant.

Materials and Methods

Identification of cases

The cases of rare neoplasms diagnosed in military personnel between January 1, 1996 and December 31, 2015, in military or civil health facility were analysed. The diagnoses comply with the indications of the “10th revision of the International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems (ICD-10)” of the World Health Organization.

* Lt.Col. (Carabinieri), Chief, Epidemiology Section. Defence Epidemiological Observatory (DEO), Inspectorate General of Military Medical Services, Defence General Staff, Rome.

** MA in Statistics, Head of Statistics Section, Defence Epidemiological Observatory (DEO), Inspectorate General of Military Medical Services, Defence General Staff, Rome.

° Air Force Medical Service, Director of the Defence Epidemiological Observatory (DEO), Inspectorate General of Military Medical Services, Defence General Staff, Rome.

Correspondence: e-mail@igesan.difesa.it



Design of the study

Our analysis was carried out to build a data set comparable with the major national and international databases in the sector; especially AIRTum (Italian Association of Cancer Register) (2) (**Chart 1**) and the European research project known as 'RARECAREnet' (*Surveillance of rare cancers in Europe*)(3). The study takes into account the current limitations, such as:

- the peculiar distribution by age and sex: the data of the Defence Epidemiological Observatory essentially refer to males in an age group between 20 and 59 years of age;
- delays in the calculation of the prevalence due to the technical difficulty to timely update data on enrolments, leaves, deaths;
- the lack of a codification system that also includes the international ICD-O-3 classification (*Classification of Disease for Oncology*); and
- the small number of records, including the specific molecular characterisation, the latter being partially offset by the creation of databases as detailed as possible based on the diagnoses.

Data Source

The database contains records of the cases notified by the units of the Services and the Carabinieri since the creation of the DEO in 2006. All cases were later confirmed and summarised annually by the respective Medical Inspectorates and/or Services. For the years from 1996 to 2006, the DEO inherited the data set collected by the disbanded *Gruppo Operativo Interforze* (Joint Operational Group).

Since 2014, the aforementioned data have been cross-referenced with those of the General Directorate of Military Pensions and Conscription, also known by its Italian acronym, PREVIMIL. The database also includes all the reports received from organisations other than those mentioned above, both military and civil, as well as independent reports supported by reliable clinical documentation, i.e., medical records, hospital discharge cards/reports, histological reports, etc. Further information has been retrieved from documents relating to the Litigation & Claims Service of the former General Directorate of Military Medical Services. These are mainly forensic medicine cases and/or civil/criminal cases against Defence by former military personnel, i.e. personnel who is no longer under the responsibility of the military health care system but rather of civilian health care system.

Definition, Epidemiology and Nosographic Classification

Rare tumours are defined as a group of tumours whose 'rarity threshold' or incidence is very low (i.e., less than 6 new cases per 100,000 people), although their histotype, location, age of patient, etc. are very different.

Identifying those tumours is not easy and for several reasons. First, very rare histological variants of common tumours can be observed. Due to the high genetic characterisation obtained through increasingly advanced molecular techniques, even common tumours may be classified as rare. For example a breast cancer associated with certain molecular characteristics – such as BRCA1 and BRCA2 – may be as rare as some of the tumours found in the actual list of rare tumours.

As a matter of fact, frequent histotypes can be detected in completely atypical and unexpected locations in the body. For example, the histotype of common female breast cancer would be rare if found in a male subject.

These conditions represent 20-25% of all neoplasms: they account for about 5 million cases in the EU, of which 900,000 in Italy (living patients as of 2010), and 60,000-90,000 new cases/year (estimated).

More than 250 histotypes have been identified. Among the best known are some forms of leukaemia and lymphomas, multiple myeloma, myelodysplastic syndromes, tumours in children such as retinoblastoma, solid tumours in adults such as gastro-intestinal stromal tumours (GIST, Gastro-Intestinal Stromal Tumours) and neuroendocrine tumours (PNET). Overall, they have a worse survival rate than common tumours, i.e., 55% vs. 68% five years after diagnosis.

Five tumours that are considered rare at European level are not rare in Italy, that is, more than 6 Italians in 100,000 are affected. These are diffuse large B-cell lymphoma (7 cases/100,000), laryngeal squamous cell carcinoma (7 cases/100,000), multiple myeloma (8 cases/100,000), hepatocellular carcinoma (9 cases/100,000), thyroid carcinoma (14 cases/100,000). These figures can be



CLASSIFICATION
N. 14 Groups:
□ EPITHELIAL TUMOURS OF HEAD AND NECK
□ TUMOURS OF THE EYE
□ RARE EPITHELIAL TUMOURS OF THE DIGESTIVE SYSTEM
□ RARE EPITHELIAL TUMOURS OF THE THORACIC CAVITY
□ FEMALE GENITAL SYSTEM
□ RARE EPITHELIAL TUMOURS OF THE URINARY SYSTEM
□ RARE TUMOURS OF THE MALE GENITAL SYSTEM
□ RARE SKIN TUMOURS AND MALIGNANT MELANOMA OF MUCOSA
□ EMBRYONAL TUMOURS
□ SARCOMAS
□ NEUROENDOCRINE TUMOURS
□ TUMOURS OF THE CENTRAL NERVOUS SYSTEM
□ TUMOURS OF THE ENDOCRINE ORGANS
□ RARE HAEMATOLOGICAL DISEASES



Chart 1 – Group classification of rare tumours according to AIRTum (Associazione Italiana Registro Tumori).

explained through a different weight of risk factors such as high consumption of alcohol, smoking, hepatitis C; genetic risks; and larger and more capable set of diagnostic equipment.

Results and discussion

The analysed data show a total of 1,455 cases of rare neoplasms in the military population between 1996 and 2015 (**Table 1**), of which 385 haematological and 1069 non-haematological neoplasms. The total number of group neoplasms notified to the DEO (rare + common) and the relative percentage of rare tumours is also shown.

The data show a clear preponderance of rare tumours of the male genital apparatus, especially testicles (408/410, + 2 penile squamous tumours). In percentual terms, the number of rare tumours affecting the head and neck segment and the central nervous system is very far from the AIRTum benchmark. The difference can be explained by the exclusion of about half of the cases (92/203 and 123/204)

Table 1 - Comparison of rare tumours in the military population.

RARE TUMOUR GROUP	# OF RARE TUMOURS (DEO)	TOTAL TUMOURS (rare + common) DEO (1996-2015)	% OF RARE TUMOURS vs Group total	
MALE GENITAL SYSTEM	410	746	54,96	Pituitary + Epinephral Cortex + Parathyroid <52 thyroid tumours
SARCOMAS	167	167	100,00	
CHEST CAVITY (with pleural-peritoneal mesothelioma)	130	438	29,68	Pituitary + Epinephral Cortex + Parathyroid <52 thyroid tumours
CENTRAL NERVOUS SYSTEM	123	204	60,29	
DIGESTIVE SYSTEM (with peritoneal mesotheliomas)	93	784	11,86	Pituitary + Epinephral Cortex + Parathyroid <52 thyroid tumours
HEAD & NECK SEGMENT	92	203	45,32	
NEUROENDOCRINE	44	44	100,00	Pituitary + Epinephral Cortex + Parathyroid <52 thyroid tumours
EMBRYONAL	4	4	100,00	
FEMALE GENITAL SYSTEM	3	11	27,27	Pituitary + Epinephral Cortex + Parathyroid <52 thyroid tumours
URINARY APPARATUS	2	545	0,37	
ENDOCRINE	6	462	1,30	Pituitary + Epinephral Cortex + Parathyroid <52 thyroid tumours
SKIN ANNEXES + MUCOUS MELANOMAS	0	423	0,00	
EYE	0	1	0,00	
TOTAL	1069	4032	26,51	
HAEMATOLOGICAL	385	1018	37,81	
OVERALL TOTAL	1455	5050	28,81	

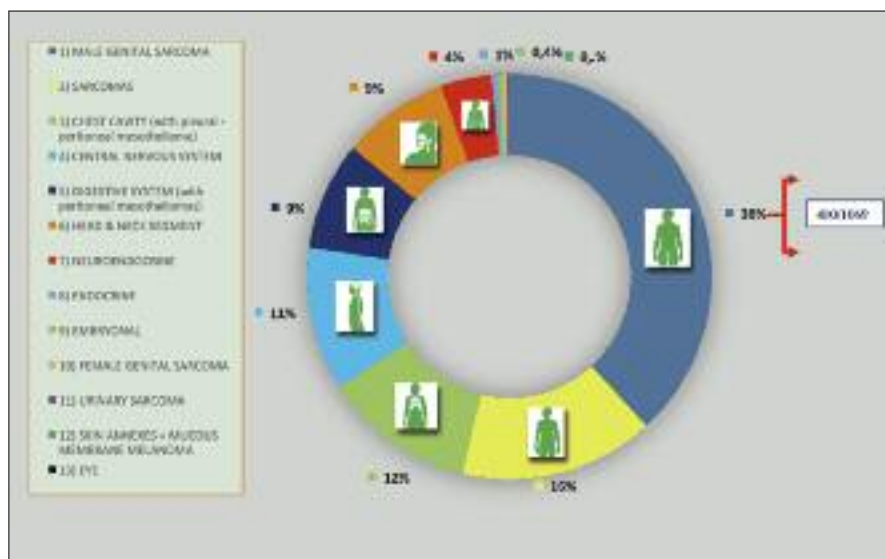


operated by the authors for reasons of diagnostic uncertainty, due to which a precise classification was not possible.

Table II is a comparison among rare haematological tumours alone.

The percentage shown is about half of AIRTum's for the same reasons of diagnostic uncertainty.

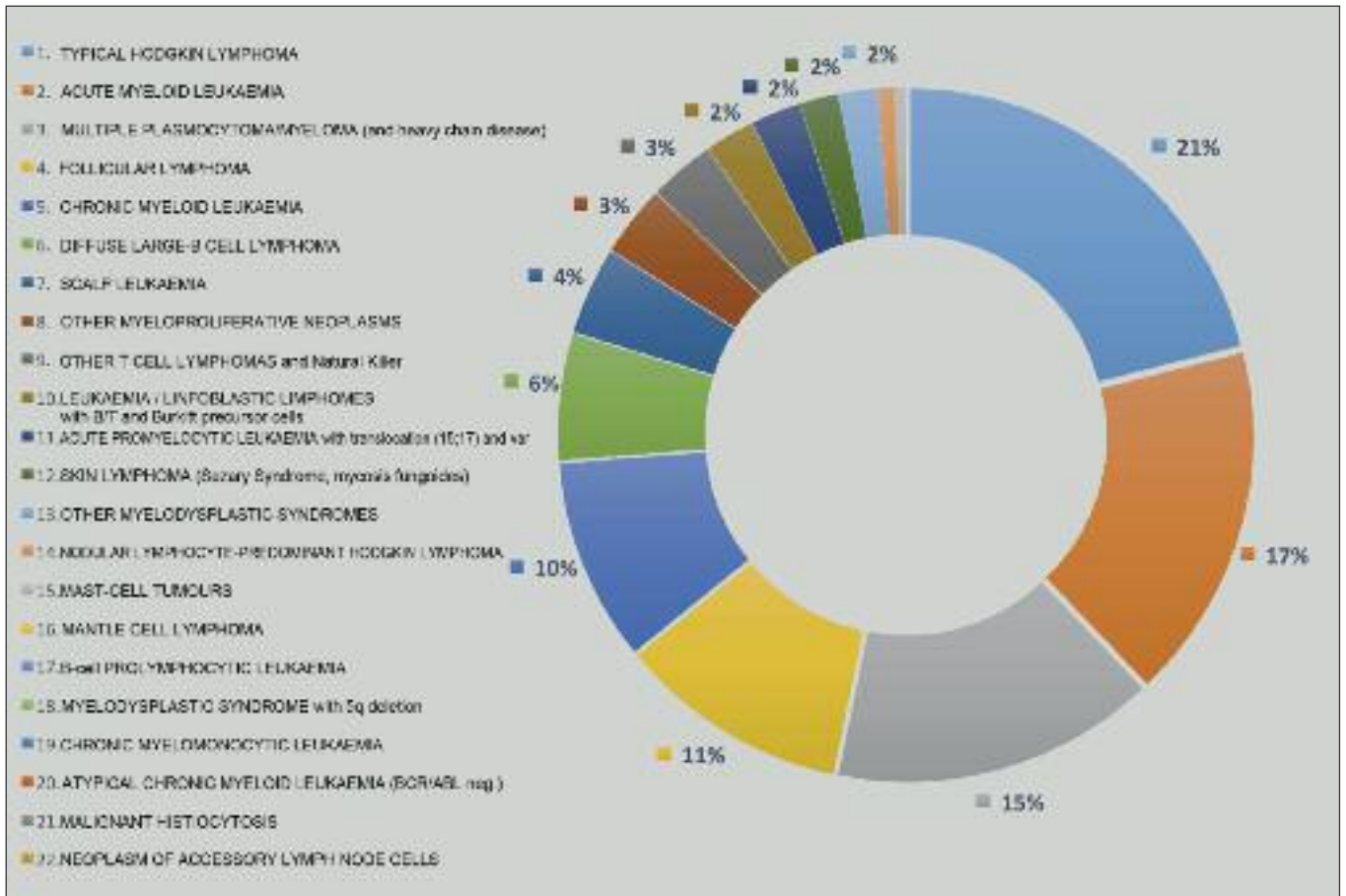
Concerning the eight groups of rare tumours recorded in significant numbers, the authors have calculated their respective incidence in the years from 2000 to 2010 (Chart 2). Those affecting male genitalia are almost entirely non-rare tumours; a similar but less significant trend was observed for haematological tumours.



Graph 1 - Percentage distribution of rare solid tumours.

Table 2 - Comparison of haematological tumours in the military population.

GRUPPO TUMORI RARI	N°. EMATOLOG. RARE O.E.D.	n.° EMATOLOG. Totali O.E.D.	% EMAT. RARE vs totale ematolog. OED
1. LINFOMA DI HODGKIN CLASSICO	81	1018	7,96
2. LEUCEMIA MIELOIDE ACUTA	65	«	6,39
3. PLASTOCITOMA/MIELOMA MULTIPLO (e m. delle catene pesanti/immunoproliferative)	59	«	5,80
4. LINFOMA FOLLICOLARE	42	«	4,13
5. LEUCEMIA MIELOIDE CRONICA	37	«	3,63
6. LINFOMA DIFFUSO A GRANDI CELLULE B	23	«	2,26
7. LEUCEMIA A CELLULE CAPELLUTE	16	«	1,57
8. ALTRE NEOPL. MIELOPROLIFERATIVE	13	«	1,28
9. ALTRI LINFOMI A CELLULE T e Natural Killer	12	«	1,18
10. LEUC./LINF. LINFOBLAST. a cell. precursori B/T e di Burkitt	9	«	0,88
11. LEUC. PROMIELOCITICA ACUTA con trasl. (15;17)	9	«	0,88
12. LINFOMA CUTANEO (s. di Sezary, Micosi fungoide)	7	«	0,69
13. ALTRE SINDROMI MIELODISPLASTICHE	7	«	0,69
14. LH A PREDOM. LINFOCIT. NODULARE	3	«	0,29
15. TUMORI DELLE MAST-CELLULE	2	«	0,20
16. LINFOMA A CELLULE MANTELLARI	0	«	0,00
17. LEUCEMIA PROLINFOCITICA a cellule B	0	«	0,00
18. SINDROME MIELODISPLASTICA con delez. 5q	0	«	0,00
19. LEUCEMIA MIELOMONOCITICA CRONICA	0	«	0,00
20. LEUCEMIA MIELOIDE CRONICA ATIPICA BCR/ABL neg.	0	«	0,00
21. ISTOCITOSI MALIGNA	0	«	0,00
22. NEOPL. DELLE CELLULE LINFONODALI ACCESSORIE	0	«	0,00
TOTALE	385	1018	37,8



Graph 2 - Percentage distribution of rare haematological tumours.



Chart 2 - Percentage distribution of rare haematological tumours.



Chart 3 shows the calculated incidence for five types of cancer for which data referred to Italy are at variance with the data referred to Europe.

As far as the military population is concerned, thyroid cancers are the only form of tumour commonly classified as not rare. This was widely expected, as it has already been studied subject to standardised comparison with the standardised incidence ratio (SIR).

Conclusion

- 1 The analysis served as a quantitative and qualitative testbed for specific types of data as well as for the entire Defence database of neoplastic cases. It has also supported the study of the correlation between service and the service factors that may positively or negatively influence their onset.
2. Besides the limitations of the study and the comparison with national and international databases, some preliminary results were obtained that are worthy of mention, notably:
 - the most frequent rare tumours show non-rare frequency (410/1455 and 410/5050) and affect the male genital apparatus. These results are not uncommon given the age and sex of the military population;
 - the same considerations apply to justify the low absolute and percentage amount of rare tumours observed in female and embryonic genitalia;
 - thyroid tumours fall in the non-rare bracket. Data are consistent with AIRTum's and inconsistent with RARECAREnet's. The statistical comparison is valid, as it includes standardised data.
3. The data presented here are only the first step from a descriptive and perspective stand point. Consistently, as we overcome technical and data collection limitations – such as updated data concerning employment with a view to the exact calculation of prevalence and incidence – and medical limits – i.e., improved diagnostic accuracy – we should be able to create ad hoc case studies for possible future epidemiological studies and population comparisons, and ultimately to contribute to a rapidly expanding public health issue.

Reference

1. Vento R., De Angelis C., Rocchetti A., Di Pietro A.: La patologia neoplastica nel personale militare. Bollettino Epidemiologico della Difesa #6. Giornale di Medicina Militare 2015; 165(3): 243-264.
2. The Burden of rare cancers in Italy. Epidemiology Preview, 40 (1) 2016 Supplement 2:1-120.
3. RARECAREnet database on the epidemiology of rare cancers in Europe, drawn from the dataset of EURO CARE-5, the wider collaborative study on cancer patients' survival in Europe (www.eurocare.it).

Disclosures:

The Authors declare that they have no relationships relevant to the contents of this paper to Disclose.

Manuscript received September 18, 2019; revised September 19, 2019; accepted September 21, 2019.

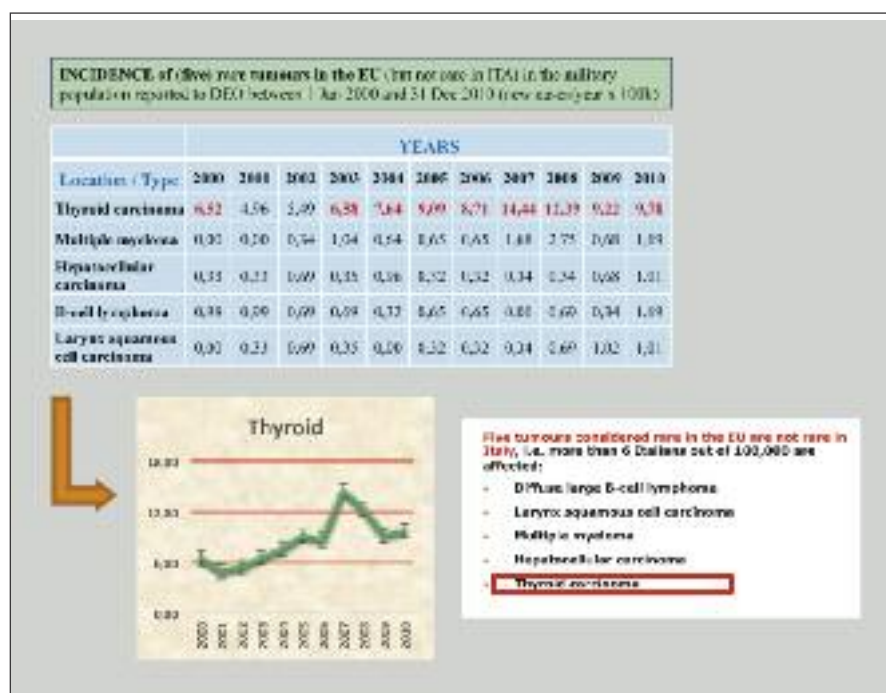


Chart 3 - Calculation of incidence referred to the five no-longer-rare tumours in Italy.



ORIGINAL STUDY

Analisi del danno biologico indotto dal monossido di carbonio attraverso la sua misurazione durante l'effettuazione di immersioni subacquee svolte con la tecnica della saturazione

Gianluca Degani * Gabriele Lombardi ** Filippo Ricci ° Giovanni Ruffino °°

Riassunto -Gli effetti dannosi del monossido di carbonio (CO), gas tossico presente in concentrazioni significative nel fumo di sigaretta sono una conseguenza della sua capacità di combinarsi in forma quasi irreversibile con l'emoglobina, producendo carbossiemoglobina (HbCO). Il livello di HbCO nel sangue può essere determinato direttamente tramite l'analisi del sangue, o misurando il CO espirato. Scopo del presente studio è stato confrontare le concentrazioni di CO in Camera Iperbarica, durante l'effettuazione di due immersioni subacquee condotte da due team di Palombari della Marina Militare.

Parole chiave: Monossido di carbonio (CO), danno da tabagismo, immersione subacquea.

Messaggi chiave:

- Il monossido di carbonio è un pericoloso inquinante e i tessuti più sensibili ai suoi effetti tossici sono quelli con le più alte richieste energetiche, cioè il tessuto nervoso e il miocardio;
- Gli strumenti attualmente in commercio forniscono il valore del CO in parti per milione (ppm) che può essere facilmente convertito in percentuale di carbossiemoglobina;
- Lo studio ha dimostrato una stretta correlazione tra i livelli di CO esalato, il numero di sigarette fumate al giorno e la durata in anni dell'abitudine tabagica.

Introduzione

Il monossido di carbonio (CO), noto anche ossido di carbonio è uno degli inquinanti atmosferici più diffusi. E' un gas tossico, incolore, inodore e insapore che viene prodotto ogni volta che una sostanza contenente carbonio brucia in maniera incompleta. E' più leggero

dell'aria e diffonde rapidamente negli ambienti. Come l'anidride carbonica (CO₂) deriva dall'ossidazione del carbonio in presenza di ossigeno. La sua presenza è quindi legata ai processi di combustione che utilizzano combustibili organici. In ambito urbano la sorgente principale è rappresentata dal traffico veicolare per cui le concentrazioni più

elevate si riscontrano nelle ore di punta del traffico. Il principale apporto di questo gas (fino al 90% della produzione complessiva) è determinato dagli scarichi dei veicoli a benzina in condizioni tipiche di traffico urbano rallentato (motore al minimo, fasi di decelerazione, ecc.): per questi motivi viene riconosciuto come tracciante di inquinamento

** TV (SAN/parà/msi) - Ufficiale Addetto Sez. Gruppo Operativo Incursori - Servizio Sanitario del Raggruppamento Subacquei ed Incursori "Teseo Tesei";

** TV(SAN/MSI - Ufficiale Capo Sezione Assistenza Camere Iperbariche - Servizio Sanitario del Raggruppamento Subacquei ed Incursori "Teseo Tesei";

° TV (SAN/MSI)- Ufficiale Capo Sezione Medicina Generale - Servizio Sanitario del Raggruppamento Subacquei ed Incursori "Teseo Tesei"

°° CV (SAN/parà/MSI) - Direttore del Servizio Sanitario del Raggruppamento Subacquei ed Incursori "Teseo Tesei".

Corrispondenza: STV(SAN/parà/msi Gianluca Degani - Ufficiale Addetto Sez. Gruppo Operativo Incursori - Servizio Sanitario del Raggruppamento Subacquei ed Incursori "Teseo Tesei" Marina Militare Italiana - Le Grazie (Portovenere), La Spezia. - e-mail: gianluca.degani@marina.difesa.it



veicolare. Infatti, negli ambienti urbani con alte concentrazioni di CO, in alcune categorie di persone come commercianti, vigili urbani e operatori ecologici, la concentrazione di carbossiemoglobina (HbCO) può arrivare fino al 5%. Altre sorgenti significative di CO sono le raffinerie di petrolio, gli impianti siderurgici e, più in generale, tutte le operazioni di saldatura. E' infine presente in concentrazioni significative nel fumo di sigaretta ed è un pericoloso inquinante prodotto nel corso di incendi. Nel caso dei soggetti fumatori, il livello di carbossiemoglobina può giungere fino al 20%. E' definito un inquinante primario a causa della sua lunga permanenza in atmosfera che può raggiungere i quattro - sei mesi e proprio per questo motivo può essere utilizzato come tracciante dell'andamento temporale degli inquinanti primari al livello del suolo.

Gli standard dell' U.S. National Ambient Air Quality Standards per l'aria degli ambienti esterni (outdoor) per il CO sono di 9 ppm (40,000 microgrammi per metro cubo) per 8 ore, e 35 ppm per 1 ora (1)

I livelli medi indicati per le case senza stufe a gas variano da 0,5 a 5 ppm che sono aggiustati, in presenza di stufe a gas, tra 5 e 15 ppm fino anche a 30 ppm o più in presenza di vecchie stufe.

Ai sensi della normativa vigente italiana (D.lgs 155/2010 e D.P.C.M. 28.03.1983, all.I tab.A) i valori limite per la protezione della salute umana sono rispettivamente: * 40 mg/m³ (concentrazione massima oraria); * 10 mg/m³ (concentrazione media massima trascinata sulle 8 ore).

Il CO è quindi uno dei costituenti del fumo di tabacco. Il CO prodotto in parte penetra nel sangue dei fumatori (mainstream) e in parte resta nel fumo dell'ambiente (sidestream), cosicché anche i non fumatori ne vengono esposti. A margine

di tutto ciò vanno ricordate alcune situazioni di produzione endogena di CO.

Una minima produzione di CO endogeno si ha come prodotto finale del metabolismo dei globuli rossi ed è perciò aumentato in pazienti con emolisi acute e conseguenti a emotrasfusioni; (2). Ciò è dovuta alla scissione del ponte A-metilico nel catabolismo dell'eme, che determina una concentrazione ematica normale di carbossiemoglobina dello 0,5-0,8%. (3)

È stato recentemente riportato che il livello di CO nell'esprium può aumentare, con valori medi intorno a 7 ppm, a causa di numerose patologie flogistiche polmonari come bronchiectasie, (4) asma, (5) discinesia ciliare primaria, (6) e BPCO. (7) A proposito di produzione endogena di CO, va segnalata infine una curiosa scoperta effettuata da parte di un team di ricercatori della Mayo Clinic e pubblicata in Proceedings of the National Academy of Sciences (8) : anche nell'apparato digerente si verificherebbe, in

condizioni standard, una modesta ma continua produzione di CO, da parte di una particolare tipologia di cellule site nelle pareti dell'intestino, che fungerebbe da indispensabile regolatore dei muscoli lisci del tratto gastrointestinale.

Tossicologia

Ad ogni atto respiratorio normale l'aria viene inspirata attraverso i bronchi e giunge negli alveoli polmonari, da cui l'ossigeno passa nel sangue, combinandosi con l'emoglobina dei globuli rossi nella ossiemoglobina (HbO₂), che trasporta poi l'ossigeno a tutti i tessuti. Se però l'aria è contaminata da CO, questo viene ad occupare il posto dell'ossigeno legandosi all'emoglobina (HbCO) (**Fig. 1**). L'affinità del CO per l'emoglobina è di circa 240 volte maggiore rispetto a quella dell'ossigeno. (9). L'emivita del CO è di 240-360 minuti (4-6 h) quando si

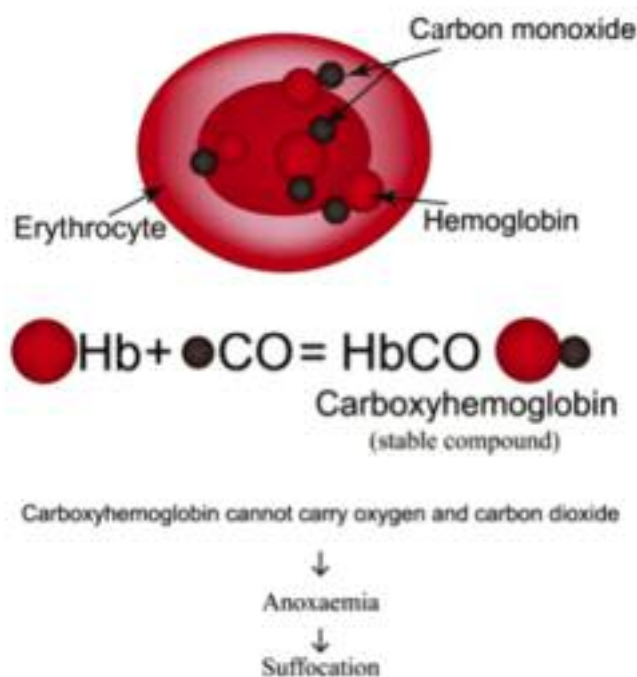


Fig. 1 - Legame del Monossido di Carbonio all'Emoglobina.



respira aria ambiente non inquinata, a livello del mare; è invece pari a 60 minuti quando si respira O₂ al 100% ed è infine pari a 23 minuti a 23 atmosfere assolute di O₂. (10) La quota di CO inalato che passa attraverso la barriera alveolo-capillare oscilla fra il 58 e il 60%.

Gli effetti dannosi del CO sono una conseguenza della sua capacità di combinarsi in forma quasi irreversibile con l'emoglobina, producendo carbossiemoglobina (HbCO), composto molto stabile, che si forma quando un atomo di ferro viene rimpiazzato dal CO. La concentrazione fisiologica di carbossiemoglobina nei non fumatori è compresa tra lo 0,3 e lo 0,7 %. Nei fumatori la concentrazione di carbossiemoglobina è mediamente del 4%. Nei forti fumatori essa può raggiungere anche il 15-20%. La trasformazione del 50% di emoglobina in carbossiemoglobina può condurre alla morte.

La presenza di carbossiemoglobina nel sangue riduce la quantità di HbO₂ circolante, spostandone la curva di dissociazione verso sinistra, riducendo così la disponibilità di O₂. Il trasporto di ossigeno da parte del sangue, assicurato dall'ossiemoglobina, ne risulta quindi compromesso. La carbossiemoglobina è pertanto un agente asfissiante, che provoca ipossia e anossia tissutale.

Altri meccanismi secondari tuttavia contribuiscono alla patogenesi della intossicazione. Infatti il CO si combina non solo con l'emoglobina, ma anche con la mioglobina e la citocromossidasi, alterando così anche la capacità di captazione di ossigeno a livello dei mitocondri con un meccanismo di competizione sul citocromo A3; (11) (12) tale fenomeno può aiutare a spiegare la scarsa correlazione osservata fra la concentrazione di carbossiemoglobina ematica e la reale gravità dell'intossicazione. (13) L'ossido di carbonio inoltre determina l'inibizione

dei citocromi, come dimostrato da studi in vitro. L'effetto è dose-dipendente, diretto e selettivo. L'ossido di carbonio non sembra invece inattivare i citocromi 1A2 e 2E1. (14) Il livello di carbossiemoglobina è comunque un indicatore utile per valutare i livelli di CO all'interno all'organismo. La quantità di carbossiemoglobina formata dipende dalla concentrazione e durata dell'esposizione al CO, dall'esercizio fisico, dalla temperatura dell'ambiente, dallo stato di salute e dal metabolismo dell'individuo.

Effetti sulla salute

Differenti livelli di carbossiemoglobina possono provocare diversi tipi di effetti negli individui colpiti, dalle difficoltà respiratorie fino all'asfissia. Livelli di carbossiemoglobina inferiori al 10% provocano scarsi sintomi clinici come la riduzione della vigilanza (15) e della massima capacità lavorativa (16).

A livelli del 10-30% si manifestano invece rinorrea, cefalea, nausea e vertigini fino a riduzione del visus e delle funzioni cognitive. Livelli di HbCO del 30-40% sono associati a cefalea grave, dispnea da sforzo, nausea, vertigini, offuscamento del visus, atassia, confusione mentale, obnubilamento del sensorio e svenimento.

Livelli superiori al 50% provocano tachipnea, convulsioni, coma e morte per grave shock ed insufficienza cardiorespiratoria. Il segno più tipico di una grave intossicazione ambientale da CO è una colorazione caratteristica rosso ciliegia della cute e delle mucose, dovuta al colore rosso brillante della carbossiemoglobina. Per persone sane la morte si verifica a concentrazioni dell'ordine del 50%, ma livelli più bassi possono già risultare mortali in soggetti con cardio-

patie, con insufficienza respiratoria o quando la domanda di ossigeno aumenta, come nel corso di una attività fisica.(9)

L'inalazione di piccole quantità di questo composto chimico può determinare affaticamento e insorgenza di angina nelle persone con malattie cardiovascolari croniche.

In genere non si osservano sintomi di intossicazione di CO ad una concentrazione dello 0,01% nell'aria inspirata poiché in tal caso la saturazione di emoglobina non supera il 10%. Valori di carbossiemoglobina superiori al 10% possono determinare lieve sudorazione, tachicardia, riduzione dell'attenzione. Tali valori si possono riscontrare nei fumatori molto forti (2-3 pacchetti al giorno), specie se i soggetti fumano in spazi molto ristretti come gli abitacoli delle auto o degli autotreni. Una concentrazione ambientale di CO pari allo 0,05% in corso di attività fisica moderata produce invece una concentrazione ematica di carbossiemoglobina del 20%, con segni di cefalea leggera e pulsante.

Un grado di esposizione più prolungata o attività fisiche più impegnative causano saturazioni fra il 30 ed il 50% e si potranno manifestare cefalea, irritabilità, stato confusionale, disturbi visivi, stordimento, nausea e vomito. Nella intossicazione cronica di CO da fumo di tabacco gli effetti più pronunciati e intensi si verificano nei fumatori broncopatici e nei cardiopatici. I sintomi tipici comprendono vertigini, cefalea acuta, nausea, ronzii auricolari e cardiopalmo. Un'ora di esposizione a concentrazioni dello 0,1% nell'aria inspirata causa una concentrazione di carbossiemoglobina pari al 50-80%, che produrrà coma, convulsioni, insufficienza respiratoria e morte. L'inalazione di concentrazioni maggiori di CO satura l'emoglobina così rapidamente che la perdita della



coscienza può avvenire improvvisamente e senza segni premonitori. Quando invece l'intossicazione è più graduale, il soggetto può accusare una diminuita resistenza alla fatica, dispnea da sforzo o addirittura a riposo.

I tessuti più sensibili agli effetti tossici del CO sono quelli con le più alte richieste energetiche, cioè il tessuto nervoso e il miocardio, e questo spiega come i problemi cardiaci, neurologici e psichiatrici siano manifestazioni cliniche comuni dell'intossicazione, sia acuta che cronica, da CO (17). (18) (19)

Ruolo del co come marcatore del tabagismo

Il livello di carbossiemoglobina nel sangue può essere determinato direttamente tramite l'analisi del sangue, col rilevamento dell'HbCO, o misurando il CO espirato. Per quanto riguarda quest'ultima metodica, gli strumenti attualmente in commercio forniscono il valore del CO in parti per milione (ppm) che può essere facilmente convertito in percentuale di carbossiemoglobina. (20) Ad esempio, se il valore di CO esalato è pari a 30 ppm, ciò significa che il 5% dei globuli rossi veicola CO.

Nelle persone che non fumano la concentrazione di carbossiemoglobina è compresa tra lo 0,3 e lo 0,7%. Nei fumatori la concentrazione media di HbCO è del 4 %, riflettendo l'assorbimento del CO col fumo inalato.

Il valore ottenuto non indica esattamente il numero di sigarette fumate, ma fornisce una stima della quantità di fumo inalato. Questo tipo di misurazione si configura quindi come uno strumento utile nel follow-up dei programmi per la cessazione del fumo. Nella forma di HbCO il CO ha una emivita di circa 5-6 ore (21)

(22) e può rimanere nel sangue anche per più di 24 ore. Ciò può dipendere da numerosi fattori come il sesso, l'attività fisica e il tipo di ventilazione. (23) (24)

Il valore ottenuto con gli analizzatori di CO varia tuttavia anche in base al tempo trascorso dall'ultima volta che si è fumato. Sebbene una certa esposizione sia presente nella normale vita di tutti i giorni, dovuta ad inquinamento ambientale esterno, a fumo passivo e a esposizione occupazionale, tuttavia la maggior causa degli alti livelli di CO è rappresentata dal fumo attivo di tabacco (25)

Scopo

Obiettivo di questo studio è stato mettere in relazione i livelli di CO presenti all'interno dell'impianto iperbarico di Nave Anteo, a seguito di due immersioni, svolte da team differenti, costituiti ognuno da tre operatori subacquei.

La prima immersione, svolta alla quota di 50 metri e della durata di otto giorni complessivi, è stata svolta da soggetti non fumatori.

La seconda immersione, invece, svolta alla quota di 60 metri e della durata di 9 giorni, è stata svolta da soggetti fumatori.

Vari studi supportano la forte evidenza che la misurazione del monossido di carbonio nel respiro fornisce un immediato, non invasivo, semplice ed efficace metodo di conferma dello status di paziente fumatore.

Materiali e metodi

I dati presenti in questo studio sono stati elaborati al termine di due immersioni subacquee svolte con la tecnica

della saturazione, dagli operatori del Gruppo Operativo Subacquei della Marina Militare Italiana. Per immersione in saturazione s'intende un'attività subacquea, svolta attraverso un impianto integrato per immersioni profonde, che per tempi di esposizione porta gli operatori alla saturazione dei loro tessuti corporei col gas inerte utilizzato nella miscela respiratoria.

Per ogni quota esiste un quantitativo limite di gas inerte che può sciogliersi in ogni singolo tessuto. Quando tale limite è raggiunto per tutti i tessuti, si dice che l'organismo è in saturazione. Da tale momento l'organismo, purché rimanga alla stessa pressione, non assorbe più gas inerte dal medium respiratorio.

Dato che la quantità di gas inerte assorbito dopo la saturazione non varia più, anche il tempo della risalita decompressiva rimane costante qualunque sia il tempo di permanenza in quota.

Ciò è anche particolarmente vantaggioso nelle operazioni subacquee complesse aventi tempi sul fondo di lunga durata: gli operatori vengono portati alla quota di lavoro, generalmente all'interno di una camera di decompressione di superficie (DDC) ed esposti sino alla loro saturazione. A quel punto i subacquei possono transitare nella Submersible Decompression Chamber (SDC), vero e proprio ascensore pressurizzato che trasporta gli operatori dalla superficie al sito di lavoro (**Fig. 2**).

Quale medium respiratorio per la saturazione possono essere usate l'aria atmosferica o le miscele sintetiche a base di Elio.

L'impiego dell'aria è limitato alle operazioni a quote ammissibili per la respirazione in atmosfera a base di Azoto. Tuttavia, dati i lunghi tempi di esposizione, in pratica non vengono effettuate operazioni in saturazione con l'impiego di aria oltre i 15 m.



Fig. 2 - Subacquei del GOS svolgono immersione con Submersible Decompression Chamber (SDC).

Nella larga maggioranza dei casi, per le operazioni di saturazione si impiegano miscele a base di Elio, con le quali sono state acquisite quote operative di 300 m e quote sperimentali di oltre 600 m.

Nello specifico, durante queste immersioni, oggetto del nostro studio, gli operatori sono rimasti all'interno dell'impianto iperbarico di Nave Anteo, pressurizzato alla quota di lavoro, per cinque giorni. Al termine delle attività, è stata eseguita una lunga decompressione sino alla superficie, della durata quattro giorni.

Queste lunghe tempistiche di risalita sono dettate da esigenze fisiologiche dell'organismo umano, che permanendo per molto tempo in immersione e quindi a pressioni superiori a quella atmosferica, necessita di una graduale decompressione del gas inerte accumulato nei tessuti.

In entrambi i casi i team erano formati da tre subacquei età compresa tra i 23 e i 30 anni in piena operatività ed in possesso dei requisiti indispensabili al

mantenimento dell'idoneità speciale (SMM IS 150), con un indice di massa corporea (IMC) compreso tra 19 e 24,99.

Non presentano alcuna familiarità per patologie cardiopolmonari vascolari, allergopatie, malattie del sistema immunitario, malattie polmonari e diabete.

A differenza del primo team che non presentava soggetti con fattori di rischio modificabili per patologie cardiovascolari e polmonari, il secondo, era formato da tutti soggetti fumatori (Sogg.1: 10 sigarette al giorno da 5 anni: $0,5 \times 6 = 3$ pack years ; Sogg.2: 5 sigarette al giorno da 10 anni: $0,25 \times 10 = 2,5$ pack years; Sogg. 3: 5 sigarette al giorno da 4 anni: $0,25 \times 4 = 1$ pack years).

Durante ogni fase dell'immersione, la misurazione qualitativa e quantitativa dei vari gas presente all'interno dell'impianto iperbarico, è stata effettuata mediante un Gascromatografo di ultima generazione. Questo strumento sofisticato, in grado di misurare le percentuali

di Ossigeno, Azoto, Helio, CO₂, permette anche di monitorizzare le concentrazioni di CO nell'ambiente.

Risultati

Come si può evincere dalla **tabella 1**, le concentrazioni di CO nel corso della seconda immersione non sono mai state inferiori alle 8 ppm, raggiungendo picchi di 10 ppm, nelle ultime fasi della decompressione.

Lo studio ha dimostrato una stretta correlazione tra i livelli di CO esalato, il numero di sigarette fumate al giorno e la durata in anni dell'abitudine tabagica.

In particolare, sono stati riscontrati livelli di CO mai inferiori alle 10 ppm nell'immersione condotta dagli operatori subacquei fumatori, in contrapposizione a livelli massimi di 2 ppm nell'immersione condotta da non fumatori.

Gli innalzamenti di CO nell'impianto iperbarico occupato da soggetti fumatori, non ha causato l'insorgere di sintomatologia particolare. Ciò sicuramente è strettamente correlato al grado di tolleranza e assuefazione di questi soggetti a concentrazioni elevate di monossido di carbonio.

Osservando poi il **grafico 1**, è ben visibile un aumento delle concentrazioni di CO al diminuire della pressione, ossia mano a mano che la decompressione degli operatori procede.

Questo aumento, ancor più evidente nel caso della seconda immersione, avviene secondo quanto stabilito dalla Legge di Boyle, o legge isoterma: se si mantiene costante la temperatura, il volume di una determinata massa di gas è inversamente proporzionale alla pressione. L'espressione matematica della legge di Boyle, a temperatura (t) costante, è

$$PV = \text{costante}$$



Tab. 1 - Concentrazioni di CO durante la decompressione nelle due distinte immersioni.

	CONCENTRAZIONE CO CON OPERATORI NON FUMATORI	CONCENTRAZIONE CO CON OPERATORI FUMATORI
50 metri	0 ppm	0,2 ppm
45 metri	0 ppm	0,6 ppm
40 metri	0,3 ppm	1 ppm
35 metri	0,3 ppm	2 ppm
30 metri	0,4 ppm	4 ppm
25 metri	0,7 ppm	4,4 ppm
20 metri	0,8 ppm	6 ppm
15 metri	1 ppm	6,7 ppm
10 metri	1,5 ppm	7 ppm
5 metri	1,8 ppm	9 ppm
SUPERFICIE	2 ppm	10 ppm

Discussione

Questa analisi ha confermato che l'organismo di un fumatore è in grado di rilasciare monossido di carbonio anche a 9 giorni di distanza dal consumo dell'ultima sigaretta e ha messo in evidenza, quindi, i pericoli per la salute legati al CO contenuto nel fumo.

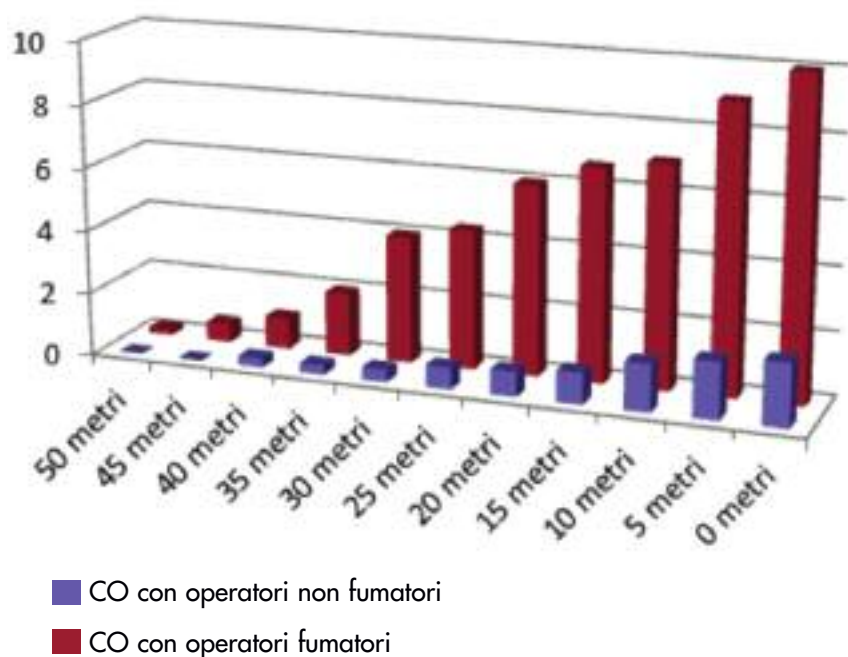
Dall'analisi di questi valori, ottenuti da una misurazione in un ambiente ristretto, è evidente inoltre, come anche i fumatori passivi possano essere esposti a concentrazioni potenzialmente pericolose di CO, se dovessero permanere a contatto con soggetti fumatori in ambienti chiusi e poco arieggiati.

Sebbene l'azione di basse dosi di CO per lungo tempo nei fumatori sani non influenzi la pressione arteriosa, l'aggregazione piastrinica, l'increzione di catecolamine, né l'aumento della PCR, tuttavia essa assume, per la sua elevata affinità per l'emoglobina e per la capacità di determinare ipertrofia ventricolare destra e sinistra, un ruolo molto importante nei fumatori con patologie cardiovascolari e respiratorie conclamate.

Analizzare il monossido di carbonio nell'espriato può essere fondamentale sia per il sanitario nella valutazione del paziente in tutte le fasi del suo percorso terapeutico, per verificare l'adesione dello stesso al programma di trattamento e per modulare al meglio ogni correzione dello stesso, sia per il paziente stesso, il quale può toccare con mano come l'astinenza faccia precipitare l'intossicazione da CO migliorando lo stato della sua ossigenazione (HbCO).

Conclusioni

In conclusione, seppure sia un utile metodo di valutazione del paziente, la valutazione del CO non potrà mai sostituire la



Graf. 1 - Andamento della concentrazione di CO durante la decompressione



valutazione della funzione polmonare. L'analizzatore del monossido di carbonio, infatti, sia esso un apparecchio portatile o un gascromatografo come in questo caso, non potrà mai rilevare la capacità respiratoria o i flussi ventilatori, che sono misurati invece attraverso altri test come la spirometria semplice (per i flussi) oppure la spirometria globale con tecnica pletismo-grafia (per i volumi e le resistenze).

Analizzare il monossido di carbonio nell'espriato, però, può avere un duplice vantaggio sia per il sanitario sia per il paziente.

Nel primo caso, il medico potrebbe disporre di un ausilio nella valutazione del paziente in tutte le fasi del suo percorso terapeutico: potrebbe verificare l'adesione del soggetto al programma di trattamento e modulare al meglio ogni correzione dello stesso. Nel secondo caso, il paziente stesso potrebbe toccare con mano come l'astinenza faccia precipitare l'intossicazione da CO migliorando lo stato della sua ossigenazione (HbCO).

Bibliografia

1. Agency, U.S. Enviromental Protection.
2. Ronald F, Coburn Md.: *Endogenous carbon monoxide production*. s.l.: N Engl J Med 1970; 282: 207-209.
3. JD, Crapo: *Danno polmonare da sostanze fisiche, chimiche e da aspirazione*. Trattato di Medicina interna . Padova : Piccin Nuova Libreria, 1991.
4. Hovarth, I, Loukides, S, Wodehouse, T, et al.: *Increased levels of exhaled carbon monoxide in bronchiectasis: a new marker of oxidative stress*. s.l.: Thorax, 53,867-870, 1998.
5. Zayas, K, Sekizawa, K, Okinaga, S, et al.: *Increased carbon monoxide in the exhaled air of asthmatic patients*.156,1140-1143. s.l.: Am J Respir Crit Care Med, 1997.
6. Hovarth, I, Loukides, S, Wodehouse, T, et al.: *Nitric oxide and carbon monoxide in the exhaled air of patients with primary ciliary dyskinesia*. 12 (suppl 28): 347. s.l. : Eur Respir J, 1998.
7. Crowley, TJ, Andrews, AE, Cheney, J, et al.: *Carbon monoxide assessment of smoking in chronic obstructive pulmonary disease*.14: 493-502. . s.l. : Addict Behav , 1989.
8. Monossido di carbonio intestinale. http://mayoresearch.mayo.edu/mayo/research/gi_phys_lab/carbon_monoxide.cfm.
9. Crofton J, Douglas A.: *Malattie dell'apparato respiratorio*. Milano : McGraw-Hill Libri Italia, IV ed, 1991.
10. CA., Piantadosi.: *Carbon monoxide, oxigen transport, and oxigen metabolism*. 2: 27-44. . s.l. : Journal of Hyperbaric Medicine, 1987.
11. Goldbaum LR, Ramirez RG, Absalon KG.: *What is the the mechanism of carbon monoxide toxicity?* 46: 1289-1291. . s.l. : Aviat Space Environ Med , 1975.
12. Committee on Medical and Biologic Effects of Enviromental Pollutants. *Carbon Monoxide*. Washington DC : National Academy pf Sciences., 1977.
13. Somogyi E, Balogh I, Rubanyi G, Sotonyi P, Szegedi L.: *New findings concerning the pathogenesis of acute carbon monoxide (CO) poisoning*. 2: 31-39. s.l. : Am J Forensic Med Pathol, 1981.
14. WJ, Jusko.: *Role of tobacco smoking in pharmacokinetics*. 6: 7-39. s.l. : Journal of Pharmacokinetics and Biopharmaceutics, 1978.
15. Horvath SM, Dahms TE, O'Hanlon JF.: *Carbon monoxide and human vigilance*. 23: 343-347. . s.l. : Arch Environ Health, 1972.
16. Ekblom B, Huot B.: *Response of submaximal and maximal exercise at different levels of carboxyhemoglobin*. 86: 474-482. s.l. : Acta Physiologica Scandinavica, 1972.
17. Dwyer EM Jr, Turino MG.: *Carbon Monoxide and cardiovascular disease*. 321: 1474-1475. s.l. : N Engl Med, 1989.
18. Norkool DM, Kirkpatrick JN.: *Treatment of acute carbon monoxide poisoning with hyperbaric oxygen: a review of 115 cases*. 14: 1168- 1171. s.l.: Ann Emerg Med, 1985.
19. Smith JS, Brandon S.: *Morbidity from acute carbon monoxide poisoning at three-year follow-up*. 1: 318-321. s.l. : Br Med J, 1973.
20. Jones RH, Ellicott MF, Cadigan JB, Gaensler EA.: *The relationship between alveolar and blood carbon monoxide concentrations during breathholding*. 51: 553-564. . s.l. : J Lab Clin Med, 1958.
21. Peterson JE, Stewart RD.: *Absorption and elimination of carbon monoxide by inactive young men*. 21: 165-171. s.l. : Arch Environ Health, 1970.
22. Crowley TJ, Andrews AE, Cheney J, et al.: *Carbon monoxide assessment of smoking in chronic obstructive pulmonary disease*. 14: 493-502. s.l. : Addict Behav, 1989.
23. Deller A, Stenz R, Forstner K, et al.: *The elimination of carboxyhaemoglobin: gender specific and circadian effects*. 19: 121-126 32. s.l. : Infusether Transfusmed, 1992.
24. Joumard R, Chiron M, Vidon R, et al.: *Mathematical models of the uptake of carbon monoxide on hemoglobin at low carbon monoxide levels*. 411: 277-289. s.l.: Environ Health Perspect , 1981.
25. Jarvis MJ, Tunstall-Pedoe H, Feyerabend C, et al.: *Biochemical markers of smoke absorption and self-reported exposure to passive smoking*. 38: 335-339. s.l. : J Epidemiol Community Health, 1984.

Disclosures:

Gli Autori dichiarano nessun conflitto di interessi.

Articolo ricevuto il 14.03.2019; rivisto il 29.08.2019; accettato il 02.09.2019.



ORIGINAL STUDY



Analysis of biological damage induced by carbon monoxide measured during saturation dives

Gianluca Degani * Gabriele Lombardi ** Filippo Ricci ° Giovanni Ruffino °°

Summary -The ability of carbon monoxide (CO), a toxic gas found in significant concentrations in cigarette smoke, to combine almost irreversibly with haemoglobin to give carboxyhaemoglobin (HbCO) generates harmful effects. The amount of HbCO in the bloodstream can be found through blood tests or by measuring the exhaled CO. The purpose of this study is to compare the concentrations of CO in the hyperbaric chamber during underwater dives of two separate teams of divers of the Italian Navy.

Key words: Carbon Monoxide (CO), tobacco damage, scuba diving.

Key messages:

- Carbon monoxide is a dangerous pollutant and the tissues most sensitive to its toxic effects are those with the highest energy requirements, i.e. the nervous tissue and myocardium;
- Current off-the-shelf instruments measure CO in parts per million (ppm), which can be easily converted into percentage of carboxyhaemoglobin;
- The study showed a close correlation between the amount of exhaled CO, the number of cigarettes smoked per day, and the duration of the smoking habit over the years.

Introduction

Carbon monoxide (CO) is one of the most common air pollutants and a toxic, colourless, odourless, and tasteless gas generated by the incomplete combustion of any substance containing carbon. It is lighter than air and spreads quickly into

the environment. Like carbon dioxide (CO₂), it is the result of the oxidation of carbon in the presence of oxygen. It is therefore linked to combustion processes that use organic fuels. In urban areas, the main CO source is automotive traffic, so the highest concentrations are found at peak traffic times. Most of this gas (up to 90%) comes from the exhausts

of gasoline vehicles in typical conditions of slow urban traffic, e.g., idle engines, deceleration, etc. For these reasons, it is a recognised tracer of vehicle pollution. It is a fact that in urban environments with high concentrations of CO some categories of people, such as retail vendors, traffic police, and street cleaners, show a concentration of carboxyhaemoglobin

* Lieutenant (Navy Medical Corps, airborne, Underwater and Hyperbaric Medicine Specialist, Staff Officer, "Teseo Tesei" Scuba Raiders Group Medical Service;

** Lieutenant (Navy Medical Corps, Underwater and Hyperbaric Medicine Specialist), Chief, Hyperbaric Chambers Section - "Teseo Tesei" Scuba Raiders Group Medical Service;

° Lieutenant (Navy Medical Corps, Underwater and Hyperbaric Medicine Specialist), Chief, General Medicine Section - "Teseo Tesei" Scuba Raiders Group Medical Service;

°° Captain (Navy Medical Corps, airborne, Underwater and Hyperbaric Medicine Specialist) – Director, "Teseo Tesei" Scuba Raiders Group Medical Service;

Correspondence: LJG (Navy Medical Corps, Underwater and Hyperbaric Medicine Specialist) *Gianluca Degani* – Staff Officer, "Teseo Tesei" Scuba Raiders Group Medical Service, Italian Navy - Le Grazie (Portovenere), La Spezia, Italy - e-mail: gianluca.degani@marina.difesa.it



(HbCO) as high as 5%. Oil refineries, steel plants and, more generally, all welding operations are other significant CO sources. Finally, CO is present in significant concentrations in cigarette smoke and is a dangerous pollutant produced during fires. In the case of smokers, the level of carboxyhaemoglobin can be as high as 20%. It is considered a primary pollutant because it persists in the atmosphere from four to six months. For this reason, it can be used to trace the trend of concentration of primary pollutants at ground level.

The U.S. National Ambient Air Quality Standards for outdoor air referred to CO indicate a maximum concentration of 9 ppm (40,000 micrograms per cubic meter) for 8 hours, and 35 ppm for 1 hour. (1)

The average levels for houses without gas stoves range from 0.5 to 5 ppm. Where gas stoves are installed, the range is between 5 and 15 ppm and up to even 30+ ppm in case of old stoves.

Under the current Italian legislation¹, the limits considered safe for human health are: * 40 mg/ m³ (maximum hourly concentration); * 10 mg/m³ (maximum 8-hour average concentration).

CO is one of the constituents of tobacco smoke. Part of emitted CO penetrates the bloodstream of smokers (mainstream) and partly remains in the smoke (sidestream), so even non-smokers are exposed. Some situations of endogenous CO production should also be mentioned.

Minimal endogenous CO production occurs as a by-product of red cell metabolism and is therefore higher in patients with acute haemolysis, or after blood transfusions (2). This is due to the splitting of the A-methyl bridge into the catabolism of the haem, which results in a

normal blood concentration of carboxyhaemoglobin of 0.5-0.8%. (3)

It has recently been observed that the level of CO in exhaled breath may increase and reach average values around 7 ppm. This is the result of several inflammatory pulmonary diseases, such as bronchiectasis, (4) asthma, (5) primary ciliary dyskinesia, (6) and chronic obstructive pulmonary disease (COPD). (7) Regarding the endogenous production of CO, a curious discovery made by a team of researchers from the Mayo Clinic and published in Proceedings of the National Academy of Sciences should be noted. (8) Under standard conditions, a modest but uninterrupted production of CO would occur in the digestive tract by a particular type of cells located in the intestine walls. They would act as an indispensable regulator of the smooth muscles of the gastrointestinal tract.

Toxicology-related Considerations

At each normal breathing action, air is inhaled through the bronchi, reaches the pulmonary alveoli, and enters the bloodstream, where it combines with the haemoglobin of the red blood cells to form oxyhaemoglobin (HbO₂), which in turn transports oxygen to all tissues. However, if air is contaminated by CO, the latter replaces oxygen by binding to haemoglobin (HbCO) (**Fig. 1**). The affinity of CO for haemoglobin is about 240 times greater than oxygen's. (9). The half-life of CO is 240-360 minutes (4-6 h) when breathing unpolluted ambient air at sea level; it is 60 minutes when breathing 100% O₂ and 23 minutes at 23 absolute atmospheres of O₂. (10) The proportion of inhaled CO passing through the alveolar-capillary barrier ranges between 58% and 60%.

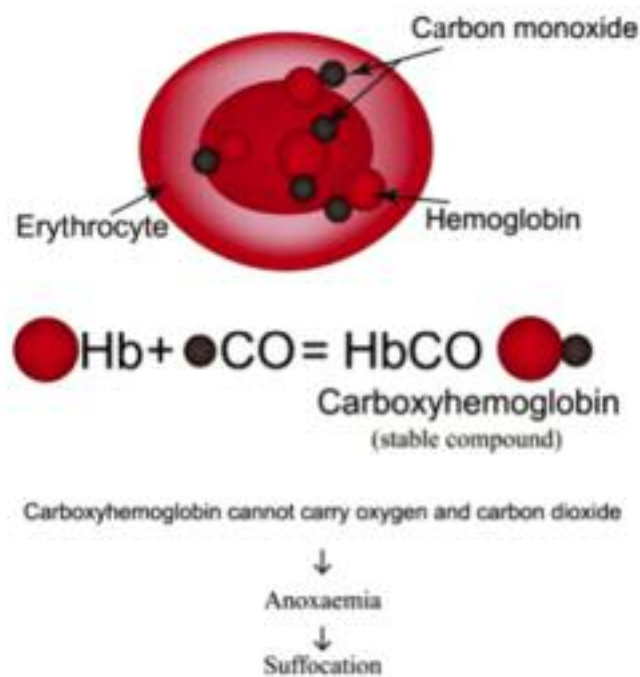


Fig. 1 - Carbon monoxide binding to hemoglobin.



The harmful effects of CO are a consequence of its ability to combine almost irreversibly with haemoglobin to give carboxyhaemoglobin (HbCO), a very stable compound that forms when an iron atom is replaced by CO. The physiological concentration of carboxyhaemoglobin in non-smokers is between 0.3% and 0.7%. In smokers, the concentration is 4% on average. In heavy smokers, it can be as high as 15-20%. When 50% of haemoglobin transforms into carboxyhaemoglobin, death can occur.

The presence of carboxyhaemoglobin in the blood reduces the amount of circulating HbO₂ and pushes the dissociation curve to the left, thus reducing the availability of O₂. The ability of the blood to transport oxygen through oxyhaemoglobin is then compromised. Carboxyhaemoglobin is therefore an asphyxiating agent, which causes hypoxia and tissue anoxia.

Other secondary mechanisms, however, contribute to the pathogenesis of intoxication. CO not only combines with haemoglobin, but also with myoglobin and cytochrome oxidase, thus altering the ability to capture oxygen at the level of the mitochondria due to competition on cytochrome A3 (11) (12). This mechanism may help explain the poor correlation observed between the concentration carboxyhaemoglobin in blood and the actual severity of the intoxication. (13) Carbon monoxide also inhibits of cytochromes, as demonstrated by in vitro studies. The effect is dose-dependent, direct, and selective. Carbon monoxide does not seem to inactivate cytochromes 1A2 and 2E1. (14) However, the level of carboxyhaemoglobin is a useful indicator for assessing CO levels within the body. The amount of carboxyhaemoglobin that builds up depends on the concentration and dura-

tion of CO exposure, amount of regular physical exercise, ambient temperature, health status and metabolism of individuals.

Effects on Health

Different levels of carboxyhaemoglobin can cause different types of effects in individuals, from breathing difficulties to asphyxiation. Levels of carboxyhaemoglobin below 10% result in poor clinical symptoms such as reduced alertness (15) and maximum working capacity (16).

At a concentration of 10-30%, rhinorrhoea, headache, nausea and dizziness occur, to the point of reducing vision and impairing cognitive ability. HbCO levels of 30-40% are associated with severe headache, exertion dyspnoea, nausea, dizziness, blurred vision, ataxia, mental confusion, sensory torpor, and fainting.

Levels above 50% cause tachypnea, convulsions, coma, and death from severe shock and cardiorespiratory failure. The most typical sign of severe environmental CO intoxication is a typical cherry-red colouring of the skin and mucous membrane due to the bright red colour of carboxyhaemoglobin. For healthy people, death occurs at concentrations around 50%, but lower levels can already result in death in people with heart disease, respiratory failure or when oxygen demand increases, such as during physical activity.(9)

Inhalation of small amounts of this chemical compound can cause fatigue and angina in people with chronic cardiovascular disease.

In general, there are no symptoms of CO intoxication at concentrations of 0.01% in inhaled air, as in this case the haemoglobin saturation does not exceed

10%. Carboxyhaemoglobin values higher than 10% can lead to slight sweating, tachycardia and reduced attention. These values can be found in very strong smokers (2-3 packets per day), especially if the subjects smoke in very tight spaces such as cars or trucks. An environmental CO concentration of 0.05% during moderate physical activity produces a blood concentration of carboxyhaemoglobin of 20%, with signs of light and pulsating headache.

A longer exposure or more demanding physical activities cause saturation between 30% and 50% and may result in headache, irritability, confusion, visual disturbance, dizziness, nausea and vomiting. In chronic CO intoxication from tobacco smoke, the most pronounced and intense effects occur in smokers suffering from bronchopathy and patients with heart conditions. Typical symptoms include dizziness, acute headache, nausea, ear buzzing, and heart palpitations. One hour of exposure to 0.1% concentrations in inhaled air causes a 50-80% concentration of carboxyhaemoglobin, which will induce coma, convulsions, respiratory failure and death. Inhalation of higher concentrations of CO saturates the haemoglobin so quickly that loss of consciousness can occur suddenly and without premonitory signs. When, on the other hand, intoxication is more gradual, the subject may experience reduced resistance to fatigue, dyspnea from exertion or even at rest.

The tissues most sensitive to the toxic effects of CO are those with the highest energy requirements, i.e. nerve tissue and myocardium, which explains how heart, neurological and psychiatric problems are common clinical manifestations of both acute and chronic CO intoxication (17) (18) (19).



Role of CO as Tobacco Marker

The amount of HbCO in the bloodstream can be measured through blood testing (HbCO detection) or by measuring the exhaled CO. With regard to the latter method, current off-the-shelf instruments measure CO in parts per million (ppm), which can be easily converted into percentage of carboxyhaemoglobin. (20) For example, if the value of exhaled CO is 30 ppm, this means that 5% of red blood cells carry CO.

In non-smokers, the concentration of carboxyhaemoglobin is between 0.3% and 0.7%. In smokers, the average concentration of HbCO is 4%, reflecting the absorption of CO with inhaled smoke.

The value obtained does not indicate the exact number of cigarettes smoked, but provides an estimate of the amount of smoke inhaled. This metric is therefore a useful tool in the follow-up of smoke-quitting programmes. In the form of HbCO, the CO has a half-life of about 5-6 hours (21) (22) and can remain in the bloodstream for more than 24 hours. This may depend on a number of factors such as sex, physical activity and the type of ventilation. (23) (24)

However, the value obtained by means of CO analysers also varies according to the time that has elapsed since the last time you smoked. Although some exposure is present in normal everyday life, due to external environmental pollution, passive smoking and occupational exposure, active tobacco smoke is the main cause of high CO levels. (25)

Purpose

The purpose of this study was to relate the levels of CO present in the hyperbaric plant of Nave Anteo after following two dives carried out by separate teams, each team consisting of three scuba divers.

The first team (non-smokers) carried out the first dive at a depth of 50 meters for a total of eight days.

On the other hand, the second team (smokers) took its dive at a depth of 60 meters for 9 days.

Several studies support the fact that measuring carbon monoxide in breath provides an immediate, non-invasive, simple and effective method to confirm whether a patient is a smoker or not.

Materials and methods

The data in this study were processed at the end of two saturation dives carried out by operators of the Italian Navy's Diving Operations Group. Saturation diving is an underwater activity that involves an integrated system for deep diving. Due to the exposure time, the inert gas used in the respiratory mixture saturates the body tissues.

At each depth, individual tissues can adsorb a limited amount of inert gas. When the limit is reached for all tissues, we say the body has become saturated and no longer absorbs inert gas through respiration, provided the applied pressure is the same.

Once saturation is reached, the amount of adsorbed gas does not change and the resurfacing decompression time remains constant, whatever the time of spent at depth.

This is also particularly advantageous in complex underwater operations with long times spent at depth. The operators are brought to the working depth, usually within a deck decompression chamber (DDC), and exposed until saturation occurs (**Fig. 2**).

Atmospheric air or helium-based synthetic mixtures may be used as the breathing medium for saturation.

The use of air is limited to operations at depths where breathing in nitrogen-



Fig. 2 - GOS divers during a dive by Submersible Decompression Chamber (SDC).



based atmosphere is possible. However, due to long exposure times, no saturation using air occurs below 15 metres.

In the vast majority of saturation dives, Helium-based mixtures are used, through which operational depths of 300 m and experimental depths of 600+ m have been reached.

More specifically, during the dives that we have studied, the operators remained inside the hyperbaric chamber of Nave Anteo at work depth pressure for five days. At the end of the activities, the resurfacing decompression took four days.

The long resurfacing time is dictated by the physiological needs of the human body, which remains underwater, and therefore at pressures higher than atmospheric pressure, for a long time. This is why gradual decompression of the inert gas accumulated in the tissues is required.

In both cases, the teams were made up of three fully operational divers aged between 23 and 30 years. They fulfilled all the requirements of the Navy special qualification (Navy code: SMM IS 150) and their body mass index (BMI) ranged between 19 and 24.99.

They presented no familiarity with cardiopulmonary vascular diseases, allergies, immune system disorders, lung diseases, or diabetes.

Unlike the first team, whose members had non-modifiable risk factors for cardiovascular and pulmonary diseases, the members of the second team were all smokers.

Crewman 1: 10 cigarettes/day over the last 5 years: $0.5 \times 6 = 3$ pack years; Crewman 2: 5 cigarettes/day over the last 10 years: $0.25 \times 10 = 2.5$ pack years; Crewman 3: 5 cigarettes/day over the last 4 years: $0.25 \times 4 = 1$ pack years.

During each phase of the dive, the qualitative and quantitative measure-

ment of the gases present in the hyperbaric system was carried out using a last-generation gas chromatograph. This complex instrument can measure the percentage of Oxygen, Nitrogen, Helium, CO₂, as well as the concentration of CO in the environment.

Results

Table 1 shows that CO concentrations during the second dive reached 8 ppm and above, with peaks of 10 ppm in the last stages of decompression.

The study showed a close correlation between exhaled CO levels, the number of cigarettes smoked per day, and the duration of the smoking habit in years.

In particular, levels of CO never lower than 10 ppm were found in smoking crewmembers, as opposed to maximum

levels of 2 ppm in non-smoking crewmembers.

No particular symptoms were observed as the result of the increase of CO in the hyperbaric chamber occupied by smokers. This is certainly closely related to the degree of tolerance and inurement of these subjects to high concentrations of carbon monoxide.

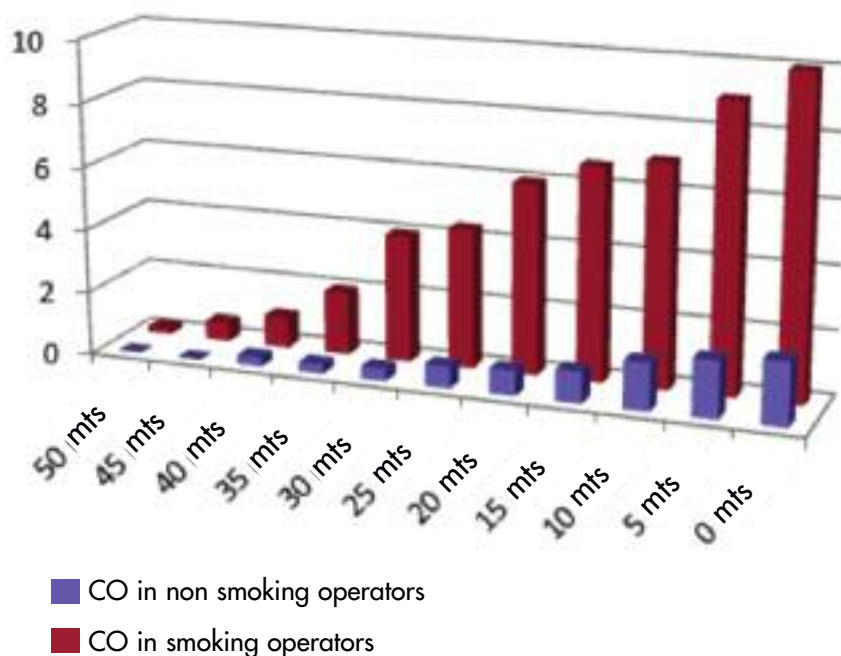
Graph 1 shows a clear increase in the concentration of CO as pressure decreases, i.e. as the crewmen decompression progresses.

This increase is even more evident in the case of the second dive due to Boyle's Law, or isothermal law: provided the temperature is constant, the volume of a given mass of gas is inversely proportional to the pressure. The mathematical expression of Boyle's Law at constant temperature (t) is:

$$P \cdot V = \text{constant}$$

Table 1 - CO concentrations during decompression in the two separate dives.

	CO CONCENTRATION IN NON-SMOKING OPERATORS	CO CONCENTRATION IN SMOKING OPERATORS
50 mts	0 ppm	0,2 ppm
45 mts	0 ppm	0,6 ppm
40 mts	0,3 ppm	1 ppm
35 mts	0,3 ppm	2 ppm
30 mts	0,4 ppm	4 ppm
25 mts	0,7 ppm	4,4 ppm
20 mts	0,8 ppm	6 ppm
15 mts	1 ppm	6,7 ppm
10 mts	1,5 ppm	7 ppm
5 mts	1,8 ppm	9 ppm
SURFACE	2 ppm	10 ppm



Graph 1 - Trend of CO concentration during decompression.

Discussion

This analysis confirmed that a smoker's body can release carbon monoxide even 9 days after the last cigarette has been consumed and therefore underlined the health hazards related to CO contained in cigarette smoke.

The analysis of these values that lies on measurements in a restricted environment also clearly shows that even passive smokers can be exposed to potentially dangerous concentrations of CO should they remain in contact with smokers in closed environments that are scarcely ventilated.

Although the action of low doses of CO for a long time in healthy smokers

does not affect blood pressure or platelet aggregation, nor increases catecholamines or PCR, it has a very important role in smokers with cardiovascular and respiratory diseases because of its high affinity for haemoglobin and the ability to determine right and left ventricular hypertrophy.

Measuring carbon monoxide levels in exhaled air can be fundamental both for health professionals who evaluate the patients in all their therapeutic stages and verify compliance with the treatment and adjust it, and the patients themselves, who can see with their own eyes how abstinence causes a drop of CO intoxication and a better oxygenation (HbCO).

Conclusions

In conclusion, although CO assessment is a useful method to assess the patient's status, it can never replace lung function assessment. The carbon monoxide analyser, be it a portable device or a gas chromatograph as in this case, can never detect the respiratory capacity or the ventilation flows. Other tests do that, e.g., a simple spirometry (flow) or global spirometry with plethysmography technique (volume and resistance).

Measuring carbon monoxide in exhaled air, however, can have a twofold advantage for both healthcare professionals and patients.

It would support the evaluation of the latter by the former in all phases of therapy. One could check the compliance of the subject with the established treatment to ensure the best adjustments are made. Patients, on the other hand, can directly observe how abstinence from smoking precipitates CO intoxication and improves their oxygenation (HbCO).

Disclosures:

The Authors declare that they have no relationships relevant to the contents of this paper to Disclose.

Manuscript received March 14, 2019; revised August 29, 2019; accepted September 2, 2019.



Come trasmetti i tuoi documenti sanitari?

Carta!
Doppia busta!
Corrieri!
ADDIO!

Oggi c'è il **SICURSAN**

Il Sicursan è un applicativo creato al fine di risolvere il problema della trasmissione dei documenti sanitari in modo sicuro in ambiente elettronico. Il Sicursan è uno dei servizi che ti offre il Portale della Sanità Militare all'indirizzo www.sanita.difesa.it.

Il Sicursan è un applicativo di uso estremamente semplice. L'accesso è riservato ai possessori di CMD-medico e consente di criptare documenti, prodotti come di consueto, rendendoli illeggibili durante l'attraversamento delle vie informatiche documentali (ADHOC o equivalenti), e consente, infine, di decriptare lo stesso documento da parte di un altro possessore di CMD-medico. Se qualcosa non ti è chiara, nel Portale è possibile trovare anche la guida all'uso del Sicursan.

Il portale Sanità è raggiungibile solo all'interno della rete DIFENET, all'indirizzo www.sanita.difesa.it.





ORIGINAL STUDY



Metodiche di studio dell'assetto psicologico ed efficienza operativa del personale. Uno studio pilota

Serena Cesi *

L'introduzione della figura dell'Ufficiale Psicologo nell'ambito dei Comandi Brigata di manovra, dapprima in via sperimentale, resa poi strutturale dal 2014, ha comportato la compenetrazione della dimensione e delle attività psicologiche nelle diverse fasi del ciclo operativo di impiego, a partire dall'approntamento in patria, per arrivare alla fase condotta in operazione e concludersi nel post deployment.

In questa cornice l'Ufficiale psicologo, nella sua funzione di consulente della linea di comando per gli aspetti correlati all'efficienza psicofisica del personale, raccoglie, legge, riformula e risponde con gli strumenti tecnici della propria professione ai bisogni e alle domande poste dal comandante che, sempre più frequentemente, comprende l'importanza della dimensione psicologica e dell'elemento umano per il buon funzionamento del proprio reparto.

Il presente progetto di studio nasce nel 2014 nel contesto del Comando Brigata Meccanizzata "Granatieri di Sardegna", dall'idea di inserire una fase

di assessment psicologico e attitudinale nel più ampio quadro dell'idoneità psicofisica per l'impiego in operazioni. Ciò allo scopo di fornire alla linea di Comando un aderente e prezioso strumento per l'identificazione, all'interno di un bacino a sua disposizione, di personale in ottimali condizioni psicofisiche, con cui comporre la task organization.

A tale scopo si è ipotizzato di individuare, a partire dal personale che avesse mostrato un adeguato livello di adattamento ed efficienza operativa nel contesto libanese durante il mandato della Brigata nell'operazione "Leonte XV", le specifiche caratteristiche psicologiche che potessero essere considerate correlate a tale prestazione. Il compito di selezionare i militari da includere nel campione è stato assegnato ai diversi comandanti di compagnia/squadrone che, nello specifico del contesto operativo d'impiego, avevano avuto la possibilità di osservare attivamente comportamenti ed atteggiamenti del loro personale, riuscendo in tal modo a valutarne adattamento e rendimento lavorativo.

Il presente studio pilota va dunque nella direzione di individuare e sperimentare un set di strumenti diagnostici adatto a ricercare nel personale in fase pre - approntamento le caratteristiche predittive di un efficace adattamento in ambito operativo.

A tal proposito sono stati indagati aspetti intrapsichici individuali (stili di coping, resilienza, aspetti di personalità) e aspetti interpersonali (rete familiare ed extrafamiliare, rapporti con associazioni, gruppi sportivi, gruppi amicali) in modo da estrapolare e valutare a tutti i livelli i punti di forza dei militari che hanno dimostrato una buona efficienza operativa e resistenza agli stressors del contesto operativo estero.

Il primo tra gli strumenti di cui si compone il set è il BFQ-21 (Big Five Questionnaire - 2), un test di personalità basato sulla teoria dei Big Five che individua cinque dimensioni fondamentali per la descrizione e la valutazione della personalità, in accordo con una tassonomia ampiamente condivisa nella comunità scientifica.

* Ten. Sa. (psi.) Stato Maggiore dell'Esercito, Ufficio di Psicologia Militare.

Corrispondenza: e-mail: serena.cesi@esercito.difesa.it - Tel. 0647357131 - Sotrin 1037131.



Costituito da 134 item, il test fornisce un profilo che si articola nelle dimensioni Energia, (orientamento fiducioso ed entusiasta nei confronti delle varie circostanze della vita); Amicalità (che include ad un polo caratteristiche come altruismo, il prendersi cura, dare supporto emotivo, e, al polo opposto ostilità, indifferenza ed egoismo); Coscienziosità (che fa riferimento a caratteristiche come la precisione e l'accuratezza, l'affidabilità, la responsabilità e la perseveranza); Stabilità emotiva (una dimensione molto ampia comprendente una varietà di caratteristiche collegate all'ansietà e alla presenza di problemi di tipo emotivo, quali depressione, instabilità dell'umore, irritabilità); Apertura mentale (interesse verso nuove idee o valori).

Non vi sono aspetti "giusti" o "sbagliati" nella personalità di un individuo: lo stile di ciascuno ha i propri vantaggi e svantaggi, ma sicuramente certi tratti si confanno meglio di altri a certe attività, ruoli o mansioni. I risultati a un test psicometrico come il BFQ-2 consentono di fare delle previsioni attendibili su come la persona si comporterà in una gamma sufficientemente ampia di situazioni. Tali valori, nel nostro caso specifico, possono fornirci utili informazioni su quali siano i range di valori ottimali che possono prevedere un adattamento ed un rendimento appropriato in contesto operativo estero.

Tale metodologia così come indicato nel manuale ha una validità del profilo variabile tra i 12 ed i 18 mesi.

Pertanto, anche se lo stesso strumento viene utilizzato in ambito selettivo concorsuale allo scopo di individuare i soggetti che rispecchiano le caratteri-

stiche attitudinali e di personalità richieste dall'istituzione militare, esso valuta dimensioni che gioco forza possono subire cambiamenti nel corso della vita del soggetto, e che quindi sarebbe opportuno rivedere dopo alcuni anni dall'arruolamento, specialmente in fase di approntamento.

IL secondo strumento proposto, il COPE-NVI2 (Coping Orientation to Problems Experienced - nuova versione italiana), è un questionario self-report che prende in considerazione diverse modalità di coping considerate stabili nell'individuo, permettendo di individuare nel soggetto la prevalenza di stili diversi nelle modalità di affrontare i problemi e le difficoltà della vita. Tra le strategie individuate troviamo quelle orientate alla soluzione del problema, la visione positiva, le strategie di evitamento, l'orientamento trascendente.

Le strategie di evitamento sono quelle maggiormente correlate con il disagio emotivo, mentre l'attitudine positiva e l'orientamento al problema si associano a un minor disagio e maggior benessere. Infine, il sostegno sociale e l'orientamento trascendente non correlano con il disagio psicologico. Esso può essere considerato uno strumento utile e psicometricamente valido per la misura degli stili di coping nel contesto italiano.

Nell'indagine degli aspetti psicologici individuali del militare, lo studio pilota ha previsto poi la somministrazione di uno strumento di misurazione della "robustezza" psicologica dell'individuo, intesa come la capacità di adattarsi in modo efficace a condizioni di stress acuto e a superare eventi stressanti senza riportare conseguenze negative perma-

nenti, la DRS-153 (Dispositional Resilience Scale). Lo strumento si basa sul presupposto che la persona resiliente abbia in sé tre caratteristiche fondamentali: commitment; challenge e control. Tali dimensioni sono riconducibili al concetto di hardiness, il quale è stato elaborato alla fine degli anni Settanta per indicare quelle caratteristiche individuali in grado di favorire la resilienza allo stress.

L'ultimo momento della fase di assessment previsto nello studio pilota era costituito dalla somministrazione dell'intervista semistrutturata (**Fig 1**), all'interno di un colloquio psicologico individuale approfondito della durata di circa 45 minuti. L'intervista semi-strutturata, costruita ad hoc allo scopo di fornire ulteriori informazioni e supportare i dati forniti al test, costituisce la traccia del colloquio e guida il lavoro dello psicologo nell'indagine di 4 aree:

- attitudini e preferenze in riferimento alla tipologia di compiti assegnati e mansioni ricoperte (incarichi di ufficio, incarichi di comando e coordinamento, incarichi addestrativi/operativi ed incarichi logistici), con particolare attenzione alla sfera della soddisfazione lavorativa e dell'*engagement*;
- eventuali difficoltà incontrate nel periodo della missione di natura strettamente lavorativa, ma anche fisica, familiare e relazionale e relative strategie di fronteggiamento (*coping*) messe in atto per affrontare le difficoltà stesse;
- aspetti connessi alla sfera motivazionale del militare riguardo l'impiego estero, differenziando tra una motivazione prevalentemente intrinseca o estrinseca;



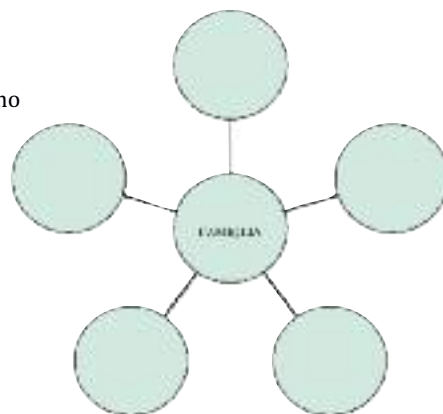
INTERVISTA SEMI-STRUTTURATA

1. CARRIERA MILITARE ED ESPERIENZE ALL'ESTERO

- Descriva brevemente la sua carriera militare evidenziando i reparti in cui ha lavorato e gli incarichi ricoperti.
- In quali dei sopracitati contesti si è sentito più adeguato/realizzato e perché?
- A quali operazioni all'estero ha partecipato e con quale incarico?
- Durante le missioni, quali sono state le principali difficoltà a cui ha dovuto far fronte? Come si è comportato per superarle?
- Saprebbe raccontare il momento in cui si è sentito meglio e quello in cui si è sentito peggio nel corso di una missione all'estero?

2. AREA FAMILIARE

- Descriva brevemente com'era composta la sua famiglia al momento dell'ultimo impiego in T.O.
- Ognuno di questi cerchi rappresenta un gruppo sociale o un'istituzione con cui la sua famiglia è in rapporto, può collegarli con una linea continua se valuta il rapporto come forte, tratteggiata se debole e doppia se conflittuale.



2a. COPPIA

- Come descriverebbe la sua coppia allo stato attuale?
- Cosa pensa che vi abbia spinto l'uno verso l'altra quando vi siete scelti?
- Come è stata presa la decisione che lei avrebbe partecipato all'ultima missione?

2b. FAMIGLIA

- Mi può raccontare come si svolge abitualmente la sua routine familiare?
- Come funziona la gestione della casa?
- Come organizzate le vacanze ed il tempo libero?
- Come gestite solitamente le azioni educative e disciplinari verso i figli?
- Come sono i rapporti con le rispettive famiglie d'origine?
- Questa missione è stata la prima esperienza di distacco nella sua famiglia?
- Quali problematiche familiari si sono presentate e come avete deciso di affrontarle?
- Quali cambiamenti sono avvenuti nella sua famiglia in seguito alla missione?
- Se le chiedessi di rivelarmi il "segreto" per mantenere il benessere in missione, come risponderebbe?

Fig. 1

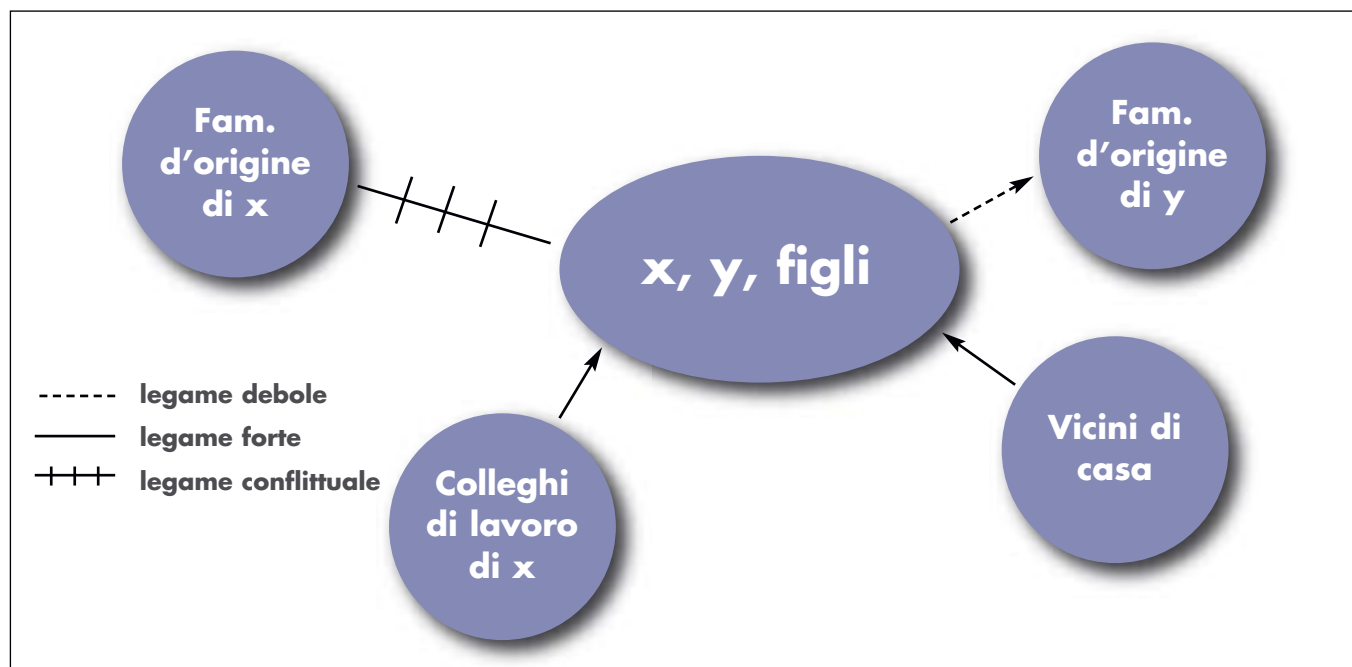


Fig. 2 - Ecomappa

- composizione e struttura familiare (caratteristiche della coppia, presenza ed età dei figli, divisione dei ruoli, rapporti con la famiglia allargata, modalità di gestione della separazione, ecc.), rete sociale e possibilità di supporto.

In merito a quest'ultimo punto, all'interno dell'intervista è stato integrato uno strumento per la valutazione delle reti extrafamiliari mutuato dall'ap-

proccio ecologico, definito "ecomappa" (**Fig. 2**), che consente l'analisi del contesto sociale in cui la famiglia è inserita attraverso la rappresentazione grafica dei diversi sistemi con cui è in relazione. Inserendo la famiglia del soggetto intervistato nel cerchio centrale, è possibile inserire in quelli che la circondano gli altri gruppi sociali con cui essa si rapporta, specificando con le diverse frecce la tipologia del

legame e la direzione del sostegno fornito o ricevuto, sia esso di natura emotiva, organizzativa, economica.

Disclosures:

L'Autore dichiara nessun conflitto di interessi.

Articolo ricevuto il 11.10.2018; rivisto il 31.10.2018; accettato il 06.05.2019.



ORIGINAL STUDY



Methods for studying the psychological structural and operational efficiency of personnel. A pilot study

Serena Cesi *

Military psychologists¹ – who were experimentally embedded in the command structure of the manoeuvre brigades – have become a permanent asset of these units in 2014. Therefore, the psychological dimension and its related activities have become part of the different phases of the operational cycle, i.e., pre-deployment phase at home, deployment, and eventually post-deployment.

Through their professional tools, the military psychologists are the consultants of the chain of command for psychological and physical efficiency of personnel. They collect, read, reformulate, and respond to the needs and questions posed by the Commanding Officers. The latter increasingly understand the importance of the psychological dimension and of the human element for the proper functioning of his department.

This study was launched in 2014 within the 'Granatieri di Sardegna'

mechanised brigade after the leadership decided to include psycho-vocational assessments as part of the broader framework of psychological and physical fitness for deployment on operations. The aim of this assessment was to provide the chain of command with an actionable tool to identify and pool personnel in optimal psychological and physical conditions for task organisation purposes.

The personnel with highest ratings in terms of adaptation and operational performance during the deployment of the brigade on Operation Leone XV in Lebanon have been selected with a view to identifying the peculiar psychological characteristics connected to such performance. The company/squadron commanders have chosen the personnel to be included in the sample, as they were direct observers of behaviours or attitudes on operation and have rated the adaptation skills and performance of each individual.

The purpose of this pilot study is to define and test a set of diagnostic tools to identify the predictors of effective adaptation on operations in personnel in the pre-deployment phase.

In this regard, individual intrapsychic aspects – e.g., coping styles, resilience, aspects of personality – and interpersonal aspects – e.g., family and non-family networks, relations with associations, sport groups, or friendly groups – have been investigated to pinpoint and evaluate, at all levels, the strengths of personnel who have shown good operational efficiency and resistance to the stressors in foreign operations.

The first of the tools is the BFQ-21 (Big Five Questionnaire - 2), a personality test that relies on the theory of the Big Five. It considers five fundamental dimensions to describe and assess personality based on a taxonomy widely shared in the scientific community.

* 1st Lt. Psy.D., Office of Military Psychology, Army General Staff.

¹ Note of Translator: In Italy, military psychologists hold the rank of 2nd Lieutenant and above.

Correspondence: e-mail: serena.cesi@esercito.difesa.it - Tel. 0647357131 - Sotrin 1037131.



Consisting of 134 items, the test includes a profile divided into factors, namely:

- *Energy*, a confident and enthusiastic approach to the many circumstances of life;
- *Agreeableness*, which includes altruism, caring, giving emotional support, and, at the other end, hostility, indifference, and selfishness;
- *Conscientiousness*, which refers to characteristics such as precision and accuracy, reliability, responsibility and perseverance;
- *Emotional stability*, a very wide dimension including characteristics related to anxiety and emotional issues, such as depression, mood instability, irritability); and
- *Openness*, i.e., interest in new ideas or values.

There are no 'right' or 'wrong' aspects to the personality of an individual. Our individual style has its own advantages and disadvantages, but certain traits are definitely better suited than others to activities or tasks or to fulfil roles. The results of a psychometric test such as the BFQ-2 allow the testers to make reliable predictions about what the behaviour of a person will be in a sufficiently wide range of situations. In our case, the recorded values can reveal useful information about the optimal range for effective adaptation and performance in an operating environment abroad.

The manual specifies that, based on this methodology, the profile remains valid for 12 to 18 months.

However, while this test is used to select personnel with the aptitude and personality required to serve in the military, it also considers that dimensions may change as the subjects' lives progress. It would therefore be appropriate to re-test the subjects a few years after recruitment, especially during the pre-deployment phase.

The second tool we propose is the COPE-NVI2 (Coping Orientation to Problems Experienced – new Italian version). A self-report questionnaire, it takes into account different coping strategies that are considered stable in individuals. The prevalence of different styles in the way problems and the difficulties of life are dealt with can therefore be identified. Solution-oriented, positive vision, avoidance, and transcendent orientation are among the identified strategies.

Avoidance strategies are mostly related to emotional distress, while a positive and solution-oriented attitude are associated with less distress and greater well-being. Finally, social support and transcendent orientation do not correlate with psychological distress. The COPE-NVI2 can be considered a useful and psychometrically valid tool to measure the coping styles in the Italian context.

In investigating the individual psychological aspects of military personnel, this pilot study also included a test to measure the psychological 'strength' individuals, i.e., the ability to adapt effectively to conditions of acute stress and to overcome stressful events

without reporting permanent negative consequences. It is the DRS-153 (Dispositional Resilience Scale) test. It is based on the assumption that resilient people have three basic characteristics, namely commitment, challenge, and control. These can be traced back to the concept of hardiness, which was developed at the end of the 1970s to indicate those individual characteristics capable of promoting resilience to stress.

The last part of the assessment phase in the pilot study was a semi-structured interview (**Picture 1**), within an in-depth individual psychological interview that lasted about 45 minutes. The semi-structured interview was designed on purpose to acquire further information and support the data provided to the test. It is also the blueprint for the psychological interview and guides the psychologists' work as they investigate four areas:

- aptitude and preferences referred to the tasks and job assigned, that is, office, command and coordination, training/operational, and logistical positions, with special attention to job satisfaction and engagement;
- any physical, family or relational difficulty or any difficulty strictly related to work that subjects have encountered during the deployment, and the related coping strategies adopted;
- motivation of military personnel with regard to deployment abroad; a difference was made between predominantly intrinsic or extrinsic motivation;
- family composition and structure, i.e., characteristics of the couple, existing-



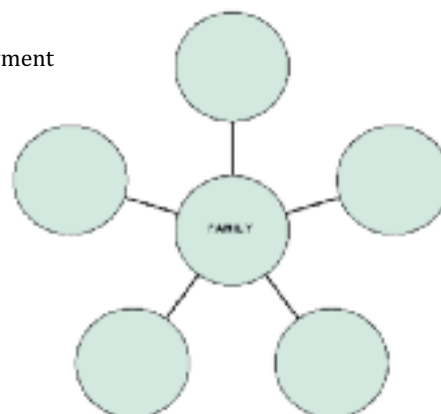
SEMI-STRUCTURED INTERVIEW

1. MILITARY CAREER AND DEPLOYMENTS ABROAD

- Provide a short description of your military career mentioning the units where you served and your job(s).
- In which of the contexts you have mentioned you feel you were fulfilled/have gained a sense of achievement? Why?
- What operations abroad did you deploy on? What was your job?
- What were the main difficulties you had to face during deployments? How did you respond to overcome those difficulties?
- Can you recall a moment when you felt better and one when you felt worst during a deployment abroad?

2. FAMILY ECOSYSTEM

- Briefly describe the composition of your family during your most recent deployment to an operational theatre.
- Each of these circles represents a social group or an institution your family has a relationship with. Connect them: with a continuous line if the relationship is strong; dashed line if the relationship is weak; double line if there is a conflict in the relationship.



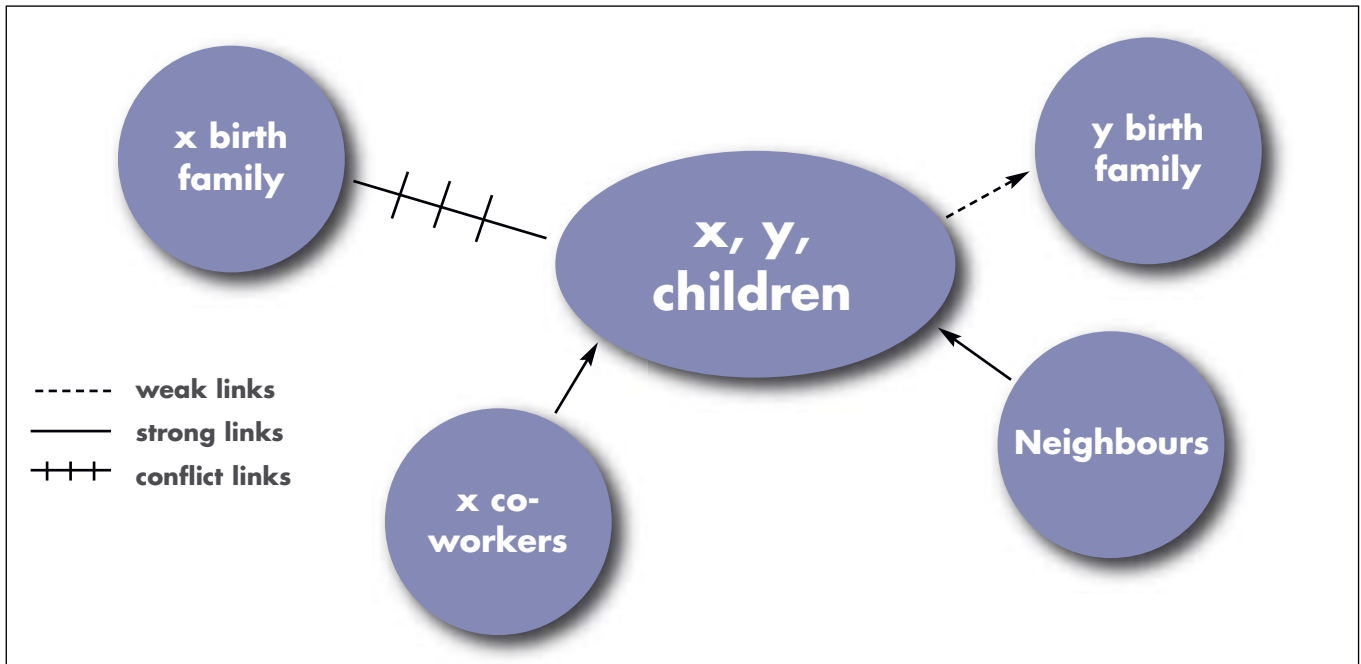
2a. COUPLE RELATIONSHIP

- How would you describe your current relationship with your partner at present?
- What do you think attracted you and your partner the one to the other when you chose each other?
- With reference to the most recent deployment, how did your partner react to the fact that you were going?

2b. FAMILY ROUTINES

- Can you tell me what your regular family routine is?
- How do you manage the house?
- How do you organise holidays and free time?
- Concerning your children, how do you manage education and administrative discipline?
- How are the relationships with the respective families of origin?
- Was the recent deployment the first time you were separated from your family?
- What family problems emerged and how did you manage them?
- What changes occurred in your family due to your deployment abroad?
- If I asked you to tell me the “secret” of well-being during deployments abroad, what your answer would be?

Picture 1



Picture 2 - Echomap.

children and their age, separation of roles, relations with the extended family, how separation is managed, etc., social network and support options.

With regard to the last point, the interview includes a tool to evaluate extra-family networks. Borrowed from the ecological approach and known as ‘ecomap’ (**Picture 2**), it allows the mili-

tary psychologists to analyse the family’s social context through a graphical representation of different relational systems. The family of the interviewed person is shown in the central circle, while other social groups are in other surrounding circles. Different connecting arrows specify the type of connection and the direction of support, either provided or

received, whether of an emotional, organisational or economic nature.

Disclosures:

The Author declares that he has no relationships relevant to the contents of this paper to Disclose.

Manuscript received October 11, 2018; revised October 31, 2018; accepted May 06, 2019.



ORIGINAL STUDY

Studio pilota. Assetto psicologico ed efficienza operativa

Salvatore Poccia *

Riassunto - Il progetto di studio nasce con l'intento di valutare l'opportunità e la necessità di individuare una fase di assessment psicologico ed attitudinale inserito nel più ampio quadro dell'idoneità psico-fisica per l'impiego in operazioni. L'assessment individuale è stato effettuato con un set di strumenti così strutturato: Big Five Questionnaire-2; COPE-NVI; DSR-15; Intervista semi-strutturata creata ad hoc. La somministrazione dei test e dell'intervista è stata effettuata nel periodo gennaio - febbraio 2015. Il campione oggetto di studio era costituito da 45 soggetti, selezionati dai Comandanti di compagnia/squadroni tra quelli che, impiegati nel contesto operativo libanese durante l'operazione "Leonte XV", avessero fornito una prestazione sul piano professionale e personale impeccabile.

Il presente studio pilota va dunque ad indagare sia aspetti intrapsichici individuali che aspetti interpersonali in modo da estrapolare e valutare a tutti i livelli i punti di forza dei militari che hanno dimostrato una buona efficienza operativa e resistenza agli stressors del contesto operativo estero.

Parole chiave: Leonte XV, idoneità psicologica, teatro operativo, stressors, big five, coping, hardiness.

Messaggi chiave:

- assessment psicologico ed attitudinale per l'impiego in operazioni;
- efficienza operativa e resistenza agli stressors del contesto operativo estero.

Introduzione

Il presente progetto di studio nasce con l'obiettivo di individuare una procedura di valutazione psicologica ed attitudinale inserita nel più ampio quadro dell'idoneità psico-fisica per l'impiego in operazioni. Ciò allo scopo di permettere alla linea di Comando di orientare in ambito operativo la risorsa umana di cui dispone in maniera efficace e funzionale alle reali ed effettive esigenze contestuali.

Posto che allo stato attuale non esiste alcuna cornice normativa che prevede questo genere di idoneità, si è pensato di iniziare a lavorare in quella direzione,

ideando uno studio pilota, dal valore prevalentemente qualitativo, che potesse mettere in relazione alcune caratteristiche psicologiche con l'adattamento del personale militare al contesto operativo estero. Ciò al fine di individuare quali aspetti potrebbero risultare "predittivi" di buon adattamento e benessere psicologico durante il deployment operativo fuori area.

In un'ottica sistemica che vede l'uomo inserito nei molti contesti sociali di cui fa parte, dalla famiglia nucleare a quella allargata, sino all'istituzione per cui lavora, l'efficienza operativa non può che essere il risultato della presenza di fattori di protezione attivi a tutti i livelli.

Scopo

L'obiettivo generale del lavoro è consistito nell'individuazione delle caratteristiche psicologiche correlate al buon adattamento del personale militare nel teatro operativo.

Obiettivi particolari sono stati:

1. Ricavare indicatori predittivi di buon adattamento da utilizzare come obiettivi da perseguire nell'approntamento;
2. Individuare il range valoriale ottimale relativo alle caratteristiche che il personale dovrebbe possedere per essere impiegato fuori area, lavorando nella direzione di una possibile

* Ten. sa. (psi) - Ufficiale psicologo - Comando Forze Operative Sud - Napoli.

Corrispondenza: e-mail: coordinatorepsicologo@comfopsud.esercito.difesa.it



valutazione del personale da impiegare all'estero;

3. Sperimentare un set di strumenti diagnostici adatto ad orientare l'impiego del personale in ambito operativo.

Di seguito le aree indagate:

1. Esperienze, motivazione, organizzazione e struttura familiare (fase del ciclo vitale, modelli relazionali, rigidità vs flessibilità);
2. Struttura di personalità;
3. Strategie di coping;
4. Resilienza.

L'ipotesi di ricerca era che sarebbe stato possibile creare una procedura per l'orientamento all'impiego estero mettendo a sistema le attitudini del militare con le sue caratteristiche di personalità e la fase del ciclo vitale in cui si trovano lui e la sua famiglia attuale.

La presente ricerca pilota va dunque ad indagare sia aspetti intrapsichici individuali (gli stili di coping, la resilienza, gli aspetti di personalità) che aspetti interpersonali (rapporti familiari, rapporti con associazioni, gruppi sportivi, gruppi amicali) in modo da estrapolare e valutare a tutti i livelli i punti di forza dei militari che hanno dimostrato una buona efficienza operativa e resistenza agli stressors del contesto operativo estero.

Materiali e metodi

Assessment individuale effettuato con un set di strumenti così strutturato:

1. Batteria testologica composta da: Big Five Questionnaire-21 per la valutazione della personalità, COPE-NVI2 (Coping Orientation to Problems Experienced) per gli stili di coping, DSR-153 (Dispositional Resilience Scale) per la valutazione della resilienza;

2. Intervista semi-strutturata creata ad hoc.

Il campione oggetto di studio è costituito dal personale in servizio selezionato dai Comandanti di compagnia/squadrone tra quelli che, impiegati nel teatro operativo libanese durante l'operazione "Leonte XV", hanno fornito una prestazione sul piano professionale/lavorativo e personale ineccepibile.

Tale campione individuato è stato poi ulteriormente ridotto in maniera "casuale" in fase di elaborazione e strutturazione dello studio. Il personale oggetto del campione è appartenente ai reparti dipendenti del Comando Brigata Granatieri di Sardegna.

Il numerico del personale coinvolto è di 45 soggetti così divisi tra i reparti: 26 soggetti del 1° Rgt Granatieri di Sardegna (58% del campione), 9 soggetti del Reparto Comando e Supporti Tattici (20% del campione), 10 soggetti dell'8° Lancieri di Montebello (22% del campione).

Il personale segnalato/selezionato è costituito per il 93 % da soggetti di sesso maschile e per il restante 7% da soggetti di sesso femminile.

Relativamente alle diverse categorie è così rappresentato: 2,3% ufficiali, 13% sottufficiali ed il restante 84,7% da graduati.

Risultati

Nella **tabella 1** vengono riportati i dati relativi alle medie dei punteggi T ottenuti dai soggetti del campione oggetto di valutazione al test BFQ-2.

A seguire, nella **figura 1**, vengono riportati i grafici delle medie dei punteggi T dello stesso test ottenute dal campione relativamente alle cinque dimensioni

principali (energia, amicalità, coscienziosità, stabilità emotiva, apertura mentale) e alla scala di validità Lie.

Nella **figura 2** vengono riportati graficamente i valori medi del campione relativi alle sottodimensioni indagate dal BFQ-2 (dinamismo, dominanza, cooperatività, cordialità, perseveranza, scrupolosità, controllo dell'emozioni, controllo degli impulsi, apertura all'esperienza, apertura alla cultura) e le due sottodimensioni della scala di validità (lie moralistic e lie egoistic).

I soggetti hanno probabilmente fornito una qualche falsificazione in senso positivo (**Fig. 3**). In questo caso potrebbero aver cercato di dare una immagine migliore di loro volontariamente, più di quanto avviene per la maggior parte delle persone. La distorsione, nel suo complesso, non risulta tuttavia eccessivamente pronunciata e tale da invalidare i risultati. Tale aspetto era in parte atteso e potrebbe essere ridotto utilizzando una correzione di tipo competitivo, ciò permetterebbe di confrontare i risultati del campione con il rispettivo gruppo di riferimento "soggetti in situazione competitiva".

Il profilo di personalità relativamente alla dimensione "energia" (**Fig. 4**) indica che i soggetti del campione sono dinamici, vivaci e pieni di iniziativa. Nelle situazioni di gruppo manifestano un atteggiamento propositivo ed entusiasta, apportando spesso un contributo fattivo alle iniziative del gruppo stesso. Loquaci e comunicativi, anche con le persone con le quali hanno meno confidenza, sono sufficientemente sicuri di sé ed in grado di esprimere il proprio punto di vista in maniera assertiva. Non si tirano indietro quando devono convincere gli altri della validità delle loro opinioni, anche se a volte finiscono per adeguarsi, se questo serve ad evitare discussioni o conflitti.



Tab. 1 - Medie dei punteggi T e deviazioni standard delle dieci sottodimensioni del test BFQ-2.

DIMENSIONI PRINCIPALI E SOTTODIMENSIONI	MEDIA PUNTEGGI T CAMPIONE	DEVIAZIONE STANDARD
Energia (E)	58	9,85
Amicalità (A)	61	7,24
Coscientiosità (C)	59	8,09
Stabilità emotiva (S)	66	7,10
Apertura mentale (M)	57	9,09
Lie (L)	63	8,74
Dinamismo (Di)	58	8,45
Dominanza (Do)	55	9,85
Cooperatività (Cp)	60	7,24
Cordialità (Co)	59	7,06
Scrupolosità (Sc)	56	8,56
Perseveranza (Pe)	60	7,90
Controllo delle emozioni (Ce)	65	6,34
Controllo degli impulsi (Ci)	62	7,98
Apertura alla cultura (Ac)	62	7,98
Apertura all'esperienza (Ae)	56	9,34
Lie egoistic (Le)	61	8,72
Li emoralistic (Lm)	60	8,30

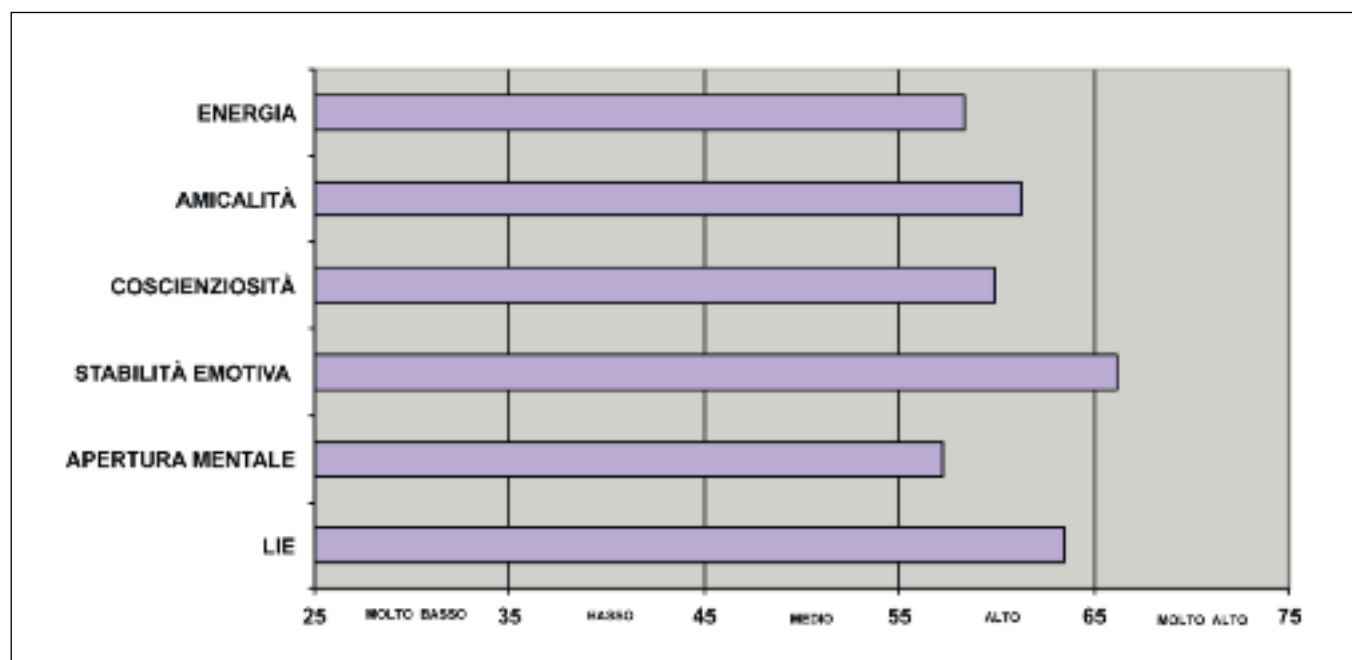


Fig. 1 - Grafico delle medie dei punteggi T delle cinque dimensioni principali del BFQ-2.

Sul lavoro non si caratterizzano per uno spirito particolarmente competitivo, ma non amano le sconfitte e si preoccupano di non sfigurare di fronte ai colleghi. Nelle attività di gruppo possono assumere la leadership, senza sgomitare per questo. Hanno un ritmo di vita e di lavoro piuttosto sostenuto e vengono per questo descritti dagli altri come energici, operosi e resistenti alla fatica. Sono infatti pieni di impegni e cose da fare, che affrontano sempre con energia e vigore. Per questo sono adatti a svolgere attività professionali che comportano un notevole carico di lavoro. Si trovano a loro agio quando devono ricoprire ruoli professionali che richiedono intraprendenza e spirito d'iniziativa.

Sono persone piuttosto sensibili ed attente alle esigenze/opinioni altrui (**Fig. 5**). Inclini a dedicare agli altri buona parte del proprio tempo e ad aiutare chi si trova in difficoltà. Di solito sono in grado di comprendere e riconoscere nelle persone uno stato di disagio. Sono individui piuttosto empatici, mostrano una certa capacità nell'ascoltare e nel dare consigli. Nelle attività di gruppo sono inclini a cooperare per il raggiungimento di un obiettivo comune, mentre preferiscono evitare la competizione eccessiva quando si trovano a svolgere un ruolo di leadership. Si caratterizzano per uno stile decisionale prevalentemente consultivo e partecipativo. Sono piuttosto affidabili e si trovano a proprio agio quando sono in compagnia degli altri, mentre non amano stare da soli. Di solito sono molto disponibili con i colleghi ed amici, tanto da essere considerati persone su cui contare. Tolleranti e comprensivi, sul lavoro tendono a fidarsi dei propri colleghi e collaboratori. Per le loro caratteristiche sono adatti a svolgere ruoli professionali che implicano il lavoro in team, in cui lo svol-

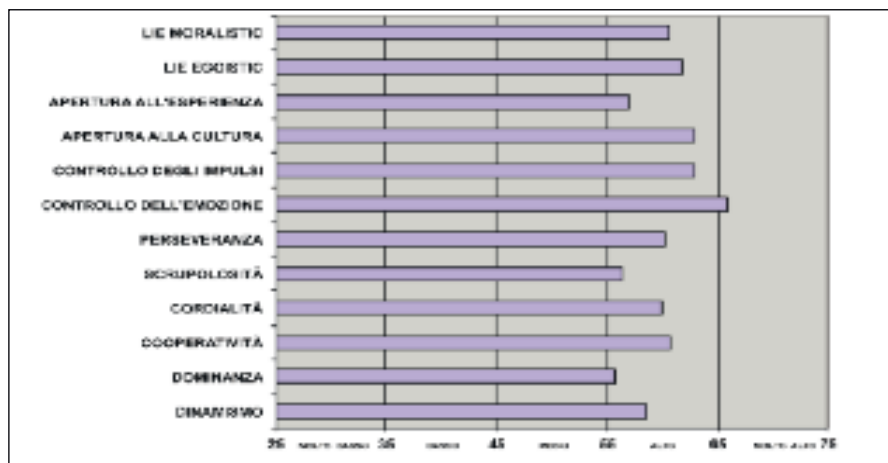


Fig. 2 - Grafico delle medie dei punteggi T delle dieci sottodimensioni del BFQ-2.

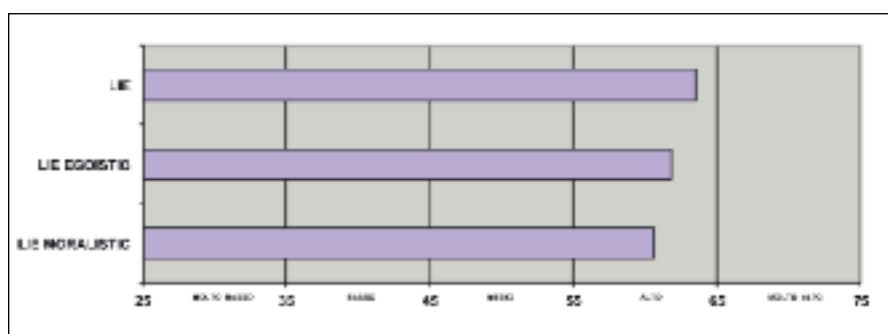


Fig. 3 - Grafico delle medie dei punteggi T della scala Lie del BFQ-2.

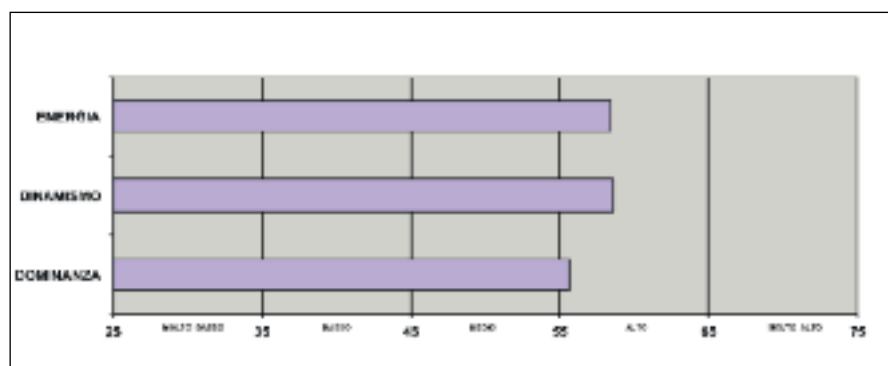


Fig. 4 - Grafico delle medie dei punteggi T della dimensione Energia del BFQ-2.

gimento delle attività richiede l'interazione e lo scambio di idee ed informazioni tra i membri del gruppo. Sono inoltre adatti a ricoprire ruoli che richiedono il contatto e la sensibilità nei confronti degli altri, ruoli in cui i rapporti interpersonali assumono un'importanza significativa.

Prendendo in considerazione la dimensione coscienziosità, rappresentata nella **figura 6**, il profilo denota dei soggetti abbastanza precisi e scrupolosi. Sul lavoro svolgono le attività con cura e precisione, cercando di fare sempre le cose nel modo migliore. Verificano la correttezza e la completezza di un lavoro, attenti e per

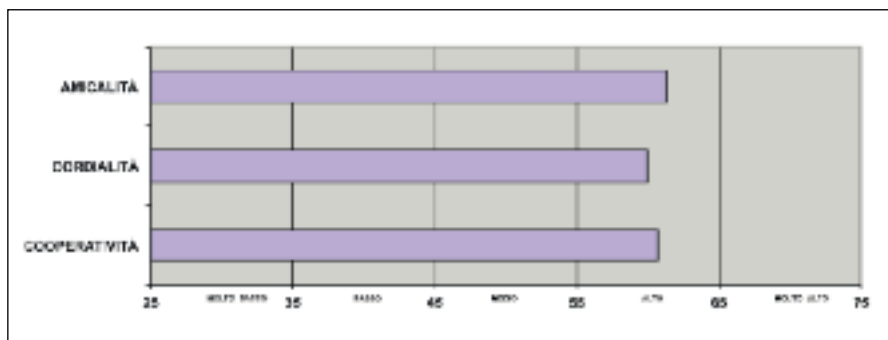


Fig. 5 - Grafico delle medie dei punteggi T della dimensione Amicalità del BFQ-2.

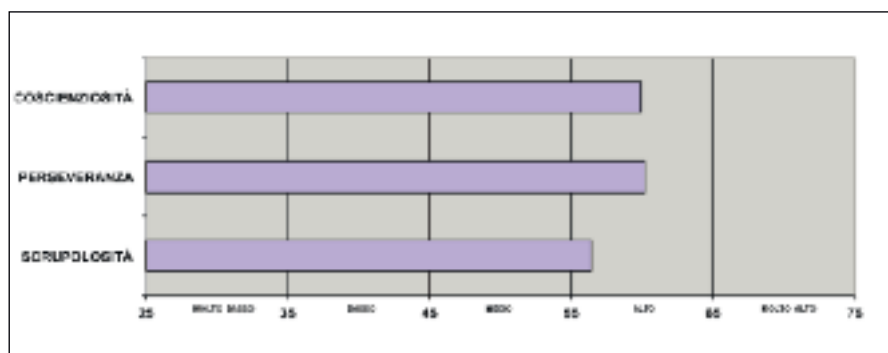


Fig. 6 - Grafico delle medie dei punteggi T della dimensione Coscienziosità del BFQ-2.

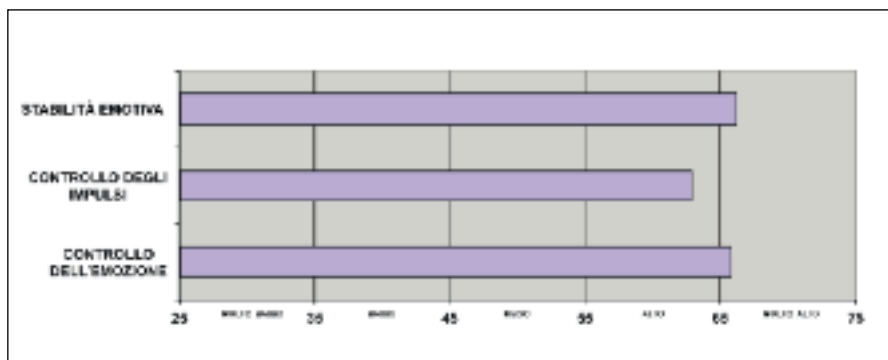


Fig. 7 - Grafico delle medie dei punteggi T della dimensione Stabilità emotiva del BFQ-2.

nulla superficiali. Vengono descritti come diligenti e sistematici, non amano gli ambienti disordinati, pianificano le proprie attività a lungo termine e con particolare attenzione per i dettagli. Sono lavoratori disciplinati e diligenti, piuttosto attenti ai regolamenti e alle procedure. Per queste loro caratteristiche sono adatti a mansioni che richiedono un'accurata pianificazione delle attività e un elevato livello di preci-

sione nello svolgimento del lavoro, sono inoltre determinati e tenaci. Lavorano piuttosto duramente per portare a termine i compiti assegnati, difficilmente desistono da un'attività che hanno intrapreso, anche quando i risultati iniziali non sono positivi. Non si lasciano scoraggiare dalle difficoltà e continuano a realizzare i propri progetti con persistenza e determinazione. Per questo vengono descritti come lavoratori

responsabili ed orientati al risultato. Sul lavoro si caratterizzano per la dedizione e l'impegno con cui affrontano i compiti e le mansioni di cui si assumono le responsabilità.

Emerge da parte del campione una grande capacità di tenere sotto controllo le proprie emozioni e notevole stabilità dell'umore e dei sentimenti (Fig. 7). I soggetti raramente sperimentano stati d'ansia, stress o tensione nervosa, anche nelle situazioni di difficoltà o pericolo, né gli capita di sentirsi depressi o particolarmente vulnerabili, ma sono sempre molto tranquilli e di buon umore, per questo vengono descritti come sereni e rilassati. Sono individui che reagiscono sempre positivamente quando ricevono una critica o un feedback negativo, senza mai scoraggiarsi. Sul lavoro appaiono generalmente resistenti allo stress e alla tensione. Raramente reagiscono in modo impulsivo agli eventi, poiché sono dotati di un certo autocontrollo, e di solito mantengono la calma ed il controllo del comportamento, anche in situazioni difficili o delicate. Sono soggetti che vengono descritti come tranquilli e ponderati, non manifestano di solito segni di aggressività o irritazione. Per queste caratteristiche sono soggetti particolarmente adatti a svolgere attività che implicano la presa di decisione sotto pressione e la gestione degli imprevisti. Sono inoltre molto adatti per mansioni lavorative in cui manifestazioni di ansia, insicurezza e nervosismo possono essere controproducenti, come avviene ad esempio per chi si trova ad operare sotto stress, a prendere decisioni in tempi rapidi e a lavorare in ambienti turbolenti e ad alta competitività.

Se prendiamo in considerazione adesso l'apertura mentale evidenziabile graficamente nella figura 8, possiamo notare che si tratta di soggetti abbastanza interessati a tenersi informati. Hanno una buona cultura individuale e



sono dotati di una discreta vivacità intellettuale; sono sufficientemente informati su quello che accade nel mondo e sono inclini a sperimentare idee e soluzioni alternative.

Vengono attratti dalle situazioni nuove e in continua trasformazione, nell'affrontare un problema tengono spesso in considerazione diversi punti di vista.

Si adattano inoltre con facilità e rapidità ai cambiamenti e di solito tendono a modificare il proprio comportamento e le proprie strategie in base alle situazioni e alle persone che hanno di fronte. Per questo vengono descritti come originali, innovativi e flessibili. Sono spesso attratti dalla possibilità di muoversi in contesti sconosciuti e dall'idea di cimentarsi in attività e ruoli mai sperimentati in precedenza.

Per queste loro caratteristiche sono adatti a svolgere compiti professionali che richiedono la capacità di gestire e promuovere il cambiamento o di far fronte all'incertezza.

Nella **Tab. 2** e nella **Fig. 9** vengono mostrati i punteggi medi ottenuti dal campione con la relativa deviazione standard, relativamente alle strategie di coping o fronteggiamento messe in atto dai soggetti studiati ed analizzate attraverso il COPE-NVI.

Dai risultati ottenuti nel campione oggetto di studio e confrontando i dati con quelli forniti dal campione di riferimento, possiamo evidenziare che gli stessi permettono di delineare una prevalenza di strategie di coping basate sull'orientamento al problema e sull'attitudine positiva.

I soggetti nell'affrontare un evento stressante sono orientati principalmente nel ricercare una soluzione al problema e qualora ciò non sia possibile, gestiscono i loro vissuti emotivi, attraverso tre

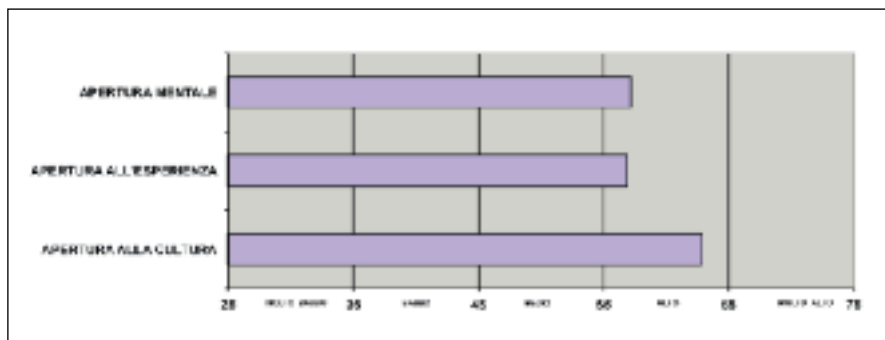


Fig. 8 - Grafico delle medie dei punteggi T della dimensione Apertura mentale del BFQ-2.

Tab. 2 - Medie dei punteggi e deviazioni standard delle strategie di coping del COPE NVI.

STRATEGIE COPE-NVI	MEDIE DEI PUNTEGGI CAMPIONE	DEVIAZIONE STANDARD
Sostegno sociale	24,70	5,19
Strategie di evitamento	18,93	2,60
Attitudine positiva	31,27	4,59
Orientamento al problema	35,63	5,02
Orientamento trascendente	20,50	3,59

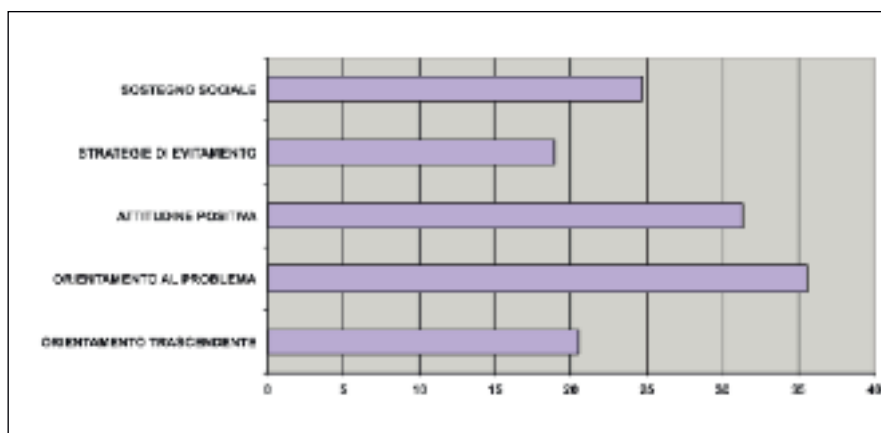


Fig. 9 - Grafico dei punteggi medi delle strategie di coping del COPE-NVI.

tecniche: reinterpretazione positiva della situazione, contenimento delle loro emozioni ed accettazione. Pertanto, l'attitudine positiva e l'orientamento al

problema si confermano strategie che sembrano proteggere dal disagio psicologico e facilitare il benessere, al contrario di quelle orientate all'evitamento.



Inoltre, è interessante notare che anche il sostegno sociale e l'orientamento trascendente costituiscono atteggiamenti e comportamenti che, quando utilizzati da soli nel processo di coping, non appaiono in connessione con il benessere psicologico. In effetti, affidarsi esclusivamente al sostegno sociale e/o alla religione potrebbe rinforzare una certa passività da parte dell'individuo piuttosto che favorire la ricerca attiva di una soluzione alle difficoltà.

Nella **Tab. 3** e nella **Fig. 10** vengono riportati i punteggi medi del campione relativamente alle tre dimensioni della resilienza: commitment, control e challenge. Inoltre, viene fornito il punteggio di resilienza totale ottenuto dalla somma dei punteggi medi delle tre dimensioni della resilienza. Tali dati sono stati ottenuti per mezzo del DRS-15.

Il test rileva la presenza nel campione oggetto di studio di un appropriato livello di capacità di resistenza agli stressors. I soggetti sentono di avere controllo sulla loro vita e sulle attività che svolgono. Solitamente si sentono padroni della situazione poiché hanno fiducia di riuscire a cavarsela. Tendono ad essere coinvolti in ciò che fanno e a trovare soddisfazione sia nelle attività che svolgono sia nelle relazioni sociali. Risultano predisposti verso attività che variano, le quali sono valutate come abbastanza stimolanti. Per loro una situazione di stress risulta essere più una sfida o un'opportunità, piuttosto che una minaccia. Tra le diverse dimensioni della resilienza, emerge una lieve prevalenza del commitment (12,59) e del control (12,02) rispetto al challenge (10,09).

Naturalmente, per essere soddisfattamente resilienti occorre essere "forti" contemporaneamente su tutte le "3C della hardiness": non si può infatti palesare un forte challenge ma essere

Tab. 3 - Medie dei punteggi e deviazioni standard delle dimensioni della resilienza del DRS-15.

DIMENSIONI RESILIENZA	MEDIE PUNTEGGI CAMPIONE	DEVIATIONE STANDARD
Challenge (CH)	10,09	2,60
Control (CO)	12,02	1,71
Commitment (CM)	12,59	1,81
Resilienza totale	34,70	2,33

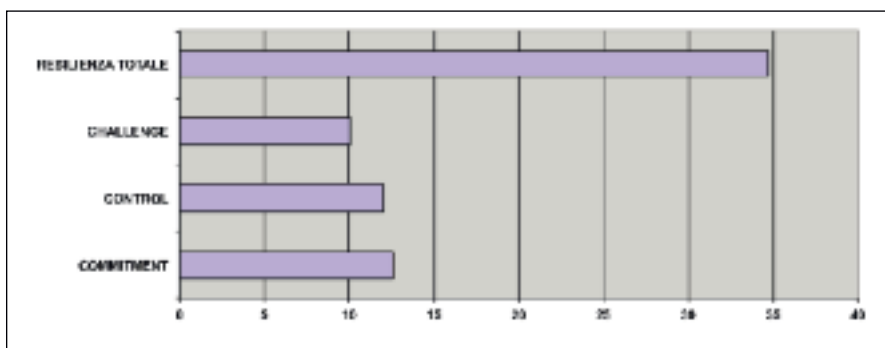


Fig. 10 - Grafico dei punteggi medi delle dimensioni della resilienza del DRS-15.

deboli su control e commitment, e così via nelle varie combinazioni possibili.

Quello che emerge nell'intervista semi-strutturata è il ruolo fondamentale giocato dalla rete sociale e familiare allargata su cui la famiglia del militare può contare al momento della partenza. Il nucleo familiare d'origine può tamponare l'assenza ed essere funzionale al riadattamento necessario. Laddove la rete familiare è povera o le famiglie sono isolate perché vivono in una regione diversa da quella originaria può assumere maggiore importanza il legame con le famiglie dei colleghi e con associazioni oppure organizzazioni istituzionali.

In fase di approntamento sarebbe opportuno che il reparto di appartenenza del militare organizzasse degli incontri

anche con i nuclei familiari del personale in partenza e tenesse con loro contatti frequenti allo scopo di informare e "prendersi cura" della famiglia del militare che è partito con l'apporto di personale professionista e non.

Nelle coppie, un fattore protettivo sembra essere la flessibilità dei ruoli e la sperimentazione da parte del partner di esperienze simili alla missione, come progetti di lavoro all'estero e così via. L'importante pare essere che la motivazione alla missione sia una motivazione "di coppia", inserita cioè in un progetto comune e in una fase del ciclo vitale che lo permette. Emerge poi l'importanza della comunicazione via skype: aggiunge il non verbale rendendo la comunicazione completa. L'espressione del volto,



la postura aiutano a dare senso alle comunicazioni verbali, diminuiscono i rischi di fraintendimento.

Si rileva inoltre l'importanza, nella coppia, di potersi preparare con un periodo di tempo sufficiente al distacco derivante dalla missione; tale periodo risulta indispensabile per gestire la separazione.

I soggetti del campione riportano una maggiore propensione a svolgere incarichi dinamici ed attivi, vissuti in modo soddisfacente e gratificante sul piano personale. Vengono preferiti incarichi addestrativi/operativi che, a detta del personale, permettono un maggior coinvolgimento e sono esemplificativi della natura stessa del militare.

Le difficoltà principali riportate dal campione riguardano problematiche familiari relative alla distanza degli affetti ed al senso di colpa nei riguardi dei figli. Vengono indicate, anche se in misura notevolmente ridotta problematiche lavorative e relazionali, le quali vengono attribuite a poca condivisione e senso di appartenenza. A tal riguardo potrebbe essere utile lavorare sul team building con percorsi di formazione durante le sessioni addestrative di pre-deployment.

Emergono delle strategie di fronteggiamento (coping) che in parte confermano quanto emerso nel COPE NVI; prevalgono quelle orientate alla soluzione di un problema e all'attitudine positiva. Sullo stesso piano si collocano la ricerca di sostegno sociale e le strategie di evitamento.

Nella sfera motivazionale non emergono significative differenze sul piano quantitativo tra le due tipologie di motivazione sia essa esterna che interna. Tuttavia, volendo prendere in considerazione l'età anagrafica e di servizio emerge una maggiore spinta interna per i

soggetti più giovani che non hanno partecipato a precedenti missioni ed una spinta esterna maggiore per chi invece è al quarto/quinto impiego estero. I primi sono spinti principalmente da un bisogno di crescita e completamento professionale, mentre i secondi, avendo già fatto diverse esperienze, prediligono l'interesse economico verso la missione.

Discussione

Dallo studio emerge una struttura di personalità caratterizzata da valori alti in tutte le cinque dimensioni principali e sottodimensioni indagate attraverso il BFQ-2, con delle punte maggiori soprattutto sul piano della stabilità emotiva (controllo delle emozioni e controllo degli impulsi).

Si rileva una prevalenza di strategie di coping orientate all'attitudine positiva e alla soluzione del problema, seguite dal sostegno sociale. Bassi i valori relativi all'orientamento trascendente e alle strategie di evitamento. Tale dato, come già detto, emerso nel COPE NVI viene confermato attraverso l'intervista semi-strutturata.

Si evidenzia un adeguato livello di hardiness. I soggetti sentono di essere fortemente influenti sugli eventi della loro esistenza. Si sentono "arbitri del proprio destino", evidenziando un locus of control interno, piuttosto che esterno e quindi nelle mani della "fortuna" o del "caso". Manifestano un elevato livello di impegno verso le situazioni in cui sono chiamati ad operare presentando un alto senso di responsabilità e un forte coinvolgimento verso persone, cose, eventi. Accettano il cambiamento come occasione di crescita e di apprendimento, piuttosto che come minaccia alla propria stabilità.

Nel campione non emergono differenze significative rispetto alle caratteristiche di commitment e control, le quali ottengono punteggi di poco distanti tra loro. Lievemente più basso rispetto alle altre due il punteggio della componente challenge.

Conclusioni

Dallo studio pilota emerge che è possibile creare una procedura per l'orientamento all'impiego estero mettendo a sistema le attitudini del militare con le sue caratteristiche di personalità e la fase del ciclo vitale in cui si trovano lui e la sua famiglia attuale. Attraverso la somministrazione di una batteria di test e di una intervista a cura dell'Ufficiale psicologo è possibile fornire indicazioni tecniche al Comando per scegliere la squadra da formare per la missione e i ruoli in cui le diverse individualità possono essere impiegate. In quest'ottica, partendo da ciò che emerso nel percorso di studio, possiamo ipotizzare che la batteria testologica e l'intervista semi-strutturata utilizzata forniscono utili informazioni riguardo le aree da indagare per una possibile idoneità psicologica all'impiego estero, la quale non deve essere vista in un'ottica di idoneità/non idoneità al servizio che possa inficiare il rapporto d'impiego del militare con l'istituzione, bensì un momento di crescita condivisa che possa rafforzare l'utilità e soprattutto l'efficacia dello strumento militare nel suo percorso di crescita continua in tutto il ciclo operativo d'impiego.

Questo studio pilota ha certamente diverse lacune e limitazioni, ma vuole essere nel suo campo un ice breaker, cioè un rompi ghiaccio da cui partire per un obiettivo più lungimirante: l'efficacia



dell'apparato militare ed il benessere del personale nel ciclo operativo d'impiego.

L'idoneità/non idoneità psicologica all'impiego estero non deve essere vista come una procedura selettiva fine a se stessa. Il percorso di vita di ognuno di noi è caratterizzato da alti e bassi, da fasi del ciclo vitale diverse, da eventi traumatici, che possono inficiare la nostra stabilità e salute mentale.

Pertanto, ipotizzare una procedura di valutazione psicologica del personale da impiegare in teatro operativo permetterebbe di creare un ulteriore rapporto operativo tra l'istituzione militare e le risorse umane di cui dispone. Le informazioni ottenute potrebbero fornire la base di partenza per modellare ed orientare tutto il ciclo operativo d'impiego, nell'ot-

tica di elaborare dei programmi formativi attagliati alle effettive esigenze di quella specifica realtà.

Bibliografia

1. Caprara G. V., Barbaranelli C., Borgogni L., Vecchione M.: **Big Five Questionnaire-2: manuale**, Giunti O.S, Firenze 2000.
2. Sica C. et al, **Coping Orientation to Problems Experienced - Nuova Versione Italiana (COPE-NVI): uno strumento per la misura degli stili di coping**, *Psicoterapia cognitiva e comportamentale*, Volume 14, Numero 1, (2008), pp. 27-53.

3. Picardi A. et al, 2012, **Sviluppo e validazione della versione italiana della Dispositional Resilience Scale a 15 item**. *Rivista di psichiatria*, Volume 47, Numero 3, (2012), pp. 231-237.

Disclosures:

L'Autore dichiara nessun conflitto di interessi.

Articolo ricevuto il 23.05.2018; rivisto il 29.05.2018; accettato il 17.06.2018.



ORIGINAL STUDY



Psychological structural and operational efficiency. A pilot study

Salvatore Poccia *

Summary - This study was launched to assess the opportunity and the need for psycho-vocational assessments within the broader framework of psychological and physical fitness for deployment on operations. Individual assessments relied on a set of tools, namely Big Five Questionnaire-2; COPE-NVI; DSR-15; and ad hoc semi-structured interview. The tests and interview were administered between January and February of 2015. The sample investigated here is composed of 45 subjects. They have been selected by the company/squadron commanders from those who were deployed on operations in Lebanon during Operation 'Leonte XV' and had provided impeccable professional and personal performance.

This pilot study therefore investigates both individual and interpersonal intrapsychic aspects to extrapolate and assess, at all levels, the strengths of the soldiers who have shown good operational efficiency and resistance to the stressors of the operational environment abroad.

Key words: Leonte XV, psychological fitness, operational theatre, stressors, big five, coping, hardiness.

Key messages:

- psychological and vocational assessment for fitness for deployment on operations;
- Operational efficiency and resistance to stressors connected to operational deployments abroad.

Introduction

This study was created to identify a procedure for psycho-vocational assessment within the broader framework of psychological and physical fitness for deployment on operations. The purpose of the study is to give the chain of command a way to employ the available human resources in an effective and efficient manner vis-à-vis the actual needs of the operational context.

At present, since no regulatory framework provides for this type of assessment, a mainly qualitative pilot study was launched to relate some psychological characteristics of military personnel with

their adaptation skills to the operating environments abroad. The results would identify the 'predictive' aspects of good adaptation skills and psychological well-being during operational deployments abroad.

Operational efficiency can only be the result of active protection factors at all levels in the many social contexts a person belongs to, from the nuclear to the extended family, and to the institution (s)he works for.

Purpose

The main purpose of this work is to identify the psychological characteri-

stics related to good adaptation skills of military personnel in an operational environment.

Among the specific objectives were:

1. Identifying predictive indicators of good adaptation skills to be used as benchmarks during the pre-deployment phase;
2. Finding the optimal value range for these indicators for the personnel earmarked for deployment abroad in the framework of the possible assessment of personnel to be deployed abroad;
3. Testing a set of diagnostic tools to guide the employment of personnel on operations.

* 1st Lt. Psy. D. - Comando Forze Operative Sud - Napoli.

Correspondence: e-mail: coordinatorepsicologo@comfopsud.esercito.difesa.it



Among the areas studied are:

1. Experience, motivation, organisation and structure of family – i.e., stage of life, relational models, rigidity vs. flexibility;
2. Personality structure;
3. Coping strategies;
4. Resilience.

The research

The research hypothesis was that a procedure to guide choices for deployment abroad could be identified by matching the aptitude of individuals with the characteristics of their personality and the stage of the life cycle in which they and their current family are.

This pilot study therefore investigates both individual intrapsychic aspects, such as coping styles, resilience, aspects of personality, and interpersonal aspects like family relations, relations with associations, sports groups, and friendly groups to find and evaluate all the strengths of the soldiers who have shown good operational efficiency and resistance to the stressors of the operating environment abroad.

Materials and methods

Individual assessment was based on the following testing tools:

1. Test battery composed of: Big Five Questionnaire-21 for personality assessment; COPE-NVI2 (Coping Orientation to Problems Experienced) for coping styles; and DSR-153 (Dispositional Resilience Scale) to evaluate resilience;
2. Semi-structured interview designed for this study.

Personnel for the sample of this study has been selected by the respective company/squadron commanders among

those who have served in Lebanon on Operation 'Leonte XV' and provided impeccable performance on the job and personally.

The sample has been further reduced at random, as the study progressed and data were processed. All personnel belongs to units that report to the Headquarters, 'Granatieri di Sardegna' Brigade.

The study involved 45 subjects as follows: 26 people from the 1st 'Granatieri di Sardegna' Regiment (58% of sample), 9 subjects from the HQ Support Bn (20% of sample), and 10 subjects from the 8th 'Lancieri di Montebello' Regiment (22% of sample).

Among the selected personnel, 93% were males and 7% females.

As for the categories, 2.3% were officers, 13% non-commissioned officers, and 84.7% enlisted personnel.

Results

Table 1 Shows the data for the average T score after the BFQ-2 test.

Chart 1 below shows the trend of the average T score obtained from the sample and referred to the five major factors, namely *energy*, *agreeableness*, *conscientiousness*, *emotional stability*, *mental openness* and the *Lie* scale.

Chart 2 shows the average scores for the sub-dimensions of the BFQ-2 test, namely Dynamism, Dominance, Cooperativeness, Politeness, Scrupulousness, Perseverance, Emotion Control, Impulse control, Openness to culture, Openness to experience, and the two subdimensions of the validity scale, namely Lie moralistic and Lie egoistic.

The subjects probably provided some falsification in a positive sense

(**Chart 3**). In this case, they may have tried to voluntarily portray themselves in a better manner, more so than most people. However, the distortion as a whole is not as significant as to invalidate the results. This result was expected in part and could be limited by means of competitive comparison. The results of the sample could be compared to a reference group called 'subjects in a competitive situation'.

The personality profile related to the factor *Energy* (**Chart 4**) shows that the subjects in the sample are dynamic, lively, and full of initiative. When in groups, they show a proactive and enthusiastic attitude, and often make an active contribution to the group's initiatives. Talkative and forthcoming, even with people with whom they have less familiarity, they are sufficiently self-confident and able to express their point of view assertively. They do not back down when they have to convince others of the validity of their opinions, even if they sometimes end up adapting, if this serves to avoid discussion or conflict. At work, they are not characterised by a particularly competitive spirit, but they do not like defeats and take care not to disfigure in front of colleagues. When engaged in group activities, they can take the lead, without disrupting the group. They have a rather fast pace of life and work, and are therefore described by others as energetic, hardworking and resistant to fatigue. They are full of commitments and things to do, which they always face with energy and vigour. For this reason, they are suitable for carrying out professional activities that involve a considerable workload. They are at ease when they have to hold professional positions that require proactivity and initiative.



Table 1 - Average T score and standard deviations of the ten sub-dimensions of the BFQ-2 test.

MAIN FACTORS AND SUB-DIMENSIONS	SAMPLE AVERAGE T SCORE	STANDARD DEVIATION
Energy (E)	58	9,85
Agreeableness (A)	61	7,24
Conscientiousness (C)	59	8,09
Emotional Stability (S)	66	7,10
Mental openness (M)	57	9,09
Lie (L)	63	8,74
Dynamism (Di)	58	8,45
Dominance (Do)	55	9,85
Cooperativeness (Cp)	60	7,24
Politeness (Po)	59	7,06
Scrupulousness (Sc)	56	8,56
Perseverance (Pe)	60	7,90
Emotion Control (Ec)	65	6,34
Impulse control (Ic)	62	7,98
Openness to culture (Oc)	62	7,98
Openness to experience (Oe)	56	9,34
Lie egoistic (Le)	61	8,72
Lie moralistic (Lm)	60	8,30

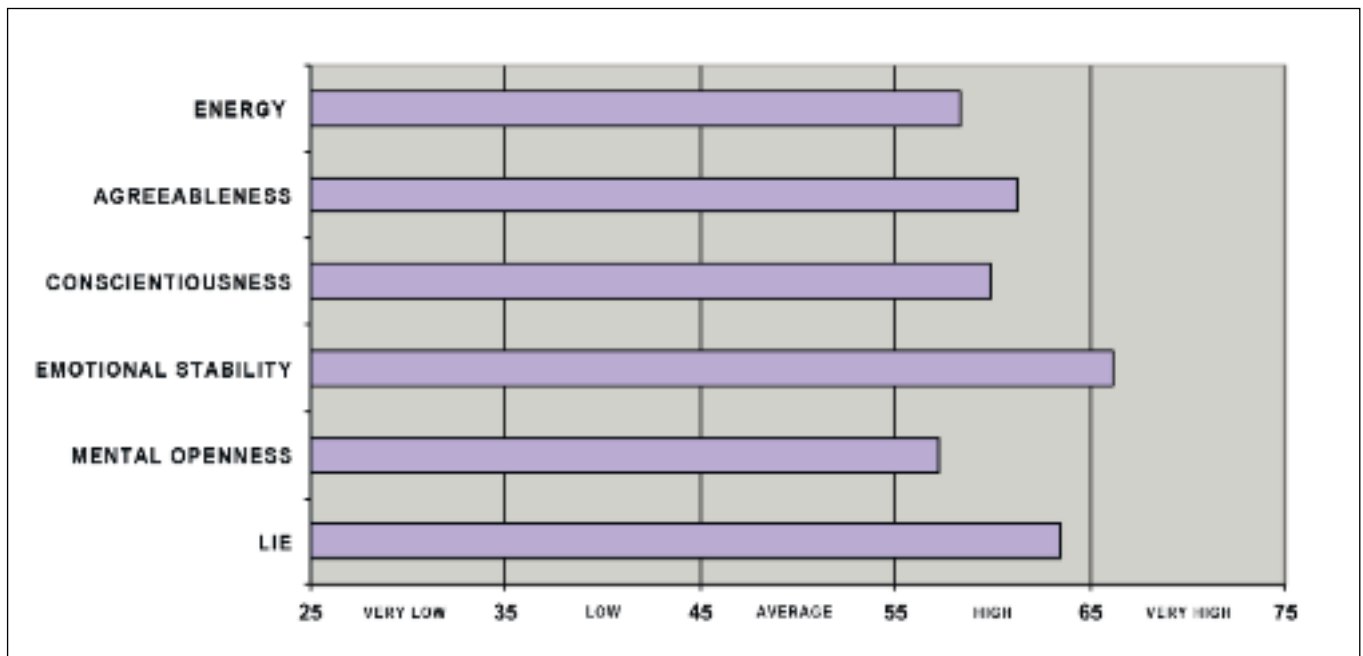


Chart 1 - T scores for the five major factors of the BFQ-2 test.

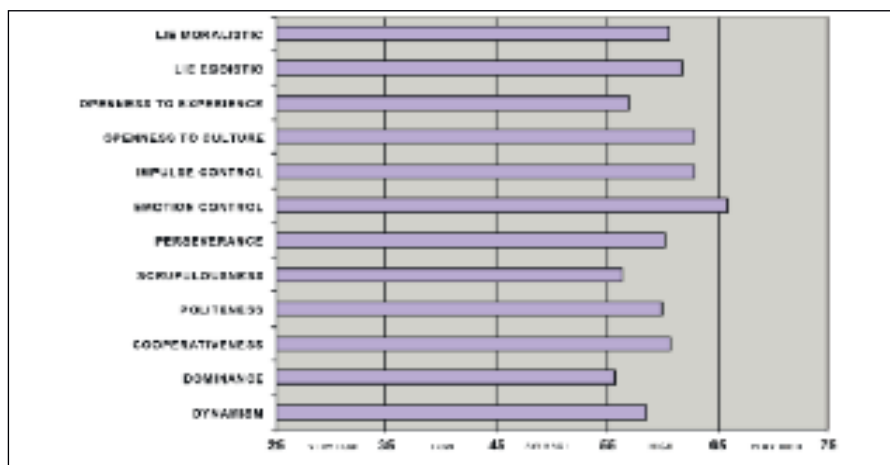


Chart 2 - T scores for the ten sub-dimensions of the BFQ-2 test.

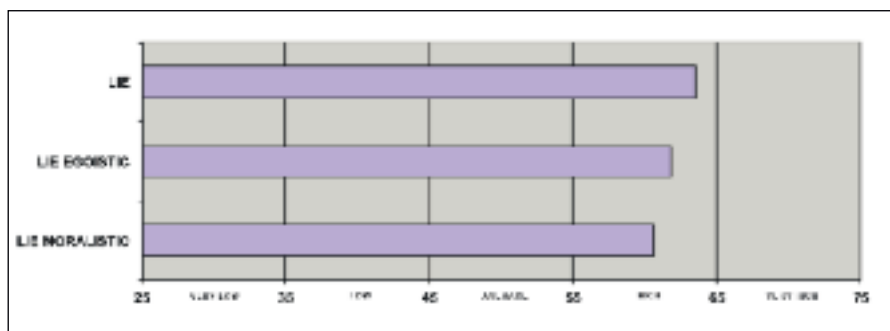


Chart 3 - Average T scores for the Lie scale of the BFQ-2 test.

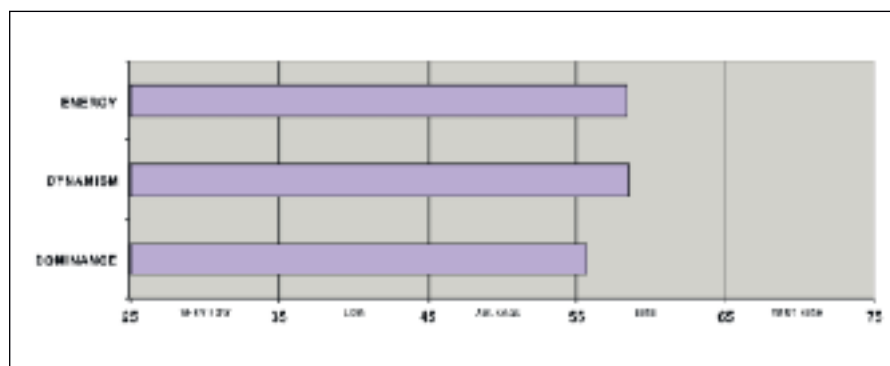


Chart 4 - Average T scores for factor "Energy" of the BFQ-2 test.

They are people attentive to the needs/opinions of others and rather sensitive (**Chart 5**). They are inclined to devote a good part of their time to others, to help people in need, and are usually able to understand and recognise a state of distress in people. They are rather empathetic individuals who show a certain ability to listen and give

advice. In group activities they are inclined to cooperate to achieve a common goal, while they prefer to avoid excessive competition when playing a leadership role. They are characterised by a predominantly consultative and participatory decision-making style. They are quite reliable and comfortable when they are with others, and do not

like to be alone. They are usually very helpful with colleagues and friends, so much so that they are considered people to rely on. Tolerant and understanding people, they tend to trust their colleagues and associates at work. Because of their characteristics they are suitable for professional roles involving teamwork, where the performance of activities requires interaction and exchange of ideas and information between the members of the group. They are also suitable for roles that require contact and sensitivity to others, or roles in which interpersonal relationships have significant importance.

As for the *Conscientiousness* factor (**Chart 6**), the profile show quite accurate and scrupulous subjects. At work, they carry out their activities with care and precision, always trying to do things in the best possible way. They check the correctness and completeness of a work, but are also attentive and not at all superficial. They are described as diligent and systematic, dislike disorderly environments, plan their activities in the long term and with particular attention to detail. They are disciplined and diligent workers, rather attentive to regulations and procedures. Because of these characteristics, they are suitable for tasks that require careful planning of activities and a high level of precision in the performance of work; They are determined and tenacious, work rather hard to complete the tasks assigned to them, and are unlikely to desist from an activity they have undertaken, even when the initial results are not positive. They are not discouraged by difficulties and continue to implement their projects with persistence and determination. They are therefore described as responsible and result-oriented workers. At work, they are characterised by the dedication and

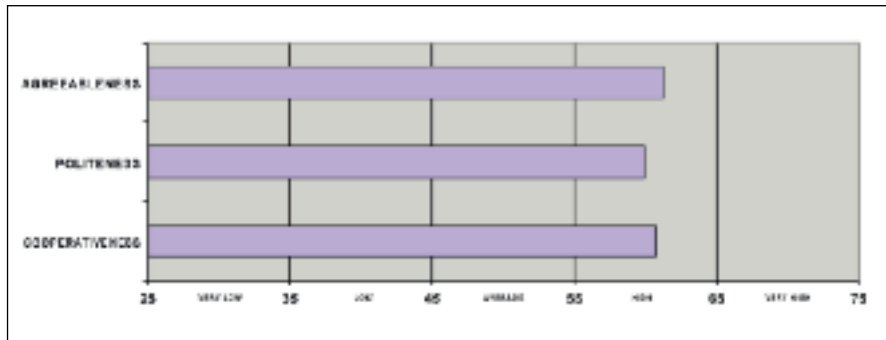


Chart 5 - Average T scores for factor "Agreeableness" of the BFQ-2 test.

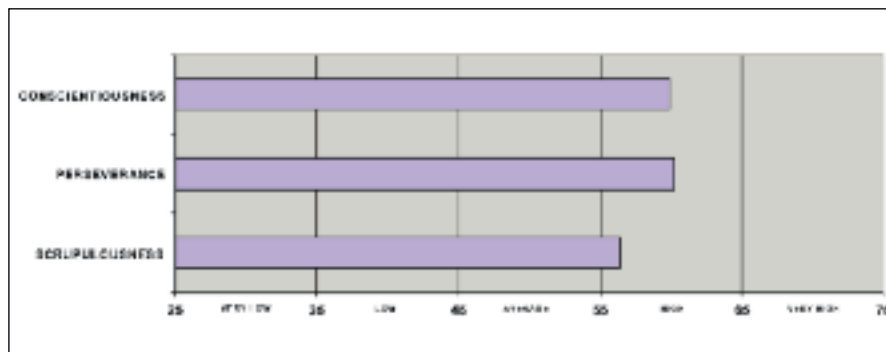


Chart 6 - Average T scores for factor "Conscientiousness" of the BFQ-2 test.

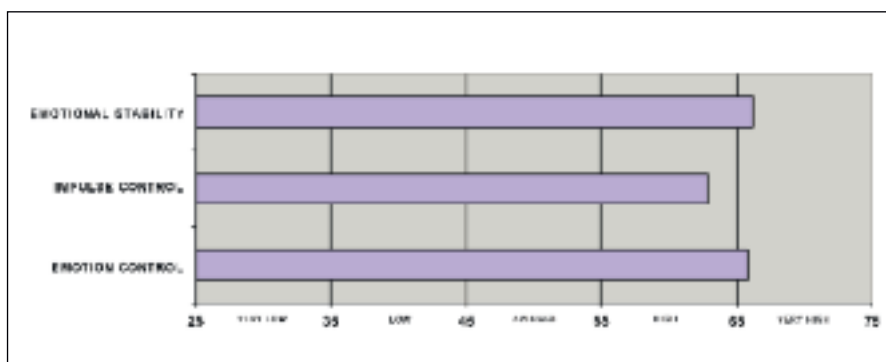


Chart 7 - Average T scores for factor "Emotional Stability" of the BFQ-2 test.

commitment with which they deal with the tasks and tasks for which they assume responsibility.

The sample shows a great ability to keep their emotions under control and remarkable stability of mood and feelings (**Chart 7**). The subjects rarely experience states of anxiety, stress or nervous tension, even in situations of difficulty or danger, nor do they feel

depressed or particularly vulnerable. However, they are always very quiet and in a good mood, which is why they are described as peaceful and relaxed. They are individuals who always react positively to negative criticism or feedback, without ever getting discouraged. At work, they generally appear to be resistant to stress and tension. They rarely react impulsively to events, because they

have a certain amount of self-control, and usually maintain calm and controlled behavior, even in difficult or delicate situations. They are subjects who are described as calm and thoughtful, and usually show no signs of aggression or irritation. Because of these characteristics, they are particularly suitable for carrying out activities involving decision-making under pressure and the management of unforeseen events. They are also very suitable for work tasks in which manifestations of anxiety, insecurity and nervousness can be counterproductive, such as those who find themselves operating under stress, making decisions quickly and working in turbulent and highly competitive environments.

Finally, if we consider the factor *Mental Openness* (**Chart 8**), we see that these subjects are quite interested in keeping themselves informed. They have a good individual culture and are endowed with a discreet intellectual liveliness; they are sufficiently informed about what is happening in the world and are inclined to experiment with alternative ideas and solutions.

They are attracted by new and ever-changing situations and often take different points of view into account when dealing with a problem.

They also adapt easily and quickly to changes and usually tend to change their behaviour and strategies according to the situations and people they face. This is why they are described as original, innovative and flexible. They are often attracted by the possibility of experiencing unknown situations and by the idea of engaging in activities and roles never experienced before.

Because of these characteristics, they are suitable for professional tasks that require the ability to manage and promote change or to cope with uncertainty.

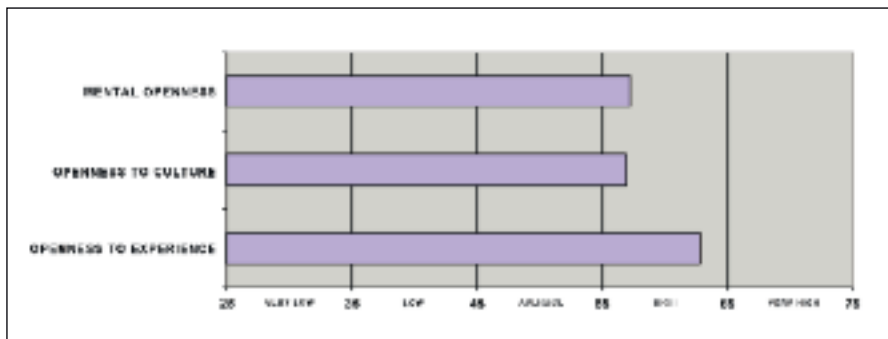


Chart 8 - Average T scores for factor "Mental Openness" of the BFQ-2 test.

Table 2 and **Chart 9** show the average scores obtained by the sample and the relative standard deviation related to the coping strategies the subjects have adopted, which we have studied and analysed through COPE-NVI test.

If we compare the results obtained by the sample with the data obtained by the reference sample, we see there is a prevalence of coping strategies based on problem solving and positive attitude.

Table 2 - Average scores and standard deviation in the coping strategies of the COPE NVI test.

COPE-NVI STRATEGIES	AVERAGE OF SAMPLE SCORES	STANDARD DEVIATION
Social support	24,70	5,19
Avoidance strategies	18,93	2,60
Positive attitude	31,27	4,59
Problem solving	35,63	5,02
Turning to religion	20,50	3,59

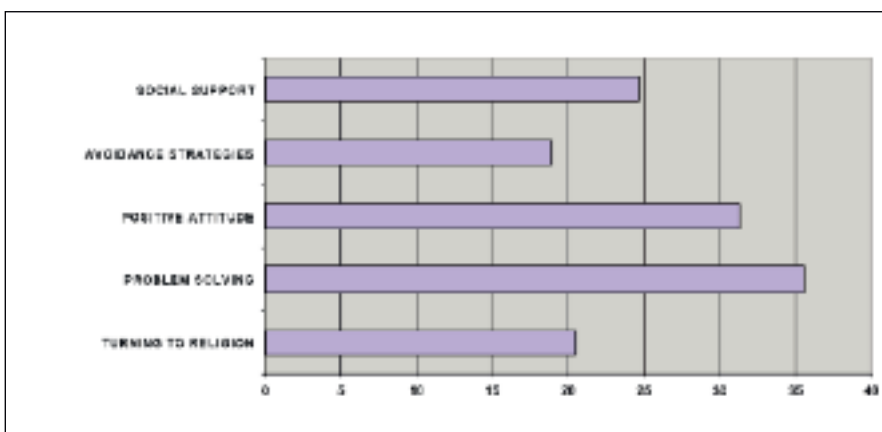


Chart 9 - Average scores in the coping strategies of the COPE NVI test.

In facing a stressful event, the subjects are mainly oriented towards finding a solution to the problem and, if this is not possible, mastering their emotional experience through three techniques: positive reinterpretation of the situation, containment of their emotions, and acceptance. Therefore, we can confirm that *positive attitude* and *problem solving* are the strategies that seem to protect from psychological discomfort and facilitate well-being, as opposed to avoidance strategies. Moreover, it is interesting to note that *social support* and *turning to religion* represent attitudes and behaviours that do not seem connected with psychological well-being when used alone in the coping process. In fact, relying exclusively on social support and/or religion could reinforce a certain passive attitude in individuals rather than encouraging the active search for a solution to difficulties.

Table 3 and **Chart 10** show the average scores for the sample for the three dimensions of resilience as obtained with the DRS-15 test: commitment, control, and challenge. In addition, the total resilience score obtained from the sum of the average scores of the three resilience dimensions is given.

The test detects the presence of an appropriate level of stressor resistance in the sample under study. The subjects feel that they have control over their lives and the activities they perform. They usually feel that they are in control of the situation because they are confident that they can cope with it. They tend to get involved in what they do and find satisfaction in both their activities and their social relationships. They are prone to engage in activities that vary, which are considered quite stimulating. For them, a stress situation is more a chal-



Table 3 - Average scores and standard deviation in the dimensions of resilience of the DRS-15 test.

DIMENSIONS OF RESILIENCE	SAMPLE AVERAGE SCORE	STANDARD DEVIATION
Challenge (CH)	10,09	2,60
Control (CO)	12,02	1,71
Commitment (CM)	12,59	1,81
Total resilience	34,70	2,33

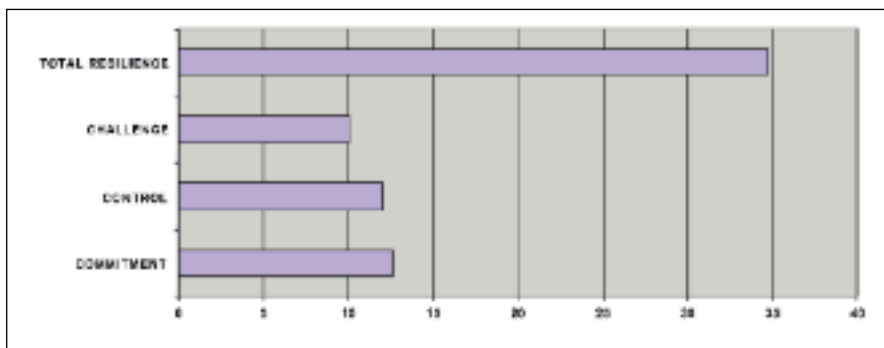


Chart 10 - Average scores for the three dimensions of resilience based on the DRS-15 test.

lenge or an opportunity than a threat. Among the different dimensions of resilience, there is a slight prevalence of commitment (12.59) and control (12.02) over challenge (10.09).

Of course, to be satisfactorily resilient one has to be '*strong*' at the same time on all the '*3Cs of hardiness*'. One cannot be strong in *challenge* and weak in *control* and *commitment*, and so on for all possible combinations.

What the semi-structured interview shows is the fundamental role played by the extended social and family network on which the military's family can count at the time of departure. The family of origin can serve as a buffer for the absence and support the necessary readjustment. Where the family network

is poor or the families are isolated because they live in a region other than the original one's, the link with the families of their colleagues and with associations or institutional organisations may become more important.

During the preparation phase, it is advisable that military units organise meetings with the families of departing personnel and keep frequent contacts with them in order to inform and nurture its families by means of professional and non-professional personnel.

In couples, a protective factor seems to be the flexibility of roles and the fact that the partner has experienced situations similar to separation for military missions, such as working on projects abroad, and so on. The important thing

seems to be that the motivation for the mission is motivation of and for the couple, that is, a part of a common project in a stage of the life cycle that so permits. Then the importance of communication via Skype emerges. It adds the non-verbal clues, making communication complete. Facial expression and posture help to make sense of verbal communication and reduce the risk of misunderstandings.

For the couples, it is also important to devote sufficient time to prepare themselves for separation due to military deployment; this time is indispensable to manage the separation. The subjects of the sample reported a greater propensity to carry out dynamic and active tasks that are satisfactory and rewarding on a personal level. Training and operational assignments are preferred which, according to personnel, allow a greater involvement and are illustrative of the nature of the military itself.

The main difficulties reported by the sample concern the family problems related to the distance from the loved one and the sense of guilt towards the children. A considerably limited number of personnel has mentioned working and relational problems attributed to limited sharing and sense of belonging. To this respect, it may be useful to work on team building by means of training courses in the pre-deployment phase.

Coping strategies emerge that partly confirm the data collected through the COPE NVI test: problem-solving and positive attitude strategies prevail. The search for social support and avoidance strategies are at the same level.

In the motivational sphere, there are no significant quantitative differences between the two types of motivation, both external and internal. However, if we take into account age and seniority, there emerge a greater internal push in



younger people who have not participated in previous missions as well as a greater external push for those who deployed for the fourth/fifth time. The former are mainly driven by the need for professional growth and completion, while to the latter, who have already had several experiences, interest in the economic aspect of deployments prevails.

Discussion

The study reveals a personality structure characterised by high values in all five main traits and sub-domains investigated through the BFQ-2, with peaks in emotional stability (emotions control and impulse control).

There is a prevalence of coping strategies oriented towards positive attitude and problem solving, followed by social support. The values of orientation to religion and avoidance strategies are low. These data were collected through the COPE NVI test and were confirmed by the semi-structured interview.

An adequate level of hardiness is observed. The subjects feel to be strongly influential on the events of their existence. They feel they can 'determine their own fate' thus highlighting a locus of control that is internal rather than external, or in the hands of 'luck' or 'chance'. They show a high level of commitment to situations in which they are called upon to operate, a high sense of responsibility, and a strong involvement in people, things, and events. They accept change as an opportunity to grow and learn, rather than as a threat to their own stability.

In the sample, no significant differences emerged with respect to the characteristics of commitment and control, as scores were not far from each other. Slightly lower than the other two was the score of the *challenge* component.

Conclusions

The pilot study showed that we can design a procedure to guide choices for the deployment of personnel abroad. The procedure matches the aptitudes of military personnel with the individual characteristics of personality and with the stage of the persons' and families' life cycle. By administering a battery of tests and an interview, military psychologists can support the chain of command in choosing the teams for deployment and suggest the roles suitable to any individual. From this point of view and based on the results of the study, we can conclude that the test battery and the semi-structured interview provide useful information about the areas to be investigated, also to ascertain psychological fitness for deployment abroad. Such a fitness should not be seen in terms of fitness/unfitness for service as a whole – which may undermine the general employment of military personnel – but as a moment of shared growth that strengthens the usefulness and especially the effectiveness of the military in its continuous growth throughout the operational cycle of employment.

This pilot study certainly has several gaps and limitations. In a sense, it should be considered as an icebreaker, or a starting point for a more far-sighted objective, that is, the effectiveness of the military and the welfare of personnel in the operational cycle of employment.

Psychological fitness/unfitness for deployments abroad should not be seen as a selection procedure that is an aim in itself. We all experience ups and downs in the different stages of life, or traumatic events that can affect our stability and mental health.

Actually, adopting a procedure for the psychological evaluation of personnel to be deployed to an operational theatre abroad would create a stronger operational relationship between the military and its human resources. The information obtained could serve as the basis for shaping and guiding the entire operational cycle of employment, with a view to developing training programmes that are tailored to the actual needs on operations.

Disclosures:

The Author declares that he has no relationships relevant to the contents of this paper to Disclose.

Manuscript received May 23, 2018; revised May 29, 2018; accepted June 17, 2018.





ORIGINAL STUDY

Il ruolo attuale dell'OTI nel trattamento del glaucoma ad angolo aperto

Gabriele Necciari *
Gianluca Degani •

Emanuel Carpenito **
Giovanni Ruffino ••

Daniele Veri °

Vittorio Depaulis °

Riassunto: Il Glaucoma ad angolo aperto (POAG) è un problema di salute pubblica estremamente attuale, rientrando tra le principali cause di cecità nel mondo. Secondo stime recenti in Italia sono circa 550.000 i pazienti affetti da POAG. In termini percentuali ciò si traduce nell'interessamento del 2% della popolazione italiana sopra i 40 anni e del più del 10% dei soggetti sopra i 70 anni; è inoltre responsabile di circa 4500 nuovi casi/anno di cecità nel nostro paese. Gli obiettivi principali nella gestione del paziente con POAG sono quelli di mantenere la pressione intraoculare (IOP) nei range stabiliti, evitare danni al nervo ottico e di evitare il deterioramento del campo visivo nel lungo termine. Attualmente il gold standard della chirurgia del glaucoma è rappresentato dalla trabeculectomia, ovvero una "chirurgia di bozza". Si tratta di interventi che consentono il drenaggio dell'umor acqueo dalla camera anteriore allo spazio sottocongiuntivale, gravati tuttavia da un discreto tasso di failure, secondario alla fibrosi della bozza stessa. Lo studio di riferimento analizzato è stato condotto nel 1992 da L. Bojic e Co., conosciuto come "STUDIO CROATO"[1]. Tale studio conclude che l'Ossigeno Terapia Iperbarica (OTI) non può essere utilizzata come terapia esclusiva, bensì come approccio sintomatico. È raccomandata una "dose razionale" di 20 sessioni di OTI a 2 ATA per 90 minuti/sessione come trattamento iniziale, da ripetere quando i valori del campo visivo fanno registrare una diminuzione del 50% dei risultati così ottenuti, eventualità questa che si verifica mediamente a sei mesi dal trattamento iniziale.

Parole chiave: Ossigeno Terapia Iperbarica (OTI); Fisiopatologia dell'ossigeno iperbarico; Glaucoma ad angolo aperto (POAG).

Messaggi chiave:

- L'ossigeno terapia iperbarica (OTI) induce dei miglioramenti sostanziali nel campo visivo dei pazienti affetti da Glaucoma ad angolo aperto;
- È raccomandata una "dose razionale" di 20 sessioni di OTI a 2 ATA per 90 minuti/sessione come trattamento iniziale, da ripetere quando i valori del campo visivo fanno registrare una diminuzione del 50% dei risultati così ottenuti.

Introduzione

Lo scopo di questo articolo è quello di effettuare un'analisi di confronto tra più studi di ampio respiro internazionale che hanno esaminato gli effetti dell'Ossigenoterapia Iperbarica (OTI) sui pazienti con Glaucoma ad Angolo Aperto (POAG), con il fine ultimo di

capire se, ed in quale modo, elevate pressioni parziali di ossigeno possano modificare l'evoluzione naturale delle patologie.

Il termine Glaucoma fa riferimento ad un gruppo eterogeneo di patologie che si distinguono per eziologia, fattori di rischio, epidemiologia, sintomatologia, trattamento e prognosi. Rappre-

senta la causa più comune al mondo di cecità irreversibile, risultando quindi una malattia di importante impatto socio-economico. Nel 2013 la prevalenza globale della patologia si attestava intorno ai 64,3 milioni di soggetti affetti, numero che sembra destinato a crescere fino ad poter interessare 76 milioni di persone nel 2020 (2).

* TV (SAN) Capo Sezione Medicina Generale del Raggruppamento Subacqueo Incursori "Teseo Tesei";

** STV (SAN) Allievo Ufficiale della scuola di Medicina Subacquea Iperbarica;

° TV (SAN) Capo Sezione Medicina del Lavoro del Raggruppamento Subacquei ed Incursori "Teseo Tesei";

° TV (SAN) Capo Sezione supporto sanitario Gruppo Operativo Subacquei del Raggruppamento Subacquei ed Incursori "Teseo Tesei";

•• STV (SAN) Addetto Sezione Camere Iperbariche del Raggruppamento Subacquei ed Incursori "Teseo Tesei";

•• CV (SAN) Direttore del Servizio Sanitario del Raggruppamento Subacquei ed Incursori "Teseo Tesei".

Corrispondenza: TV (SAN) Gabriele Necciari; email: gabriele.necciari@gmail.com



Il glaucoma si presenta come una patologia oculare definita dalla *TRIADE DI VON GRAEFE*:

1. Aumento della pressione intraoculare
2. Neuropatia ottica
3. Riduzione progressiva del campo visivo

Per quanto questa definizione comprenda le principali caratteristiche, risulta tuttavia incompleta se si considera la presenza per esempio di persone affette da glaucoma a pressione normale, oppure di persone con alto tono endoculare che non svilupperanno necessariamente riduzione del campo visivo per un danno alla retina e al nervo ottico. Tuttavia, caratteristica comune a tutte le forme di glaucoma è la perdita delle cellule gangliari retiniche, accompagnata dall'assottigliamento dello strato delle fibre nervose retiniche e dall'escavazione della testa del nervo ottico.

La pressione intraoculare (*range* fisiologico compreso tra 10-21 mmHg) viene regolata dal bilancio tra secrezione di umor acqueo da parte del corpo ciliare nella camera posteriore e drenaggio dello stesso, a livello dell'angolo irido-corneale, nella camera anteriore attraverso la via di deflusso trabecolare o uveo-sclerale. L'innalzamento della pressione intraoculare, che rappresenta il principale fattore di rischio per lo sviluppo del glaucoma (nonché il solo modificabile), è quindi dovuta ad un ostacolo al deflusso dell'umore acqueo attraverso la rete trabecolare dell'angolo irido-corneale, la cui eziologia varia significativamente in base al tipo di glaucoma in esame.

Sebbene la pressione intraoculare faccia registrare minime fluttuazioni circadiane, complessivamente si mantiene su livelli costanti, suggerendo quindi che alla base dell'omeostasi del sistema vi siano precisi meccanismi di

regolazione (3). Tra questi il sistema nervoso autonomo, sia simpatico che parasimpatico, gioca un ruolo di primo piano. L'attivazione del sistema nervoso parasimpatico determina la contrazione del muscolo ciliare e del muscolo sfintere dell'iride, provocando quindi un aumento del deflusso trabecolare. Per quanto riguarda il sistema nervoso simpatico invece, recettori α -1 sono localizzati a livello dei vasi e del muscolo dilatatore dell'iride; la loro stimolazione determina riduzione del deflusso di umor acqueo. I recettori α -2 si ritrovano principalmente nei corpi ciliari; qui la loro stimolazione determina una riduzione nella produzione di AMP ciclico e di conseguenza riduzione della produzione di acqueo. I recettori β -2 sono localizzati nell'epitelio ciliare; la loro stimolazione stimola la sintesi di AMP ciclico, quindi un aumento della produzione di umore acqueo.

I meccanismi che portano all'atrofia ottica glaucomatosa possono essere spiegati attraverso due distinte teorie:

1. **TEORIA MECCANICA:** il danno indotto dall'aumento dei valori pressori intraoculari si verificherebbe soprattutto a livello della lamina cribrosa, una struttura collagena perforata "simil setaccio", attraverso la quale passano le fibre del nervo ottico e i vasi sanguigni, con deformazione della lamina stessa e compressione delle fibre nervose retiniche (4).
2. **TEORIA VASCOLARE:** l'aumento dei valori pressori determinerebbe modificazioni micro-circolatorie di tipo ischemico. Sempre maggiore attenzione viene data in tal senso all'esistenza di fenomeni di autoregolazione della circolazione nella testa del nervo ottico e a sue eventuali anomalie (5) (6).

Comun denominatore delle due teorie è l'esistenza di un blocco del flusso assoplasmatico, a cui farebbe seguito l'inesco di meccanismi degenerativi irreversibili (apoptosi), forse scatenati dal mancato arrivo al corpo cellulare di segnali (mediatori, proteine, fattori di crescita) provenienti dalle terminazioni sinaptiche.

Un modello patogenetico integrato sembra poter conciliare queste due visioni apparentemente contrapposte: una suscettibilità multifattoriale (sia genetica che acquisita), provocherebbe alterazioni trabecolari e quindi un rialzo della IOP (Pressione Intra Oculare); l'ipertono determinerebbe quindi un blocco del flusso assoplasmatico a livello della testa del nervo ottico, sia per compressione diretta sia attraverso fenomeni ischemici da compressione dei vasi e riduzione della pressione di perfusione.

Il blocco del flusso assoplasmatico è accentuato da un'ischemia localizzata, per riduzione dell'energia disponibile, e provoca l'attivazione di una catena di reazioni con liberazione di glutammati.

Il meccanismo ischemico e quello meccanico convergono quindi nell'innescare una catena di eventi apoptotici nelle cellule ganglionari.

Razionale O.T.I.

Le basi dell'effetto terapeutico dell'ossigeno iperbarico si attribuiscono ad un aumento della capacità di trasporto dell'ossigeno nei fluidi corporei, permettendo così una rapida, se non istantanea, correzione dell'ipossia e quindi del danno ischemico indotto sulle fibre del nervo ottico da un progressivo aumento dell'IOP.

A pressioni fra le 2-3 ATA infatti la quantità di ossigeno in soluzione nel



plasma trasportato ai tessuti può essere anche 15 volte superiore al normale; questo aumento di O_2 , disciolto anche in forma fisica nel sangue (7), comporta la possibilità di ripristinare immediatamente l'ossigenazione nelle aree ipossiche consentendo così una rapida ripresa delle funzioni ossigeno-dipendenti (8).

E' inoltre interessante sottolineare come l'OTI determini una serie di effetti "non metabolici" tardivi, alcuni dei quali durano anche diversi mesi: come la stabilizzazione dei complessi connettivali endoteliali, la riduzione dell'edema, l'aumento dei livelli di sostanze antiossidanti, una riduzione della produzione di citochine pro-infiammatorie, l'aumento dei fattori di crescita e la induzione di neoangiogenesi (9).

Il limite principale all'uso dell'ossigeno iperbarico deriva dagli effetti tossici che questo può determinare sia a livello sistemico che a livello oculare, direttamente correlati alle pressioni di esposizione e alla durata del trattamento.

I primi studi sul tema risalgono al 1987 quando *Jampol* (10) descrisse per la prima volta l'utilità dell'OTI nel trattamento dell'ischemia retinica, documentando un aumento della pO_2 nell'area pre-retinica del corpo vitreo.

L'anno successivo *Bojic and Co.* (11) dimostrarono che l'esposizione ad ossigeno iperbarico migliorava in modo significativo il campo visivo ma che d'altro canto non esercitava nessun effetto sui valori di pressione intraoculare, uno tra i principali attori nella patogenesi della malattia. Incoraggiati da questi risultati nel 1992 lo stesso team ha intrapreso un più vasto e completo studio clinico a doppio ceco per analizzare gli effetti dell'OTI sul glaucoma ad angolo aperto, studio di cui in questo articolo ne sottolineerò gli aspetti salienti, di seguito riportati.

Materiali e metodi

I soggetti dello studio presi in considerazione sono 111 pazienti affetti da POAG, età media 56 anni, di cui nessuno sottoposto a precedenti interventi di chirurgia filtrante e tutti trattati con terapia medica ipotizzante nessuna controindicazione all'OTI.

Son stati poi suddivisi in due gruppi, uno sperimentale di 91 soggetti ed un gruppo di controllo di 20. Il gruppo sperimentale è stato poi ulteriormente differenziato in altri quattro sottogruppi, classificati in base al tipo di trattamento ricevuto: 30 sessioni (31 pazienti), 20 sessioni (20 pazienti), 15 sessioni (20 pazienti) e 10 sessioni (20 pazienti) di OTI, respirando Ossigeno puro per una durata di 90 minuti per sessione ad una pressione di 2.0 ATA. Per il trattamento è stata utilizzata una camera iperbarica di grandi dimensioni.

All'inizio dello studio ed al termine di ogni ciclo, tutti i soggetti sono stati sottoposti a visita oculistica per il rilevamento dei valori di IOP, acuità visiva e campo visivo pre e post OTI.

Risultati

Durante il follow-up non sono state riscontrate variazioni del visus né nel gruppo sperimentale né in quello di controllo.

Nel gruppo trattato in camera, la IOP media pre-OTI era 17.2 mmHg, mentre al termine dell'esposizione si registrava un valore medio di 17.1 mmHg, scarto questo che non evidenzia alcuna differenza statisticamente significativa tra il valore pressorio pre e post-OTI.

Il confronto dei valori del campo visivo pre e post-OTI invece ha fatto registrare una riduzione del deficit perimetrico (blind spot area) del 78.5% nel gruppo sottoposto a 30 sessioni, del 68.5% nel gruppo delle 20 sessioni, del 39.5% nel gruppo delle 15 e del 8,5% in quello delle 10 (**Fig. 1**).

Il miglioramento del campo visivo è quindi statisticamente significativo per una valore di $P < 0.01$ nei gruppi di 30, 20 e 15 sessioni mentre nessuna significatività nel gruppo delle 10.

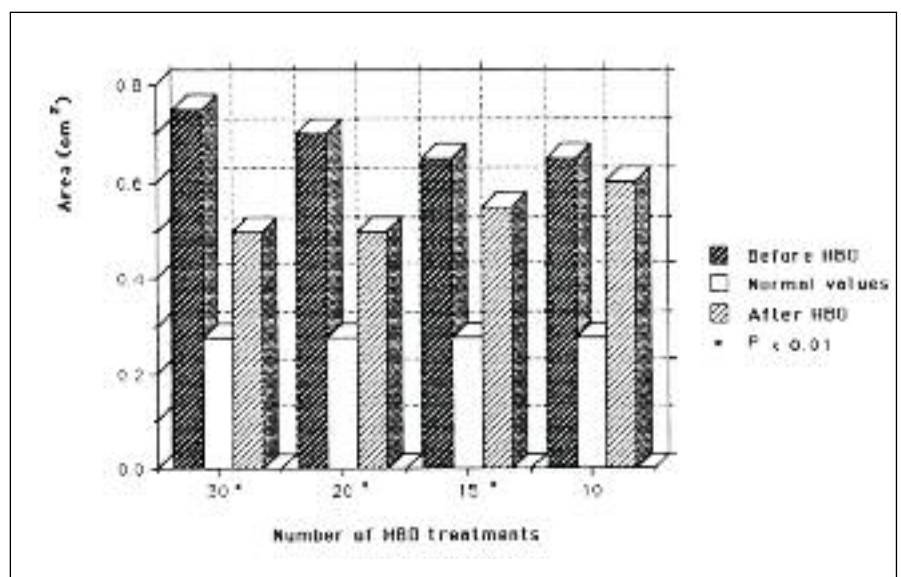


Fig. 1 - "Blind spot areas" nei gruppi sperimentali pre e post OTI.



Allo stesso tempo nel gruppo di controllo non è stata registrata alcuna variazione significativa del campo visivo (**Fig. 2**).

I valori di campo visivo raggiunti nel gruppo sperimentale sono rimasti inalterati dopo 3 mesi, facendo registrare una diminuzione del 50% dei valori ottenuti immediatamente post-OTI solo dopo 6 mesi.

Discussione

Ad oggi l'ossigeno terapia iperbarica è utilizzata solo di rado nel trattamento delle patologie oculari, specialmente nei confronti del glaucoma ad angolo aperto, nonostante siano stati ormai ampiamente dimostrati i chiari benefici in campo oftalmologico.

Lo studio analizzato infatti conferma clinicamente e statisticamente gli effetti benefici dell'OTI in termini di miglioramento del campo visivo dei soggetti affetti.

Questo miglioramento consiste in una sostanziale riduzione dei deficit perimetrici, propri della storia naturale della malattia ed attribuibili al progressivo danno ischemico retinico.

È importante inoltre sottolineare come questi benefici siano anche superiori a quelli ottenibili somministrando nello stesso arco temporale i soli farmaci ipotonizzanti.

Tali risultati potrebbero essere parzialmente spiegati dagli elevati livelli di pO₂ arteriosa che si raggiungono a seguito dell'OTI, capaci di correggere immediatamente l'ipossia e l'edema tissutale su base ischemica, di stabilizzare il connettivo endoteliale e di potenziare i sistemi antiossidanti.

Inoltre, considerando la capacità del plasma di trasportare ossigeno in soluzione (disciolto in forma fisica) in aree

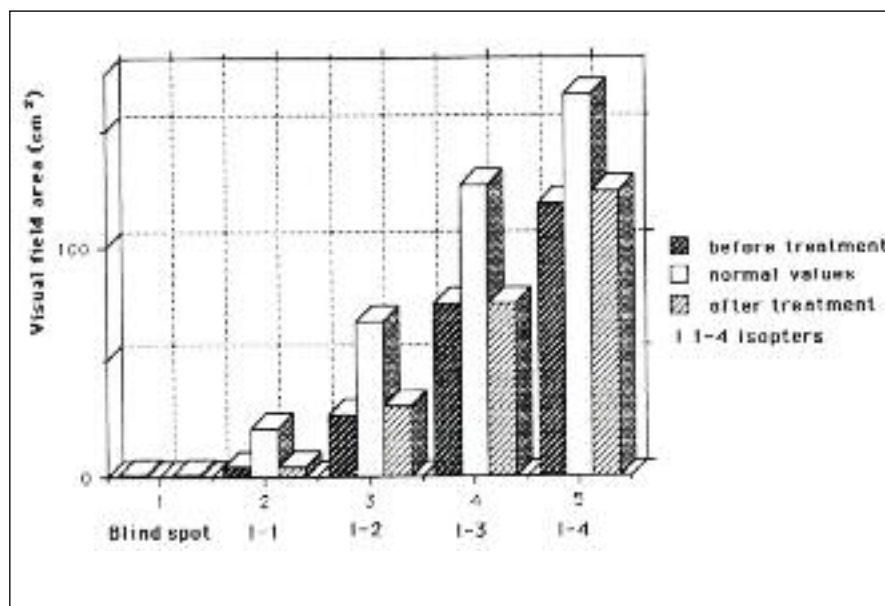


Fig. 2 - Confronto dei campi visivi pre e post-OTI nel gruppo di controllo.

difficilmente raggiungibili anche dai globuli rossi, si presume che l'OTI possa favorire direttamente l'ossigenazione della testa del nervo ottico e delle strutture retiniche adiacenti.

Lo studio quindi supporta la teoria del meccanismo vascolare nella patogenesi del glaucoma ad angolo aperto.

I benefici più evidenti sono stati registrati nei pazienti sottoposti a 30 e a 20 cicli, elemento questo che suggerisce di adottare uno schema a 20 cicli per trattare i pazienti affetti.

In ultima analisi è tuttavia opportuno ricordare che il lavoro di L. Bojic conferma la scarsa o assente capacità dell'ossigeno iperbarico di influire sui valori di acuità visiva e/o di ridurre la pressione intraoculare media nei pazienti con POAG.

Conclusione

I risultati raggiunti in questo studio permettono di concludere che l'ossigeno terapia iperbarica induce dei miglioramenti sostanziali nel campo visivo dei pazienti affetti da POAG, superiori anche allo standard terapeutico, ossia la prima linea di farmaci ipotonizzanti.

Viene a tale scopo raccomandata una "dose razionale" di 20 sessioni di OTI a 2 ATA per 90 minuti/sessione come trattamento iniziale, da ripetere quando i valori del campo visivo fanno registrare una diminuzione del 50% dei risultati così ottenuti, eventualità questa che si verifica mediamente a sei mesi dal trattamento iniziale.

Questi benefici tuttavia sono da considerarsi esclusivamente di tipo sintomatico perché a dispetto di quanto avviene mediante il trattamento farmacologico, l'OTI non influisce in alcun modo sui valori di pressione intraoculare, tra i principali protagonisti della patogenesi della malattia.

Ne deriva l'impossibilità dell'ossigeno iperbarico di proporsi come possibile terapia "curativa".

Bibliografia

1. L.Bojic, H. Kovacevic, D. Andric, D. Romanovic, N.M. Petri.: *Hyperbaric oxygen dose of choice in the treatment of Glaucoma. Department of Ophthalmology, New Ospital and Department of Underwater and Hyberbaric Medicine, Naval Medical Institute, Split, Croatia. Arh Hig Rada Toksicol* 1993; 44:239-247.



2. **Tham YC, Li X, Wong TY, Quigley HA, Aung T, Cheng CY.:** *Global prevalence of glaucoma and projections of glaucoma burden through 2040: a systematic review and meta-analysis.* Ophthalmology 2014; 121: 2081–90.
3. **Soto D, Comes N, Ferrer E, Morales M, Escalada A, Pales J, Solsona C, Gual A, Gasull X.:** *Modulation of aqueous humour outflow by ionic mechanism involved in trabecular meshwork cell volume regulation.* Invest Ophthalmol Vis Sci. 2004; 45 (10): 3650–61.
4. **Quigley HA, Addicks EM, Green WR, Maumenee AE.:** *Optic nerve damage in human glaucoma, II: the site of injury and susceptibility to damage.* Arch Ophthalmol 1981; 99: 635–49.
5. **Tielsch JM, Katz J, Sommer A, Quigley HA, Javitt JC.:** *Hypertension, perfusion pressure, and primary open-angle glaucoma. A population-based assessment.* Arch Ophthalmol 1995; 113: 216–21.
6. **Khawaja AP, Crabb DP, Jansonius NM.:** *The role of ocular perfusion pressure in glaucoma cannot be studied with multivariable regression analysis applied to surrogates.* Invest Ophthalmol Vis Sci 2013; 54: 4619–20.
7. **Jain K K:** *Textbook of hyperbaric medicine. Hyperbaric oxygenation and ophthalmology 1990.* Hogrefe and Huber Publishers, Toronto - Lewiston NY- Bern - Gotingen - Stuttgart.
8. **Mathieu D et al.:** *Non invasive assessment of vasoconstrictive effects of hyperoxygenation in focal ischemia. Proceedings of Joint Meeting on Diving and Hyperbaric Medicine 1992.* Foundation for hyperbaric medicine, Basel.
9. **Nylander G et al.:** *Reduction of postischemic edema with hyperbaric oxygen.* Plast Reconstr Surg.
10. **Jampol L M:** *Oxygen therapy and intraocular oxygenation.* 1987
11. **Lovre Bojic, Goran Racic, Stracimir Gosovic, and Hasan Kovacevic.:** *The effect of hyperbaric oxygen breathing on the visual field in glaucoma.* Department of Ophthalmology, Department of ENT2 of New Hospital, and Department of Underwater and Hyperbaric Medicine3 of Naval Medical Institute, Split, Croatia.

Disclosures:

Gli Autori dichiarano nessun conflitto di interessi.

Articolo ricevuto il 22.08.2018; rivisto il 31.08.2018; accettato il 24.06.2019.



ORIGINAL STUDY



The current role of Hyperbaric Oxygen Therapy in the treatment of primary open-angle glaucoma

Gabriele Necciari *
Gianluca Degani •

Emanuel Carpenito **
Giovanni Ruffino ••

Daniele Veri °

Vittorio Depaulis °

Summary: Abstract: Primary Open-Angle Glaucoma (POAG) is an extremely topical public health issue and one of the leading causes of blindness in the world. According to recent estimates, POAG affects about 550,000 patients in Italy. In percentage, POAG affects 2% of the Italian population over 40 years of age and more than 10% of people over 70 years of age. Moreover, it is the primary cause of about 4,500 new cases of blindness per year in Italy. The main objectives in the management of patients suffering from POAG are to maintain intraocular pressure (IOP) within the expected range, avoid damage to the optic nerve, and avoid deterioration of the visual field in the long term. Currently, the gold standard of glaucoma surgery is trabeculectomy, that is, 'bleb' surgery. Through these interventions, the water humour in the anterior chamber outflows into the sub-conjunctival space. The procedure, however, presents a fair rate of failure due to bleb fibrosis. The study we have analysed was carried out in 1992 by L. Bojic and Co. and is known as 'THE CROATIAN STUDY' [1]. This study concludes that Hyperbaric Oxygen Therapy (HOT) cannot be used as an exclusive therapeutic approach, but as an approach to treat symptoms. A 'rational dosage' of 20 sessions of HOT at 2.0 ATA for 90 minutes per session is recommended as initial treatment, to be repeated when the values of the visual field show a 50% decrease in the results thus obtained, which occurs on average six months after initial treatment.

Key words: hyperbaric oxygen therapy; HOT; pathophysiology of hyperbaric oxygen; primary open-angle glaucoma; POAG.

Key messages:

- Hyperbaric oxygen therapy induces substantial improvements in the visual field in patients with primary open-angle glaucoma;
- A 'rational dosage' of 20 sessions of HOT at 2.0 ATA for 90 minutes per session is recommended as initial treatment, to be repeated when the values of the visual field show a decrease by 50% of the results thus obtained.

Introduction

The purpose of this article is to compare several international studies about the effects of Hyperbaric Oxygen Therapy (HOT) on patients with Primary Open-Angle Glaucoma (POAG). Our ultimate aim is to understand if and in what

way oxygen at high partial pressure can change the natural evolution of the disease.

Glaucoma refers to a mixed group of diseases distinguished by etiology, risk factors, epidemiology, symptoms, treatment, and prognosis. It is the most common cause of irreversible blindness in the world,

resulting in a disease of major socio-economic impact. In 2013, the disease affected 64.3 million people globally, a number that seems likely to grow to affect 76 million people in 2020 (2).

Glaucoma is an ocular disease defined by Von Graefe's three causes, namely:

* Lieutenant (Navy Medical Corps), Head of the General Medicine Section, "Teseo Tesei" Scuba Raiders Group;

** Sub Lieutenant (Navy Medical Corps), Officer attending the School of Scuba Hyperbaric Medicine;

° Lieutenant (Navy Medical Corps), Head of Occupational Medicine Section, "Teseo Tesei" Scuba Raiders Group;

° Lieutenant (Navy Medical Corps), Head of the Medical Support Section, "Teseo Tesei" Scuba Raiders Group;

• Sub Lieutenant (Navy Medical Corps), SO, Hyperbaric Chambers Section, "Teseo Tesei" Scuba Raiders Group;

•• Captain (Navy Medical Corps), Head of Medical Services, "Teseo Tesei" Scuba Raiders Group;

Correspondence: Lieutenant (Navy Medical Corps) Gabriele Necciari, email: gabriele.necciari@gmail.com



1. Increased intraocular pressure (IOP);
2. Optic neuropathy;
3. Progressive reduction of the visual field.

Although this definition includes the main characteristics of the disease, it is still incomplete. People may suffer from glaucoma at normal pressure, or have a high endocular tone, but damages to the retina and the optic nerve would not necessarily reduce the visual field. However, a common feature of all forms of glaucoma is the loss of retinal ganglion cells, accompanied by thinning of the retinal nerve fibre layer and the excavation of the optic disc.

IOP – whose physiological range is between 10-21 mmHg – is regulated by the balance between the secretion of watery humour by the ciliary body in the posterior chamber and its outflow into the anterior chamber at the level of the iris-corneal angle through the trabecular or uveo-scleral pathway. Increased IOP – which is the main risk factor in developing glaucoma and the only one that can be modified – is caused by the obstructed outflow of watery humour through the trabecular network of the irid-corneal angle, whose etiology can vary significantly depending on the type of glaucoma under examination.

Although IOP has minimal circadian fluctuations, it remains constant, thus suggesting that the system's homeostasis is based on precise adjustment mechanisms (3). Among these, the autonomous nervous system, both sympathetic and parasympathetic, plays a leading role. The activation of the parasympathetic nervous system causes the contraction of the ciliary muscle and of the sphincter muscle of the iris, thus increasing the trabecular outflow. On the other hand, as far as the sympathetic nervous system is concerned, α -1 receptors are located at the level of the vessels and of the dilator

muscle of the iris; their stimulation determines a reduction of the outflow of water humour. The α -2 receptors are mainly found in the ciliary bodies. Once stimulated, they reduce the production of cyclic adenosine monophosphate (AMP) and consequently the production of water is also reduced. The β -2 receptors are located in the ciliary epithelium. If stimulated, they trigger the synthesis of cyclic AMP, thus increasing the production of water humour.

Two distinct theories can explain the mechanisms leading to glaucomatous optic atrophy.

1. According to the MECHANICAL THEORY, the damage induced by the increase in intraocular blood pressure values would mainly occur at the level of the cribriform lamina, a perforated collagen structure similar to a sieve around the optic nerve and blood vessels, while a deformation of the lamina occurs and the retinal nerve fibres are compressed (4).
2. Based on the VASCULAR THEORY, the increase in blood pressure values would lead to ischemic micro-circulatory changes. Increasing attention is given to self-regulation of circulation in the optic disc and to its possible anomalies (5) (6).

The common denominator of the two theories is the existence of a blockage of the assoplasmic flow, which would be followed by the triggering of irreversible degenerative mechanisms (apoptosis), perhaps kindled by the failure to transfer signals from the synaptic endings to the cell body, e.g., mediators, proteins, growth factors.

An integrated pathogenetic model may reconcile these two apparently opposing visions. Multifactorial susceptibility, both genetic and acquired, would cause trabecular alterations and therefore a rise

in IOP. The hypertonus would thus cause a reduction of the assoplasmic flow at the level of the optic disc, due both to direct compression and ischemic phenomena, the latter being caused by the compression of the vessels and the reduction of the perfusion pressure.

Local ischemia reduces the assoplasmic flow further by limiting of the available energy, thus triggering a chain of reactions with the release of glutamates.

The ischemic and mechanical theories thus converge in triggering a chain of apoptotic events in the ganglion cells.

The Rationale behind Hyperbaric Oxygen Therapy

The basic therapeutic effect of hyperbaric oxygen is attributed to an increase in the capacity of body fluids to transport oxygen, which in turns obtains a rapid, if not immediate correction of hypoxia, and therefore of the ischemic damage to the fibres of the optic nerve caused by a steady increase in intra-ocular pressure.

At pressures between 2 and 3 ATA, the amount of oxygen dispersed in the plasma that reaches the tissues can be up to 15 times greater than normal. Through this increase in O₂, even in physical form in the blood stream (7), oxygenation is immediately restored in the hypoxic areas, with a rapid recovery of oxygen-dependent functions (8).

It is also interesting to note that HOT causes a series of late non-metabolic effects, some of which can last several months. Reference is to the stabilisation of endothelial connective tissue complexes, reduction of oedema, increase in the levels of antioxidants, reduced production of pro-inflammatory cytokines, increase in growth factors, and induction of neoangiogenesis (9).



The main limit to the use of hyperbaric oxygen derives from the toxic effects that it can cause both at the systemic level and at the ocular level. Both are directly related to the pressures the body is exposed to and to the duration of the treatment.

The first studies on this subject date back to 1987 when Jampol (10) first described the usefulness of Hyperbaric Oxygen Therapy in the treatment of retinal ischaemia, and documented an increase in pO₂ in the pre-retinal area of the vitreous body.

The following year, Bojic and Co. showed that exposure to hyperbaric oxygen significantly improved the visual field. On the other hand, it had no effect on intraocular pressure values, i.e., one of the main pathogenic factors of the disease. Encouraged by these results, in 1992, the same team undertook a larger and more comprehensive double-blind clinical study to analyse the effects of in this article on open-angle glaucoma. The following major features of the study deserve to be mentioned.

Materials and methods

The subjects taken into consideration for the study are 111 patients with POAG, average age 56 years, of whom none underwent filtering surgery before. All patients received medical treatment under the assumption that there were no contraindication to HOT.

The sample has been divided into two groups. The experimental group (91 patients) and the control group (20 patients). The experimental group was then further differentiated into four other subgroups classified according to the type of number of HOT sessions: 30

sessions (31 patients), 20 sessions (20 patients), 15 sessions (20 patients) and 10 sessions (20 patients). The patients breathed pure oxygen for 90 minutes per session at a pressure of 2.0 ATA. A large hyperbaric chamber was used for the treatment.

At the beginning of the study and at the end of each cycle, all subjects underwent an eye examination to measure intraocular pressure, visual acuity, and the visual field before and after the HOT.

Results

During the follow-up, no changes in vision acuity were found in either the experimental or the control group.

In the group treated in the chamber, the mean intra ocular pressure before the HOT was 17.2 mmHg. After the treatment, the mean value was 17.1 mmHg, with a difference that is not statistically significant.

The blind spot area in the visual field was reduced by 78.5%, 68.5%, 39.5%,

and 8.5% in the groups that underwent 30, 20, 15, and 10 sessions, respectively (**Picture 1**).

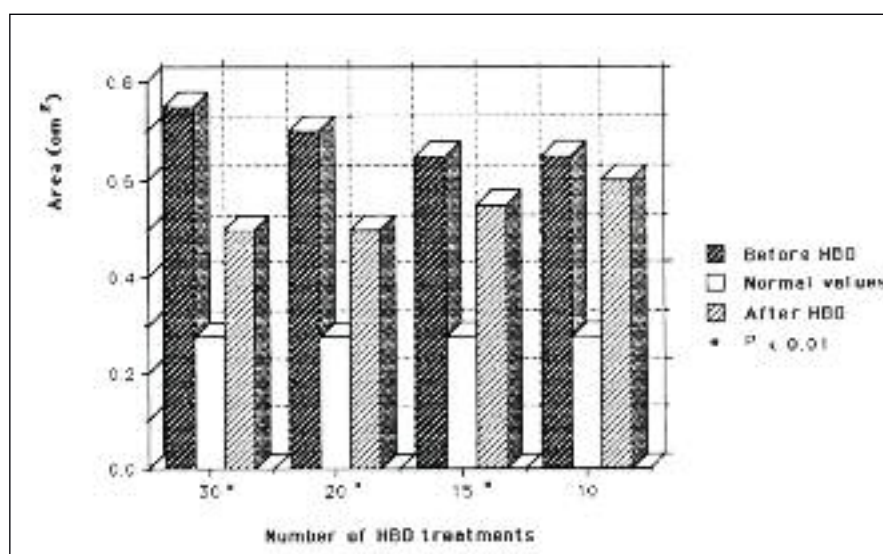
The improvement of the visual field is therefore statistically significant for a value of $p < 0.01$ in groups that underwent 30, 20, and 15 sessions, while it is not significant in the group that underwent 10 sessions.

At the same time, no significant change in the visual field was recorded in the control group (**Picture 2**).

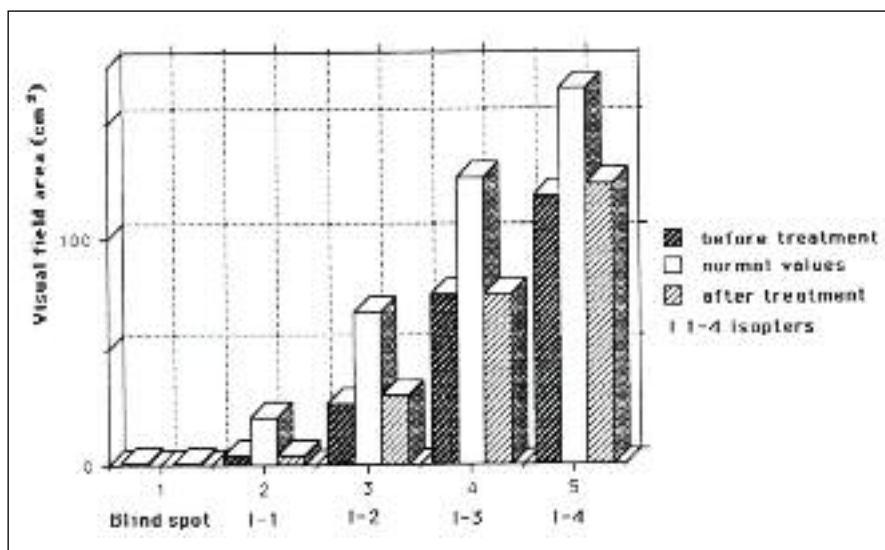
The values for the visual field recorded in the experimental group remained unchanged after 3 months. A decrease by 50% in the values recorded immediately after HOT occurred not earlier than 6 months.

Discussion

To date, HOT is only rarely used in the treatment of eye diseases, especially against open-angle glaucoma, despite the fact that the clear benefits in the field of ophthalmology have been widely demonstrated.



Picture 1 - 'Blind spot areas' in the experimental groups before and after Hyperbaric Oxygen Therapy.



Picture 2 - Comparison of the fields of view in the control group before and after Hyperbaric Oxygen Therapy.

The study being analysed here provides clinical and statistical confirmation of the beneficial effects of HOT in improving the visual field of affected subjects.

The improvement consists in a substantial reduction of the typical perimetric deficits of the disease that are caused by the progressive retinal ischemic damage.

It is also important to note that these benefits are even greater than those obtained by administering hypotonic drugs alone in the same period of time.

These results could be partially explained by the high levels of arterial pO₂ reached after the HOT sessions. These levels can correct hypoxia and tissue ischemia-based edema immediately, stabilise the endothelial connective tissue, and strengthen the antioxidant systems.

Moreover, considering the ability of plasma to transport oxygen in solution – i.e., dissolved in physical form – in areas difficult to reach even by red blood cells, one can assume that immediately can directly foster the oxygenation of the optic disc and of the adjacent retinal structures.

The study therefore supports the theory of the vascular mechanism in the pathogenesis of open-angle glaucoma.

The most obvious benefits have been recorded in patients undergoing 30 and 20 sessions, which suggests adopting a 20-session protocol to treat affected patients.

Ultimately, however, the work of L. Bojic confirming the limited or null ability of hyperbaric oxygen to change visual acuity values and/or reduce the average intraocular pressure in patients with POAG should also be remembered.

Conclusion

Based on the results of this study, one can conclude that HOT achieves substantial improvements in the visual field of patients with POAG, even higher than the therapeutic standard based on the first line of hypotonising drugs.

For this purpose, a 'rational dosage' of 20 HOT sessions at 2.0 ATA for 90 minutes per session is recommended as initial treatment. The cycle should be repeated as soon as the values of the visual field decrease by 50% vis-à-vis the achieved results. On average, this occurs six months after the initial treatment.

These benefits, however, are only symptomatic in nature. Unlike drug treatment, HOT does not affect IOP in any way, the latter being the main pathogenic factor of the disease.

Therefore, HOT cannot be considered as a possible cure.

Disclosures:

The Authors declare that they have no relationships relevant to the contents of this paper to Disclose.

Manuscript received August 22, 2018; revised August 31, 2018; accepted June 24, 2019.



il Giornale di Medicina Militare

dal 1851 la Voce della Sanità Militare Italiana

L'ORTO ANNO DI VITA
DEL GIORNALE DI MEDICINA MILITARE

GIORNALE DI MEDICINA MILITARE
FONDATAZIONE A CURA DELLA DIREZIONE GENERALE DI SANITÀ MILITARE

1851 - 1951

Il Giornale di Medicina Militare entra, quest'anno, nel suo secondo secolo di vita.

Mentre prepara un numero speciale commemorativo dell'anniversario, rivolge un saluto a tutte le Riviste Mediche, italiane ed estere, e particolarmente a quelle che mantengono con noi il "rapporto", un saluto e un augurio speciali, tutti sempre di poter collaborare con noi per l'affermazione e il progresso del nostro scientifico.

Al Collettore, che ha raccolto in questi anni tutti i suoi abbonamenti, si rivolge con un saluto e un augurio di loro adesione.

Direttore

SANITÀ MILITARE

Indirizzo: Roma - G. Spadolini
(2040)

Il Giornale di Medicina Militare, che ha per scopo di diffondere la scienza medica e di promuovere la pratica clinica, pubblica ogni mese un numero di 48 pagine, con 12 illustrazioni in bianco e nero e 12 in colore.

Il Giornale di Medicina Militare, che ha per scopo di diffondere la scienza medica e di promuovere la pratica clinica, pubblica ogni mese un numero di 48 pagine, con 12 illustrazioni in bianco e nero e 12 in colore.

Il Giornale di Medicina Militare, che ha per scopo di diffondere la scienza medica e di promuovere la pratica clinica, pubblica ogni mese un numero di 48 pagine, con 12 illustrazioni in bianco e nero e 12 in colore.

Il Giornale di Medicina Militare, che ha per scopo di diffondere la scienza medica e di promuovere la pratica clinica, pubblica ogni mese un numero di 48 pagine, con 12 illustrazioni in bianco e nero e 12 in colore.





I rapporti tra la Sanità militare e la Sanità civile. Alcune riflessioni

Giuseppe De Lorenzo *

Introduzione. La cornice normativa.

Lo Stato in materia sanitaria ha delegato alle Regioni amministrative importanti e decisive competenze sul Servizio Sanitario Nazionale-SSN mentre ha mantenuto - ai sensi della lettera v. dell'art. 6 della L. 833/78 - una piena competenza sull'organizzazione sanitaria militare determinando di fatto una struttura che eroga prestazioni sanitarie in modo uniforme sul territorio nazionale, sebbene essa sia rivolta ad una particolare categoria di cittadini.

Sanità militare e sanità civile non hanno mai costituito un sistema rigidamente separato, tanto è vero che nel tempo è stata costantemente ricercata una collaborazione reciproca. La reciprocità è stata sancita con l'art. 11 della L. 833/78 che prevede che nella predisposizione dei piani sanitari regionali le regioni consultino anche gli organi della sanità militare territoriale competenti eventualmente concordando con questi:

- l'uso delle strutture ospedaliere militari in favore delle popolazioni civili nei casi di calamità, epidemie e per altri scopi che si ritengano necessari;
- l'uso dei servizi di prevenzione delle unità sanitarie locali al fine di contribuire al miglioramento delle condizioni igienico-sanitarie dei militari.

Di più, l'art. 183 co. 1 del D.Lgs. 66/2010 - recante il Codice dell'Ordinamento Militare (COM) - legittima il Ministero della Difesa a stipulare convenzioni con le aziende sanitarie locali, con strutture universitarie e istituti di ricerca e cura a carattere scientifico per far fronte alle esigenze della sanità militare che non possono essere soddisfatte con il proprio personale.

Per concludere il breve excursus sulla normativa, l'art. 183 co. 6 del COM, soprattutto in materia di assistenza sanitaria, prevede che possano essere individuate con Decreto dei Ministri della Salute e della Difesa strutture sanitarie militari accreditabili al SSN ai sensi del D.Lgs. 30.12.1992 n. 502 che siano in grado di erogare determinate tipologie di prestazioni sanitarie a specifiche categorie di cittadini (ora previste dal D.M. 4 marzo 2015).

Le intese con il SSN e altre strutture civili

Negli anni le sinergie sviluppate con la sanità civile sono state perfezionate con accordi che hanno ratificato ambiti di collaborazione riconducibili, in sostanza, ai seguenti settori:

- sanità pubblica e medicina preventiva;
- assistenza sanitaria, cura, diagnosi e trattamento;
- formazione sanitaria;
- ricerca.

* Ten. Col. CC RT me Capo 1 e 3 Sezione della Direzione di Sanità - Comando Generale dell'Arma dei Carabinieri.

Corrispondenza: e-mail: giuseppe.delorenzo@carabinieri.it



Per quanto riguarda in particolare le aree di comune interesse nell'ambito della medicina preventiva, dell'assistenza sanitaria e dell'addestramento/formazione la collaborazione tra sanità militare e civile viene realizzata partendo dalla costituzione di un'apposita commissione paritetica composta, per la parte militare, da rappresentanti dei servizi sanitari delle Forze Armate. Tale commissione sviluppa un Accordo Quadro che, firmato dal Ministro della Difesa e da ciascun Presidente regionale, ratifica gli ambiti generali di collaborazione nei predetti settori. Ad oggi, sono stati siglati Protocolli d'Intesa/Accordi Quadro con alcune Regioni amministrative (Puglia, Toscana, Emilia Romagna, Friuli Venezia Giulia, Basilicata, Veneto Campania, Lazio e Liguria) ma l'auspicio è quello di arrivare ad una piena integrazione su tutto il territorio nazionale.

La citata commissione paritetica è poi chiamata ad esprimersi sui discendenti specifici accordi di collaborazione siglati, per perseguire specifiche finalità, da una o più Forze Armate con la sanità civile territoriale o con una o più aziende ospedaliere.

L'Ispettorato Generale della Sanità Militare ha recentemente disciplinato con la circolare M_D SSMD REG 2018 n. 0190954 del 28.11.2018 la stesura di tali intese sollecitando gli Stati Maggiori delle Forze Armate ed il Comando Generale dell'Arma dei Carabinieri ad attenersi ad alcune linee di indirizzo che, in buona sostanza, prevedono nel caso di:

- un'intesa già operativa tra Ministero della Difesa e Regione, la stipula di discendenti Accordi Attuativi, coinvolgendo i referenti delle Forze Armate nell'ambito della commissione paritetica, che definiscano gli ambiti di collaborazione con le strutture del Servizio Sanitario Regionale;
- assenza di un'intesa sottoscritta o qualora si renda necessario avviare collaborazioni con realtà sanitarie non SSN (Università, strutture sanitarie private, ecc.), la stipula di appositi accordi di collaborazione:
 - predisposti secondo un "modello standard";
 - che prevedano la firma congiunta dello Stato Maggiore della Difesa.

Tale disciplina ha quindi portato alla costituzione di una sorta di "cabina di regia" dei rapporti con la sanità civile che, partendo da linee tracciate a livello politico, propone un modello di reciprocità uniforme su tutto il territorio nazionale a cui riferirsi per perseguire una policy sanitaria di lungo termine che limiti i particolarismi o le situazioni contingenti suscettibili di causare squilibri nella qualità del servizio erogato. Un ulteriore obiettivo raggiunto con tale disciplina è quello di conferire un maggior controllo delle eventuali criticità in materia di trasparenza e anticorruzione.

Per le intese sviluppate nell'ambito della formazione occorre tra l'altro fare riferimento alla Direttiva per la Formazione Sanitaria Interforze IGESAN-001 ed. 30 agosto 2018 che fornisce le linee di indirizzo in materia di formazione di base e tecnico-sanitaria permanente. Per quanto, infine, attiene alla ricerca in campo sanitario, fondamentale è il ruolo del Comitato per la Ricerca Sanitaria Militare-CORISAMIL previsto dalla Direttiva per la Ricerca Sanitaria Interforze IGESAN-007 ed. 9 aprile 2018 che vaglia e propone per l'autorizzazione i progetti di ricerca – spesso elaborati congiuntamente tra strutture sanitarie e di ricerca militari e civili - sulla base dei positivi risvolti per l'operatività delle Forze Armate.

Qualche riflessione sulle attività di assistenza, diagnosi e cura

Si è detto che l'art. 183 co. 6 del COM prevede che possano essere individuate con Decreto interministeriale Salute-Difesa le strutture sanitarie militari accreditabili al SSN ai sensi del D.Lgs. 30.12.1992 n. 502 che siano in grado di erogare determinate tipologie di prestazioni sanitarie a specifiche categorie di cittadini. Il percorso per l'accreditamento di una struttura sanitaria prevede una fase preliminare a carattere autorizzativo che consiste nel provvedimento con cui viene consentito l'esercizio di attività sanitarie a soggetti pubblici e privati. Esso viene rilasciato se sono soddisfatti i requisiti strutturali, tecnologici ed organizzativi minimi stabiliti dal D.P.R. 14 gennaio 1997, recante l'"Approvazione dell'atto di indirizzo e coordinamento alle regioni e alle province autonome di Trento e di Bolzano, in materia di requisiti strutturali, tecnologici ed organizzativi minimi per l'esercizio delle attività sanitarie da parte delle strutture pubbliche e private". Con il vero e proprio accreditamento istituzionale si emana, invece, un provvedimento che riconosce alle strutture pubbliche e private, che sono state precedentemente autorizzate, il ruolo di potenziali erogatori di prestazioni sanitarie nell'ambito e per conto del Servizio Sanitario Nazionale. Nel 2015 l'Agenzia nazionale per i servizi sanitari regionali (AGENAS) ha elaborato una proposta di quattro manuali operativi con l'obiettivo di supportare le Regioni e le Province Autonome nel processo di adeguamento ai requisiti nazionali di accreditamento [1,2,3,4]. Tutti i sistemi di accreditamento regionali devono infatti uniformarsi ai contenuti del "Disciplinare per la revisione della normativa sull'accreditamento" [5] che individua 8 criteri, 28 requisiti essenziali e 123 evidenze per le procedure di accreditamento. Strettamente collegato al problema dell'accreditamento è anche l'impegno del SSN a garantire uniformemente sul territorio nazionale uniformi livelli essenziali di assistenza (LEA) – di cui al DPCM 12 gennaio 2017 - che corrispondono alle prestazioni ed ai servizi che il SSN è tenuto a fornire a tutti i cittadini, gratuitamente o dietro pagamento di una quota di partecipazione (ticket), con le risorse pubbliche raccolte attraverso la fiscalità generale (tasse).



Appare quindi chiaro che una struttura sanitaria militare per accreditarsi al SSN dovrà non solo garantire alcuni requisiti strutturali tecnologici ed organizzativi, ma avviarsi nella prospettiva di un percorso virtuoso che offra all'assistito le stesse condizioni di qualità e sicurezza di qualsiasi cittadino italiano agevolando ed ampliando in tal modo qualsiasi ipotesi di collaborazione tra il mondo della sanità militare ed il mondo della sanità civile.

Conclusioni: prospettive di reciproca collaborazione tra sanità militare e civile

La razionalizzazione ed efficientamento delle strutture sanitarie in corso sia nel SSN che nella sanità militare ha determinato negli ultimi tempi un'ulteriore spinta alla ricerca di una maggiore integrazione tra i due sistemi sanitari. In una recente relazione della Corte dei Conti, concernente "Il Servizio Sanitario Militare", le forme di collaborazione reciproca tra sanità militare e SSN vengono senz'altro raccomandate. L'alto Organo di controllo contabile, infatti, sollecita le amministrazioni Difesa e Salute ad "avviare un esame congiunto dello stato di attuazione delle intese e delle convenzioni sin qui realizzate, al fine ultimo di mettere a punto una completa e condivisa pianificazione, nel tempo, delle azioni possibili e necessarie a stipularne di nuove, al fine di incrementare ed approfondire la cooperazione in senso binario, a tal fine dando corpo anche ad una "cornice" nazionale in cui iscrivere le singole iniziative" [6].

Come emerge dall'esame dei vari aspetti posti alla base di una collaborazione tra sanità militare e civile si possono individuare prospettive perseguibili immediatamente o a breve termine, come le comuni finalità negli ambiti di formazione, sanità pubblica e ricerca. Gli accordi in tali campi non sono direttamente collegati alle capacità sanitarie esistenti nella sanità militare, ma tendono direttamente a migliorarne l'incisività e la qualità essendo, tra l'altro, spendibili in relazione all'efficienza operativa dello strumento militare. In definitiva non sussistono costi di adeguamento che debbano essere affrontati per arrivare ad un'intesa. In questi settori il rapporto tra sanità militare e civile appare essenzialmente paritetico con reciproco beneficio per entrambe le parti in causa.

Diverso è il caso delle collaborazioni nel settore dell'assistenza sanitaria, diagnosi e cura per le quali la sanità militare è necessariamente soggetta ad una valutazione concernente i criteri di accreditamento alla sanità civile. In tale evenienza si viene a prefigurare, in sintesi, un investimento a lungo termine che tuttavia comporta un rilevante impegno di risorse organizzative, di personale e finanziarie per garantire gli standard di qualità e sicurezza vigenti nel SSN. L'impegno in qualità e sicurezza oltretutto deve riguardare sia la cosiddetta sanità di "sostegno" (la rete ospedaliera e medico-legale) che quella di "aderenza" (le infermerie) e non può che essere intrapreso se non in "due tempi".

Tra le aree di possibile collaborazione, elencate in modo non esaustivo nella **tabella 1**, occorre in conclusione individuare, secondo un criterio di priorità, quelle che potrebbero determinare una ricaduta positiva e duratura su tutto il servizio sanitario militare indipendentemente dalle peculiarità di impiego o dalle particolarità locali e che rappresentino una sinergia reale tra mondo militare e civile.

Tab. 1. Aree di possibile collaborazione tra sanità militare e civile.

Settore	Area di collaborazione
Assistenza sanitaria diagnosi e cura	Chirurgia generale; chirurgia plastica e ricostruttiva; malattie infettive e tropicali, salute mentale, traumatologia; medicina e chirurgia d'urgenza; tossicologia clinica; riabilitazione fisica e trattamento e riabilitazione dei disturbi della sfera psichica
Sanità pubblica e medicina preventiva	Epidemiologia; medicina preventiva, igiene e profilassi; medicina occupazionale, tossicologia forense
Formazione ed addestramento	Primo soccorso di base ed avanzato pre-ospedaliero, difesa NBCR; frequenza dei corsi di specializzazione con riconoscimento, del tipo on job training, dell'attività di servizio svolta all'interno delle strutture sanitarie dell'AD; addestramento pratico all'interno delle strutture sanitarie civili nelle discipline individuate quale aree di collaborazione per l'assistenza sanitaria
Ricerca	Nuovi presidi per il trattamento delle ferite; nuovi antibiotici; antibiotici e farmaci da utilizzare per la chemioprolifassi antimalarica; vaccini e misure di profilassi; controllo delle malattie infettive; esposizione ad agenti ambientali chimici, fisici e biologici; sistemi di sorveglianza epidemiologica delle patologie; riabilitazione neuro-motoria



Bibliografia essenziale:

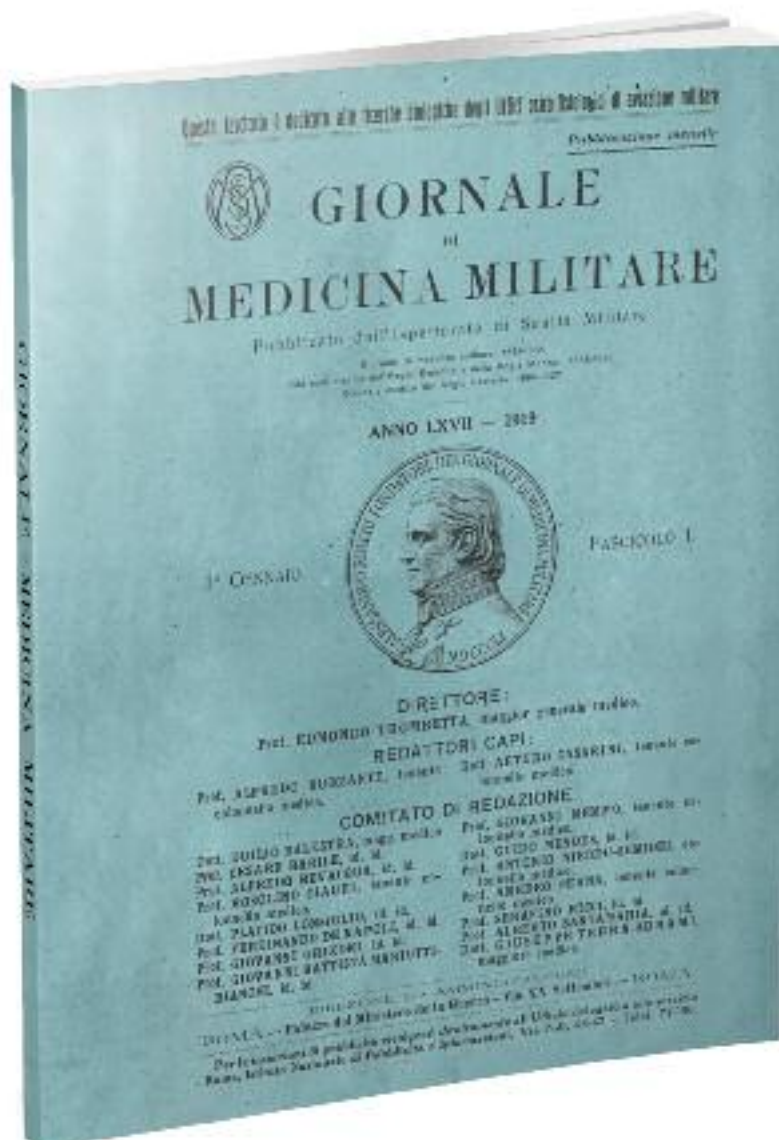
1. AGENAS. Proposta modello di accreditamento delle strutture ospedaliere. Giugno 2015.
 2. AGENAS. Proposta modello di accreditamento delle strutture di assistenza territoriale extra-ospedaliera. Giugno 2015.
 3. AGENAS. Proposta modello di accreditamento delle strutture che erogano prestazioni specialistiche in regime ambulatoriale. Giugno 2015.
 4. AGENAS. Proposta modello di accreditamento delle strutture di medicina di laboratorio. Giugno 2015.
 5. G.U. del 12 maggio 2001. Intesa tra il Governo, le Regioni e le Province autonome sul documento recante Disciplinare per la revisione della normativa dell'accreditamento, in attuazione dell'articolo 7, comma 1, del nuovo Patto per la salute per gli anni 2010-2012. Repertorio Atti n.: 259/CSR del 20/12/2012.
 6. Corte dei Conti-Sezione Centrale di Controllo sulla gestione delle amministrazioni dello Stato. Deliberazione 7 agosto 2019, n. 16/2019/G (http://www.corteconti.it/export/sites/portalecdc/_documenti/controllo/sez_centrale_controllo_amm_stato/2019/delibera_16_2019_ammstato.pdf).
-



LE PAGINE DELLA STORIA



SPUNTI DAL *GIORNALE DI MEDICINA MILITARE* CENTO ANNI FA: 1919





CAUSISTICA CLINICA

GABINETTO RADIOLOGICO DELL'OSPEDALE MILITARE PRINCIPALE DI PALERMO

SUI DANNI PRODOTTI DALL'IMMOBILITÀ PROLUNGATA NELLA CURA DELLE AFFEZIONI OSSEE ED ARTICOLARI
per il prof. Giovanni Scaduto, maggiore medico, direttore.

L'immobilità nella cura di svariate affezioni ossee, è tuttavia una norma scolastica di pratica quasi quotidiana: però più frequentemente di quanto non dovrebbe accadere a tale pratica non va connesso il senso della misura, per cui si producono danni gravi ed a volte irreparabili. Tale concetto non è nuovo in teoria e molti maestri insigni nella chirurgia hanno infatti richiamato su di esso l'attenzione dei medici. Ritengo però che nessuna prova o considerazione al riguardo assurge al valore delle dimostrazioni radiografiche: per quello che io so mancano fino ad oggi nella letteratura documenti della specie. Il caso che passerò brevemente a descrivere è tipico. In esso appunto come conseguenza unica ed immediata all'immobilità protratta si ebbe l'anchilosi di molteplici articolazioni.

Ecco l'interessante storia: R. Francesco, di anni 20, da Licata. Nato da genitori sifilitici. Il padre è vivente, la madre morta di avvelenamento accidentale. Ebbe 2 figli : uno è l'ammalato, l'altro fratello è vivente, di aspetto florido, bene sviluppato e non ha mai sofferto disturbi o malattie degne di nota. L'attuale infermo in apparenti condizioni di ottima salute, fu allattato dalla madre e mai presentò segni di sifilide ereditaria. Fino all'età di 10 anni non soffrì disturbi o malattie degne di nota. Allora, per essere il ragazzo studiosissimo, andava incontro a facile esaurimento nervoso, dal quale però rimettevasi perfettamente nel periodo delle vacanze scolastiche.

Nel 1908 il medico di casa constatò un lieve grado di valgismo nel ginocchio destro e piede piatto valgo dello stesso lato. Lo stesso fatto, ma in grado lievissimo, all'arto inferiore sinistro. Guarì dell'affezione con opportune cure fisiche in un istituto Kinesiterapico. A 14 anni si ebbe grave deperimento per abuso di masturbazione e per una febbretta ad azilogia indefinita che si protrasse per circa 6 mesi, ma di cui guarì dopo 2 mesi di cura in campagna, tanto da potersi recare ogni giorno a caccia.

Quindi poté ripigliare gli interrotti studi: ma d'allora si lamentò sempre di qualche disturbo: la febbretta che si disse mediterranea e che si protrasse per diversi mesi ricomparve, determinando uno stato oligoemico : di più la deambulazione cominciò ad essere difficoltà da dolori articolari ai piedi, da tumefazione dolorosa delle borse tendinee tarso-metatarsiche.

Le elevazioni febbrili, che per altro non andavano al di là di 37,5 coincidevano con esacerbazioni dei dolori articolari che dai piedi si estesero ai ginocchi, al dorso e specialmente alla colonna vertebrale. L'infermo allora, per consiglio del prof. Cardarelli, fu sottoposto ad energica cura antiluetica che si protrasse per circa 5 mesi. Si conseguì un notevole miglioramento nello stato generale con remissione della febbre, ma i dolori articolari persistettero. Dei medesimi guarì con opportune cure terminali; ma dopo qualche mese ricomparvero, non solo, ma si notò allora che la curva fisiologica del segmento dorso lombare cominciava ad alterarsi con conseguente obliquità del bacino. Un ulteriore tentativo coi bagni termali non diede risultato alcuno.



Allora insieme ad un'intesa cura jodica si fece larga parte alla terapia fisica : massaggi, ginnastica attiva e passiva, bagni di luce, termofori, ecc.; si ebbe remissione dei dolori e miglioramento generale e locale delle articolazioni. Solo la colonna vertebrale si sottraeva a qualunque beneficio, tanto che nel novembre del 1917 si applicò un busto ortopedico, più che per altro per correggere la lieve deviazione accennata.

Senza inconveniente di sorta l'infermo attendeva a tutti i suoi bisogni e con piacere faceva frequenti escursioni in bicicletta o a caccia. Per la singolarità del fatto rilevo che fino a questo momento mai venne suggerito all'infermo l'esame radiologico.

Per 3 anni di seguito dal 1912-1915 si assistette ad una lenta ma continua miglioria : fece i bagni a Casamicciola, lunghe villeggiature in amene colline, ecc. Le alterazioni scheletriche e funzionali si stabilizzarono ed il soggetto, per essere giovane ed aitante, ci teneva ad eliminare ogni difetto dalla sua persona : si decise perciò ad entrare in un sanatorio della città per correggere la lieve deviazione, cifosi e scoliosi, del segmento lombare. Prima di intraprendere la cura egli saliva e scendeva facilmente le scale, poteva correre, andava in bicicletta, a caccia, ecc.

La cura nel sanatorio fu dapprima diretta alla correzione della cifosi; si protrasse per 5 mesi e consistette nel porre il soggetto in decubito ventrale su uno speciale letto di legno. Correttasi la cifosi ed in parte la scoliosi e ottenutasi anzi una leggera lordosi di compensazione, a giudizio del medico curante, questi rivolse le sue cure ad ottenere la completa estensione dei ginocchi. Lo scopo dopo insistenti tentativi, fra i quali anche la sovrapposizione di pesi sui ginocchi si raggiunse ponendo il paziente in decubito dorsale. Però, ottenuta la completa distensione, il paziente lamentò una notevolissima diminuzione dell'energia muscolare nelle gambe, tanto da ridurre a zero i movimenti attivi che sino allora aveva conservato, se a temporaneo rilasciamento delle masse muscolari e dei legamenti, conseguenti alla forzata loro distensione.

Per alcuni giorni si praticarono dei movimenti passivi, ma la ipersensibilità svegliatasi nei ginocchi provocava dolori così intensi che si dovette sospendere qualunque manovra del genere. Si praticarono per alcuni giorni delle frizioni locali di unguento napoletano. In seguito si ritenne trattarsi di una sinovite doppia, per cui si fecero delle punture evacuatrici ed iniezioni di sostanze risolventi secondo le note formule del Calot. Per altri 2 mesi si protrasse la immobilità assoluta.

Il 17 gennaio 1916 si cominciò a porre il paziente dalla posizione orizzontale in posizione progressivamente inclinata, fino a raggiungere, sempre però dentro il casone, la posizione verticale. Da tale passaggio di posizione, cioè dall'orizzontale alla verticale non soffrì alcun particolare disturbo. Allora s'iniziarono tentativi per mobilizzare con passivi manuali le articolazioni coxo-femorali irrigidite.

In quanto all'articolazione dei ginocchi ritenne il medico curante che avrebbero cominciato a funzionare coi primi tentativi di deambulazione. I movimenti però nelle articolazioni delle anche non riuscirono come si sperava. Parve che l'articolazione sinistra accennasse ad un movimento, la destra invece, sempre a giudizio del curante, non si muoveva affatto, perchè i movimenti visibili non erano che spostamenti dell'intero bacino. Si credette allora che la difficoltà alla deambulazione dovesse attribuirsi principalmente alla resistenza istintiva e quasi involontaria opposta dall'ammalato divenuto nervosissimo.

Si decise quindi di metterlo in piedi senz'altro, ma il tentativo fallì come il precedente, perchè l'infermo si trovò impossibilitato a stare in piedi, sia per l'assoluta mancanza di energia muscolare nelle gambe, sia per mancanza di equilibrio stabile per cui cercava ad ogni



costo un punto, anche minimo di appoggio, sia anche per la grande sovraeccitazione nervosa che lo rendeva assolutamente contrario a qualsiasi manovra che gli riusciva dolorosa. Tutti questi tentativi si prolungarono inutilmente fin quasi alla fine del 1916, sia per le articolazioni coxo-femorali, sia per le articolazioni dei ginocchi. Per ultimo si sperimentò un'apposita sedia metallica trasformabile in letto, in modo da potere ottenere le varie posizioni dell'orizzontale alla verticale. Risultò in definitiva, sempre a giudizio del medico curante, che le suddette articolazioni erano bensì suscettibili di movimenti più o meno estesi, da conseguirsi in modo lento e graduale, ma che l'ostacolo principale a ciò fosse lo stato nevrotico del paziente.

Nel dicembre del 1916, sul ginocchio sinistro, si trovava in migliori condizioni, previo due forti massaggi anestetici si conseguì la piegatura ad angolo retto del ginocchio, che per circa una settimana si mantenne in buone condizioni funzionali.

Lo stesso trattamento tentato sul ginocchio destro non si diede risultato e poco dopo il sinistro tornò al pristino stato, anzi divenne più rigido e quanto mai doloroso ad ogni accenno di movimento sia attivo che passivo.

Da allora fino al maggio 1917 (epoca in cui il paziente abbandonò la casa di salute e tornò in famiglia) furono fatti ripetuti consulti con diversi medici della città, tra cui anche uno specialista di malattie nervose. Essi diedero importanza quasi totale al fattore psichico nervoso e d'accordo stabilirono trattarsi di un caso di Cinalgia algida. Questa diagnosi si dimostrò in seguito erronea, perchè le condizioni nervose migliorarono moltissimo fino a potersi dire normali, ma l'impotenza funzionale persisteva come prima. Il miglioramento conseguito nelle condizioni generali permise all'infermo di reggersi in piedi, in quanto era aumentata la tonicità e l'energia muscolare degli arti inferiori, ma in vari segmenti anatomici dal bacino in giù costituivano un insieme affatto rigido che ostacolava assolutamente i movimenti attivi e passivi, eccetto le articolazioni tibio-tarsiche e tarso-metatarsiche, dove erano possibili tali movimenti, sebbene più o meno inceppati. Un accurato esame elettrico, fatto da uno specialista, rilevò normali le reazioni nervose dei vari gruppi muscolari.

In quest'ultimo tempo, cioè dopo più di un anno, il soggetto si è curato in famiglia con massaggi manuali e con apposita ginnastica attiva e passiva: si è conseguito un notevole miglioramento nello stato generale di nutrizione che può dirsi ottimo al presente, ma nessun beneficio nei movimenti articolari.

Complessivamente dunque l'immobilità, tra la volontaria, prescritta nel sanatorio, e l'involontaria, perchè al di sopra di ogni artificio diretto a movimentare le articolazioni irrigidite, si protrasse per più di due anni.

L'infermo avendo consultato un ortopedico, questi prima di avanzare un giudizio prognostico ordinò le radiografie del segmento lombare della colonna vertebrale, delle sincondrosi sacro-iliache, delle articolazioni coxo-femorali, dei ginocchi.

Dette radiografie vennero da me eseguite nell'aprile u. s. L'alterazione comune ai diversi segmenti articolari è un processo di osteo-sclerosi diffusa, per cui le cartilagini articolari si sono ossificate, dove in tutto e dove in parte, colle gravissime conseguenze funzionali notate. Eccone i vari ed interessanti reperti:

1. Segmento lombare. - Nel segmento lombare si nota la scomparsa dei menischi intervertebrali fra la 3. e la 4., la 4. e la 5. e la ossificazione dei medesimi.

2. Bacino. - Nel bacino il connettivo fibroso della sincondrosi sacro-iliaca apparisce nettamente ossificato specialmente a destra.

3. Articolazioni coxo-femorali. - Nelle articolazioni coxo-femorali i limiti di dette arti-



colazioni non sono più rilevabili. La testa del femore in seguito ad un processo di osteo-sclerosi diffusa si è intimamente saldata colla cavità cotiloidea. Non vi è più traccia delle superfici articolari e delle cartilagini di rivestimento.

4. Articolazione del ginocchio. - Nel sinistro si nota un ingrossamento dei condili femorali e dell'epifisi superiore della tibia e del perone. Il tratto cartilagineo corrispondente al condilo tibiale presenta grossi nuclei di ossificazione. La cartilagine interarticolare è atrofica, ma non del tutto scomparsa. La diafisi femorale presenta il periostio fortemente irregolare ed ispessito. Nel destro si notano le stesse alterazioni che a sinistra. Il periostio nel tratto corrispondente alla diafisi non si presenta ispessito come nell'omologo di sinistra.

In questo caso dunque non vi è dubbio che l'immobilità protratta fu la causa, se non unica, certo la funzionale nel determinare così gravi alterazioni anatomiche e funzionali. Nel prescrivere una cura immobilizzante, specie nei giovani soggetti e da protrarsi al di là del limite oggi comunemente in uso occorre la massima circospezione. Le particolarità del caso da me illustrato non sono uniche nè rare; ad esse accenna anche recentemente, il Bordenheur in un suo magistrale lavoro sull'etiologia della contrattura ischemica. Dopo avere accennato alterazioni che si verificano nella pelle e nel tessuto sottocutaneo in conseguenza dell'immobilità protratta dice che «l'osso subisce un processo di rarefazione; le articolazioni diventano rigide e spesso anchilotiche, le sinoviali si fanno secche e ruvide, i legamenti articolari si retraggono e limitano i movimenti, i tendini che sono i legamenti attivi delle articolazioni sono colpiti da tenosinoviti, che hanno gran parte nella retrazione dei muscoli; le fascie aponeurotiche superficiali si fanno sclerotiche e si retraggono, limitando sempre più i movimenti dell'arto».



RASSEGNA STAMPA



“Sulle tracce della Grande Guerra” saggi storici nel centenario del primo conflitto mondiale

a cura di **Donato Bragatto, Achille Maria Giachino, Enrico Trevisani**

Questo volume, pubblicato dalla Sezione Provinciale A.N.S.M.I. di Torino con la collaborazione dell'Associazione Culturale di Ricerche Storiche Pico Cavalieri di Ferrara, ha richiesto il coinvolgimento di studiosi ed esperti in specifici campi e contiene una raccolta di saggi, frutto di un lungo e impegnativo percorso, che si pone l'obiettivo di affrontare il tema della Grande Guerra da diverse angolazioni. Essi rappresentano il risultato della ricerca storiografica di 22 autori (Davide Baldin, Teresa Benincasa, Gian Paolo Bertelli, Giacomo Bollini, Gabriele Botti, Donato Bragatto, Elena Branca, Lorenzo Cappellari, Massimo Cappone, Giacomo Delvecchio, Federico Delvecchio, Fabio Fabbricatore, Achille Maria Giachino, Mario Piero Marchisio, Clara Mosso, Nicola Persegati, Fabio Romanini, Mario Saccà, Andrea Scartabellati, Enrico Trevisani, Adello Vanni, Franco Zampiccinini), diversi per formazione e provenienza: alcuni fanno parte del mondo accademico, altri sono storici locali, altri ancora semplici appassionati che, attraverso un originale e prolungato lavoro, hanno portato alla stesura di questi testi che affrontano in maniera multidisciplinare, anche se inevitabilmente non esaustiva, il microcosmo che ruota intorno al conflitto. Il filo rosso che collega i saggi è l'interesse per aspetti finora poco indagati nel panorama della guerra: non ci si sofferma sulla grande storia degli eventi, ma si esaminano elementi che mirano ad allargare la conoscenza di ambiti ancora poco studiati e conosciuti.

All'interno della raccolta vi sono, tra gli altri, contributi connessi alla storia della sanità militare e alle vicende di alcuni gruppi significativi coinvolti nel conflitto, quali i prigionieri e le donne ufficiali medici, nonché approfondimenti legati al tema dello sviluppo dei trasporti in tempo di guerra. Ciò si spiega nell'ottica di studiare il conflitto anche nei suoi aspetti logistici, tenendo conto che l'Italia aveva compiuto un gigantesco sforzo di ammodernamento e potenziamento delle proprie strutture industriali e organizzative. Altri saggi sono dedicati al tema della lingua italiana durante il conflitto, agli aspetti culturali e medici di un periodo che ha inciso profondamente nella nostra identità nazionale.

Il volume, che si pregia della presentazione del Presidente della Regione Piemonte, si conclude con un evocativo racconto di Nicola Persegati ambientato sullo sfondo della guerra alpina e delle sue suggestioni leggendarie.

Un'ampia documentazione iconografica, in buona parte inedita, costituita da fotografie d'epoca, disegni, mappe, documenti d'archivio, accompagna tutti i saggi.

Edizioni A.N.S.M.I., Torino 2018

ISBN: 978-88-940159-7-3

Edizione limitata di 350 copie, formato A4, pagine 216, € 20.00 comprese le spese di spedizione

Inviare le richieste a: ansmi@sanitamilitare.it





Dal 1851, il Giornale di Medicina Militare è la più antica pubblicazione militare edita senza interruzione.

