



170 anni



PRESENTA

TGS Molecular

Ricerca, sviluppo e produzione di
prodotti molecolari innovativi



REAGENTI



STRUMENTAZIONE

Grazie all'acquisizione di nuove competenze e al supporto di partner esperti nel campo della Biologia Molecolare, nasce oggi TGS Molecular: una nuova business unit che risponde alle esigenze del mercato.

www.technogenetics.it



Sommario

Editoriale

213 RUGGIERO F.

Lettere al Direttore

217

Review

219 Costruzione a distanza di un dispositivo ortesico-protesico mediante tecniche di stampa 3D.

Remote manufacturing of orthotic-prosthetic devices using 3D printing techniques.

Le protesi ortopediche in teatro operativo sono strumenti di estrema utilità sia per le truppe che per le popolazioni civili autoctone. L'approvvigionamento costituisce spesso un limite importante al loro utilizzo. La tecnologia 3D potrebbe costituire una soluzione efficace ai problemi logistici. CAMILLO G., CHIALÀ O.

239 Testimoni della quinta dimensione: esplorazioni del cyberspazio in psicologia militare.

Testimony of the fifth dimension: military psychology exploration of cyberspace.

La realtà virtuale e la realtà aumentata sono tecnologie entrate nella quotidianità. La loro efficace applicazione in campo addestrativo è già nota, meno l'utilizzo nella terapia psicologica tramite la possibilità di ricreare adeguatamente situazioni di stress.

DI VITANTONIO D.

Case Report

255 Ematoma massivo del muscolo Ileo-psoas nei pazienti Covid 19 positivi in corso di terapia anti-tromboembolica: un Case Report.

Massive Ileo-psoas hematoma following anticoagulation in Covid 19 patient: a Case Report.

L'infezione da Covid 19 è spesso caratterizzata da alterazioni del sistema coagulativo. Tali processi oltre a comportare fenomeni trombotici talora letali, complicano la gestione quotidiana del paziente sia per le procedure diagnostiche che per quelle terapeutiche.

FONTANA C., MARIANI M., MAGGI L., MAGGI L.

261 Riscontro ecocardiografico di mixoma atriale durante la valutazione dell'idoneità cardiologica ai fini del reclutamento in Forza Armata.

Echocardiographic evidence of atrial myxoma during the assessment of cardiological suitability for recruitment into the Armed Force.

Le visite di idoneità concorsuale, al pari di quelle arruolative all'epoca della leva, possono fungere da screening della popolazione giovane. Il riscontro di anomalie congenite o acquisite, spesso misconosciute, può evitare conseguenze sanitarie gravi per il candidato, particolarmente in campo cardiologico.

REGNA E.

271 Fibrosi maculare post-esplosione: case report di un militare sopravvissuto.

Macular fibrosis after bomb explosion: a case report about a survived military man.

I traumi da scoppio del bulbo oculare comportano generalmente conseguenze irreversibili per la vista. I meccanismi fisiopatogenetici dei danni da onda d'urto sono descritti nel caso riportato dagli autori che forniscono anche i lineamenti di terapia e riabilitazione.

DISTANTE P., ALOVISI C.

Argomenti di Medicina Legale

287 Attualità della Dichiarazione di Lesione Traumatica. Dalla causalità di servizio alla vittimologia, dalla sicurezza sul lavoro alle implicazioni di carattere penale per i medici e per i comandanti.

PRENCIPE L., MICALE G., LISTA L.

Convegni

299 Congresso C.O.C.I. 2021 "L'odontoiatria sentinella della salute e del benessere del cittadino".

a cura della REDAZIONE

Le pagine della Storia

303 Spunti dal "Giornale di Medicina Militare" di Cento anni fa: "Le vitali funzioni del Corpo Sanitario nell'Esercito".

Rassegna Stampa

Indice per Autori. Anno 2021



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 sopraccitato 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.



Giornale di Medicina Militare

Periodico Medico-Scientifico

Proprietario



MINISTRO DELLA DIFESA

Editore

DIFESA SERVIZI S.p.A.

Direttore Responsabile

Col. Me. Francesco Ruggiero

Presidente Comitato Scientifico

Ten. Gen. Nicola Sebastiani

Comitato Scientifico

Magg. Gen. Massimo Barozzi
Col. sa. (vet.) f. ISSMI Simone Siena
Amm.Isp. Riccardo Guarducci
Brig. Gen. CSA rn Giuseppe Ciniglio Appiani
Gen. B. CC R.T. Antonio Di Stasio
Dir. Gen. PS Fabrizio Ciprani
Col. GdF Giuseppe Rinaldi
Magg. Gen. CRI Gabriele Lupini
C.te C.M. SMOM Brig. Gen. Mario Fine

Referenti Scientifici

Ten. Col. Massimiliano Mascitelli
Ten. Col. sa. (vet.) Sergio Carta
Magg. (psi) Giorgio Fanelli
Cap.Sa. RS Antonello Benavenga
Ten. Sa. RS Antonio Ruggiero
C.F. (SAN) Francesco Tavella
C.C. (SAN) psi Giorgia Trecca
C.C. (SAN) Marco Gasparri
Brig. Gen. CSA rn Marco Lucertini
Ten CSAs (psi) Valeria Ceci
1° Mar. Lgt. Antonio Di Fabrizio
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
Magg. 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 Bocchini
Prof. Francesco Carinci
Prof. Rostislav Kostadinov
Prof. Sefano Livi
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
Danilo 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 dicembre 2021

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 la collaborazione il personale della Sezione Interpretariato e Traduzioni dello Stato Maggiore della Difesa. Il Ten. Col. Paolo CAPPELLI per l'articolo a pagina 230; la Dott.ssa Anna Maria CIPRIANI per l'articolo a pagina 247.

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

L'abbonamento annuo al periodico "Giornale di Medicina Militare" può essere effettuato mediante:

c/c postale intestato a Difesa Servizi S.p.A. Nr conto 1048034431

IBAN: IT45Y0760103200001048034431

Ragione Sociale - Difesa Servizi S.p.A.

Indicare in causale: Abbonamento Giornale di Medicina Militare, il codice abbonato (in caso di rinnovo), cognome, nome e indirizzo esatto per la spedizione. Inviare copia della ricevuta del versamento alla Redazione del periodico e a Difesa Servizi S.p.A. via e-mail a gmedmil@igesan.difesa.it - segreteria@difesaservizi.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.



Il Giornale di Medicina Militare sarà consultabile anche attraverso la piattaforma  **EBSCOhost**



EDITORIALE



Care lettrici, cari lettori,

il 2021 ha segnato per il Giornale un importante momento celebrativo: 170 anni di pubblicazioni ininterrotte. Guerre, epidemie, rivolgimenti politici e istituzionali, difficoltà economiche ed organizzative, in altre parole *le piaghe d'Egitto*: niente ha scalfito lo spirito d'animo e l'entusiasmo di quanti, noi compresi, da oltre un secolo e mezzo si dedicano con devozione alla rivista. In tal modo il Giornale ha ben meritato di essere il periodico più longevo tra quelli editi dalle Forze Armate ed in generale tra i più antichi in Europa. Questo primato costituisce per tutta la Patria motivo di orgoglio e di apprezzamento internazionale tanto che anche il signor Presidente della Repubblica, Sergio Mattarella, ha voluto porgere al Giornale di Medicina Militare un affettuoso augurio.

La ricorrenza ha costituito un utile momento di riflessione e di riscoperta delle origini della pubblicazione. Il primo articolo del primo numero edito racchiude come prezioso scrigno i principi fondanti del Giornale. In quelle due pagine programmatiche, che volentieri ristampiamo in questo numero, emergono con chiarezza il sincero anelito divulgativo e lo spirito di fratellanza tra commilitoni e colleghi che animarono i medici dell'Armata Sarda nel loro *incipit*. L'intento di diffondere a tutta la comunità dei *medici con le stellette* le esperienze cliniche maturate sul campo di battaglia e le osservazioni innovative scaturite da dotte dissertazioni è ancora oggi validissimo sebbene in forme più moderne ed adeguate all'attuale stato dell'arte. E tale sforzo era ed è condotto con un'unica proba finalità: ampliare le conoscenze e la capacità diagnostica e terapeutica dei singoli a beneficio dei pazienti. Divulgazione scientifica e leale spirito di servizio sono adesso come allora i fari del nostro operare.

Il Giornale fortemente voluto da quel dotto Alessandro Riberi, già "chirurgo della Casa Reale" sabauda, ha più volte cambiato veste, arricchendosi di nuovi spazi e contenuti, da quello digitale alla diffusione internazionale, dal contributo di colleghi esterni alle Forze Armate alla sponsorizzazione di eventi culturali, dall'indicizzazione scientifica alla collaborazione con le aziende, ma sempre preservando la propria missione più semplice ed elementare: dare voce ai medici militari!

Con orgoglio e soddisfazione posso dire che molte delle più importanti e positive innovazioni sono state conseguite negli ultimi anni durante la mia direzione. I successi non sono mai del singolo, ma derivano dalla *buona semina* degli anni passati e, soprattutto, dal gioco di squadra. Ancora una volta, quindi, devo ringraziare i miei assistenti per aver assecondato e sostenuto con schietto animo collaborativo e con entusiasmo ogni novità editoriale intrapresa. Tra loro un pensiero particolare va alla signora Francesca Amato vera colonna della Redazione e memoria storica del Giornale con i suoi 32 anni di servizio. Questo è purtroppo l'ultimo numero a beneficiare delle sue amorevoli cure in quanto a breve godrà della meritata pensione: una gemma del periodico, un approdo sicuro, una scrupolosa nutrice! A lei gli auguri della Redazione e di tutti i lettori di vita lunga, sana e serena.

Non mi resta che auspicare per tutti voi lettori un inizio di anno nuovo pregno dello stesso benessere, spirito saldo ed ottimismo che hanno contraddistinto per 170 anni il nostro Giornale!



Francesco Ruggiero



SERGIO MATTARELLA

PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA

*Al Giurinale di Medicina Militare
in molti anni G. Montano*



ANNO I.

(28 luglio 1851)

N. 1

GIORNALE DI MEDICINA MILITARE

DEL CORPO SANITARIO DELL'ARMATA SARDA

L'associazione non si riceve che per un anno e comincia col 1° d'agosto. — Il Giornale si pubblica il lunedì di ciascuno settimana.

PREZZO D'ASSOCIAZIONE

PER GLI UFFICIALI DEL CORPO SANITARIO		PER I NON MILITARI	
In Torino	L. 10	In Torino	L. 13
In provincia franco di posta	n. 11	In provincia franco di posta	n. 13

L'abbonamento deve pagarsi per semestri anticipati. I Medici Militari in ritiro godono gli stessi vantaggi di quelli in servizio attivo. Le associazioni per i non militari si ricevono alla TIPOGRAFIA MILITARE editrice sita in Piazza Vittorio Emanuele, N. 9. — Le lettere per abbonamento al Giornale devono essere affrancate ed accompagnate da vaglia postale.

PROGRAMMA.

Fino dal giorno in cui il Corpo Sanitario-Militare fu dotato del nuovo Regolamento (30 d'ottobre 1850) che lo costituiva su basi più razionali e più consono ai progressi della Scienza medica e delle patrie istituzioni, si fece altamente sentire il bisogno d'un Giornale che mettesse in mutua relazione gli sparsi figli della famiglia Medico-militare e loro rendesse profittevoli i frutti delle conferenze scientifiche tenute negli Spedali militari Divisionali, pubblicandone i processi verbali, le storie lette delle malattie e tutti i lavori scientifici degli Ufficiali di sanità in dette conferenze comunicati, non tralasciando in pari tempo di trattarsi sugli interessi generali del Corpo Sanitario e su le riforme che possono stimarsi utili al buon andamento del servizio sanitario dell'armata.

Quantunque questo bisogno di pubblicità dei lavori degli Ufficiali del Corpo fosse generalmente sentito, debbesi però agli Ufficiali Sanitari del Presidio ed Ospedale divisionale di Sciamberi l'iniziativa della proposta al Consiglio Superiore, onde ottenere un Giornale che potesse stimarsi l'organo del Corpo Sanitario di tutta l'armata.

Quando una tale proposizione fu fatta nella conferenza del 27 di febbrajo, fu approvata all'unanimità; essa formulata nei seguenti termini:

«Eccovi convocati coll'approvazione di chi vi dirige per udire, per discutere e, se lo credete opportuno, per approvare ed inviare al Consiglio Superiore Militare di Sanità l'espressione d'un voto che, benignamente accolto dai nostri Superiori, torrebbe a grande utilità della Scienza da noi professata, a lustro e decoro del Corpo nostro e provvederebbe ad un tempo al mutuo e fraterno consorzio scientifico fra tutti i Colleghi nostri dell'armata.

« Per disposizione del Regolamento del 30 d'ottobre p. p. corre obbligo a tutti i Medici militari chesono di presidio dove esiste un Ospedale Divisionale, non che a quelli addetti allo stesso, di riunirsi in seduta

« scientifica due volte il mese sotto la presidenza del Medico Divisionale all'oggetto di trattare di cose di servizio, di stabilire discussioni su punti di Scienza, di leggere le storie dei casi pratici più rilevanti occorsi nelle varie sezioni mediche e chirurgiche, di comunicarsi scambievolmente i frutti delle nostre esperienze e di darsaggio ai nostri Superiori dei nostri studi e dei risultamenti delle cure intraprese nelle varie sezioni mediante il regolare invio d'accurati processi verbali al Consiglio Superiore militare di Sanità.

« Nella prima nostra riunione di quest'anno udiste già gli elogi del nuovo Regolamento dall'ottimo nostro Medico Divisionale e da esso lui udiste quali son i vantaggi che ne debbono derivare a pro dell'istruzione e dell'esercizio pratico, così che tralascio d'entrare in questo argomento.

« Chi non vede però di quale e quanto maggiore bene potrebbero essere fruttuose le nostre istituzioni quando i lavori che si fanno in ogni divisione fossero pubblicati e si rendessero per tal modo d'universale utilità a tutti gli Ufficiali del Corpo coll'istituzione d'un Giornale?

« Dacchè il Governo ed il Consiglio Superiore Militare di Sanità tanto migliorarono le sorti nostre, spetta a noi il corrispondere degnamente ai largiti favori, provvedendo all'onore ed al decoro morale del nostro Corpo. La pubblicità dei nostri lavori servirà a fare conoscere con quanta attività s'attenda allo studio, con quale zelo indefesso ci occupiamo per la sanità dei soldati e farà fede alla nazione dell'utilità delle nostre nuove istituzioni e dei sentimenti da cui tutti siamo animati per il buon andamento dell'importante servizio che ci fu affidato.

« Ad ottenere questo Giornale io porto opinione che basti il chiederlo e che il nostro Medico Divisionale, così sollecito di quanto è diretto all'onore del nostro Corpo ed al bene del servizio, voglia farsi interprete e mediatore presso il Consiglio Superiore di questo comune nostro desiderio. »

I voti dei Medici militari, stanziati a Sciamberi, non tardarono ad essere pienamente esauditi.



Il Presidente del Consiglio Superiore tutta calcolando l'utilità che, dall'attuazione d'un Giornale di Medicina militare, potrebbe derivare a pro dell'istruzione degli Ufficiali di sanità ed a vantaggio del servizio sanitario-militare da prima rispondeva colle più incoraggianti e soddisfacenti parole ai Medici militari stanziati a Sciamberi ed ai suoi buoni e solleciti uffici presso il Ministero della Guerra è da attribuirsi la superiore sanzione ottenuta per dispaccio ministeriale dell'11 di luglio, div. am., n° 3675.

Il *Giornale di Medicina Militare* sarà considerato qual organo del Corpo-Sanitario militare e sarà esclusivamente compilato da Ufficiali Militari di Sanità.

La pubblicazione si farà in Torino da una Commissione composta d'un Direttore che sarà sempre un Medico Divisionale il quale, quando non è di stanza in Torino, potrà farsi rappresentare da un Medico di Reggimento, e da quattro Redattori scelti fra il personale sanitario addetto all'Ospedale Divisionale ed al Presidio di Torino.

Tutti indistintamente gli Ufficiali Militari di Sanità saranno Collaboratori del Giornale il quale sarà diviso in due parti.

La prima conterrà Memorie originali, storie dei casi più interessanti di malattie curate sui militari ed un sunto di tutti i processi verbali, delle letture e discussioni tenute nelle conferenze scientifiche di tutti gli Spedali Divisionali.

La seconda sarà destinata alle cose relative al servizio sanitario-militare ed alle utili riforme da introdursi nei vari suoi rami; conterrà inoltre i resoconti mensuali del movimento dei malati e delle malattie in tutti gli Spedali ed in tutte le Infermerie militari, colle relative osservazioni sulle malattie predominanti, e finalmente un Bollettino settimanale delle varie destinazioni del personale, dei concorsi, delle promozioni e di tutte le nuove disposizioni relative al Corpo ed al servizio sanitario-militare, non che di volta in volta rapidi cenni sopra argomenti desunti da altri giornali nazionali e stranieri.

Tutti gli scritti che gli Ufficiali Militari di Sanità desidereranno inviare alla Redazione del giornale, si faranno pervenire alla medesima per la via del Medico Divisionale da cui sono dipendenti.

La pubblicazione si farà il lunedì d'ogni settimana. Ogni dispensa conterrà otto pagine a due colonne non caratteri, carta e sesto uguali a questo primo numero. Non si ricevono associazioni fuorchè per un anno.

Il prezzo dell'associazione è di lire 10 da pagarsi a semestri anticipati, per gli Ufficiali Militari di sanità aventi stanza in Torino, e di lire 11 per quelli che saranno comandati presso i vari Corpi e Stabilimenti militari delle Provincie.

I Medici Militari potranno fare passare alla Direzione il prezzo dell'associazione per mezzo dei Medici Divisionali da cui sono dipendenti.

Gli estranei al Corpo Sanitario Militare si dirigeranno per l'associazione alla Tipografia Militare, piazza Vittorio Emanuele N. 9.

La spedizione d'ogni dispensa sarà fatta franca di spesa per mezzo della posta.

AGL'UFFICIALI DEL CORPO SANITARIO-MILITARE.

Certi che l'istituzione del *Giornale di Medicina Militare* sarà accolta con soddisfazione da tutti gli Ufficiali del Corpo, i Redattori si fanno debito d'invitar i Colleghi a volere tutti ed indistintamente concorrer al miglior andamento del medesimo sia per la mutua istruzione, sia pel decoro del Corpo, sia per mostrarsi grati a chi si adoperò e a chi acconsentì perchè fossimo dotati di quest'organo di mutua comunicazione di scientifiche cognizioni. Questo Giornale addiverrà in breve il termometro del credito che ci accorderà la nazione: affinchè solga esso al più alto grado possibile, è uopo che tutti uniamo tutte le nostre forze per conseguire questo scopo. Non fa dunque mestieri far conoscere la necessità che tutti usando del diritto di collaborazione invino memorie, pensieri, studi alla Redazione che ne farà tesoro pubblicandoli. Valga ad emulazione ed incoraggiamento il fido annunzio che possiamo dare che il nostro Presidente del Consiglio Superiore ci ha manifestata la intenzione di volere prendere parte alla collaborazione e farci doni di suoi lavori.

Il nostro invito poi è più formalmente diretto ai Medici militari che trovansi o distaccati dai Corpi o lontani dagli Spedali Divisionali o comandati nei forti od isolati in fine e nella condizione di non potere prendere parte alle conferenze scientifiche e così fuori dell'occasione di distinguersi e di farsi conoscere da tutti i Colleghi.

LA REDAZIONE



Egregio Direttore,

dalla lettura dell'articolo intitolato: "Il suicidio nelle Forze Armate: ricerca, prevenzione e contributi teorici" del Dott. Salvatore Di Costanzo e Dott. Alessandro Raggi pubblicato sul Giornale di Medicina Militare 2021, anno 171, fascicolo 2, pag. 135-149 ho rilevato una discrepanza tra i dati ufficiali in possesso dell'Ispettorato Generale della Sanità Militare, Organo istituzionale deputato al monitoraggio del fenomeno dei suicidi in ambito Difesa, e quanto attribuito nell'articolo in argomento alle Forze Armate.

Nello specifico, in calce alla tabella denominata 'Grafico 1' (con commento nel paragrafo finale di pag. 137), i dati riferiti alle Forze Armate non corrispondono alle stesse, ma, presumibilmente, ad altre categorie o all'accorpamento di dati relativi alle Forze dell'Ordine. Tali dati, verosimilmente desunti da un sito internet realizzato da un osservatorio sul suicidio nelle Forze di Polizia afferente all'associazione "Cerchioblu" (non riportato tuttavia in bibliografia/sitografia), non corrispondono in nessun modo ai dati delle Forze Armate raccolti dalle fonti istituzionali.

In merito, colgo l'occasione per evidenziare che le Forze dell'Ordine comprendono la Polizia di Stato, l'Arma dei Carabinieri, la Guardia di Finanza e la Polizia Penitenziaria, mentre le Forze Armate, dipendenti dal Ministero della Difesa, sono l'Esercito Italiano, la Marina Militare, l'Aeronautica Militare e l'Arma dei Carabinieri. Nel citare i dati numerici pertanto, laddove non si specifichi chiaramente la fonte e il target di riferimento, si rischia di accorpate categorie differenti e riferire informazioni discordanti con quelle riportate dalle fonti ufficiali, inficiando l'analisi del fenomeno e dell'efficacia o meno delle azioni di contrasto intraprese da ciascuna organizzazione.

In conclusione, apprezzando l'interesse degli autori per l'argomento e per l'attenzione rivolta alle Forze Armate, sarebbe utile una loro rivalutazione e ed un chiarimento rispetto al dato in argomento.

Nel ringraziare anticipatamente per la disponibilità, si porgono distinti saluti.

Magg. sa. (psi.) Federica Murgia



Gentile Dottoressa,

la ringraziamo per la sua osservazione rivolta alla nostra review sul fenomeno del suicidio all'interno delle Forze Armate. Riteniamo che il reciproco scambio di osservazioni sul fenomeno preso in considerazione sia l'essenza stessa della ricerca, potendo anche contribuire a chiarire aspetti di contenuto, o formali, laddove se ne ravvisi la necessità.

In merito al Grafico n.1, dove sono stati riportati dati raccolti da un osservatorio promosso dall'associazione "Cerchioblu", afferiscono in esso dati provenienti sia dalle Forze dell'Ordine che dalle Forze Armate. Cogliamo l'occasione per segnalare l'importante lavoro dell'associazione indicata, tra le prime in Italia a effettuare rilevazioni scientifiche sui fenomeni dello stress e del suicidio tra gli operatori di Polizia, anche attraverso la collaborazione con alcuni tra i più importanti poli universitari italiani. Nell'osservazione epidemiologica fatta dall'associazione Cerchioblu i dati sono stati raccolti sia nell'organo della Polizia di stato, che afferisce al Ministero dell'Interno, che all'organo dell'Arma dei Carabinieri che afferisce al Ministero della Difesa. Si è anche deciso di non inserire nell'articolo, per non rendere confusa l'analisi dei dati, un ulteriore grafico in cui si osserva che la percentuale di suicidi relativa all'Arma dei Carabinieri incide molto sui dati descritti dal Grafico n.1.

Sebbene, quindi, la Sua precisazione sulla natura dei dati mostrati nell'articolo, sia di natura formale, essa può da noi ben essere accolta, anche per soddisfare eventuali interessi di approfondimento del lettore. È comunque nota agli autori l'afferenza a Ministeri autonomi dei diversi corpi di Forze dell'Ordine presenti in Italia. Questo aspetto, tuttavia, non rileva ai fini della presente ricerca, che si limita a una revisione della letteratura a carattere psicosociale sul fenomeno - in generale - del suicidio nelle Forze Armate. Il fenomeno psicosociale in questione è indipendente da variabili relative all'appartenenza dei soggetti osservati all'uno o all'altro Ufficio. Certamente incide su di esso la rappresentazione psicologica e sociale del ruolo degli operatori delle Forze Armate e delle Forze dell'Ordine.

Riteniamo, pertanto, che questo accorpamento di dati non influisca sulle conclusioni e sulle valutazioni psicosociali affrontate nell'articolo, poiché esso a nostro giudizio non va ad inficiare gli obiettivi proposti. Lo scopo ultimo della nostra review è stato quello di osservare da un punto di vista quantitativo e qualitativo l'andamento del fenomeno suicidario prendendo informazioni anche da enti qualificati che hanno effettuato ricerche epidemiologiche indipendentemente dalle rilevazioni effettuate dagli organi ufficiali, che comunque sono state inserite nell'articolo.

Le variabili psicosociali e psicodinamiche rilevate nell'articolo possono ritenersi applicabili trasversalmente sia alle Forze dell'Ordine che alle Forze Armate.

In ogni caso, potrebbe essere interessante, per un futuro eventuale lavoro, una differenziazione dei dati, utile a sondare, ad esempio, differenze tra l'efficacia di azioni al contrasto al fenomeno suicidario effettuate dai Ministeri di riferimento per le diverse Forze dell'Ordine.

Salvatore Di Costanzo
Alessandro Raggi



REVIEW

Costruzione a distanza di un dispositivo ortesico-protesico mediante tecniche di stampa 3D

Giovanni Camillo* Oronzo Chialà**

Riassunto -L'impiego di presidi ortesico-protesici rappresenta il gold standard per il trattamento di patologie e traumatismi a carico degli arti, soprattutto nel post-operatorio o nelle fasi di riabilitazione. In scenari non permissivi, come quelli che caratterizzano gli attuali teatri operativi, la produzione di questi dispositivi con metodi tradizionali rappresenta una sfida importante. L'introduzione della tecnologia di stampa 3D, unitamente alla posizione organica del tecnico ortopedico all'interno della Forza Armata, potrebbe rappresentare una soluzione efficace ed efficiente per garantire un'adeguata qualità delle cure, anche in contesti remoti, sia per il personale militare impiegato, sia come forma di supporto alla popolazione locale. L'ampia possibilità di scelta tra sistemi di stampa e materiali, inoltre, favorirebbe una maggiore aderenza alle esigenze locali. Tra i potenziali vantaggi, si possono annoverare: l'elevata precisione ed aderenza anche alle geometrie più complesse, l'alleggerimento della catena logistica, lo stretto contatto con il paziente per le fasi educative, riabilitative ed adattive. Tempi di realizzazione più lunghi e costi per le apparecchiature di stampa 3D, invece, potrebbero rappresentare i principali ostacoli.

Parole chiave: Stampa 3D, ortesi, protesi, tecnico ortopedico, Fused Deposition Modeling

Messaggi chiave:

- Il processo di stampa 3D, unito alla figura del tecnico ortopedico può favorire maggiori aderenza e qualità per il trattamento di patologie e traumi ortopedici degli arti.
- In scenari non permissivi, il personale militare e la popolazione locale potrebbero beneficiare di queste metodiche, facilitando i percorsi educativi, terapeutici e riabilitativi.

Introduzione

Negli scenari bellici o di supporto a situazioni di crisi internazionale, il personale militare impiegato nei Teatri Operativi può frequentemente soffrire di problemi a carico dell'apparato muscolo-scheletrico di entità variabile: da semplici algie podaliche da stress o sovraccarico (trattabili con ortesi) ad amputazioni traumatiche di arti (necessitanti protesi) (1) dovute ad eventi tra-

umatici (es. esplosioni di IED, trauma da schiacciamento) (2). Questo ambito ortopedico-traumatologico, d'altro canto, può coinvolgere non solo il personale militare, ma anche la popolazione civile, benché con una risonanza mediatica ridotta. Se da una parte il personale militare è dotato di presidi di protezione individuale, solitamente non protettivi degli arti per garantirne l'operatività e la mobilità, la popolazione civile risulta essere totalmente priva di qualsivoglia

forma di protezione fisica. Nel 2012 l'Italia, per conto dell'Ambasciata italiana a Tripoli, in Libia, ha realizzato 100 protesi di arto inferiore principalmente a favore della popolazione civile (3). Nella **Tabella 1** (4,5) sono rappresentati i dati emersi dalle principali aree coinvolte in conflitti bellici negli ultimi decenni.

Nei casi di traumatismi dovuti ad impatti ad elevata energia, che comportino conseguenze distrattive o di frattura, è necessario un intervento di immobiliz-

* Mar. Ord. Sa. (T.O.) – Policlinico Militare di Roma “Celio” – UOC Ortopedia, Roma;

** Ten. Sa. – Scuola di Sanità e Veterinaria Militare – Capo Sezione Istituto Scienze Infermieristiche, Roma;

Corrispondenza: Mar. Ord. Sa. (T.O.) Giovanni CAMILLO. Email: camillo.giovanni92@libero.it



Tabella 1- Presidi forniti dalle Forze Armate durante le operazioni internazionali (Repubblica.it - Mondo Solidale del giugno 2016)

PAESE/AREA	PERIODO	PRESIDI FORNITI
Iraq	1996-2016	9000 protesi
Afghanistan	2017	14000 protesi
Balcani	1991-2001	10.000 protesi

zazione del segmento anatomico. A tale scopo è importante utilizzare presidi medici che mantengano l'arto in posizione funzionale in considerazione della dinamica dell'evento traumatico. Il processo di immobilizzazione previsto in tali casi richiede l'utilizzo di bende gessate che, ad oggi, possono essere sostituite con dei presidi ortesici realizzati in materiale termoplastico.

Il termine "ortesi" indica un'apparecchiatura usata in ortopedia e traumatologia per trattare problemi che vanno dal "colpo di frusta" al "mal di schiena". Alcune ortesi sono, per esempio, cinture lombari steccate, busti ortopedici, tutor di vario genere, ginocchiere, cavigliere e così via, che "servono sia per immobilizzare un'articolazione colpita da una

distorsione dei legamenti o da artrosi, sia nell'ambito di una riabilitazione o rieducazione funzionale (Fig. 1). L'ortesi viene impiegata anche a scopo preventivo, come nei casi di osteoporosi (6).

Nei casi più gravi, invece, laddove sia necessario un intervento di amputazione, specie se coinvolgente gli arti inferiori, risulta essere di fondamentale importanza il trattamento iniziale del moncone con un sistema a sottovuoto, per favorire il riassorbimento dell'edema, e successivamente con una protesi temporanea, con lo scopo di preparare il moncone alla protesizzazione definitiva. Per massimizzare il recupero motorio potenziale dell'amputato è fondamentale intervenire precocemente con una protesizzazione temporanea, al fine di ridurre il

rischio di problematiche secondarie quali retrazioni muscolo-tendinee o borsiti a livello del moncone (7,8).

Tuttavia, risulta essere molto complesso, se non impossibile, realizzare un'adeguata protesi temporanea o un'ortesi in strutture sanitarie campali, sia a causa della necessità di strumentazione e tecnologie difficilmente trasportabili, sia per le numerose professionalità necessarie alla progettazione e sviluppo di detti presidi (9).

Possibile soluzione al problema della realizzazione dei dispositivi medici ortesico/protesici potrebbe essere quella legata alle nuove tecnologie di manifattura additiva, ovvero le cosiddette stampanti 3D, abbinata alle tecnologie di scansione 3D portatile che consentono, a

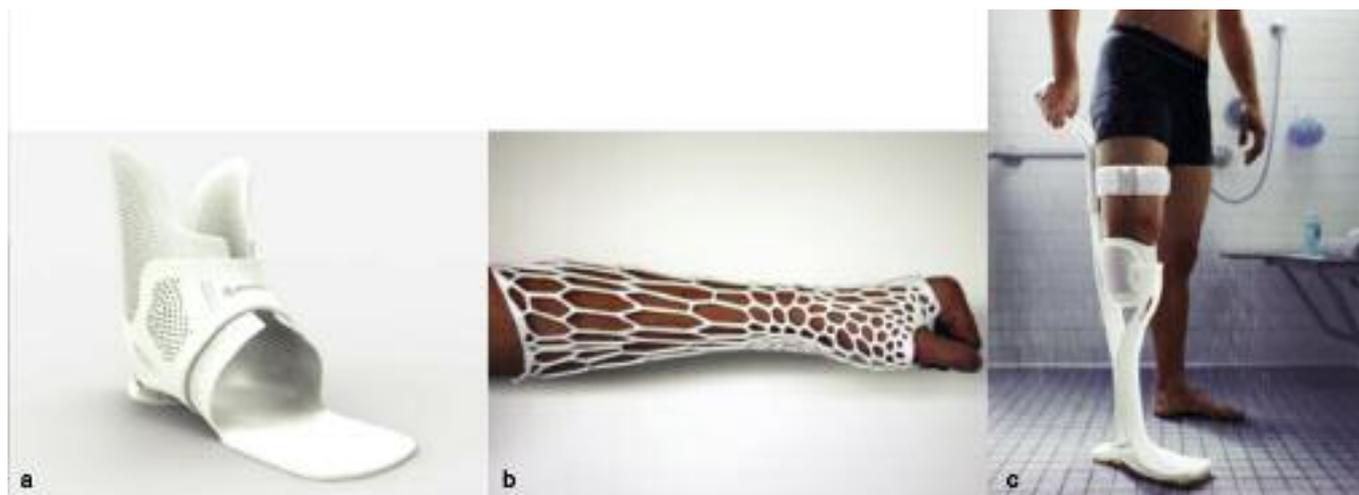


Fig. 1 - Esempi di (da sinistra a destra): tutore caviglia - piede (Ankle-Foot-Orthesis - AFO), ortesi/tutore per arto superiore gomito/avambraccio, invaso per protesi femorale per arto inferiore.



personale sanitario qualificato in possesso del titolo abilitante alla professione di Tecnico Ortopedico, di rilevare la scansione tridimensionale dell'arto amputato. Tale digitalizzazione verrebbe inviata ad un centro di produzione dotato di sistemi di disegno CAD che possa progettare il dispositivo. Il progetto verrebbe così inviato nuovamente alla struttura sanitaria campale ordinante che, dotata di una opportuna stampante 3D, può produrre direttamente il manufatto su misura, il quale verrà assemblato e applicato al paziente da parte del personale tecnico ortopedico (10).

Considerate le tradizionali *policy* sanitarie circa la permanenza nei Teatri Operativi di personale militare coinvolto in traumatismi importanti, tali tecnologie potrebbero essere di particolare vantaggio per quelle strutture sanitarie campali che, nel rispetto delle *Medical Rules of Elegibility* (M-ROE), agiscono in supporto alla popolazione dell'Host Nation (HN), con notevoli vantaggi logistici, nel tentativo di mantenere elevati gli standard qualitativi delle prestazioni sanitarie erogate. Tutto ciò, inoltre, renderebbe particolarmente concreto il concetto di impiego operativo della figura professionale del Tecnico Ortopedico, di recente introduzione tra le posizioni organiche della Forza Armata.

Pertanto, la metodica di realizzazione a distanza, attraverso la stampa 3D, può essere una soluzione efficace ed efficiente: efficace, poiché permette di offrire una garanzia di intervento clinico in un'area sensibile, ed efficiente poiché consente al team riabilitativo di avere a disposizione dispositivi di un livello qualitativamente elevato per supportare al meglio il processo terapeutico di riabilitazione dei pazienti.

Scopo

Considerata l'importanza dell'argomento, si ritiene che in letteratura siano pochi e di ridotta rilevanza gli studi che abbiano trattato questa tematica, pertanto, lo scopo di questo studio sarà inizialmente quello di esaminare lo stato dell'arte circa le metodiche 3D di realizzazione protesica. Inoltre, questo studio si pone l'obiettivo di valutare le evidenze riguardo la fattibilità dell'impiego della stampa 3D in contesti non permissivi, con importanti difficoltà logistiche, rispetto al processo svolto attraverso forniture tradizionali sulle catene logistiche internazionali.

Materiali E Metodi

È stata condotta una review narrativa della letteratura dopo attento studio delle parole chiave correlabili ai termini "protesi", "ortesi" e "stampa 3D", in contesti a basso livello di permissività. Per la ricerca degli articoli è stata impiegata la banca dati Medline, sulla quale è stata lanciata la seguente query: ("*3d printing*") AND ("*prosthesis or prostheses*" OR "*orthesis or orthoses*") AND (*war or military*).

Alla query sono stati applicati i limiti legati alla lingua di pubblicazione (inglese o italiano) e all'anno di pubblicazione (ultimi 5 anni). Dalla ricerca condotta sono emersi 44 risultati, di cui solo 5 utili ai fini di questo studio descrittivo, considerato il grande numero di case study. Al fine di ampliare l'argomentazione, sono state prese in considerazione anche le reference proposte dagli articoli selezionati, nonché alcuni articoli e documenti pubblicati sul Web che potessero aiutare a comprendere alcuni dettagli tecnici legati alla trattazione dell'argomento.

Risultati

Stato dell'arte della stampa 3D

Per tecnica di stampa 3D si intende la realizzazione di oggetti tridimensionali mediante produzione additiva, partendo da un modello 3D digitale. La digitalizzazione del prototipo viene effettuata mediante l'utilizzo di diverse tecnologie che dapprima acquisiscono l'oggetto e poi lo modellano attraverso specifici *software*. Il ciclo produttivo si conclude con la creazione dell'oggetto per apposizione di strati di materiale mediante l'utilizzo di una stampante 3D (11).

Il concetto di stampa 3D nasce nel 1986, con la pubblicazione del brevetto di *Chuck Hull*: (12) "*Un sistema per generare oggetti tridimensionali basato sulla creazione di un modello trasversale dell'oggetto da costituire, sulla superficie di un medium fluido capace di alterare il suo stato fisico in risposta a stimoli sinergici quali radiazione incidente, bombardamento di particelle o reazioni chimiche, in lamine adiacenti che rappresentano le sezioni trasversali adiacenti successive dell'oggetto che si integrano tra loro, provvedendo ad una progressiva crescita per apposizione dell'oggetto desiderato, per cui un oggetto è creato da una superficie sostanzialmente planare del medium fluido durante il processo di formazione*".

Dal 1986, il processo evolutivo della stampa 3D ha subito un notevole sviluppo, attraverso l'utilizzo di stampanti sempre più sofisticate in grado di lavorare materiali all'avanguardia, permettendo quindi la realizzazione di componenti relativi ad ambiti che spaziano dal settore medico all'industria spaziale.

A decorrere dal 2009, a seguito della scadenza del brevetto 5.121.329,



il costo delle stampanti 3D ha subito un importante *downsizing* rendendone accessibile l'acquisto anche a piccole e medie imprese (13). Per rendere l'idea delle potenzialità di questa tecnologia, un articolo pubblicato su *The Economist* nel 2011 riportava (14): «*La stampa tridimensionale rende economico creare singoli oggetti tanto quanto crearne migliaia e quindi mina le economie di scala. Essa potrebbe avere sul mondo un impatto così profondo come lo ebbe l'avvento della fabbrica... Proprio come nessuno avrebbe potuto predire l'impatto del motore a vapore nel 1750 — o della macchina da stampa nel 1450, o del transistor nel 1950 — è impossibile prevedere l'impatto a lungo termine della stampa 3D. Ma la tecnologia sta arrivando, ed è probabile che sovverta ogni campo che tocchi*».

La stereolitografia, più comunemente indicata come SLA, è una delle tecniche più popolari e diffuse nel mondo della produzione additiva. Funziona utilizzando un laser ad alta potenza atto ad indurre la resina liquida contenuta in un serbatoio per creare la forma 3D desiderata. In breve, questo processo converte il liquido fotosensibile in plastiche solide 3D strato per strato usando un laser a bassa potenza e la fotopolimerizzazione(15-17).

Oltre alla SLA esistono altre tecnologie utilizzate per la stampa 3D che risultano essere ad oggi molteplici (**Fig. 2**). Le differenze sostanziali riguardano principalmente le modalità di deposizione del materiale in fase di stampaggio: esse possono essere per fusione o sintetizzazione di materiale, in genere per effetto di irraggiamento da una sorgente elettromagnetica, al fine di produrre un oggetto 3D in multistrato. Questa tecnologia prende il nome di FDM (*Fused Deposition Modeling*) e propone, tra le sue varianti, anche quella dell'utilizzo combinato di

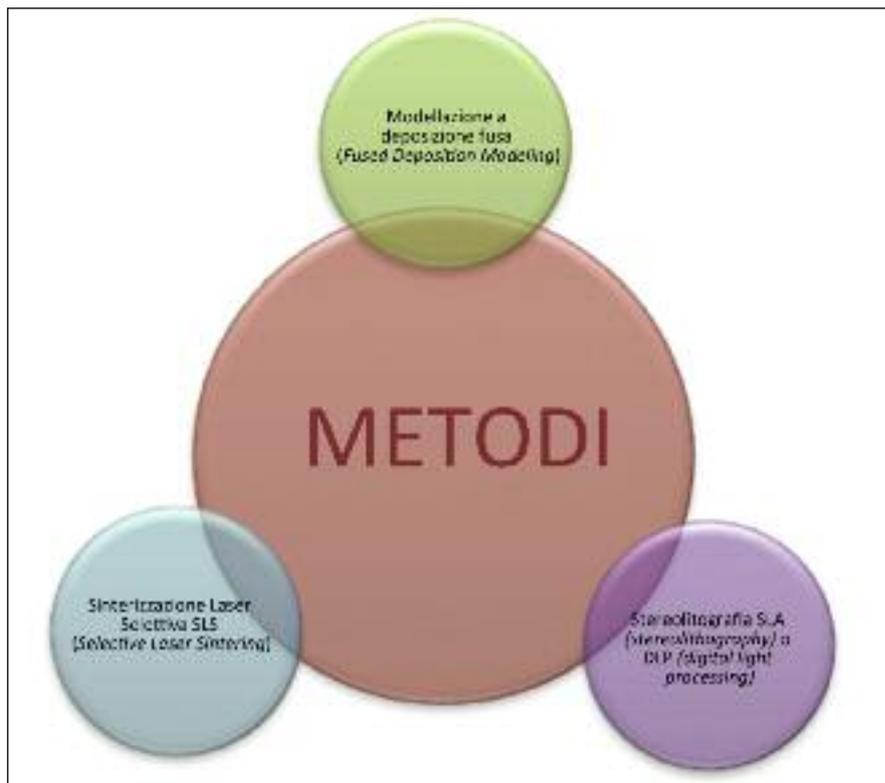


Fig. 2 - Principali metodi di lavorazione per stampa 3D.

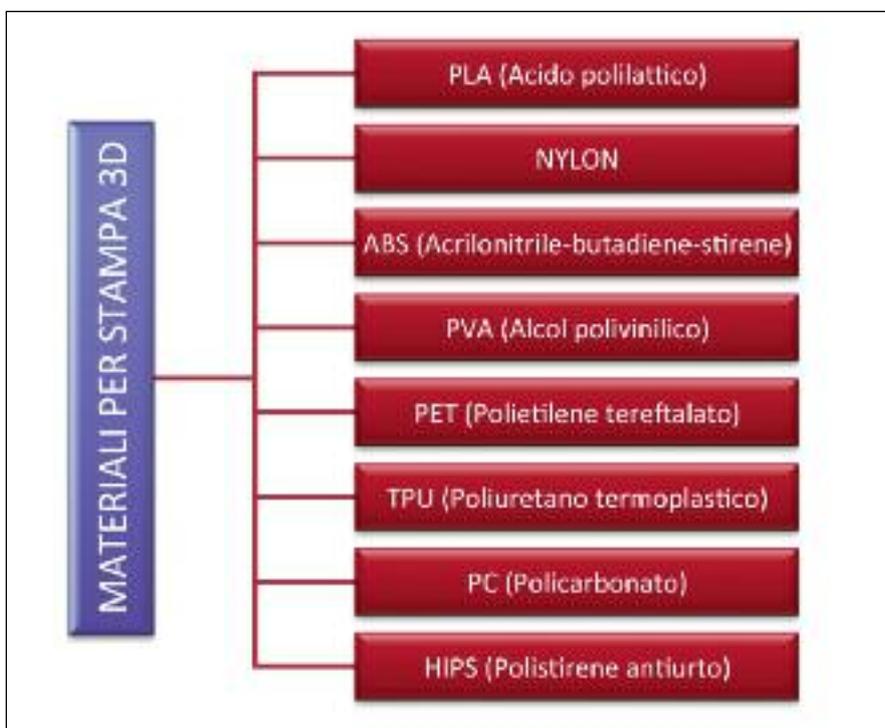


Fig. 3 - Materiali per stampante 3D.



diversi materiali, a seconda della tecnologia per la quale è costituita la stampante, dando al paziente un'ampia possibilità di personalizzazione in funzione delle colorazioni (17,18). La FDM, è la più comune tecnologia di produzione additiva, soprattutto in ambito domestico, capace di utilizzare una vasta gamma di materiali (**Fig. 3**). Un filamento plastico o un filo metallico viene srotolato da una bobina, la quale fornisce il materiale ad un ugello che lo estrude su un basamento. L'ugello è poi riscaldato per poter sciogliere il materiale ottenendo così la massima presa sullo strato precedente (17) (**Fig. 4**). Il settore che ne ha maggiormente giovato è quello ortopedico. La stampa tridimensionale ha permesso il passaggio da un modello tridimensionale computerizzato a un manufatto reale, "stampato" da apposite stampanti 3D. Grazie a questo processo additivo prendono vita i dispositivi ortopedici del futuro, come le ortesi della mano o le protesi di gamba stampate con la tecnologia SLS (sintetizzazione laser selettiva).

La stampa 3D in contesti operativi caratterizzati da difficoltà logistiche

Considerando le peculiarità descritte della FDM (19), tale metodica potrebbe essere inserita in contesti con limitazioni logistiche, come quello dei teatri di operazioni internazionali militari o delle organizzazioni non governative (ONG) che spesso si trovano ad operare in aree di crisi.

Vantaggi e svantaggi nell'impiego della stampa 3d in contesti non permissivi

Qui di seguito verranno esposti i principali punti di forza e gli elementi critici che caratterizzano l'impiego della stampante 3D in contesti operativi (**Fig. 5**).

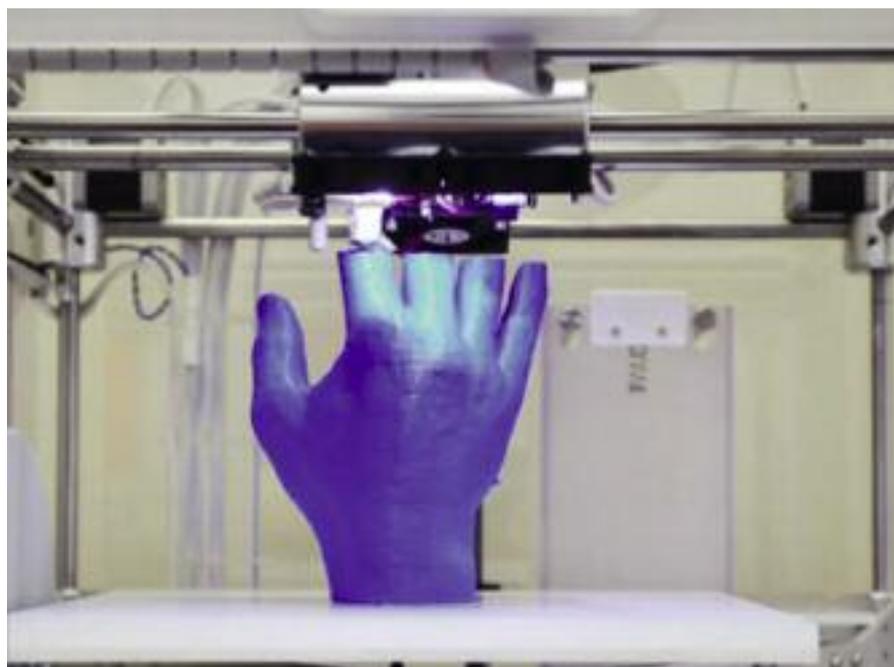


Fig. 4 - Esempio di stampa 3D con filamento FDM.



Fig. 5 - Vantaggi e svantaggi della metodica con stampa 3D, rispetto alla produzione tradizionale, di un dispositivo ortopedico.

La logistica

Nei teatri operativi, il supporto sanitario potrebbe riscontrare chiare difficoltà nella realizzazione di presidi ortesici e protesici, sia per la difficoltà nel reperire strumentazioni di difficile

trasportabilità, sia per l'assenza di molte delle figure professionali necessarie per le fasi di progettazione e realizzazione di tali dispositivi.

Le stampanti 3D possono, di fatto, creare oggetti con materiali differenti a partire da dei file digitali (6), con forme e



dimensioni differenti, riuscendo a riprodurre geometrie complesse. La varietà e versatilità dei materiali permette di ottenere differenti risultati (17), mentre la possibilità di approvvigionarli in bobine di piccole dimensioni, faciliterebbe la loro gestione ed il loro trasporto. Queste proprietà risultano fondamentali in contesti nei quali gli spazi possono essere considerati beni primari.

La scelta del materiale da impiegare per la realizzazione del presidio viene fatta in base alle caratteristiche sia del dispositivo che del paziente; di quest'ultimo verranno registrati i dati antropometrici, al fine di favorire l'adeguato atteggiamento.

Il processo di produzione

Le tecnologie di manifattura additiva, insieme alle tecnologie di scansione 3D portatile, consentirebbero a personale Tecnico Ortopedico di rilevare la scansione tridimensionale dell'arto coinvolto ed inviarla ad un centro di produzione dotato di sistemi di disegno CAD

(*Computer-Aided Drafting*, ossia "disegno tecnico assistito dall'elaboratore"). Quest'ultimo progetterà il dispositivo e ne invierà il *file* multimediale al rispettivo ospedale da campo (**Fig. 6**). Questi passaggi fondamentali permetteranno al Tecnico Ortopedico, eventualmente presente in teatro di operazioni, di procedere all'inserimento dei dati di lavorazione nella stampante, sotto forma di un G-code (1,17).

Alcune limitazioni si potrebbero riscontrare nella produzione di costruzioni di grandi dimensioni (20), particolarmente legate alla qualità del materiale e alla poca resistenza dell'asse Z. Queste limitazioni si possono riscontrare difficilmente in contesti militari operativi, dove la maggior parte dei presidi realizzati ruota attorno ad ortesi e protesi. Qualora fosse comunque necessaria la produzione di un presidio di grandi dimensioni, sarà necessario applicare dei sostegni al termine della lavorazione della stampante 3D, al fine di eliminare le possibili criticità strutturali (21). Tra i presidi

maggiormente prodotti nei teatri di operazioni si annoverano: tra le ortesi, gli AFO (*ankle-foot-orthoses*) (22) ed i KAFO (*knee-ankle-foot-orthosis*) (23); tra i dispositivi protesici (24) è possibile riscontrare principalmente: quelli transtibiali, transfemorali e per arto superiore (25,26), i quali permetterebbero al paziente amputato di essere verticalizzato il prima possibile.

I tempi di lavorazione variano in base al dispositivo da realizzare. Facendo un confronto con la metodica tradizionale, benché da un lato si avrebbero dei tempi molto più lunghi di lavorazione (17), dall'altro si andrebbero a ridurre drasticamente i costi di trasporto dalla madrepatria (circa dell'80%) e si faciliterebbero i processi di atteggiamento, favorendo altresì lo sviluppo di eventuali modifiche o riparazioni in loco, ed il contatto diretto con il paziente. Grazie all'elevata precisione di tale processo si abbatterebbero anche i costi legati ai materiali di scarto, eliminabili immediatamente dopo il processo di produzione



Fig. 6 - Esempio: fasi di progettazione e realizzazione di un tutore per avambraccio per frattura di Colles.

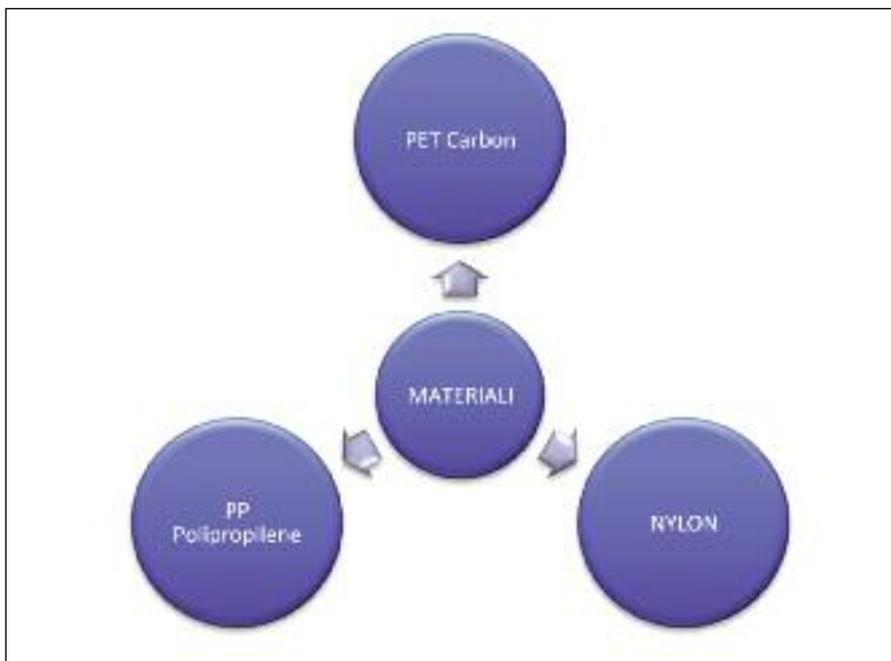


Fig. 7 - Materiali più comunemente usati nella stampa 3D in contesti non permissivi.

(ad esempio, i sostegni utilizzati per la produzione di grandi dispositivi) (17).

Dalla letteratura emerge però la necessità di un attento monitoraggio del processo di stampa, poiché le stampanti 3D impiegabili in teatri di operazioni non dimostrano prestazioni ed affidabilità eccellenti (17), soprattutto nella fase iniziale della realizzazione. Nella prima fase di lavorazione, la figura del Tecnico Ortopedico risulta quantomeno strategica per la realizzazione di prodotti conformi alle esigenze dei pazienti.

Sotto il profilo ortopedico e scientifico, la stampante 3D permette di intervenire su geometrie più complesse in modo più efficace ed efficiente (1) rispetto alla lavorazione artigianale.

Gli outcome

Attraverso la progettazione virtuale è possibile prevedere la risposta di traumi, fratture e monconi (27) a seguito dell'applicazione del dispositivo. Sarà possibile

quindi delineare una fase progettuale ben definita, con effetti molti positivi sulla *compliance* del paziente. Il Tecnico Ortopedico, alla fine del processo di lavorazione disporrà di un presidio pronto all'uso (28). Dopo la produzione, egli si occuperà di tutte le operazioni di rifinitura, attagliamenti ed applicazione del dispositivo al fine di sostenere/sostituire l'apparato locomotore, migliorandone la funzionalità.

Aspetto fondamentale che emerge dalla letteratura è l'intervento di educazione ed addestramento all'uso del paziente. In questa fase, il Tecnico Ortopedico prepara il paziente al corretto uso del dispositivo, definendo nel dettaglio: la tecnica per calzarlo, le procedure per la pulizia e la periodicità degli interventi di regolazione o manutenzione. Inoltre, vengono svolti controlli in prossimità delle prominenze ossee, al fine di ridurre il rischio di lesioni da pressione, e vengono raccolti i *feedback* del paziente, per raggiungere il massimo livello di *comfort* possibile (25). In questa fase, la

sinergia tra Tecnico Ortopedico e paziente rappresenta uno snodo cruciale.

In contesti operativi, le condizioni non permissive limitano notevolmente la possibilità di educare a pieno i pazienti destinatari di ortesi e protesi (29). Avendo a disposizione una stampante 3D e degli strumenti di rifinitura si riducono i tempi di produzione ed adattamento, garantendo la possibilità di avere maggior tempo a disposizione per preparare il paziente. Con un massimo di due sedute, anche in contesti critici, si possono sviluppare dispositivi ottimali, garantendo un rapporto olistico con il paziente. Quest'ultimo dovrà eseguire con molta attenzione le disposizioni date dal Tecnico Ortopedico e, soprattutto, rispettare il piano terapeutico riabilitativo. Future visite di *follow-up* permetteranno di osservare la funzionalità del dispositivo e la risposta dell'arto di interesse (30). Anche durante i controlli di *follow-up* si potranno eseguire ulteriori modifiche e rifiniture sul dispositivo.

Discussione

Alla luce di quanto emerge dalla revisione della letteratura condotta, si evidenzia, in maniera generalizzata, l'importanza del processo di stampa con metodica 3D applicato alla produzione di ortesi e protesi a supporto del trattamento in ambito ortopedico-traumatologico (6). Tali vantaggi vengono altresì ribaditi anche in contesti particolarmente non permissivi, tipici dell'impiego operativo estero delle Forze Armate.

Dalla letteratura si evidenzia l'importanza della tecnologia legata alla stampa 3D (17), la quale permette di effettuare lavorazioni particolarmente accurate e dettagliate, aggiungendo la possibilità/capacità di decentrare tali processi in qualsiasi



contesto. Tali vantaggi si uniscono anche alla variabilità dei materiali utilizzabili per la realizzazione dei diversi dispositivi (1). Sostanzialmente, è possibile produrre in loco dispositivi delle più svariate nature che, nel nostro contesto, sarebbero applicabili per tutti i traumi che coinvolgono gli arti, sia superiori che inferiori. A questo si aggiunge la possibilità di garantire standard qualitativi nettamente superiori a quelli raggiungibili con le metodiche di produzione ortesica e protesica tradizionali (1). Ad esempio, si potrebbe pensare di sviluppare il progetto protesico in collaborazione con l'equipe chirurgica, già nelle fasi pre-operatorie (17).

Benché emerga chiaramente un rischio di prolungamento dei tempi di produzione, questo processo di stampa 3D garantirebbe degli importanti vantaggi in termini logistici. Infatti, nei teatri operativi, sede abituale di impiego delle Forze Armate, si ridurrebbero notevolmente gli oneri ed i rischi connessi ai trasporti dei manufatti dalla madrepatria o, alternativamente, allo spostamento del traumatizzato presso le sedi di realizzazione.

Un'altra criticità evidenziata dagli studi consultati, legata alla produzione con stampa 3D, è la bassa resistenza sull'asse Z dei dispositivi prodotti in loco (rappresentante la resistenza propria del presidio), specie se di grandi dimensioni (20). Questo inconveniente è stato ovviato principalmente con la progettazione di supporti a sostegno proprio dell'asse Z (17), inglobati durante le fasi di stampa e successivamente rifiniti nelle fasi di attagliamento sul paziente.

Sebbene i costi legati a questa metodologia di produzione di ortesi e protesi siano ancora sostenuti, i vantaggi enunciati sino a questo momento deporrebbero inequivocabilmente a suo favore. La garanzia di un rapporto diretto e costante con il paziente, sin dalle fasi

embrionali di progettazione, favorirebbe di fatto la produzione di presidi attagliati, non solo alla sua condizione clinica, ma anche al suo comfort fisico e psicologico. Caratteristiche quali il peso ridotto e la possibilità di personalizzare i presidi alle esigenze dei pazienti renderebbero la loro produzione con stampa 3D il gold standard anche in setting non permissivi (26). Infine, la presenza in loco di professionisti sanitari, quali i Tecnici Ortopedici, permetterebbe altresì di garantire interventi di educazione riabilitativa e adattamento durante i percorsi di follow-up periodici (25).

Conclusioni

La stampa 3D applicata alla produzione di presidi ortesici e protesici dimostra di possedere notevoli potenzialità, non solo in ambito civile, ma anche per attività di sostegno sanitario in Teatro Operativo. Tale processo, potrà essere una soluzione valida e concreta per soddisfare le esigenze di assistenza di primo livello, sia per i militari impiegati nei vari contingenti, sia per la popolazione civile. Questa applicazione della tecnologia al trattamento al paziente traumatizzato permetterebbe di garantire un intervento clinico e terapeutico in territorio ostile il più possibile simile ai livelli ottenibili in madrepatria. La figura del Tecnico Ortopedico quindi si rivela strategica per il raggiungimento di questi obiettivi.

Bibliografia

1. **Thomann G, de Carvalho VA.:** *Personalized upper limb orthosis necessitates variety of tools during the development process: hemiplegic child case study.* Disabil Rehabil Assist Technol. 2021 Feb;16(2):188-95.

2. **Knapik J, Steelman R.:** *Risk Factors for Injuries During Military Static-Line Airborne Operations: A Systematic Review and Meta-Analysis.* J Athl Train. 2016 Nov;51(11):962-80.
3. **Da Gela alla Libia le protesi per bambini** [Internet]. Giornale di Sicilia. 2012 [cited 2021 Mar 24]. Available from: <https://gds.it/articoli/archivio/2012/11/11/da-gela-alla-libia-le-protesi-per-bambini-222238-1388452f-8d0e-4069-a5a8-8558060cba20/>
4. **Iraq, un paese con oltre 10 milioni di mine antiuomo: i 20 anni di lavoro di Emergency** [Internet]. la Repubblica. 2018 [cited 2021 Mar 14]. Available from: <https://www.repubblica.it/solidarieta/cooperazione/2018/02/24/news/emergency-189633053/>
5. **Calianno A.:** *Kabul, il respiro del sangue e le urla del dolore e della morte* [Internet]. Voci Globali. 2018 [cited 2021 Mar 14]. Available from: <https://vociglobali.it/2018/01/31/Kabul-il-respiro-del-sangue-e-le-urle-del-dolore-e-della-morte/>
6. **Grassi F, Pazzaglia U, Pilato G, Zatti G.:** *Manuale di ortopedia e traumatologia.* Seconda Ed. Elsevier; 2012.
7. **Cavallari G, Costantino C.:** *Amputazione. Protesi e riabilitazione.* Edi-ermes; 2011.
8. **Carubelli C, Meinecke C.:** *Riabilitazione ortopedica.* Edi-ermes; 2009.
9. **Marrone A, Nones M.:** *Le forze italiane in missione all'estero: trend e rischi | IAI Istituto Affari Internazionali* [Internet]. 2020 [cited 2021 Apr 16]. Available from: <https://www.iai.it/it/pubblicazioni/le-forze-italiane-missione-allestero-trend-e-rischi>.
10. **Romano P.:** *IL SERVIZIO SANITARIO MILITARE* [Internet]. 2019 [cited 2021 Apr 16]. Available from: <https://www.quotidianosanita.it/allegati/allegato9501516.pdf>
11. **Manero A, Smith P, Sparkman J, Dombrowski M, Courbin D, Kester A, et al.:** *Implementation of 3D printing technology in the field of prosthetics: Past, present, and future.* Int J Environ Res Public Health. 2019 May 1;16(9).



12. **Hull CW, Arcadia C.:** *United States Patent* (19) Hull (54) (75) (73) 21) 22 (51) 52) (58) (56) APPARATUS FOR PRODUCTION OF THREE-DIMENSIONAL OBJECTS BY STEREO THOGRAPHY. 1984 Aug.
13. **Dombroski CE, Balsdon MER, Froats A.:** *The use of a low cost 3D scanning and printing tool in the manufacture of custom-made foot orthoses: A preliminary study.* BMC Res Notes [Internet]. 2014 Jul 10 [cited 2021 Mar 24];7(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25015013/>
14. Technology - Print me a Stradivarius | Leaders | The Economist [Internet]. [cited 2021 Mar 24]. Available from: https://www.economist.com/leaders/2011/02/10/print-me-a-stradivarius?story_id=18114327
15. **Berardi R.:** *Stampa 3D: Stereolitografia SLA – Parte 1: Tecnica | Ralph DTE* [Internet]. 2017 [cited 2021 Mar 24]. Available from: <https://www.ralph-dte.eu/2017/01/28/stampa-3d-stereolitografia-sla-parte-1-tecnica/>
16. **Berardi R.:** *Stampa 3D: Stereolitografia SLA – Parte 2: Fotopolimeri e Fotopolimerizzazione | Ralph DTE* [Internet]. 2017 [cited 2021 Mar 24]. Available from: <https://www.ralph-dte.eu/2017/02/02/stampa-3d-stereolitografia-sla-parte-2-fotopolimeri-e-fotopolimerizzazione/>
17. GUIDA TECNICA PER LA STAMPA IN 3D-01A1-Fondamenti di stampa 3D per insegnanti di Istituti di istruzione e formazione professionale [Internet]. 2017 [cited 2021 Mar 24]. Available from: <https://www.e3dplusvet.eu/wp-content/docs/01A1-IT.pdf>
18. **Portnova AA, Mukherjee G, Peters KM, Yamane A, Steele KM.:** *Design of a 3D-printed, open-source wrist-driven orthosis for individuals with spinal cord injury.* PLoS One [Internet]. 2018 Feb 1 [cited 2021 Mar 28];13(2). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29470557/>
19. **Cha YH, Lee KH, Ryu HJ, Joo IW, Seo A, Kim DH, et al.:** *Ankle-foot orthosis made by 3D printing technique and automated design software.* Appl Bionics Biomech [Internet]. 2017 [cited 2021 Mar 28];2017. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28827977/>
20. **Diment LE, Thompson MS, Bergmann JHM.:** *Three-dimensional printed upper-limb prostheses lack randomised controlled trials: A systematic review.* Prosthet Orthot Int [Internet]. 2018 Feb 1 [cited 2021 Mar 28];42(1):7–13. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28649911/>
21. **Lal H, Patralekh MK.:** *3D printing and its applications in orthopaedic trauma: A technological marvel* [Internet]. Vol. 9, Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma. Elsevier B.V.; 2018 [cited 2021 Mar 28]. p. 260–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30202159/>
22. **Ielapi A, Lammens N, Van Paepegem W, Forward M, Deckers JP, Vermandel M, et al.:** *A validated computational framework to evaluate the stiffness of 3D printed ankle foot orthoses.* Comput Methods Biomech Biomed Engin [Internet]. 2019 Jun 11 [cited 2021 Mar 28];22(8):880–7. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10255842.2019.1601712>
23. **Liu Z, Zhang P, Yan M, Xie Y, Huang G.:** *Additive manufacturing of specific ankle-foot orthoses for persons after stroke: A preliminary study based on gait analysis data.* Math Biosci Eng [Internet]. 2019 [cited 2021 Mar 28];16(6):8134–43. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31698659/>
24. **Ribeiro D, Cimino SR, Mayo AL, Ratto M, Hitzig SL.:** *3D printing and amputation: a scoping review* [Internet]. Vol. 16, Disability and Rehabilitation: Assistive Technology. Taylor and Francis Ltd; 2019 [cited 2021 Mar 28]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31418306/>
25. **Cuellar JS, Smit G, Breedveld P, Zadpoor AA, Plettenburg D.:** *Functional evaluation of a non-assembly 3D-printed hand prosthesis.* Proc Inst Mech Eng Part H J Eng Med [Internet]. 2019 Nov 1 [cited 2021 Mar 28];233(11):1122–31. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31597553/>
26. **Zuniga JM, Dimitrios K, Peck JL, Srivastava R, Pierce JE, Dudley DR, et al.:** *Coactivation index of children with congenital upper limb reduction deficiencies before and after using a wrist-driven 3D printed partial hand prosthesis.* J Neuroeng Rehabil [Internet]. 2018 Jun 8 [cited 2021 Mar 28];15(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29884185/>
27. **Battiston B, Bonziglia S.:** *Le lesioni traumatiche del polso. Aspetti clinici e medico-legali* - Battiston Bruno, Bonziglia Sergio, Minerva Medica, 9788877119339 | Libreria Universitaria. Minerva Medica; 2017.
28. **Shultz SJ, Hougnum PA, Perrin DH.:** *Esame obiettivo dell'apparato locomotore. Valutazione delle lesioni muscolo-scheletriche* - Shultz Sandra J., Hougnum Peggy A., Piccin-Nuova Libreria, 9788829928026 | Libreria Universitaria. Piccin-Nuova Libreria; 2018.
29. **Uccelli M.:** *Stampa 3D e settore medicale: le straordinarie creazioni di Lelio Leoncini con le stampanti WASP • SocialandTech* [Internet]. 2016 [cited 2021 Mar 28]. Available from: <https://socialandtech.net/stampa-3d-e-settore-medicale/>
30. **Sorbello L, Sorbello M, Cavaliere P.:** *L'importanza del follow up dei pazienti.* Acta Orthop Ital. 2016;39:5–12.

Disclosures:

Gli Autori dichiarano nessun conflitto di interessi.

Articolo ricevuto il 18.04.2021; rivisto il 27.04.2021; accettato il 19.10.2021.



» CHI SIAMO

Difesa Servizi S.p.A. è la società in house del Ministero della Difesa che si occupa di gestire e valorizzare gli asset del Dicastero. Opera sul mercato fornendo servizi ad un eterogeneo ventaglio di stakeholders sia in ambito nazionale che internazionale.

La società nasce nel 2011, e da dieci anni, rispondendo ad un'esigenza di innovazione, promuove l'unicità delle Forze Armate italiane, spaziando in una molteplicità di settori attraverso un'attenta gestione economica dei beni e dei servizi che la Difesa le affida.

Professionalità, dedizione e innovazione, fanno della Società uno strumento unico e strategico a servizio di tutte le articolazioni della Difesa.

» I NOSTRI SETTORI

- Risorse Immobiliari
- Marchi ed Emblemi
- Risorse energetiche
- Meteo
- Cartografia
- Certificazioni
- Media e sponsor
- Formazione e addestramento
- Editoria
- Sanità militare
- Musei militari
- Circoli sportivi



DIFESA SERVIZI

GENERIAMO VALORE

LA NUOVA IDENTITÀ

Professionalità, flessibilità, eccellenza. Sono questi i valori attorno cui si è sviluppata la nuova identità visiva di Difesa Servizi S.p.A.

Per celebrare i suoi primi dieci di anni di attività, la Società ha voluto adottare un segno che interpretasse il percorso svolto finora e le aspirazioni verso un futuro dinamico, tecnologico e attento ai bisogni delle imprese e delle persone.

Le cinque frecce in movimento simboleggiano il dinamismo intrinseco di Difesa Servizi S.p.A. e puntando verso il centro rimarkano la volontà di raggiungere gli obiettivi, di distinguersi come realtà solida e strutturata, che ha intuito nei beni e servizi delle Forze Armate un potenziale importante.

I profili delle frecce, se da un lato ricordano le mostrine di ruolo, dall'altro convergono verso una direzione condivisa: generare valore. Il segno grafico si veste del tricolore e la direzione presa si evolve in un gioco di pieni e vuoti in cui si scorge una stella, simbolo ed emblema dell'Italia.

La nuova identità visiva si arricchisce inoltre del pay-off "Generiamo valore" che testimonia appunto la capacità di Difesa Servizi S.p.A. di creare nuove risorse.

Il blu navy scelto per il lettering, tipico della comunicazione istituzionale, trasmette senso di affidabilità, conferendo così ulteriore autorevolezza alla nuova identità visiva.



Remote manufacturing of orthotic-prosthetic devices using 3D printing techniques

Giovanni Camillo * Oronzo Chialà **

Abstract -The use of orthotic-prosthetic devices is the gold standard for the treatment of limb diseases and traumas, especially in the post-operative or rehabilitation phases. In non-permissive scenarios, such as today's operating theatres, the production of these devices using traditional methods represents a major challenge. The introduction of 3D printing technology, coupled with positions as orthopaedic technician within the Armed Forces organisation could be an effective and efficient solution to guarantee an adequate quality of care, even in remote areas. Both for deployed military personnel and the local population would benefit from it. In addition, the wide choice of printing systems and materials would better meet the local needs. Potential advantages include high precision and compliance with the most complex geometries, a lighter logistics chain, and close contact with the patient during the educational, rehabilitation, and adaptive phases. Longer production times and the cost of 3D printing equipment, on the other hand, could be the main obstacles.

Key words: 3D printing, orthosis, prosthesis, orthopaedic technician, Fused Deposition Modeling.

Key messages:

- The 3D printing process, when associated to an orthopaedic technician, can support better performance and quality in the treatment of orthopaedic limb pathologies and traumas.
- In non-permissive scenarios, military personnel and the local population could benefit from these methods by enjoying easier educational, therapeutic and rehabilitation paths.

Introduction

In warfighting scenarios or during response to international crises, military personnel deployed on operational theatres may frequently suffer from musculo-skeletal issues of different severity: from simple foot pain due to stress or overload – which is treatable with orthoses – to traumatic limb amputations requiring prostheses (1) as a consequence of trauma – e.g. IED explosion, crushing

trauma, etc. (2). Issues concerning orthopaedics and trauma in general not only affect military personnel but also the civilian population, albeit with reduced media resonance. In fact, military personnel are equipped with personal protective equipment – which usually does not protect their limbs to ensure proper mobility and action – while the civilian population lacks any form of physical protection. In 2012, Italy, on behalf of the Italian Embassy in Tripoli, Libya, manufactured one hundred

lower limb prostheses mainly for the civilian population (3). **Table 1** (4,5) shows the data from the main areas involved in conflicts in the recent decades.

In case of traumatic injuries due to high-energy impact, which lead to distraction or fracture, the anatomical segment required immobilisation. Based on the dynamics of trauma, this is the reason why it is important to use medical devices that keep the limb in a functional position. The immobilisation process in

* Warrant Officer (Medical Corps, Ortho Tech) Giovanni CAMILLO – “Celio” General Military Hospital – Orthopaedic Ward, Rome;

** Lieutenant, (Medical Corps) – Medical and Veterinary School – Head, Nursing Sciences Institute Section, Rome;

Corresponding author: Warrant Officer (Medical Corps, Ortho Tech) Giovanni Camillo. Email: camillo.giovanni92@libero.it



Table 1: Prosthetic devices provided by the Armed Forces during overseas deployments (Repubblica.it - Mondo Solidale, June 2016).

COUNTRY/AREA	TIMEFRAME	DEVICES PROVIDED
Iraq	1996-2016	9000 prosthetic devices
Afghanistan	2017	14000 prosthetic devices
Balcani	1991-2001	10.000 prosthetic devices

these cases requires plaster casts, which can now be replaced by orthotic devices made of thermoplastic material.

The term 'orthosis' indicates the equipment used in orthopaedics and traumatology to address issues ranging from 'whiplash' to 'back pain'. Some orthoses are, for example, splinted lumbar belts, orthopaedic corsets, various kinds of splints, knee braces, ankle braces, and so on, whose purpose is to "either immobilise a joint affected by a ligament sprain or arthrosis, or as part of functional rehabilitation or re-education process" (*Chart 1*). Orthoses are also used as a preventive treatment, for example in case of osteoporosis (6).

However, in the more severe cases in which an amputation is necessary, espe-

cially of lower limbs, it is crucial to start treating the stump with a vacuum system to encourage reabsorption of oedema, and then use a temporary prosthesis to prepare the stump for the final prostheses. To maximise the amputee's potential motor recovery, early intervention with a temporary prosthesis is key to reduce the risk of secondary complications, such as muscle-tendon retraction or bursitis at stump level (7,8).

It is very complex, if not impossible, to make an adequate temporary prosthesis or orthosis in field medical hospitals, for two reasons: (a) the required instrumentation and technologies are difficult to transport and (b) several professionals are needed to design and develop those devices (9).

A possible solution to manufacturing orthotic/prosthetic medical devices in the field may lie in the new additive manufacturing technologies – also known as 3D printers combined with portable 3D scanning technologies. Through these assets, healthcare professionals qualified as Orthopaedic Technicians could take a three-dimensional scan of the amputated limb. The digitised image would be sent to a production centre equipped with CAD systems where the device is designed. The design would be returned to the requesting healthcare facility where, through a suitable 3D printer, a custom-made item could be manufactured, assembled and applied to the patient by the orthopaedic staff (10).

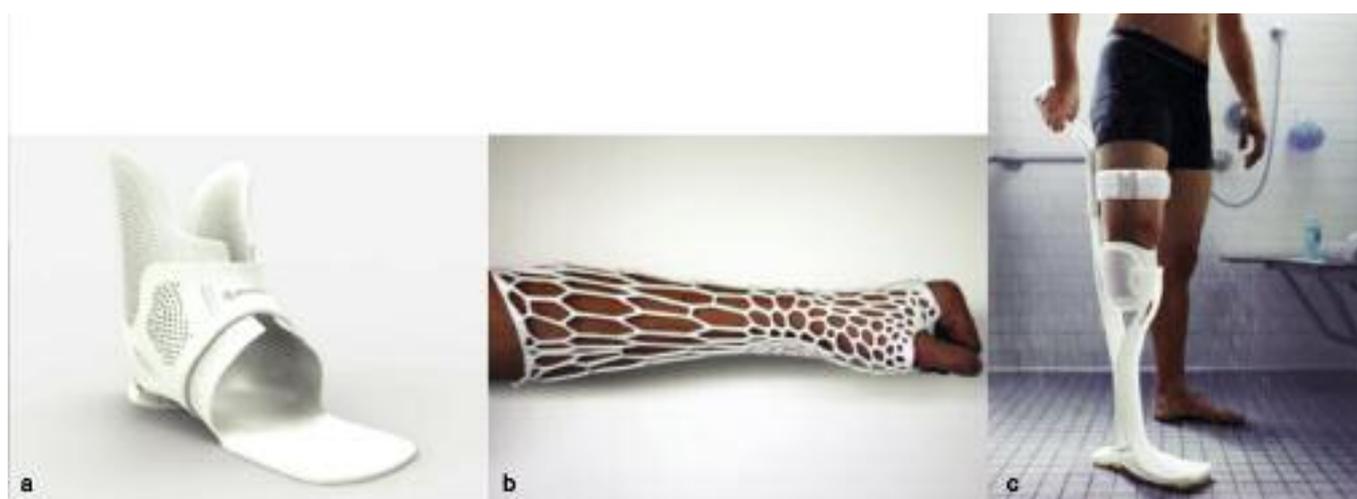


Chart 1 - Examples of (left to right): Ankle-Foot-Orthosis (AFO), Upper Limb Elbow/Arm Brace, Lower Limb Femoral Brace.



With reference to the traditional health policies about maintaining military personnel involved in major traumas in operational theatres, these technologies could be of particular advantage for those field hospitals structures that – in compliance with the Medical Rules of Eligibility (M-ROE) – offer support to the Host Nation (HN) population. They would bring considerable logistical advantages in an attempt to maintain health services to a high quality standard. Moreover, all of the above would transform the Orthopaedic Technician, a job recently created within the Army, into a concrete idea and give it operational form.

Therefore, the method of remote 3D printing and manufacturing can be an effective and efficient solution: it can be effective because clinical intervention would be guaranteed in a sensitive area; it can also be efficient because rehabilitation teams would have high-quality devices available that best support the therapeutic rehabilitation of patients.

Purpose

Even considering the importance of the topic, a few studies with little relevance have dealt with this issue. Therefore, the initial purpose of this study is to examine the state of the art about manufacturing prosthetic devices via 3D printing. In addition, we intend to analyse the actual feasibility of using 3D printing in non-permissive environments and the significant logistic difficulties as compared to the processes carried out through traditional, international logistic chains of supply.

Materials and Methods

A narrative review of the literature was conducted after careful study of keywords correlated with the terms 'prosthesis', 'orthosis' and '3D printing' in non-permissive contexts. The Medline database was used to search for articles, on which the following query was launched:

("3d printing") AND ("prosthesis or prostheses" OR "orthosis or orthoses") AND (war or military)

Limits related to the language of publication (English or Italian) and the year of publication (last 5 years) were applied to the query. The search yielded 44 results, of which only five were useful for the purposes of this descriptive study, given the large number of case studies. In order to extend the discussion, the references proposed by the selected articles were also taken into consideration, as well as some articles and documents published on the Web that could help understand some technical details related to the topic.

Results

State of the art of 3D printing

The expression '3D printing technique' refers to the creation of three-dimensional objects by means of additive manufacturing from a digital 3D model. The digitisation of the prototype is achieved using several technologies that first capture the object and then model it using a dedicated software. The production cycle ends with the creation of the object by adding layers of material using a 3D printer (11).

The concept of 3D printing was first announced in 1986 through Chuck Hull's patent and reads as follows: (12)

"A system for generating three-dimensional objects based on the creation of a cross-sectional pattern of the object to be formed, on the surface of a fluid medium capable of altering its physical state in response to synergistic stimuli such as incident radiation, particle bombardment or chemical reactions, in adjacent sheets representing successive adjacent cross-sections of the object that integrate with each other, providing for progressive growth by affixing the desired object, whereby an object is created from an essentially planar surface of the fluid medium during the formation process."

Since 1986, 3D printing has developed considerably thanks to increasingly sophisticated printers that can process cutting-edge materials. These printers enable makers to create components in fields ranging from the medical sector to the space industry.

Since 2009, following the expiry of patent no. 5.121.329, the cost of 3D printers has plunged and they have become accessible to small and medium-sized enterprises (13). To give an idea of the potential of this technology, an article published in *The Economist* in 2011 mentioned that (14):

"Three-dimensional printing makes the creation of a single object as cheap as the creation of thousands, and thus undermines economies of scale. It could have as profound an impact on the world as the advent of factories... Just as no one could have predicted the impact of the steam engine in 1750, or the printing press in 1450, or the transistor in 1950, it is impossible to predict the long-term effect of 3D printing. But the technology is coming, and it is likely to subvert every field it touches."

Stereolithography, more commonly referred to as SLA, is one of the most



popular and widespread techniques in the world of additive manufacturing. It works by using a high-powered laser to harden the liquid resin contained in a tank to create the desired 3D shape. In short, this process converts photosensitive liquid into solid 3D plastics layer by layer using a low-power laser and photopolymerisation. (15-17)

In addition to SLA, there are many other technologies used for 3D printing (**Chart 2**). The main differences lie in the way the material is deposited during the moulding process: it can be by melting or synthesising the material – usually by radiation from an electromagnetic source – to produce a multilayer 3D object. Known as FDM (Fused Deposition Modeling) this technology and its variants can combine different materials, depending on the technology for which the printer is made. The patient can therefore enjoy a wide range of customisation depending on the colours (17,18). FDM is the most common additive manufacturing technology, especially at home, and relies on a wide range of materials (**Chart 3**). A plastic filament is unwound from a spool and passes through a nozzle that extrudes it onto a base. The heated nozzle melts the material and thus achieves maximum grip on the previous layer (17) (**Chart 4**). Orthopaedics is the sector that has received the greatest benefits. Three-dimensional printing has transformed a three-dimensional computer model into a real object that is ‘printed’ by special 3D printers. Thanks to this additive process, the future orthopaedic devices, such as hand orthoses or leg prostheses printed with SLS (selective laser synthesis) technology, are coming to life.

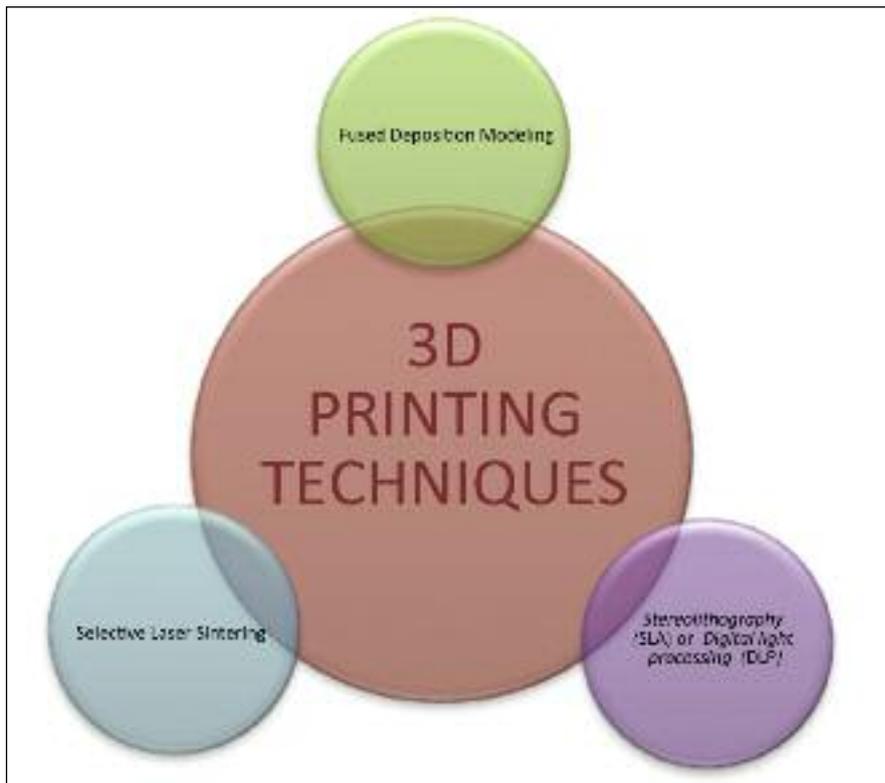


Chart 2 - Main 3D printing techniques.

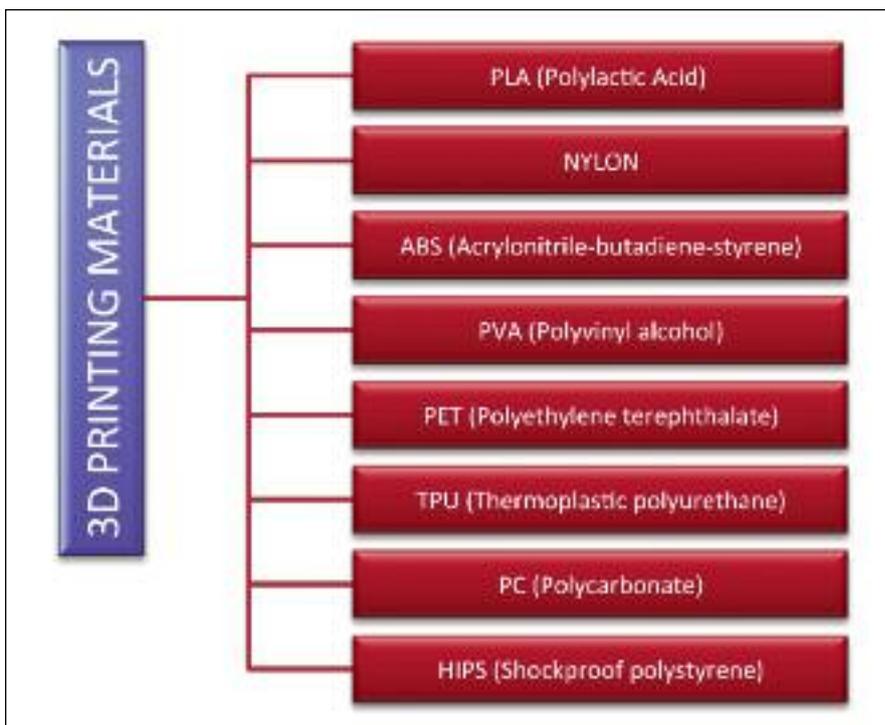


Chart 3 - 3D printer materials.

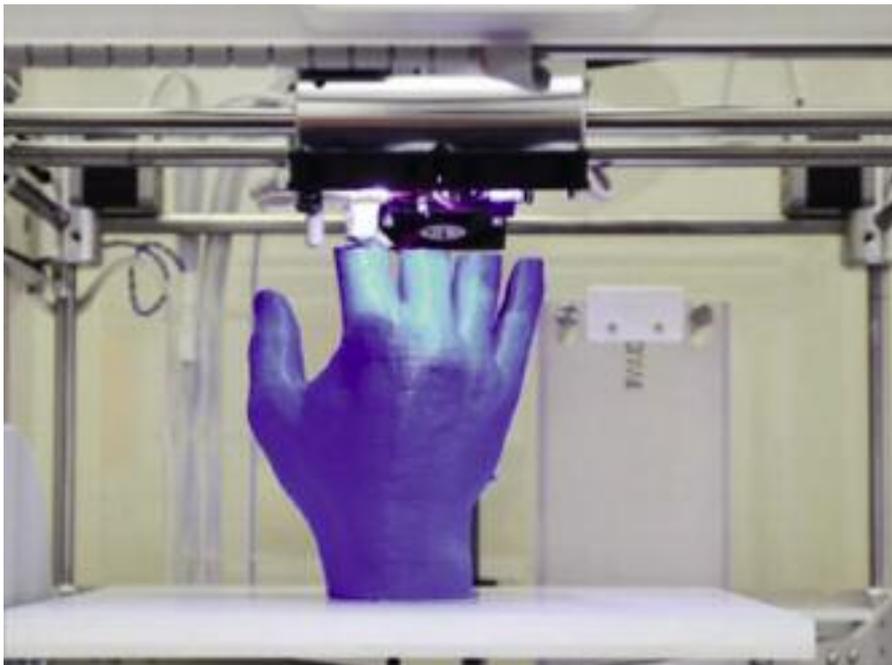


Chart 4 - Sample of 3D printing with FDM filament.

3D printing in logistically challenging operational environments

Considering its peculiarities as described above (19), FDM could be adopted in environments with logistic limitations, such as foreign theatres where military operations or non-governmental organisations (NGOs) are deployed, as they often find themselves operating in areas of crisis.

Advantages And Disadvantages of Using 3d Printing In Non-Permissive Environments

The main pros and cons of using 3D printers in operational environments are as follows (**Chart 5**).

Logistics

In operational theatres, healthcare for the production of orthotic and prosthetic devices can be difficult due to both the impossibility to find production devices that are difficult to transport and

the absence of professionals who know how to design and manufacture such devices.

3D printers can indeed create objects from digital files (6) using different materials, with different shapes and sizes, and reproduce complex geometries succes-

fully. Various results stem from the variety and versatility of the materials used (17). Since these materials come in small reels, they are more easily managed and transported. This is key in areas where storage space can be a primary asset.

The choice of the material to be used to manufacture the device depends on both the device and the patient. The latter's anthropometric data will be recorded to achieve adequate fit.

The manufacturing process

Additive manufacturing technologies, together with portable 3D scanning technologies, would allow orthopaedic technicians to take a 3D scan of the involved limb and send it to a production centre equipped with computer-aided design (CAD) systems. The CAD system designs the device and sends the multimedia file to the respective field hospital (**Chart 6**). These fundamental steps will allow the Orthopaedic Technician, who may be deployed in the theatre of operations, to enter the processing data in the printer in the form of a G-code (1,17).

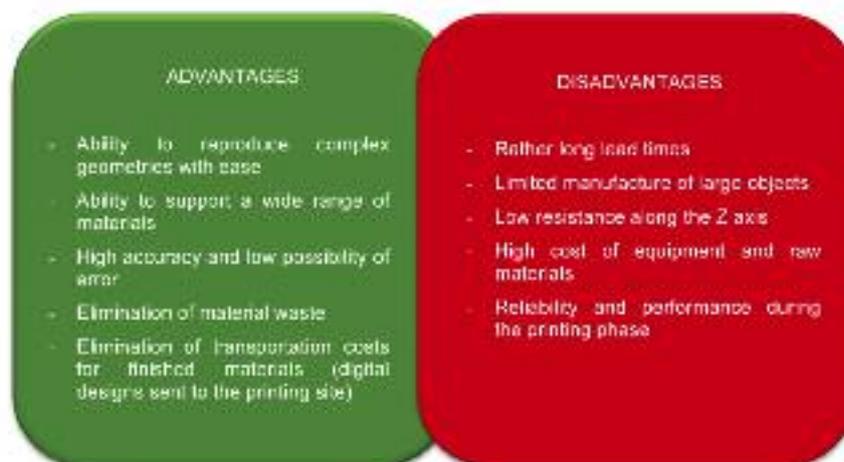


Chart 5 - Advantages and disadvantages of 3D printing method compared to traditional manufacturing of an orthopaedic device.

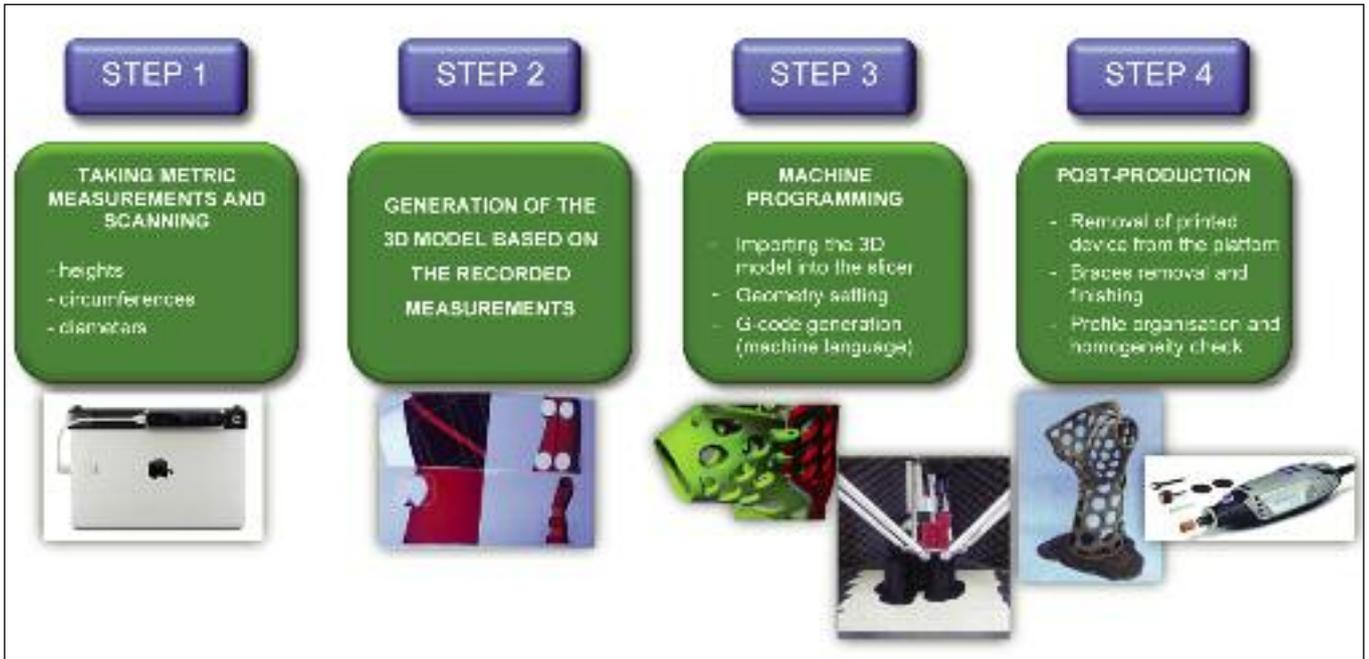


Chart 6 - Example: Design and construction phases of a forearm brace for Colles' fracture.

Some limitations may be found in the production of large projects (20), particularly related to the quality of the material and the low resistance along the Z axis. These limitations are unlikely for the military operational environments, where most of the manufactured devices involve orthoses and prostheses. If, however, manufacturing a large device is required, proper support braces will be used at the end of the 3D printer's processing to avoid possible structural concerns (21). Among the most common devices manufactured in the theatres of operation are orthoses, AFOs (ankle-foot-orthoses) (22) and KAFOs (knee-ankle-foot-orthoses) (23); the prosthetic devices (24) mainly include: trans-tibial, trans-femoral and upper limb devices (25,26) for the amputee to be verticalised as soon as possible.

Manufacturing times vary depending on the device. As opposed to traditional production, although the manufacturing time would be much longer (17), the

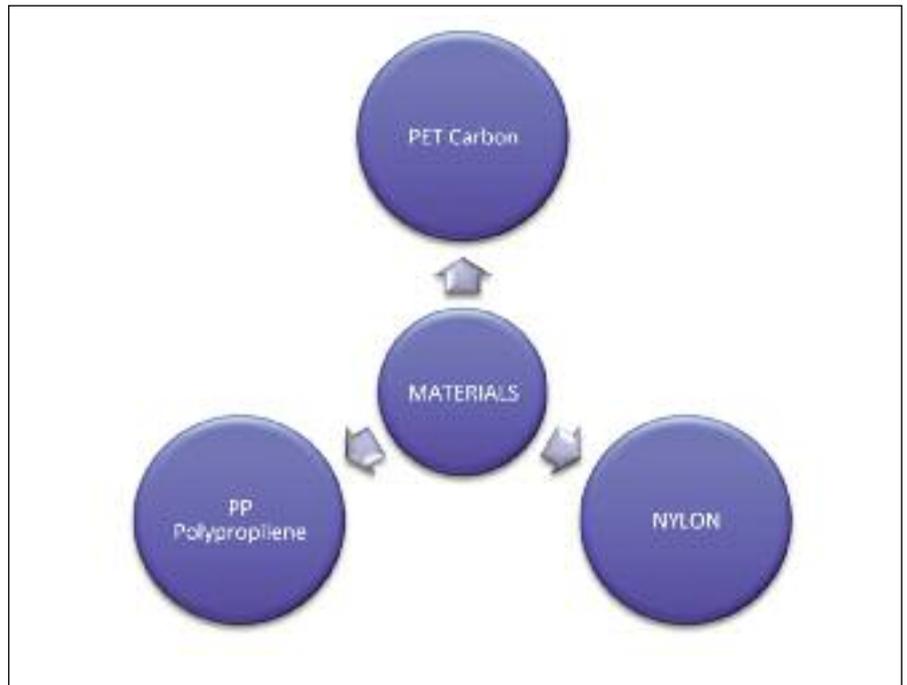


Chart 7 - Most commonly used materials in 3D printing in non-permissive environments.

transport costs from the homeland would be drastically reduced by about 80%. What is more, the fitting processes

would be facilitated and make modifications or repairs on site possible and easier, in addition to ensuring direct



contact with the patient. Thanks to the high precision of this process, the costs related to waste materials that are eliminated at the end of the manufacturing process – e.g., the support braces in large devices – would also be reduced (17).

The literature, however, suggests that the printing process must be carefully monitored as 3D printers that can be used in theatres of operation do not perform at best nor are entirely reliable (17), especially in the initial phase of manufacture. This is when the orthopaedic technician is strategic, to say the least, for products that meet the needs of patients.

From an orthopaedic and scientific point of view, 3D printers are more efficient and effective in managing complex geometries (1) than handcrafting.

Results

Through virtual design, one can predict the response to traumas, fractures and stumps (27) after the device has been applied. A well-defined design phase will therefore have very positive effects on patient compliance. At the end of the manufacturing process, the Orthopaedic Technician will have a device ready-to-use (28). After production, he/she will take care of all the finishing, fitting, and application of the device to support/replace the locomotor apparatus and improve its functionality.

A fundamental aspect that emerges from the literature is the education and training in the use of the device by the patient. In this phase, the Orthopaedic Technician prepares the patient for the correct use of the device and defines the technique for fitting it, the procedures for cleaning and the frequency of

adjustment or maintenance. In addition, the surroundings of the bony prominences are checked to reduce the risk of pressure lesions; the patient's feedback is collected to achieve the highest possible level of comfort (25). In this phase, the synergy between the orthopaedic technician and the patient is crucial.

In operational settings, the non-permissive conditions severely limit the ability to fully educate the patients who receive orthoses and prostheses (29). Having a 3D printer and finishing tools at one's disposal reduces the production and fitting time and leaves more time to prepare the patient. With a maximum of two sessions, even in critical contexts, optimal devices can be developed that ensure a holistic relationship with the patient. The patient must carefully carry out the instructions given by the orthopaedic technician and, above all, comply with the rehabilitation treatment plan. Future follow-up visits will make it possible to observe the functionality of the device and the response of the limb of interest (30). Further modifications and refinements to the device may also be carried out during follow-up checks.

Discussion

Based on the literature review, the overall importance of the 3D printing process applied to the production of orthoses and prostheses to support treatment in the orthopaedic-traumatology field (6) is highlighted. These advantages are also reaffirmed in non-permissive environments, as those found where the military deploys on operations.

The literature also shows the impor-

tance of the technology linked to 3D printing (17), for it supports particularly accurate and detailed processing, and the possibility/capacity to decentralise the processes in any context. These advantages are also combined with the variability of the materials that can be used to manufacture the devices (1). One can produce several types of devices on site. In the military context, this would apply to all traumas involving limbs, both upper and lower. In addition, one can guarantee quality standards quite higher than those achieved with traditional methods of orthotic and prosthetic production (1). For example, one could think of developing a prosthetic project in collaboration with the surgical team since the pre-surgery phases (17).

Although there is a clear risk of prolonging production times, the 3D printing process would provide major advantages in terms of logistics. In fact, in the operational theatres where the Armed Forces are usually deployed, the costs and risks related to transporting manufactured devices from the homeland or, alternatively, to transport the traumatised patient to the production sites would be considerably reduced.

Another critical point highlighted by the studies we reviewed about 3D printing is the low resistance of on-site manufactured devices along the Z-axis, which is, in fact, the resistance offered by the devices, especially large ones (20). A way to overcome these drawbacks is to design supporting braces for the Z-axis itself (17), which are incorporated during the printing phases and finished during the fitting phases.

Although the manufacturing costs associated with these orthoses and prostheses are still high, the advan-



tages mentioned so far are unequivocal in their favour. The possibility to maintain a direct and constant relationship with the patient from the early design stages would, in fact, favour the production of devices adapted not only to the patient's clinical condition, but also to his physical and psychological comfort. Characteristics such as low weight and the possibility of customising the devices to the patients' needs would make their manufacture by 3D printing the gold standard even in non-permissive settings (26). Finally, the on-site presence of healthcare professionals, such as orthopaedic techni-

cians, would also support rehabilitation, education of patient, and adaptation during periodic follow-ups (25).

Conclusions

3D printing applied to the production of orthotic and prosthetic devices shows considerable potential, not only in the civilian sector, but also for medical support in operational theatres. This process could be a valid and concrete solution to meet the needs of first level care, both for deployed military personnel and for the civilian population. The application of this technology to the treatment of traumatised

patients guarantees clinical and therapeutic intervention in hostile territory can be similar to the one available at home. The Orthopaedic Technician is therefore strategic to achieve all these objectives.

Disclosures:

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

Manuscript received April 18, 2021; revised April 27, 2021; accepted October 19, 2021.



New Tech Solutions



Per la lotta al Covid c'è ATEAKT, lo "stargate" della sanificazione

“Uno stargate per la sanificazione all'ingresso degli edifici, capace di rappresentare l'ultima frontiera nella lotta al Covid-19 e garantire, in meno di quattro secondi, l'eliminazione di ogni traccia del Coronavirus sulle superfici e sui tessuti”. È partendo da questa idea che NEW TECH SCIENTIFIC ha dato vita a GATEAKT, l'innovativo tunnel per la sanificazione, e al disinfettante BIOAKT, entrambi scelti dalla Forza Armata come alleati nella lotta contro il Covid-19.

Composto da un tunnel ed un'unità di controllo, GATEAKT garantisce una superficie di nebulizzazione estendibile grazie al collegamento con più moduli in parallelo, riuscendo così anche a gestire alti flussi di persone all'ingresso. BIOAKT, è un disinfettante a largo spettro, battericida virucida e fungicida, classificato come Dispositivo Medico di classe IIb, che offre tempi di abbattimento della carica batterica e virale nell'ordine del minuto e una protezione residua di oltre 18 ore.

GATEAKT e BIOAKT, realizzati dalla bresciana NEW TECH SCIENTIFIC, sono il frutto del know-how di TEKNE, società leader nel settore dell'automotive con esperienza pluriennale nei campi dell'elettronica, della meccanica e importanti risultati nel campo nella decontaminazione CBRN, in collaborazione con NEW TECH SOLUTION, azienda che opera nella ricerca e commercializzazione di tecnologie di ultima generazione.

Perché la Forza Armata ha scelto NEW TECH SCIENTIFIC

La nostra Forza Armata, con l'obiettivo di rappresentare la prima linea nella lotta alla diffusione del contagio, ha effettuato già nelle prime fasi della pandemia un'indagine di mercato finalizzata all'acquisizione di strumenti altamente efficienti in grado di soddisfare gli standard militari unitamente alla riduzione dei rischi dovuti alla diffusione del virus.

Dallo studio, che ha tenuto in considerazione tutti gli aspetti connessi al problema, è emerso la tecnologia bresciana quale migliore soluzione biocida ad ampio spettro d'azione, capace di unire proprietà igienizzante, disinfettante, sanificante a

caratteristiche di atossicità e biocompatibilità.

Tra le specifiche ricercate dalla Forza Armata, oltre la garanzia di una efficacia residuale che coprisse almeno il tempo di permanenza all'interno della struttura stimato mediamente in 8 ore, c'è anche l'esigenza di un tempo rapido di abbattimento della carica batterica e virale.

Il potere di disinfezione, offerto NEW TECH SCIENTIFIC, è risultato 3 volte più efficace del cloro e una volta e mezzo più efficace dell'ozono. Ma ciò che rende la tecnologia "made in Italy" la soluzione più indicata è la certificata biocompatibilità, atossicità ed efficacia.

È questo che ha convinto il Ministero della Difesa a dotarsi delle soluzioni di NEW TECH SCIENTIFIC, distribuendole nei punti chiave del Paese e presso il NATO CIS Group - 2nd NATO Signal Battalion in Belgio.



GATEAKT: un sistema semplice e altamente tecnologico

Il cuore dello "stargate della sanificazione" è il tunnel che, realizzato con struttura interna in lega leggera, si compone di un sistema di ugelli che, attivati elettronicamente, provvedono alla diffusione in aerosol del sanificante al passaggio della persona individuata tramite rilevatore di movimento, e di una centralina progettata per gestire, in completa autonomia, la distribuzione e la quantità di disinfettante da erogare.

Inoltre GATEAKT è dotato di un sistema di controllo della temperatura, avvicinando la mano al rilevatore contactless si ottiene la temperatura del soggetto in ingresso, con errore $\pm 0,3^{\circ}\text{C}$. Successivamente il sistema di allarme acustico e ottico conferma il

rilevamento avvenuto e ne restituisce un feedback, di colore verde o rosso a seconda se il calore corporeo è nel range autorizzato. Per agevolare i controlli del personale di sorveglianza, sul lato del tunnel in posizione non visibile alla persona in ingresso al gate, è presente un piccolo display per verificare la temperatura letta ed eventualmente procedere ai necessari accertamenti.

BIOAKT: il disinfettante a largo spettro, biocompatibile e atossico

GATEAKT utilizza come agente sanificante il BIOAKT, un disinfettante a largo spettro, battericida virucida e fungicida, classificato come Dispositivo medico di classe IIb. Composto da ioni d'argento stabilizzati in acido citrico funge, per i microbi, da fonte di cibo causando danni irreversibili alle funzioni metaboliche e riproduttive e determinandone la morte. Ciò che rende unico BIOAKT è la sua certificata biocompatibilità, atossicità ed efficacia, insieme a tempi di abbattimento della carica batterica e virale nell'ordine del minuto e a una protezione residua di oltre 18 ore.

La tecnologia di NEW TECH SCIENTIFIC può fare la differenza nella lotta ai virus

Alla domanda perché scegliere GATEAKT e BIOAKT, gli esperti di NEW TECH SCIENTIFIC non hanno dubbi, "perché insieme le due tecnologie offrono un sistema completo, pronto all'uso, di facile montaggio e manutenzione, pensato per diversi flussi di accesso. Inoltre GATEAKT è l'unico dotato di un sanificante biocompatibile, certificato ed efficace e dunque in grado di garantire la sanificazione completa di tutti gli ambienti".

GATEAKT e BIOAKT, in attesa della vaccinazione di massa in grado di frenare la Pandemia, resta oggi un potente alleato nella guerra alla diffusione del Covid, grazie alla capacità di coniugare un disinfettante altamente efficiente e atossico ad un sistema di controllo di semplice installazione e gestione.

Federico Cabassi



REVIEW

Testimoni della quinta dimensione: esplorazioni del cyberspazio in psicologia militare

Daide Di Vitantonio *

Riassunto -Lo sviluppo costante di tecnologie informatiche finalizzate alla generazione di ambienti simulati fotorealistici, ha stimolato la ricerca clinica in direzione di un ampliamento concettuale e pragmatico del concetto stesso di realtà. A partire dalle osservazioni sperimentali orientate a descrivere la cornice neuropsicologica entro la quale iscrivere la percezione di presenza, intesa come l'immersiva esperienza soggettiva elicitata dall'interfaccia elettronica, si è giunti a strutturare condizioni simulate in grado di modulare profondamente ed efficacemente le risposte emotive dei soggetti interessati; il presente articolo mira a offrire una panoramica sullo stato dell'arte relativo all'utilizzo della Realtà Virtuale (VR) e della Realtà Aumentata (AR) nel trattamento di specifici stati di sofferenza psicologica, e all'applicazione dei medesimi sistemi agli scenari addestrativi militari.

Parole chiave: Realtà Virtuale, Realtà Aumentata, terapia, addestramento, stress, militare.

Messaggi chiave:

- Il presente lavoro espone lo stato dell'arte relativo all'utilizzo clinico e formativo della Realtà Virtuale e della Realtà Aumentata, focalizzando l'attenzione sui possibili utilizzi in ambito militare.
- Lo spazio cibernetico rappresenta una dimensione dematerializzata in grado di evocare e modulare profondamente specifiche risposte comportamentali ed emotive negli utenti, generando un dominio di esistenza alternativo nel quale diviene possibile l'esposizione a determinati scenari a fini psicoterapeutici e addestrativi.

"Almeno una delle seguenti proposizioni è vera:

(1) è molto probabile che la specie umana si estingua prima di raggiungere uno stadio "postumano";

(2) è estremamente improbabile che qualsiasi civiltà postumana esegua un numero significativo di simulazioni della propria storia evolutiva (o delle sue variazioni);

(3) quasi certamente stiamo vivendo in una simulazione al computer".

Nick Bostrom

Philosophical Quarterly (2003).

Introduzione

L'evitamento persistente di stimoli associati all'esperienza vissuta, rappresenta un fenomeno peculiare nella costellazione di sintomi che caratterizza i disturbi correlati a eventi traumatici (1).

L'innesco emotivo potrebbe scaturire da un odore specifico, delicato o sgradevole, dalle forme perturbanti delle nubi o dal richiamo di una voce che vibra su una frequenza spaventosa. E' interessante notare come la funzionalità limbica associata a simili ricordi percettivi, sia slegata

dalla più cruda e semplice analisi di realtà oggettiva; che si tratti di vapore condensato a formare il profilo minaccioso di una testa di squalo, o della pinna scura di un predatore reale, i circuiti neuro anatomici di un soggetto reso sensibile dall'impatto traumatico non

* Cap. sa. (psi) - Ufficiale Addetto - Ufficio Selezione Attitudinale - Centro di Selezione e Reclutamento Nazionale dell'Esercito, Foligno.
Corrispondenza autore: Email: davide.divitantonio@esercito.difesa.it



mostreranno differenze sostanziali nell'innondare il sistema nervoso centrale di cortisolo e nel mantenere il soggetto stesso in uno stato di allerta profondo e logorante (2). Terra, mare, cielo e dagli anni '60 lo spazio extra atmosferico, rappresentano quattro canoniche dimensioni di conflittualità accompagnate stabilmente dalle ricerche delle scienze comportamentali, in grado di fornire contributi decisivi nell'analisi degli effetti derivanti dall'interazione umana con ognuno dei quattro elementi. La quinta dimensione si è insinuata come un ospite indesiderato e travolgente, ha sconvolto ogni aspetto del quotidiano e costretto gli operatori di sicurezza a ridefinire per sempre i confini della guerra; il cyberspazio è una realtà trascendente, ibrida e oscura, priva di rassicuranti coordinate spaziali e popolata di entità intangibili ma dotate di volontà programmata. Nel cyberspazio ogni forma immaginabile e ogni frequenza sonora può riverberare all'infinito rimbalzando fra i nodi di rete e inquinare la memoria del navigante con la stessa potenza del mondo esterno; non è raro osservare fra soggetti fobici il rifiuto di osservare o "sentire" determinate immagini e suoni computerizzati, ma se l'effetto del cyberspazio può risultare insopportabile, il regno della quinta dimensione rappresenta anche un'irripetibile opportunità di addestramento e terapia.

La Realtà Virtuale (VR) può essere concepita come un'interfaccia uomo-macchina particolarmente immersiva e interattiva, veicolo di stimoli percettivi in ambiente simulato; dispositivi contemporanei permettono di manipolare i sistemi sensoriali e riprodurre specifiche ambientazioni d'interesse clinico e addestrativo (**Fig. 1**). Per anni il paradigma di Esposizione Prolungata ha rappresentato il metodo d'elezione nel trattamento

sintomatologico del PTSD, eppure ci si è spesso trovati di fronte alle difficoltà derivanti dalle resistenze del soggetto a rievocare volontariamente la scena traumatica, o dall'incapacità di descrivere determinate immagini o stati emotivi. L'utilizzo della Realtà Virtuale e Aumentata (Virtual Reality Exposure Therapy/Augmented Reality Exposure Therapy) permette di immergere il soggetto in una ricostruzione simulativa in cui l'intensità emozionale delle specifiche scene può essere perfettamente calibrata. La VRET può aggirare l'ostacolo rappresentato dalle strategie di evitamento e generare una rilevante realtà multisensoriale che agganci direttamente il vissuto traumatico. La tecnica si è dimostrata efficace e duratura nel trattamento di una serie di quadri psicopatologici, fra cui l'acrofobia (3), e nella riduzione dei sintomi da stress post traumatico (4).

Nulla di tutto questo sarebbe possibile senza che il soggetto interessato percepisca una sensazione di presenza, intesa come stato psicologico soggettivo nel quale, nonostante una parte della percezione dell'individuo sia generata o filtrata da un artefatto tecnologico, l'utente risulta parzialmente o totalmente inconsapevole del ruolo di mediazione svolto dalla tecnologia, che deve mostrare la propria forza ingannando i sensi (5). Il modello di Rizzolatti e Senigaglia viene in aiuto in tal senso; postula l'interconnessione fra Cognizione, Percezione e Azione nel medesimo codice psicomotorio, per cui la conoscenza delle dinamiche relazionali, emotive, dello spazio e degli oggetti, passa comunque attraverso un processo di natura pragmatica (6), per il quale l'agire implica la presenza, nulla di diverso da una simulazione. Difatti è esattamente la possibilità di azione offerta dalla VR a fornire al

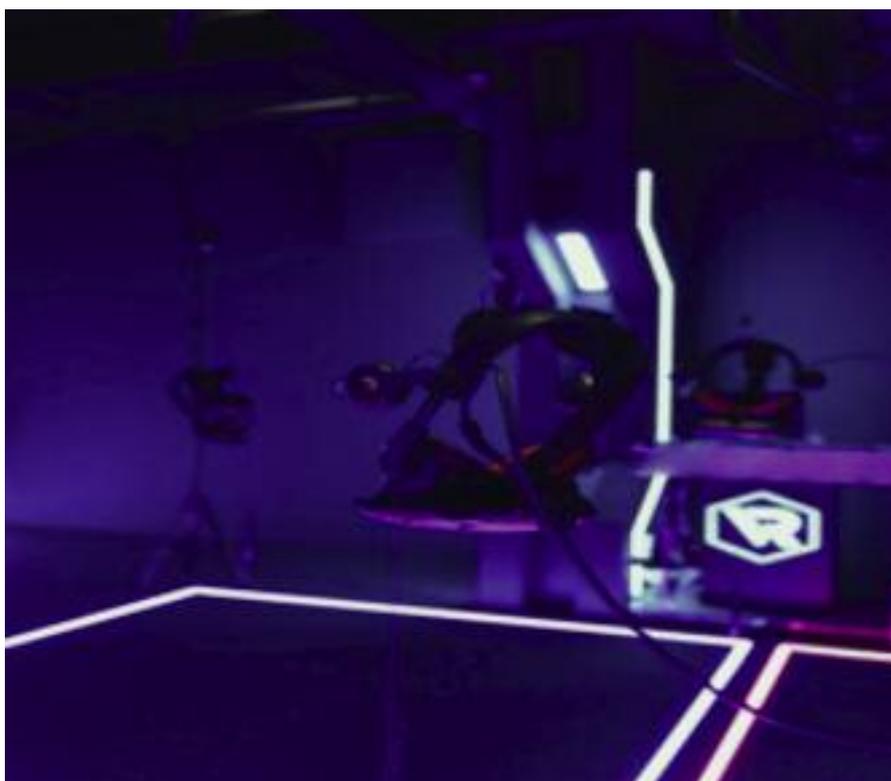


Fig. 1 – Dispositivo di VR.



soggetto la percezione di essere presente in quel dato tempo e in quel dato spazio.

Ai fini di possibili applicazioni future dei suddetti sistemi in ambito militare, sia da un punto di vista prettamente clinico, sia in ottica addestrativa, si propone un approfondimento dello stato dell'arte in materia, orientato a evidenziare punti di forza e limiti dell'approccio cibernetico alla Psicologia Militare in campo clinico e formativo.

Materiali e Metodi

Al fine di circoscrivere una panoramica sufficientemente esaustiva ed efficace nell'illustrare le possibilità offerte dai sistemi informatici di simulazione, è stata realizzata una ricerca in banca dati MEDLINE - PubMed attraverso la combinazione con operatori booleani dei termini Virtual Reality, Augmented Reality, therapy, stress, training, military. I criteri di inclusione sono stati impostati considerando lavori degli ultimi cinque anni e selezionando gli articoli maggiormente pertinenti con la domanda di ricerca (**Fig. 2**).

Risultati

I lavori identificati sulla base delle parole chiave di interesse inserite e combinate fra loro, e successivamente selezionati attraverso i criteri di inclusione sono stati 10. La tabella I riepiloga gli articoli selezionati, la tabella II ne sintetizza metodologia e risultati secondo la metodica PICO.

Discussione

Il primo studio preso in considerazione, è stato esaminato in quanto si propone di offrire una rassegna esaustiva in grado di colmare la carenza di articoli scientifici focalizzati sugli effetti della Realtà Aumentata, nella modulazione del carico di lavoro mentale in specifiche performance (7). La domanda fondamentale risulta essere se alla riduzione del mental workload corrisponda o meno un miglioramento nella performance stessa, e se i dispositivi di Realtà Aumentata risultino significativamente efficaci nel regolare il carico cognitivo.

L'AR si differenzia dalla Realtà Virtuale in quanto non prevede di immergere il soggetto in una dimensione alternativa, ma di arricchirne la realtà presente attraverso un ampliamento di informazioni proiettate sulla superficie del mondo; gli articoli selezionati dagli Autori evidenziano come il sistema di Realtà Aumentata influisca sulla contrazione dei tempi impiegati nella risoluzione dei compiti da parte dei soggetti sperimentali, e sulla riduzione della percentuale di errori commessi. Il concetto cruciale che traspare dal lavoro di Jeffri e Awang Rambli, è che l'efficacia del sistema AR risieda principalmente nell'alleggerimento dei processi di memoria di lavoro: mitigando l'impegno richiesto per la ricerca attiva di informazioni da visualizzare e memorizzare, il dispositivo permette al soggetto di focalizzare maggiormente le risorse cognitive sul problem solving e sul completamento dei tasks proposti. I risultati del disegno

sperimentale di de Melo, Kim et al. nel 2020 risultano congruenti con gli effetti descritti. Gli Autori hanno strutturato un Desert Survival Task somministrato in AR, ponendo i soggetti in tre diverse condizioni sperimentali: nessun assistente (controllo), assistente vocale, assistente tridimensionale. Le misure ottenute incrociando come parametri di interesse la qualità della performance e il carico cognitivo percepito (rilevato mediante il questionario NASA Task Load Index), hanno rivelato come i partecipanti ottenessero i migliori punteggi nel test quando coadiuvati dagli assistenti virtuali, e percepissero una significativa riduzione del carico cognitivo richiesto quando l'assistente si presentava in forma tridimensionale piuttosto che esclusivamente sonora (8). I risultati descritti depongono a favore dell'ipotesi che il livello di carico cognitivo in memoria di lavoro risulti strettamente interconnesso con i punteggi ottenuti in esercizi di performance, e che la Realtà Aumentata risulti particolarmente efficace e affidabile nella riduzione del mental workload a beneficio della capacità globale di problem solving.

Il collegamento fra l'esecuzione di compiti complessi e il sistema mnemonico non si esaurisce nel carico percepito a livello della memoria di lavoro, ma coinvolge profondamente i meccanismi di apprendimento dichiarativo e procedurale, in particolar modo nei processi di acquisizione e mantenimento di capacità operative specialistiche; uno studio pubblicato sul Military Medicine nel 2016 esplora questo collegamento elabo-



Fig. 2 – Sommario del processo di revisione.



Tab. I - Articoli selezionati

Autori	Titolo	Rivista
Jeffri NFS, Awang Rambli.	A review of augmented reality systems and their effects on mental workload and task performance	<i>Helyon</i>
de Melo CM, Kim K, Norouzi N, Bruder G, Welch G.	Reducing Cognitive Load and Improving Warfighter Problem Solving With Intelligent Virtual Assistants.	<i>Frontiers in psychology</i>
Eshuis, L V et al.	Efficacy of immersive PTSD treatments: A systematic review of virtual and augmented reality exposure therapy and a meta-analysis of virtual reality exposure therapy.	<i>Journal of psychiatric research</i>
Wang, T. C., Sit, C. H., Tang, T. W., & Tsai, C. L.	Psychological and Physiological Responses in Patients with Generalized Anxiety Disorder: The Use of Acute Exercise and Virtual Reality Environment.	<i>International journal of environmental research and public health</i>
Suso-Ribera, Carlos et al.	Virtual Reality, Augmented Reality, and In Vivo Exposure Therapy: A Preliminary Comparison of Treatment Efficacy in Small Animal Phobia.	<i>Cyberpsychology, behavior and social networking</i>
Kothgassner OD, Goreis A, Kafka JX, Van Eickels RL, Plener PL, Felnhofner A.	Virtual reality exposure therapy for post-traumatic stress disorder (PTSD): a meta-analysis.	<i>European journal of psychotraumatology</i>
Maples-Keller, J. L., Yasinski, C., Manjin, N., & Rothbaum, B. O.	Virtual Reality-Enhanced Extinction of Phobias and Post-Traumatic Stress.	<i>Neurotherapeutics : the journal of the American Society for Experimental NeuroTherapeutics</i>
Siu, Ka-Chun et al.	Adaptive Virtual Reality Training to Optimize Military Medical Skills Acquisition and Retention.	<i>Military medicine</i>
Pallavicini, F., Argenton, L., Toniazzi, N., Aceti, L., & Mantovani, F.	Virtual Reality Applications for Stress Management Training in the Military.	<i>Aerospace medicine and human performance</i>
Riva, G., Baños, R. M., Botella, C., Mantovani, F., & Gaggioli, A.	Transforming Experience: The Potential of Augmented Reality and Virtual Reality for Enhancing Personal and Clinical Change.	<i>Frontiers in psychiatry</i>

rando il progetto di un sistema flessibile di addestramento in Realtà Virtuale, in grado di rilevare automaticamente il decadimento di specifiche capacità chirurgiche nei medici militari e strutturarne il recupero modulando il software con esercizi mirati (9). Il progetto descritto nel lavoro si colloca nel filone di ricerca indirizzato a esplorare le applicazioni di AR e VR nelle misure di performance e nel training personalizzato in base alle esigenze addestrative, mentre la review pubblicata da Pallavicini, Argenton et al. nello stesso anno, si focalizza sulla discussione dei risultati sperimentali connessi all'applicazione della

Realtà Virtuale nello Stress Management Training indirizzato al personale militare; gli Autori analizzando i dati provenienti dai 14 articoli che soddisfacevano i criteri di inclusione, rimarcano l'utilità del sistema VR nel regolare efficacemente e durevolmente le risposte emotive dei partecipanti ai trials a seguito della somministrazione di stimoli stressogeni (10).

Uno dei programmi addestrativi di maggior interesse descritti nel lavoro, il progetto STRIVE (Stress Resilience in Virtual Environments), presenta come obiettivo la costruzione di una serie di scenari cibernetici di guerra orientati

all'apprendimento esperienziale di specifiche strategie di coping; le Unità interessate affrontano diversi livelli virtuali navigando fra le linee narrative predisposte dal sistema, e attraverso l'aiuto di un mentore dematerializzato espongono e ristrutturano pensieri ed emozioni correlati agli eventi stressogeni virtualmente generati. Per quanto ancora carente di solide evidenze sperimentali, un simile sistema adeguatamente integrato con misure del carico allostatico (definibile come l'insieme cumulativo di stati di attività psicofisiologica alterati), potrebbe essere in grado in un futuro non troppo remoto, di predire con suffi-



Tab. II - Sintesi metodologia e risultati

Articolo	Metodologia	Risultati
Jeffri NFS, Awang Rambli. A review of augmented reality systems and their effects on mental workload and task performance. 2021.	Review	Le ricerche selezionate sottolineano la capacità dei sistemi di AR di sovrapporre alla realtà informazioni di rilevante importanza, riducendo il carico cognitivo dell'utente e migliorando le performance nello svolgimento di specifici compiti.
de Melo CM, Kim K, Norouzi N, Bruder G, Welch G. Reducing Cognitive Load and Improving Warfighter Problem Solving With Intelligent Virtual Assistants. 2020.	Disegno sperimentale within group.	Lo studio ha mostrato la tendenza dei partecipanti a fornire performance qualitativamente superiori nel task proposto quando supportati da assistenti virtuali vocali o tridimensionali, con riduzione globale del carico cognitivo percepito.
Eshuis, L V et al. Efficacy of immersive PTSD treatments: A systematic review of virtual and augmented reality exposure therapy and a meta-analysis of virtual reality exposure therapy. 2020.	Review	La revisione evidenzia un'efficacia promettente della VRET a confronto con altri modelli di psicoterapia, suggerendo al contempo una mancanza sostanziale di ricerche indirizzate all'utilizzo dell'AR.
Wang, T. C., Sit, C. H., Tang, T. W., & Tsai, C. L. Psychological and Physiological Responses in Patients with Generalized Anxiety Disorder: The Use of Acute Exercise and Virtual Reality Environment. 2020.	Trial randomizzato	Pazienti diagnosticati con Disturbo d'Ansia Generalizzato percepiscono miglioramenti globali dello stato psicofisico a seguito di attività motoria svolta in Realtà Virtuale, con benefici maggiori se la realtà simulata riproduce ambientazioni naturalistiche piuttosto che astratte.
Suso-Ribera, Carlos et al. Virtual Reality, Augmented Reality, and In Vivo Exposure Therapy: A Preliminary Comparison of Treatment Efficacy in Small Animal Phobia. 2019.	Review	Il trattamento sintomatologico di soggetti fobici risulta efficace sia attraverso l'esposizione In vivo, sia mediante ARET e VRET, con superiore impatto dell'iVET nei casi che presentano i punteggi più bassi al Behavioural Avoidance Test.
Kothgassner OD, Goreis A, Kafka JX, Van Eickels RL, Plener PL, Felhofer A. Virtual reality exposure therapy for post-traumatic stress disorder (PTSD): a meta-analysis. 2019.	Review	I gruppi di pazienti con PTSD trattati in VRET mostrano miglioramenti superiori ai gruppi di controllo, nonostante la rassegna sottolinei il numero limitato di trials reperibili e la non eterogeneità dei campioni.
Maples-Keller, J. L., Yasinski, C., Manjin, N., & Rothbaum, B. O. Virtual Reality-Enhanced Extinction of Phobias and Post-Traumatic Stress. 2017.	Review	La revisione suggerisce congruenza fra la metodologia VRET e le teorie comportamentali sull'estinzione di apprendimenti condizionati, ponendo dei dubbi metodologici correlati alla possibile presenza di glitches negli scenari e alle difficoltà di utilizzo del sistema.
Siu, Ka-Chun et al. Adaptive Virtual Reality Training to Optimize Military Medical Skills Acquisition and Retention. 2016.	Studio Pilota.	Studio preliminare che evidenzia la capacità di un sistema di addestramento in Realtà Virtuale di predire accuratamente l'acquisizione e il decadimento della traccia (skills chirurgiche) secondo le teorie cognitive dell'apprendimento.
Pallavicini, F., Argenton, L., Toniuzzi, N., Aceti, L., & Mantovani, F. Virtual Reality Applications for Stress Management Training in the Military. 2016.	Review	Le ricerche pertinenti ai criteri di inclusione concordano sull'efficacia e l'affidabilità dello Stress Management Training condotto mediante VR nel regolare le risposte emotive conseguenti a stimoli stressogeni.
Riva, G., Baños, R. M., Botella, C., Mantovani, F., & Gaggioli, A. Transforming Experience: The Potential of Augmented Reality and Virtual Reality for Enhancing Personal and Clinical Change. 2016.	Review	La revisione presenta risultati che mostrano il potenziale della VR e dall'AR nel supportare il cambiamento e l'evoluzione del Sé, in direzione clinica e individuale, attraverso la trasformazione delle esperienze mediata dal sistema simulativo.



ciente accuratezza l'insorgere di particolari reazioni psicologiche a breve termine e addirittura di identificare determinati profili di leadership indispensabili alle Forze Armate (**Fig. 3**).

Dal punto di vista prettamente clinico, una recente metanalisi olandese ha posto l'accento sull'impatto della VRET (Virtual Reality Exposure Therapy) e dell'ARET (Augmented Reality Exposure Therapy) nel trattamento del PTSD (11). La revisione osserva come a seguito dell'applicazione sui risultati di ricerca in letteratura dei parametri di esclusione stabiliti, nessun articolo in database riportasse dati a sostegno dell'efficacia dell'ARET, mentre la VRET ha dimostrato in 10 trials randomizzati una validità terapeutica pari a quella di approcci maggiormente diffusi e conosciuti, risultati da interpretare comunque con cautela a causa del basso numero di evidenze prodotte. Congruentemente con quanto esposto dallo studio olandese, un'ulteriore conferma dei possibili benefici derivanti dall'esposizione prolungata in ambiente virtuale, proviene da un gruppo di ricerca austriaco che analizzando i trial clinici condotti su un totale di 296 partecipanti (124 sottoposti a VRET, 172 nei gruppi di controllo) evidenzia un'efficacia significativa nella riduzione dei sintomi da PTSD e sorprendentemente anche di sintomi depressivi (12), nonostante uno scarso apporto nella modulazione degli stati ansiosi. Risultati incoraggianti in questo senso, sono emersi da un interessante trial randomizzato condotto da ricercatori cinesi nel 2020; 77 soggetti con diagnosi di Disturbo d'ansia generalizzato (GAD), sono stati immersi in due diverse dimensioni simulate nelle quali hanno svolto venti minuti di attività fisica in un paesaggio riprodotto come naturalistico (gruppo A) e nell'ambiente di un



Fig. 3 – Simulazione di combattimento in VR.

dipinto astratto (gruppo B). I partecipanti hanno manifestato al termine della prova livelli elevati di comfort e gratificazione, elementi soggettivi rafforzati dalla rilevazione di un ritmo di onde Alpha (8-13 Hz), associate di norma a uno stato di coscienza vigile ma rilassato, superiore nella fase immediatamente successiva all'esercizio rispetto ai valori rilevati nel pre-test (13). Del predetto studio è interessante osservare come i benefici maggiori venissero esperiti nel gruppo A rispetto ai partecipanti immersi in un mondo di sagome amorphe: la percezione di presenza, indispensabile per facilitare l'aggancio emotivo della Realtà Virtuale è stata stimolata dalla maggiore immersività garantita nella cornice naturalistica. La rassegna di Maples-Keller, Yasinski et al. del 2017, conferma le potenzialità di impatto della Realtà Virtuale nella modulazione emotiva e cognitiva dell'ansia in gruppi di soggetti sperimentali con diagnosi di aero- e aracnofobia, nonostante sottolinei una certa difficoltà nel mantenere rigore metodologico nelle

procedure di utilizzo dei dispositivi virtuali e la carenza di evidenze sperimentali che la pongano a confronto con le tecniche canoniche di esposizione controllata (14).

Per quanto concerne quest'ultimo punto, in relazione all'efficacia nel trattamento di fobie specifiche, operativizzata attraverso misure dell'evitamento comportamentale e dello stato d'ansia percepito a contatto con l'oggetto fobico, è stata selezionata una review particolarmente indicativa del potenziale nascosto e spesso misconosciuto dell'ARET e della VRET nell'esposizione controllata; pubblicata sul *Cyberpsychology, Behaviour and Social Networking* nel 2019, l'analisi mette a confronto 3 trial randomizzati che presentavano un disegno sperimentale diretto alla comparazione fra procedure iVET (In Vivo Exposure Therapy) ARET e VRET nel trattamento di fobie centrate su piccoli animali (15). La severità dei sintomi presentati dai partecipanti è stata valutata con l'uti-



lizzo del Behavioral Avoidance Test (BAT), un strumento osservativo strutturato per codificare matematicamente la distanza lineare che si è in grado di coprire avvicinandosi allo stimolo spaventoso, e del Fear of Spiders Questionnaire (FSQ) somministrato pre- e post trattamento. I risultati hanno portato alla luce la validità trasversale delle tecniche indagate nella gestione degli stati ansiosi e degli evitamenti comportamentali, con un impatto significativamente superiore dell'ivET verso i soggetti che presentavano i punteggi più alti nell'avoidance test. Gli Autori rimarcano in particolare l'efficacia e le potenzialità dell'ARET, sottolineando comunque a loro volta la mancanza di una mole adeguata di ricerche in questa direzione.

I processi che intervengono nell'indurre cambiamenti significativi nel soggetto immerso nel cyberspazio, sono stati oggetto di una particolareggiata e complessa revisione di letteratura messa a punto dal gruppo di Riva, Baños et al. nel 2016. Attraverso un'indagine consistente e rigorosa, il lavoro pubblicato sul *Frontiers in Psychiatry* identifica tre elementi fondamentali in grado di modulare il processo di cambiamento: capacità autoriflessiva, senso di Agency e drammatiche esperienze trasformazionali capaci di forzare l'individuo a esaminare criticamente e ristrutturare le proprie credenze profonde (15). A partire da questi concetti e dopo aver preso in considerazione i risultati di 27 metanalisi, il gruppo di ricerca ipotizza come una tecnologia idonea a manipolare il senso di realtà, abbia il potenziale di generare una dimensione attagliata alla struttura di personalità dell'utente, alla percezione di sé e del proprio corpo: il sistema dimostrerebbe la possibilità di

indurre cambiamenti profondi per mezzo della somministrazione calibrata di esperienze trasformazionali altrimenti inaccessibili alla coscienza di un individuo mai esposto a determinati eventi, assottigliando ulteriormente la distanza fra le scienze comportamentali e la cibernetica, un incrocio affascinante e profondo, ancora poco noto ed esplorato.

Conclusioni

La presente rassegna ha mostrato l'efficacia delle tecnologie simulate nel trattamento di specifici stati di sofferenza psicologica e il possibile utilizzo dei dispositivi AR e VR nell'addestramento orientato all'acquisizione e al mantenimento di procedure operative.

In addestramento, la Realtà Virtuale è concepibile come zona alternativa di conoscenza; le criticità normalmente riscontrabili nella costruzione di scenari realistici vengono superate, e nei training sperimentali sono state elicitate attivazioni emotive del tutto sovrapponibili a quelle evocate da stressors analogici, dimostrate attraverso interviste qualitative e misure della risposta psico-galvanica.

Per quanto concerne la Realtà Aumentata (AR), i dati sono meno numerosi, ma è noto come una cornice addestrativa irrealistica, a basso impatto emotivo, poco sfidante e prevedibile, ponga limiti severi al processo di apprendimento, per cui un paradigma basato su questo tipo di tecnologia ad altissimo fattore di impatto nel prossimo futuro, non potrà prescindere dal rispetto di elevati standard di programmazione, fra cui lo sviluppo di un'Intelligenza Artificiale (AI) basata su quella naturale.

La Realtà Aumentata offre teoricamente maggiori possibilità in termini prettamente operativi rispetto alla VR, principalmente a causa della natura stessa del sistema, un visore che arricchisce la realtà di informazioni aggiuntive e amplia nel cyberspazio il territorio di coscienza del combattente.

Possibili rischi derivanti dall'uso/abuso delle tecnologie descritte risiedono sia nel notevole grado di immersività che i visori riescono a garantire, sia nella sopravvalutazione delle proprie capacità che l'ambiente simulato potrebbe produrre. Si consideri che la capacità intrinseca di una dimensione trascendente come quella virtuale, risiede precisamente nell'offerta pressoché infinita di azioni che il sistema propone all'utente in un'evocazione ambientale priva di pericoli fisici; la coscienza di sé, che garantisce il senso di continuità, stabilità e coerenza nel tempo delle esperienze vissute (16), può frantumarsi in galassie di identità alternative, dotate di peculiari disposizioni comportamentali, o annichilirsi nell'esplorazione di sfaccettature individuali sconosciute e inaccettabili. Prospettive future volgono lo sguardo all'analisi comportamentale diretta a stabilire la persistenza dei tratti di personalità in scenari digitali complessi che prevedano interazione sociale diretta, e le possibili applicazioni dei modelli psicosociali nelle dinamiche cibernetiche della quinta dimensione. Le possibilità descritte nel trattamento dei disturbi emotivi, nell'addestramento procedurale e nel potenziamento effettivo e duraturo delle performance operative, rimangono comunque parzialmente inesplorate, rappresentando la zona di frontiera più vasta e buia della ricerca in Psicologia Militare.



Bibliografia

1. American Psychiatric Association: Diagnostic and statistical manual of mental disorders. 5th ed. (2013).
2. Drexler SM, Merz CJ, Hamacher-Dang TC, Tegenthoff M, Wolf OT: Effects of Cortisol on Reconsolidation of Reactivated Fear Memories. *Neuropsychopharmacology*. (2015);40(13):3036-3043.
3. Ressler, K. J., Rothbaum, B. O., Tannenbaum, L., Anderson, P., Zimand, E., Hodges, L., et al.: Facilitation of psycho-therapy with D-cycloserine, a putative cognitive enhancer. *Archives of General Psychiatry*. (2004). 61, 1136-1144.
4. Gerardi M, Rothbaum BO, Ressler K, Heekin M, Rizzo A.: Virtual reality exposure therapy using a virtual Iraq: case report. *J Trauma Stress*. (2008). 21(2):209-213.
5. Lombard, M., & Ditton, T.: At the heart of it all: The concept of presence. *Journal of Computer-Mediated Communication*. (1997). 3(2).
6. Rizzolatti G., e Senigallia C.: So quel che fai. Il cervello che agisce e i neuroni specchio. (2006). Milano, Raffaello Cortina.
7. Jeffri, Nor Farzana Syaza, and Dayang Rohaya Awang Rambli: A review of augmented reality systems and their effects on mental workload and task performance. *Heliyon* vol. 7,3 e06277. (2021). doi:10.1016/j.heliyon.2021.e06277.
8. de Melo, Celso M et al.: Reducing Cognitive Load and Improving Warfighter Problem Solving With Intelligent Virtual Assistants. *Frontiers in psychology*. (2020). vol. 11 554706. doi:10.3389/fpsyg.2020.554706.
9. Siu, Ka-Chun et al.: Adaptive Virtual Reality Training to Optimize Military Medical Skills Acquisition and Retention. *Military medicine*. (2016). 181(5 Suppl), 214-220. https://doi.org/10.7205/MILMED-D-15-00164.
10. Pallavicini, Federica et al.: Virtual Reality Applications for Stress Management Training in the Military. *Aerospace medicine and human performance*. (2016). vol. 87,12: 1021-1030. doi:10.3357/AMHP.4596.2016.
11. Eshuis, L V et al.: Efficacy of immersive PTSD treatments: A systematic review of virtual and augmented reality exposure therapy and a meta-analysis of virtual reality exposure therapy. *Journal of psychiatric research*. (2020). S0022-3956(20)31089-X.. doi:10.1016/j.jpsychires.2020.11.030.
12. Kothgassner, Oswald D et al. Virtual reality exposure therapy for posttraumatic stress disorder (PTSD): a meta-analysis. *European journal of psychotraumatology*. (2019). vol. 10,1 1654782. doi:10.1080/20008198.2019.1654782.
13. Wang, Tsai-Chiao et al.: Psychological and Physiological Responses in Patients with Generalized Anxiety Disorder: The Use of Acute Exercise and Virtual Reality Environment. *International journal of environmental research and public health*. (2020). vol. 17,13 4855.
14. Maples-Keller, Jessica L et al.: Virtual Reality-Enhanced Extinction of Phobias and Post-Traumatic Stress. *Neurotherapeutics : the journal of the American Society for Experimental Neurotherapeutics*. (2017). vol. 14,3: 554-563. doi:10.1007/s13311-017-0534-y.
15. Suso-Ribera, Carlos et al. Virtual Reality, Augmented Reality, and In Vivo Exposure Therapy: A Preliminary Comparison of Treatment Efficacy in Small Animal Phobia. *Cyberpsychology, behavior and social networking*. (2019). vol. 22,1: 31-38. doi:10.1089/cyber.2017.0672.
16. Riva, Giuseppe et al.: Transforming Experience: The Potential of Augmented Reality and Virtual Reality for Enhancing Personal and Clinical Change. *Frontiers in psychiatry*. (2016). vol. 7 164. doi:10.3389/fpsy.2016.00164.
17. Roesler C.: The self in cyberspace. Identity formation in postmodern societies and Jung's Self as an objective psyche. *Analytische Psychologie*. (2007). 150, 38, JG, 4.

Disclosures:

L'Autore dichiara nessun conflitto di interessi.

Articolo ricevuto il 22.03.2021; rivisto il 11.04.2021; accettato il 15.04.2021.



REVIEW



Testimony of the fifth dimension: military psychology exploration of cyberspace

Davide Di Vitantonio *

Abstract - The constant development of information technologies aimed at generating photorealistic simulated environments has stimulated clinical research focusing on a conceptual and pragmatic expansion of the very concept of reality. Based on experimental observations describing the neuropsychological framework underlying the perception of presence, understood as the immersive subjective experience elicited by the electronic interface, it was possible to structure simulative conditions to effectively modulate individuals' emotional responses. This article aims to offer an overview of the state of the art of Virtual Reality (VR) and Augmented Reality (AR) in treating specific conditions of psychological distress and applying the simulation systems to military training scenarios.

Keywords: Virtual Reality, Augmented Reality, therapy, training, stress, military.

Key messages:

- This work exposes the state of the art relating to clinical and educational use of Virtual Reality and Augmented Reality, focusing on possible benefits in the military.
- Cyberspace represents a dematerialised dimension evoking and modulating individual behavioural and emotional responses in users, generating an alternative domain of existence. Exposure to specific scenarios for psychotherapeutic and training purposes becomes possible.

"At least one of the following propositions is true:

- (1) the human species is very likely to become extinct before reaching a 'posthuman' stage;*
- (2) any posthuman civilization is extremely unlikely to run a significant number of simulations of its evolutionary history (or variations thereof);*
- (3) we are almost certainly living in a computer simulation."*

Nick Bostrom

Philosophical Quarterly (2003).

Introduction

Persistent avoidance of stimuli associated with experience represents a peculiar phenomenon in symptoms characterising disorders related to traumatic events (1). An emotional trigger

could come from a specific, pleasant or unpleasant smell, from disturbing shapes of clouds or a call of a voice vibrating with a frightening tone. Interestingly, the limbic functionality associated with similar perceptual memories is disconnected from the crudest and most strai-

ghtforward analysis of the objective reality. Whether it is a condensed vapour shaping a shark's threatening head or a real predator's dark fin, the subject's neuro-anatomical circuits touched by a traumatic impact will not show substantial differences in flooding the central

* Cap. sa. (psy) Officer in charge - Ufficio Selezione Attitudinale -National Army Selection and Recruiting Center, Foligno.

Corresponding author: Email: davide.divitantonio@esercito.difesa.it



nervous system of cortisol and keeping the individual in a state of deep and exhausting alertness (2). Earth, sea, sky and, since the 1960s, the extra-atmospheric space represent the four canonical dimensions of conflict research in behavioural sciences that can provide decisive contributions in analysing the effects of human interaction with each of the four elements. The fifth dimension has crept in as an unwanted and overwhelming guest. It has upset aspects of everyday life and forced security actors to redefine war boundaries forever. Cyberspace is a transcendent, hybrid and dark reality, devoid of reassuring spatial coordinates and populated by intangible entities but endowed with programmed will.

In cyberspace, every imaginable form and sound frequency can reverberate endlessly, bouncing between the network nodes and polluting the naviga-

tor's memory with the same power as the outside world. It is not uncommon to observe phobic people's refusal to observe or "hear" certain computerized images and sounds. Still, if the effect of cyberspace may be unbearable, the realm of the fifth dimension represents an unrepeatable opportunity for training and therapy.

Virtual Reality (VR) may be conceived as a particularly immersive and interactive human-machine interface, a vehicle for perceptual stimuli in a simulated environment. Contemporary devices allow the manipulation of sensory systems and reproduce specific clinical and training settings (*Fig. 1*). For years, the Prolonged Exposure paradigm has been the method of choice in PTSD symptomatic treatment, despite the common difficulty in voluntarily recalling traumatic scenes and an inability to describe certain images or emotional

states. The use of Virtual and Augmented Reality in Virtual Reality Exposure Therapy (VRET) and Augmented Reality Exposure Therapy (ARET) allows the person to immerse in a simulative reconstruction in which the emotional intensity of specific scenes can be perfectly calibrated. VRET can bypass the obstacle represented by avoidance strategies and generate a relevant multisensory reality directly engaging traumatic experiences. The technique has proven effective and long-lasting in treating several psychopathological conditions, including acrophobia (3) and in the reduction of post-traumatic stress symptoms (4).

None of this would be possible without the person involved perceiving a sensation of presence, a subjective psychological state in which, although a part of the individual's perception is generated or filtered by a technological artefact, the person is partially or totally unaware of the mediating role played by technology, deceiving the senses (5). In this regard, Rizzolatti and Senigallia's model is useful. It postulates the interconnection among Cognition, Perception and Action in the same psychomotor code. However, the knowledge of relational, emotional, space and objects dynamics goes through a pragmatic process (6), for which acting implies presence, nothing other than simulation. It is precisely the possibility of action offered by VR that provides the person involved with the perception of being present in that given time and space.

For future applications of the above-mentioned systems in the military from a clinical point of view and training, an in-depth state-of-the-art study on the subject is proposed. It aims to highlight strengths and limits of the cybernetic approach to Military Psychology in clinical and educational fields.



Fig. 1 – VR device.



Materials and methods

For a comprehensive and compelling overview in illustrating the possibilities offered by the computer simulation systems, a search was carried out in the MEDLINE - PubMed database using the terms: “Virtual Reality”, “Augmented Reality”, “therapy”, “stress with Boolean operators”, “training” and “military”. The inclusion criteria were set taking into account the last five years’ works and selecting the articles most relevant to the search query (**Fig. 2**).

Results

The number of works identified with combined keywords and then selected according to the inclusion criteria is 10. Table I summarises selected articles, Table II summarises the methodology and results according to PICO method.

Discussion

The first study considered aims to offer an exhaustive review filling the research gap around the effects of Augmented Reality in mental workload modulation in specific performance (7). The key question is whether the reduction in mental workload corresponds to an improved performance and whether Augmented Reality devices are significantly effective in regulating cognitive load.

AR differs from Virtual Reality in that it does not intend to immerse the person in an alternative dimension but rather to enrich reality with information projected onto the surface of the world. The articles selected by the authors highlight how the Augmented Reality system has a significant effect in reducing time required by participants to solve tasks, also reducing the error rate. The crucial concept that transpires from Jeffri and Awang Rambli's work is that the effectiveness of the AR system lies mainly in the easing of working memory processes. By mitigating the effort to search, view and memorise information, the device allows the user to focus more on problem-solving and completing the given tasks. The experimental design results by de Melo, Kim et al. in 2020 are consistent with the described effects. The authors structured a Desert Survival Task administered in AR, placing participants in three different experimental conditions: no assistant (control), voice assistant, and three-dimensional assistant. The measures obtained by crossing the quality of performance and the perceived cognitive load (detected by the NASA Task Load Index questionnaire) revealed how participants obtained the best scores in tests when assisted by virtual assistants. They perceived a significant reduction of the cognitive load required when the assistant was in three-dimensional rather than exclusively sound form (8). The results support the hypothesis that the level of cognitive load in working memory is strictly interconnected with

performance exercises scores. Augmented Reality is particularly effective and reliable in reducing mental workload to benefit the capacity of global problem-solving. The connection between the complex tasks execution and the memory system is not limited to the perceived load at the working memory level. Still, it deeply involves the declarative and procedural learning mechanisms, especially in the acquisition and maintenance processes of specialized operational skills. A study published in Military Medicine in 2016 explores this link by developing a flexible training system in Virtual Reality, capable of automatically detecting the decay of specific surgical skills in military doctors and structuring their recovery by modulating the software with targeted exercises (9). The project described in this work is part of research aimed at exploring the applications of AR and VR in performance measurements and customized training based on training needs. The review published by Pallavicini, Argenton et al. in the same year, focuses on the discussion of the experimental results related to the application of Virtual Reality in Stress Management Training aimed at military personnel. The authors, analysing the data of 14 articles that met the inclusion criteria, underline the usefulness of the VR system in effectively and durably regulating the trial participants emotional responses following the stressful stimuli administration (10).



Fig. 2 – Summary of the review process.



Tab. I - Selected articles

Author	Title	Journal
Jeffri NFS, Awang Rambli.	A review of augmented reality systems and their effects on mental workload and task performance	<i>Helyon</i>
de Melo CM, Kim K, Norouzi N, Bruder G, Welch G.	Reducing Cognitive Load and Improving Warfighter Problem Solving With Intelligent Virtual Assistants.	<i>Frontiers in psychology</i>
Eshuis, L V et al.	Efficacy of immersive PTSD treatments: A systematic review of virtual and augmented reality exposure therapy and a meta-analysis of virtual reality exposure therapy.	<i>Journal of psychiatric research</i>
Wang, T. C., Sit, C. H., Tang, T. W., & Tsai, C. L.	Psychological and Physiological Responses in Patients with Generalized Anxiety Disorder: The Use of Acute Exercise and Virtual Reality Environment.	<i>International journal of environmental research and public health</i>
Suso-Ribera, Carlos et al.	Virtual Reality, Augmented Reality, and In Vivo Exposure Therapy: A Preliminary Comparison of Treatment Efficacy in Small Animal Phobia.	<i>Cyberpsychology, behavior and social networking</i>
Kothgassner OD, Goreis A, Kafka JX, Van Eickels RL, Plener PL, Felnhofer A.	Virtual reality exposure therapy for post-traumatic stress disorder (PTSD): a meta-analysis.	<i>European journal of psychotraumatology</i>
Maples-Keller, J. L., Yasinski, C., Manjin, N., & Rothbaum, B. O.	Virtual Reality-Enhanced Extinction of Phobias and Post-Traumatic Stress.	<i>Neurotherapeutics : the journal of the American Society for Experimental NeuroTherapeutics</i>
Siu, Ka-Chun et al.	Adaptive Virtual Reality Training to Optimize Military Medical Skills Acquisition and Retention.	<i>Military medicine</i>
Pallavicini, F., Argenton, L., Toniazzi, N., Aceti, L., & Mantovani, F.	Virtual Reality Applications for Stress Management Training in the Military.	<i>Aerospace medicine and human performance</i>
Riva, G., Baños, R. M., Botella, C., Mantovani, F., & Gaggioli, A.	Transforming Experience: The Potential of Augmented Reality and Virtual Reality for Enhancing Personal and Clinical Change.	<i>Frontiers in psychiatry</i>

One of the most interesting training programs described in the work, the STRIVE (Stress Resilience in Virtual Environments) project, creates a series of cybernetic war scenarios aimed at experiential learning of specific coping strategies. The Units involved face different virtual levels by navigating through system-prepared narrative lines. With the help of a dematerialized mentor, they expose and restructure thoughts and emotions related to stressful events generated virtually. Despite still lacking solid experimental evidence, such a system, adequately integrated with

measures of the allostatic load (defined as the cumulative set of psychophysiological activity altered states), could be able, in a not-too-distant future, to predict with sufficient accuracy the onset of particular psychological reactions in the short term and even to identify certain leadership profiles indispensable to the Armed Forces (**Fig. 3**).

From a strictly clinical point of view, a recent Dutch meta-analysis has emphasized the impact of VRET and ARET in the treatment of PTSD (11). The review notes that following the application of the established exclusion parameters to

search results in literature, no article in any database reported data supporting the efficacy of ARET, while VRET demonstrated a therapeutic equal validity of more widespread and known approaches in 10 randomised trials. However, these results should be interpreted with caution due to the low level of evidence produced. Consistent with the Dutch study, further confirmation about benefits deriving from prolonged exposure in the virtual environment comes from an Austrian research group. In their analysis of clinical trials on a total of 296 participants (124 undergoing VRET, 172 in the



Tab. II - Summary of methodology and results

Article	Methodology	Results
Jeffri NFS, Awang Rambli. A review of augmented reality systems and their effects on mental workload and task performance. 2021.	Review	The selected research highlights the ability of AR systems to overlap significant important information to reality, reducing the user's cognitive load and improving performance in carrying out specific tasks.
de Melo CM, Kim K, Norouzi N, Bruder G, Welch G. Reducing Cognitive Load and Improving Warfighter Problem Solving With Intelligent Virtual Assistants. 2020.	Within-group experimental design	The study shows participants' tendency to provide qualitatively superior performances in their given task when supported by vocal or three-dimensional virtual assistants with a global reduction of perceived cognitive load.
Eshuis, L V et al. Efficacy of immersive PTSD treatments: A systematic review of virtual and augmented reality exposure therapy and a meta-analysis of virtual reality exposure therapy. 2020.	Review	The review highlights promising efficacy of a VRET compared to other psychotherapy models, while suggesting a substantial lack of research on the use of AR.
Wang, T. C., Sit, C. H., Tang, T. W., & Tsai, C. L. Psychological and Physiological Responses in Patients with Generalized Anxiety Disorder: The Use of Acute Exercise and Virtual Reality Environment. 2020.	Randomised trial	Patients diagnosed with Generalized Anxiety Disorder perceive global improvements in their psychophysical state following physical activity carried out in Virtual Reality, with greater benefits when the simulated reality reproduces naturalistic rather than abstract settings.
Suso-Ribera, Carlos et al. Virtual Reality, Augmented Reality, and In Vivo Exposure Therapy: A Preliminary Comparison of Treatment Efficacy in Small Animal Phobia. 2019.	Review	The symptomatic treatment of phobic individuals is effective both in vivo and with ARET and VRET, with a higher impact of iVET in cases of lowest scores on the Behavioral Avoidance Test.
Kothgassner OD, Goreis A, Kafka JX, Van Eickels RL, Plener PL, Felnhofner A. Virtual reality exposure therapy for post-traumatic stress disorder (PTSD): a meta-analysis. 2019.	Review	The groups of PTSD patients treated in VRET show greater improvements than the control groups. However, the review underlines the limited number of available trials and the non-heterogeneity of the samples.
Maples-Keller, J. L., Yasinski, C., Manjin, N., & Rothbaum, B. O. Virtual Reality-Enhanced Extinction of Phobias and Post-Traumatic Stress. 2017.	Review	The review suggests congruence between the VRET methodology and behavioural theories on the extinction of conditioned learning, raising methodological doubts related to the presence of glitches in the scenarios and difficulties of using the system.
Siu, Ka-Chun et al. Adaptive Virtual Reality Training to Optimize Military Medical Skills Acquisition and Retention. 2016.	Studio Pilota.	According to cognitive learning theories, this preliminary study highlights the ability of a Virtual Reality training system to accurately predict trace acquisition and decay (surgical skills).
Pallavicini, F., Argenton, L., Toniuzzi, N., Aceti, L., & Mantovani, F. Virtual Reality Applications for Stress Management Training in the Military. 2016.	Review	Relevant research on inclusion criteria agree on the effectiveness and reliability of Stress Management Training conducted in VR in regulating the emotional responses resulting from stressful stimuli.
Riva, G., Baños, R. M., Botella, C., Mantovani, F., & Gaggioli, A. Transforming Experience: The Potential of Augmented Reality and Virtual Reality for Enhancing Personal and Clinical Change. 2016.	Review	The review shows potential of VR and AR in supporting the change and evolution of the Self in a clinical and individual direction through the transformation of experiences mediated by the simulation system.



(BAT), an observational tool to mathematically encode the distance one can cover approaching the frightening stimulus, and the Fear of Spiders Questionnaire (FSQ) administered pre- and post-treatment. The results revealed the transversal validity of the techniques investigated in managing anxious states and behavioural avoidances, with a significantly higher impact of iVET on subjects who presented the highest scores in the avoidance test. The authors note the effectiveness and potential of ARET in particular, despite underlining the lack of an adequate amount of research in this direction.

The processes involved in inducing significant changes in the person immersed in cyberspace have been the subject of a detailed and complex literature review developed by Riva, Baños et al. in 2016. After a substantial and rigorous investigation, the work published in *Frontiers in Psychiatry* identifies three fundamental elements capable of modulating the change process: self-reflective ability, sense of agency and dramatic transformational experiences able to force the individual to critically examine and restructure their deep beliefs (15). Starting from these concepts and after considering the results of the 27 meta-analyses, the research group hypothesizes how a technology suitable for manipulating the sense of reality has the potential to generate a dimension adapted to the user's personality, their perception of themselves and their body. The system would demonstrate the possibility of inducing profound changes in individual consciousness by means of calibrated administration of transformational experiences that otherwise would be inaccessible and never exposed to certain events. This would further narrow the distance between beha-

Fig. 3 – Combat simulation in VR.

control groups) show an effective reduction in the PTSD symptoms and, surprisingly, also in depressive symptoms (12), despite a scarce contribution in anxious states modulation. Encouraging results in this sense emerged from an interesting randomised trial conducted by Chinese researchers in 2020. Where 77 people diagnosed with Generalized Anxiety Disorder (GAD) were immersed in two different simulated dimensions in which they performed twenty minutes of physical activity in a reproduced naturalistic landscape (group A) and in an abstract painting environment (group B). These subjective elements were confirmed by the detection of an Alpha rhythm of 8-13 Hz, usually associated with a state of vigil but relaxed consciousness, which was higher in the phase immediately following exercise than the pre-test values (13). In this study, it is interesting to observe how group A experienced the greatest benefits compared to the group immersed in amorphous shapes: the perception of presence, essential to facilitate the emotional enga-

gement of Virtual Reality, was stimulated by a greater immersion in the naturalistic frame. The review by Maples-Keller, Yasinski et al. of 2017 confirms the potential impact of Virtual Reality in the emotional and cognitive modulation of anxiety in an experimental group of people diagnosed with aero- and arachnophobia, despite underlining a particular difficulty in maintaining methodological rigour in using virtual devices procedures and lack of empirical evidence that compare it to the canonical techniques of controlled exposure (14).

A particularly indicative review was selected regarding the hidden and often misunderstood potential of ARET and VRET in controlled exposure. Published in *Cyberpsychology, Behaviour and Social Networking* in 2019, the analysis compares 3 randomised trials that presented an experimental design to compare iVET (In Vivo Exposure Therapy), ARET and VRET procedures in treating phobias of small animals (15). The severity of symptoms was assessed using the Behavioural Avoidance Test



vioural sciences and cybernetics, a fascinating and profound intersection still almost unknown and unexplored.

Conclusion

This review has shown the effectiveness of simulation technologies in the treatment of specific states of psychological suffering and the use of AR and VR devices in training of acquisition and maintenance of operating procedures.

In training, Virtual Reality is conceived as an alternative area of knowledge. The normally encountered criticalities in the construction of realistic scenarios are overcome, and in the experimental training emotional activations are elicited and are completely superimposable to those evoked by analogue stressors, demonstrated in qualitative interviews and measures of the psychogalvanic response.

Although there is less data on AR, it is known that an unrealistic training with a low emotional impact and not very challenging and predictable framework, which places severe limits on the learning process. This paradigm-based, high-

impact technology will have to adhere to high programming standards in the near future, including the implementation of Artificial Intelligence (AI).

In theory, AR offers greater possibilities in purely operational terms than VR, mainly due to the very nature of the system; a viewer that enriches reality with additional information and expands the fighter's consciousness in cyberspace.

Possible risks deriving from the use or abuse of the technologies described lie both in the considerable degree of immersion offered by the goggles, and in the overestimation of their abilities produced by the simulated environment. Notably, an intrinsic characteristic of transcendent dimension, such as the virtual reality, lies in an almost infinite number of actions by the system's interface to the user that consist in a danger-free evocated environment. Self-awareness, which guarantees the sense of continuity, stability, and consistency of past experiences (16), can shatter in many alternative identities, with peculiar behaviour. Alternatively, it may also self-annihilate while exploring unknown and unaccepted individual aspects. Future

perspectives look at direct-behavioural analysis: to establish whether personal traits do persist in complex digital environments that require direct social interaction, and to the possible application of psychosocial models in the fifth dimension's cybernetic environments. However, the possibilities described in the treatment of emotional disorders, in procedural training and practical and lasting enhancement of operational performance remain partially unexplored, representing the most significant and darkest frontier area of research in Military Psychology.

Disclosures:

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

Manuscript received March 22, 2021; revised April 11, 2021; accepted April 15, 2021.



Siete pronti per l'inverno?

La stagione delle infezioni respiratorie è alle porte – e quando i pazienti presentano sintomi simil-influenzali è spesso difficile distinguere tra influenza **A**, influenza **B** e Covid-19.

È qui che possiamo supportare le tue decisioni!
Con Quidel è semplice come un **A B C**.

Una semplice procedura da tampone fornisce risultati in 15 minuti.



Sofia²
Flu+SARS Antigen FIA

Informazione pubblicitaria



CASE REPORT

Ematoma massivo del muscolo Ileo-psoas nei pazienti Covid 19 positivi in corso di terapia anti-tromboembolica: un Case Report

Costantino Fontana *

Martina Mariani **

Livio Maggi °

Luigi Maggi °°

Riassunto - La pandemia da SARS-CoV-2 continua a mietere centinaia di migliaia di vittime in tutto il mondo (1). Tra i tanti aspetti del virus, uno dei più importanti è lo stato di ipercoagulabilità che sembra determinare, tanto che numerosi studi internazionale evidenziano come la trombosi del microcircolo polmonare possa essere direttamente responsabile dell'alta mortalità nei pazienti con SARS-CoV-2 e della sindrome da distress respiratorio acuto (2).

Considerando l'alta incidenza di eventi tromboembolici nei pazienti critici affetti da COVID-19, la prevenzione di questa evenienza risulta essenziale per limitarne la mortalità.

Questo Case Report mira ad enfatizzare l'importanza di un monitoraggio attento ed approfondito alla ricerca dei possibili effetti collaterali della terapia anticoagulante, i quali possono anche manifestarsi come ematomi retroperitoneali, difficili da individuare e diagnosticare

Parole chiave: SARS-CoV-2, COVID-19, ipercoagulabilità, Eparina a Basso Peso Molecolare (LMWH).

Messaggi chiave:

- La trombosi può essere implicata nell'alto tasso di mortalità da SARS-CoV-2, ed è dunque fondamentale trattarla adeguatamente;
- LMWH è il gold standard nel trattamento anticoagulante, ma non è esente da effetti collaterali, alcuni considerati rari come l'ematoma del muscolo ileo-psoas, che vanno prontamente riconosciuti e trattati.

Introduzione

L'Organizzazione Mondiale della Sanità ha dichiarato la malattia da Coronavirus 2019 (COVID-19) una pandemia (3), e l'Italia è risultata essere una delle nazioni più severamente colpite da questa nuova patologia. Considerando che SARS-CoV-2 è stato correlato con un aumento dell'incidenza di eventi tromboembolici, come la trombosi venosa profonda, embolia polmonare ed episodi

di trombosi cateterale, le linee guida italiane suggerivano di considerare l'utilizzo di terapia anticoagulante con una singola somministrazione al giorno di Eparina a basso peso molecolare (LMWH) a 150 UI/kg (4).

Gli Ematomi Retroperitoneali sono una complicanza nota che colpisce il 0,5 - 1% dei pazienti sottoposti a terapia anticoagulante sistemica (5). Nei pazienti critici affetti da Covid-19 questa percentuale è probabilmente più alta a causa di

fattori di rischio quali trombocitopenia, terapie antiaggreganti, diabete, anemia, insufficienza renale ed epatica.

Caso clinico

Presentiamo il caso di un paziente di 62 anni, ricoverato in terapia intensiva per 21 giorni per polmonite interstiziale bilaterale, ventilato meccanicamente per 12 giorni e poi svezzato, senza comorbidità.

* Col. Me. Esercito Italiano, Policlinico Militare Celio, UOC Anestesia Rianimazione e Terapia del dolore, Roma, Italia.

** Ten. Me. Esercito Italiano, Policlinico Militare Celio, UOC Anestesia Rianimazione e Terapia del dolore, Roma, Italia.

° Ten. Me. Esercito Italiano, Corpo Sanitario VI Genio Pionieri, Roma, Italia.

°° Dott. Polizia di Stato, Direzione Centrale di Sanità, Roma, Italia.

Corrispondenza autori: Ten. Me. Martina Mariani, Esercito Italiano, Policlinico Militare Celio, UOC Anestesia Rianimazione e Terapia del dolore, Roma, Italia. E-mail: martina.mariani@yahoo.com.



Il primo giorno dopo l'estubazione il paziente lamentava dolore al fianco sinistro, irradiato alla gamba omolaterale, segno di Bloomberg positivo, FC: 130 bpm, Pressione Arteriosa mantenuta a 125/80 mmHg. I valori di emoglobina erano scesi gradualmente da 10,5 mg/dl a 7,8 mg/dl in due giorni, e la conta piastrinica risultava diminuita da 565.000 mm³ (valore registrato all'ingresso in reparto) fino a 167.000 mm³; la terapia somministrata comprendeva Enoxaparina 150 UI/kg per 13 giorni e Tocilizumab 600mg per due giorni. È stata immediatamente eseguita una TC che ha mostrato l'esistenza di un ematoma del muscolo Ileo-psoas sinistro (**Fig. 1**). L'embolizzazione arteriosa selettiva non è stata ritenuta necessaria, in quanto non erano presenti sanguinamenti attivi; si è optato per una scelta più conservativa di attenta osservazione clinica.

La somministrazione di Enoxaparina è stata interrotta per 2 giorni, e successivamente reintrodotta a dosaggio dimezzato (75 UI/Kg), si è resa inoltre necessaria la somministrazione di due sacche di emazie concentrate durante il periodo di degenza nel reparto di Terapia Intensiva. Non c'è stato alcun riscontro di altri episodi di sanguinamento, il paziente è stato dimesso dalla Terapia Intensiva tre giorni dopo l'episodio del sanguinamento.

Discussione

I pazienti affetti da Covid-19 presentano spesso uno stato di ipercoagulabilità (6) che deve essere prevenuto e risolto, a rischio di incorrere in problematiche emorragiche, sempre più probabili a causa di patologie concomitanti quali anemia, diabete, insufficienza renale ed epatica,

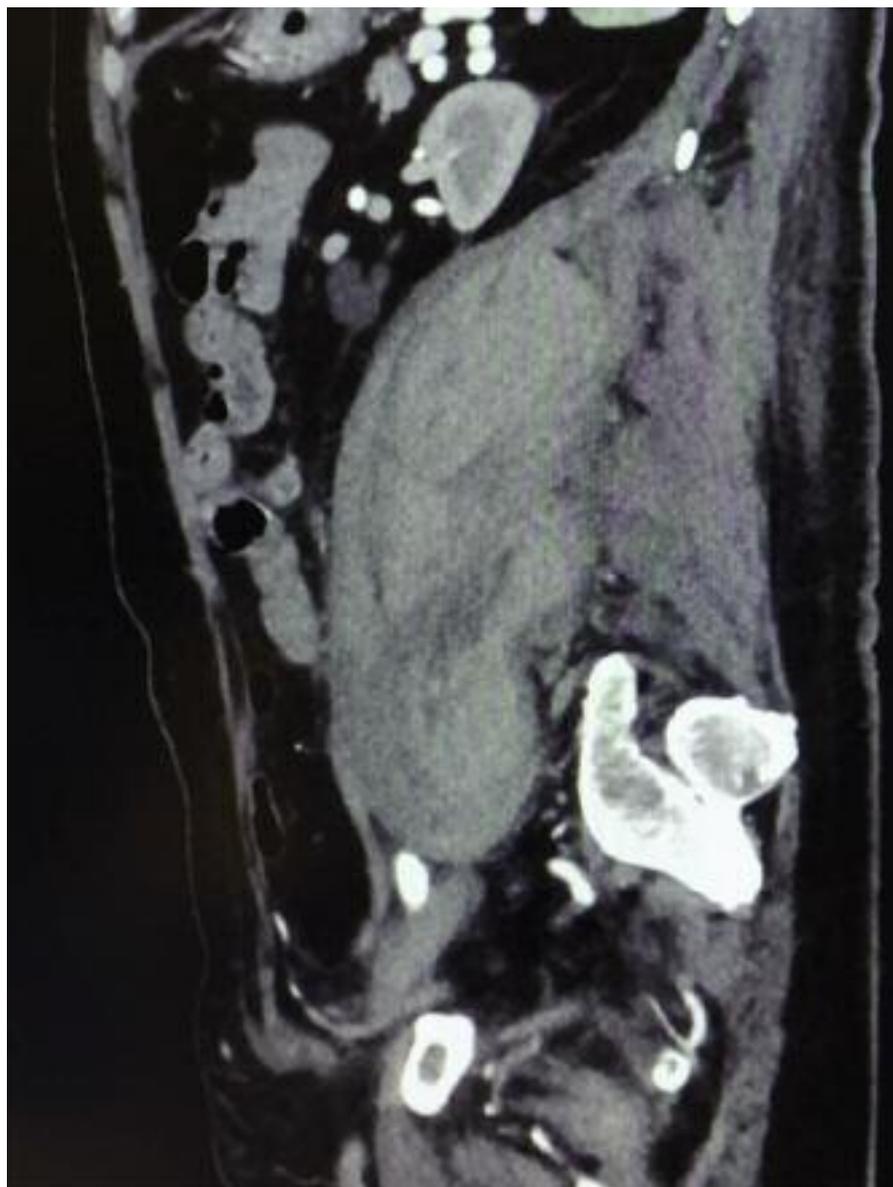


Fig. 1- Ematoma massivo dell' Ileo-psoas in paziente Covid 19 trattato con Enoxaparina 150 Ui/kg.

è inoltre presente in letteratura un collegamento tra la terapia con Tocilizumab ed uno stato transitorio indotto di Trombocitopenia. È stato infatti ipotizzato che l'Interleuchina-6 (IL-6) giochi un ruolo simil-trombopoietico, fungendo da regolatore nello sviluppo megacariocitico durante lo stato infiammatorio (7).

Conclusioni

La terapia anticoagulante sembra avere dunque un ruolo chiave nel trattamento della malattia da Covid-19, tuttavia è importante sottolineare che i rischi emorragici sono sempre presenti, ed è fondamentale porre particolare attenzione alla diagnosi precoce dei sanguinamenti.



Bibliografia

- 1) <https://covid19.who.int/>
- 2) **Ng JJ, Choong AMTL.**: Thromboembolic events in patients with SARS-CoV-2. *J Vasc Surg.* 2020;72(2):760-761.
- 3) **World Health Organization.**: *WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19* - 11 March 2020
- 4) **Vallati D, Montrucchio G, Cerotto V, Capozzoli G, Gori F, Brazzi L, Siaarti Vascovid.**: *Approccio vascolare al paziente Covid - 19 positivo*. Available from: <http://www.siaarti.it/News/COVID19%20-%20documenti%20SIAARTI.aspx>
- 5) **Gurbuz O, Ercan A, Kumtepe G, Karal IH, Velioglu Y, Ener S.**: *Femoral Nerve Palsy due to Anticoagulant Induced Retroperitoneal Hematoma. Case Rep. Med.* 2014;2014:450750. <https://doi.org/10.1155/2014/450750>. Epub 2014 Oct 16
- 6) **Alhazzani W, Moller MH, Arabi YM, Loeb M, Gong MN, Fan E, Oczkowski S, et al.**: *Surviving Sepsis Campaign: guidelines on the management of critically ill adults with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)*.
- 7) **Stahl CP, Zucker-Franklin D, Evatt BL, Winton EF.**: *Effects of human interleukin-6 on megakaryocyte development and thrombocytopoiesis in primates.* *Blood* 1991;78:1467-1475.

Disclosures:

Gli Autori dichiarano nessun conflitto di interessi.

Articolo ricevuto il 16.08.2021; rivisto il 15.10.2021; accettato il 18.10.2021.



CASE REPORT



Massive Ileo-psoas ematoma following anticoagulation in Covid 19 patient: a Case Report

Costantino Fontana *

Martina Mariani **

Livio Maggi °

Luigi Maggi °°

Abstract: SARS-CoV-2 is a global threat that still reaps hundreds of thousands of deaths worldwide(1). Among the most serious effects of the virus, hypercoagulability present an important aspect and many studies suggest that pulmonary microvascular thrombosis might be responsible for the high mortality rate in patients with SARS-CoV-2 and acute respiratory distress syndrome(2).

Considering the high incidence of thromboembolic events in critically ill patients with COVID-19, prevention of this disorder should be essential in order to reduce mortality in these patients.

This Case Study aims at stressing the importance of monitoring the possible side-effects of the much-needed anticoagulant therapy, which can manifest itself as a retroperitoneal bleeding posing an undetectable threat for the physician and the patient's safety.

Key words: SARS-CoV-2, COVID-19, hypercoagulability, Heparin, Low-Molecular-Weight (LMWH)

Key messages:

- Thrombosis might be implicated in the high rate mortality of SARS-CoV-2, and is vital to treat it accordingly;
- LMWH is the gold standard for the anticoagulant therapy, but physician must recognize and treat every possible side-effect in a timely manner, especially those considered to be rare, like the Ileo-psoas Ematoma.

World Health Organization declared Coronavirus disease 2019 (COVID-19) a pandemic (3) and Italy was one of the country most severely involved by this new pathology. Given the fact that SARS-CoV-2 has been correlated to an increased incidence of thromboembolic events such as catheter thrombosis, deep venous thrombosis, and pulmonary embolism, the Italian guidelines sugge-

sted to evaluate the use of anticoagulant therapy, in particular LMWH 150 UI/kg in single administration to prevent trombo-embolic events.(4) Retroperitoneal ematomas are a known complication of 0,5 - 1% patients undergoing systemic anticoagulation.(5) Moreover critical patients with Covid 19 frequently presents risk factors as thrombocytopenia, antiplatelet therapy, reduced func-

tional capacity, diabetes, anemia, renal failure and liver failure.

A critical 62 years old patient with no comorbidity stayed 21 days in ICU and was successfully weaned after 12 days of mechanical ventilation for pneumonia Covid 19 related. Central venous catheter was positioned in the first day of ICU. First day after weaning patient complained severe left flank radiated to

* Col. MD, Italian Army, Policlinico Militare Celio, UOC Anestesia Rianimazione e Terapia del dolore, Rome, Italy.

** Lt. MD, Italian Army, Policlinico Militare Celio, UOC Anestesia Rianimazione e Terapia del dolore, Rome, Italy.

° Lt. MD, Italian Army, Corpo Sanitario VI Genio Pionieri, Rome, Italia.

°° MD Italian Police, Direzione Centrale di Sanità, Rome, Italy.

Corresponding author: Lt. MD Martina Mariani, Italian Army, Policlinico Militare Celio, UOC Anestesia Rianimazione e Terapia del dolore, Rome, Italy. E-mail: martina.mariani@yahoo.com.

leg pain with positive bloomberg sign, tachycardia 130 bpm, blood pressure was maintained 125/80. Haemoglobin was falling gradually in the last 2 days from 10.5 mg/dl to 7.8 mg/dl. Platelets dropped from 565 at admission to 167 the day before bleeding. Medicaments administrated were: Enoxaparin 150 UI/kg for 13 days, Tocilizumab 600 mg for 2 days. A computed tomography scan was performed immediately and demonstrated a large left Ileo-psoas muscle hematomas (**Fig.1**). Selective arterial embolization were not performed because no signs of active bleeding were detected and conservative pathway with clinical monitoring was preferred. Enoxaparin was discontinued for 2 days and then re-administered 75 UI/kg. 2 packed red blood cell were administrated during the length of stay in the intensive care Unit (ICU). No more episode of bleeding were recorded. Patient was discharged from ICU 3 days after bleeding.

Covid 19 patients often present an hypercoagulability status(6) that need to be prevented and resolved when possible, thus Haemorrhagic complications may occurs. In fact Covid-19 complicated patients are often impaired by anemia, diabetes, reduced functional capacity, renal and liver failure. Moreover in previous study patients treated with Tocilizumab suffered of thrombocytopenia. It was hypotized that IL-6 may play a role like thrombopoietin and act as a regulator of megakaryocyte during inflammation.(7)

Anticoagulation seems to have a key-role in the treatment of Covid 19, thus we want to outline that hemorrhagic risk is always behind the corner and we need to focus attention in early diagnosis of bleeding.

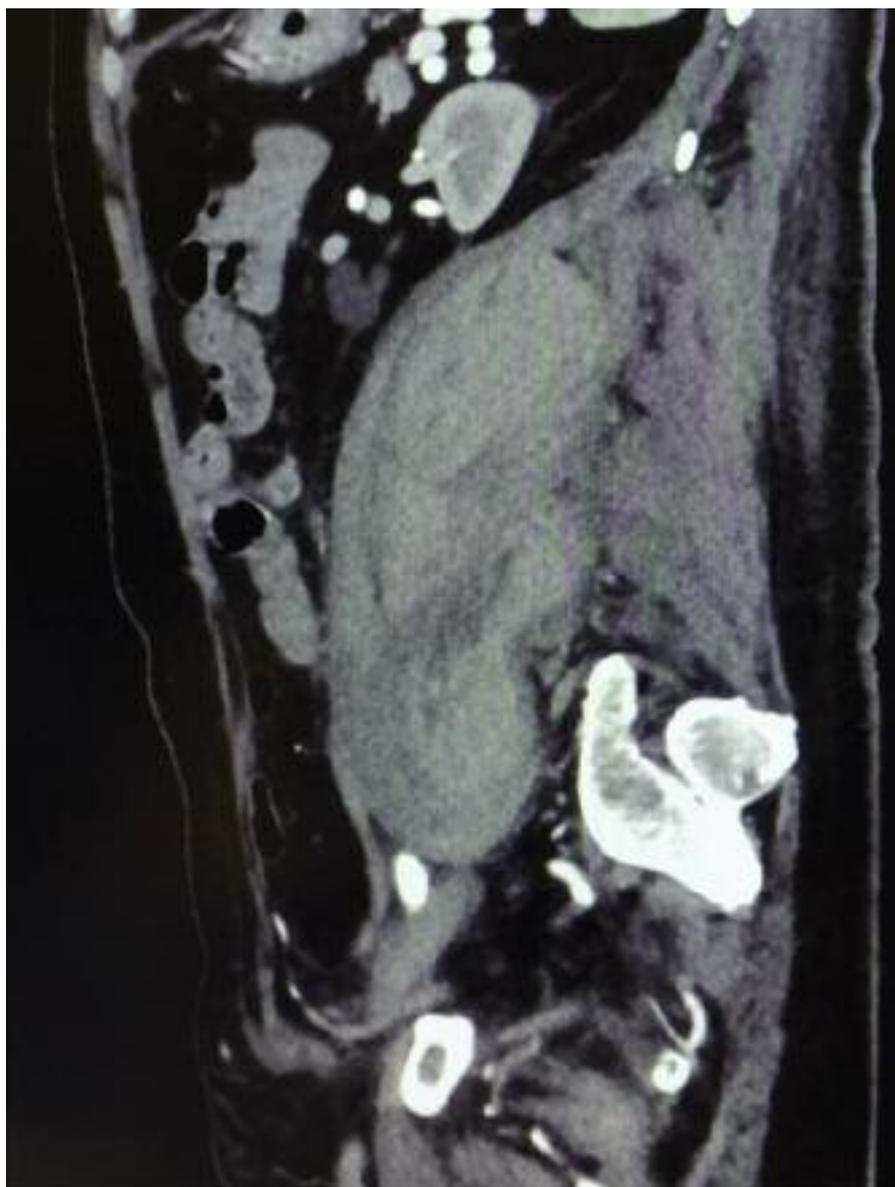


Fig. 1 - Gigantic Ileo-psoas ematoma in Covid 19 patient treated with Enoxaparine 150 Ui/kg.

Disclosures:

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

Manuscript received August 16, 2021; revised October 15, 2021; accepted October 18, 2021.



INTERSURGICAL
SISTEMI COMPLETI PER LA RESPIRAZIONE

STARMed

Intersurgical è un'azienda specializzata nella produzione e distribuzione di dispositivi medici per la respirazione. La sua pluriennale esperienza ha avuto un ruolo fondamentale nel contrasto all'epidemia grazie alla produzione e distribuzione dei caschi CPAP StarMed, divenuti in moltissime strutture ospedaliere l'interfaccia paziente più idonea nel trattamento dei pazienti affetti da Covid-19. Ciò si legge chiaramente nei dati: si è passati da una produzione di 150-200 caschi al giorno a 1.200. Questo perché sono uno strumento semplice e molto efficace che aiuta anche nella protezione degli operatori sanitari a contatto con questi pazienti. Il casco CPAP, infatti, permette di realizzare una terapia ventilatoria non invasiva sul paziente anche all'esterno dei reparti di Terapia Intensiva e rianimazione, liberando così posti letto per pazienti più gravi e riducendo i tempi di degenza, permettendo di spostare il paziente anche in reparti extra rianimazione (con benefici non solo quindi per il trattamento del paziente, ma anche in termini di riduzione dei costi per la struttura ospedaliera), sgravando il flusso dei ricoveri nei reparti di terapia intensiva.



Mettere a fattor comune le competenze di tutti per una gestione più efficace del virus

"Dobbiamo tenere presente che la curva dell'epidemia non si è ancora assestata, e questo significa che il virus continua a circolare in maniera importante. È pertanto fondamentale lavorare tutti insieme, medici, strutture ospedaliere, fornitori di dispositivi, mettendo a fattor comune i rispettivi know-how, cercando naturalmente di migliorarli, per gestire e contenere al meglio la propagazione del contagio" – commenta **Stefano Bellarmi, amministratore delegato di Intersurgical**.

Innovazione non fine a sé stessa, ma propedeutica a dare soluzioni concrete alla sanità

E in questo l'innovazione e la continua ricerca sono fondamentali. Secondo la visione di Intersurgical il miglioramento parte proprio dall'innovazione e dalla capacità di sviluppare soluzioni che siano in grado di rispondere efficacemente all'evolversi della situazione, attraverso una progettazione meticolosa che segue

Informazione pubblicitaria

elevati standard di settore, controlli e valutazioni cliniche e tecniche per garantire l'integrità del prodotto. "L'esperienza di questa pandemia ha evidenziato alcune aree di progresso tecnologico del dispositivo su cui stiamo già lavorando. Inoltre, grazie ai feedback ricevuti dai pazienti Covid-19 trattati con i caschi CPAP stiamo cercando di lavorare sul comfort del paziente. Ci saranno anche investimenti nella formazione all'uso del dispositivo, perché, se nei reparti di terapia intensiva è una interfaccia conosciuta, al di fuori è molto meno utilizzato e la sua semplicità di uso non deve essere sopravvalutata" – prosegue **Bellarmi**.

In virtù di questa continua attività di ricerca e sviluppo Intersurgical ha deciso di partecipare al bando indetto dalla Regione Emilia-Romagna lo scorso luglio, con due progetti. Il primo riguarda lo sviluppo di **un monitor innovativo integrato con un generatore di ossigeno per la terapia CPAP** per il controllo in continuo dei parametri vitali dei pazienti Covid-19 ricoverati in terapia intensiva o che necessitano di un supporto per la respirazione; il secondo è relativo alla progettazione di **soluzioni a supporto della qualità e della capacità della terapia di ventilazione assistita** ed ampliamento della capacità produttiva per far fronte all'emergenza Covid-19.

Il valore del Distretto di Mirandola

Intersurgical in questi progetti è affiancata e sostenuta da Fondazione Democenter

e dal Tecnopolo di Mirandola, punto di riferimento scientifico di valore per il distretto biomedicale mirandolese. Dedicato a Mario Veronesi, padre fondatore del distretto mirandolese, nonché fondatore della StarMed la prima azienda a sviluppare e promuovere i caschi per ventilazione non-invasiva, il Tecnopolo, è un HUB di eccellenza per la ricerca e l'innovazione tecnologica in campo biomedicale. "Intersurgical deve la sua competenza e la sua capacità di innovazione al distretto e al territorio, di cui è da sempre parte integrante. Qui ci sono la manodopera specializzata, il know-how, le capacità e la visione che sostengono e nutrono le aziende del biomedicale, come la nostra" – conclude Stefano Bellarmi.





CASE REPORT



Riscontro ecocardiografico di mixoma atriale durante la valutazione dell'idoneità cardiologica ai fini del reclutamento in Forza Armata

Elisa Regna *

Riassunto - Il contributo della Sanità Militare nella diagnosi precoce di patologie cardiovascolari a rischio di morte cardiaca improvvisa nei giovani durante l'iter selettivo per il reclutamento in Forza Armata. Riscontro ecocardiografico di un mixoma atriale in un candidato di 22 anni durante la valutazione dell'idoneità cardiologica presso il Centro di Selezione VFP1 di Roma.

Parole chiave: mixoma atriale, ecocardiografia.

Messaggi chiave:

- Lo screening cardiologico effettuato durante l'iter selettivo per il reclutamento in Forza Armata consente di diagnosticare precocemente condizioni patologiche clinicamente silenti e potenzialmente letali. Spesso per i giovani si tratta della prima visita effettuata dopo quelle neonatali.
- L'ecocardiografia è una metodica diagnostica fondamentale nell'identificazione di patologie cardiovascolari a rischio di morte cardiaca improvvisa.

Introduzione

Presso il Centro di Selezione VFP1 di Roma si svolgono regolarmente gli accertamenti fisio-psico-attitudinali previsti nell'iter selettivo degli aspiranti Volontari in Ferma Prefissata di 1 anno (VFP1). La valutazione clinico-strumentale cardiologica disposta dal bando di concorso comprende anamnesi, esame obiettivo con misurazione della pressione arteriosa ed elettrocardiogramma. Come eventuale approfondimento diagnostico non di default è possibile effettuare in sede l'esame ecocardiografico transtoracico, che

consente di individuare condizioni patologiche spesso misconosciute, perché clinicamente silenti, e talora potenzialmente letali. Tra le cardiopatie congenite e acquisite riscontrabili si annoverano: anomalie valvolari congenite (valvola aortica bicuspidale, prolasso valvolare mitralico), difetti settali (aneurisma del setto interatriale, pervietà del forame ovale, difetti del setto interventricolare), origine anomala delle coronarie, pre-eccitazione ventricolare (Wolf-Parkinson-White), canalopatie (sindrome del QT lungo congenito, sindrome del QT corto congenito, sindrome di Brugada), cardiomiopatia ipertrofica,

cardiomiopatia dilatativa, cardiomiopatia aritmogena del ventricolo destro, miocarditi, endocarditi, pericarditi, tumori cardiaci primitivi e secondari.

In particolare i tumori primitivi del cuore comprendono forme maligne e benigne. Tra questi ultimi il più comune è il mixoma atriale, patologia rara con un'incidenza che varia dallo 0,0017% allo 0,125% a seconda che si tratti di diagnosi in vivo o di casistiche autopsiche, prediligendo il sesso femminile e l'età compresa tra i 30 e i 60 anni (1-4). Le recidive vengono segnalate nel 3% dei casi nelle forme non familiari e dal 21%

* Cap. Me. Esercito Italiano - Centro di Selezione VFP1 - Roma.

Corrispondenza autore: elisa.regna@esercito.difesa.it



al 67% nelle forme familiari (5,6).

Il mixoma atriale trova localizzazione in atrio sinistro nel 75-85% dei casi, in percentuali inferiori in atrio destro e nei ventricoli. La sintomatologia è variabile e dipende dalle dimensioni, dalla struttura, dalla sede e dalla mobilità della massa intracavitaria. Si riconosce una triade di manifestazioni cliniche costituita da: eventi embolici sistemici (7-13) legati essenzialmente alla friabilità della massa e documentati sino al 40% dei casi, sintomi legati all'ostruzione dell'orifizio valvolare (11,13-15) nel 50-67% dei casi (congestione polmonare, aritmie, sincope sino alla morte improvvisa), sintomi sistemici (14,16-23) in circa il 15% dei casi (perdita di peso, febbre, mialgie/artralgie, infezioni ricorrenti) correlati alla produzione di interleuchina-6 e di immunocomplessi costituiti da anticorpi contro gli antigeni tumorali (21).

L'anamnesi, l'esame obiettivo e l'elettrocardiogramma in prima battuta non consentono al medico di indirizzarsi verso una diagnosi: il sospetto clinico è quasi sempre ecografico (22). In seguito test di *imaging* più complessi come tomografia computerizzata o risonanza magnetica cardiaca possono rendersi necessari prima di proporre il paziente al cardiocirurgo per l'asportazione chirurgica (23).

Caso clinico

La mattina del giorno 07/05/2019 V. L., aspirante VFP1 di 22 anni, si presentava presso il Centro di Selezione VFP1 di Roma con la prevista documentazione sanitaria (comprendente esami ematochimici e certificato di idoneità all'attività sportiva agonistica per l'atletica leggera) per essere sottoposto alle visite mediche e agli accertamenti psico-attitudinali come da bando di concorso.

Il candidato, giunto nell'ambulatorio cardiologico, veniva sottoposto a visita con misurazione della pressione arteriosa sistemica ed elettrocardiogramma. Il giovane riferiva di essere asintomatico, di condurre un normale stile di vita e di non avere precedenti anamnestici di rilievo. L'esame obiettivo cardiologico evidenziava un soffio sistolico 1/6 alla punta; i valori pressori arteriosi risultavano nella norma (130/70 mmHg); l'elettrocardiogramma mostrava un ritmo sinusale a frequenza cardiaca 70 bpm, asse elettrico normorientato, conduzione atrioventricolare ed intraventricolare nei limiti, non anomalie significative della fase di ripolarizzazione ventricolare (**Fig.1**). In considerazione del riscontro di soffio cardiaco si decideva di sottoporre V. L. ad approfondimento diagnostico mediante esame ecocardiografico transtoracico, da cui si rilevava la presenza di una grossolana formazione flottante in cavità atriale sinistra del diametro massimo di circa 2 cm (**Figg.2-5**).

Attivata la catena di Comando e reso edotto il candidato di quanto riscontrato, si decideva di ricoverarlo presso il reparto di Cardiologia del nosocomio più vicino, l'Ospedale "Santo Spirito in Sassia" di Roma, per l'esecuzione di ulteriori accertamenti diagnostici.

Trasferito presso il reparto di Cardiocirurgia dell'Ospedale "San Camillo-Forlanini" di Roma, in data 21/05/2019 V. L. veniva sottoposto con successo all'asportazione della neoformazione con tecnica di chirurgia minivasiva. L'esame istologico confermava la diagnosi di mixoma atriale (**Fig.6**). Nel post-operatorio, in seguito al verificarsi di un episodio di fibrillazione atriale, iniziava terapia antiaritmica con amiodarone.

Il giorno 28/05/2019 il giovane cominciava la riabilitazione cardiologica e in data 10/06/2019 rientrava asintomatico e in ottime condizioni di salute presso il proprio domicilio.

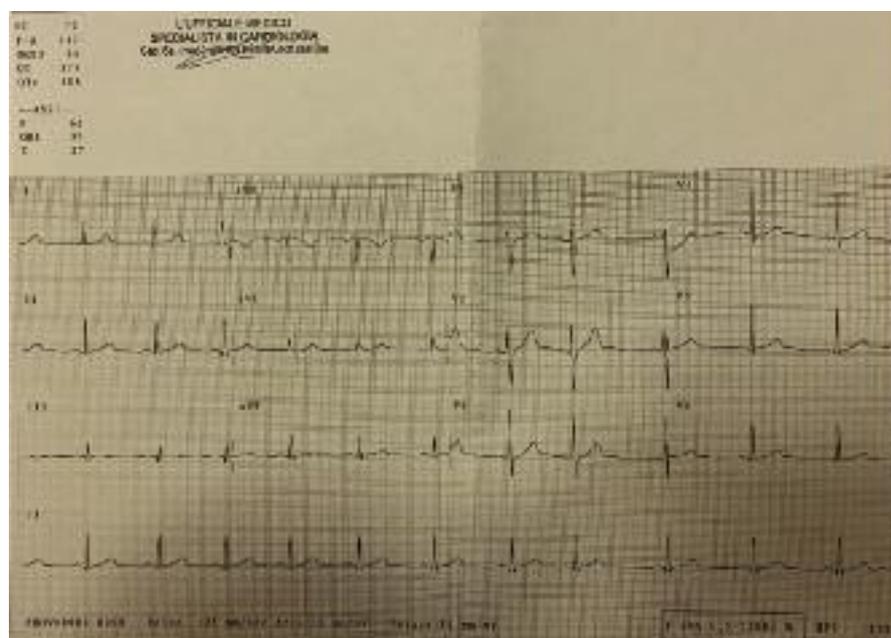


Fig.1 - Elettrocardiogramma eseguito durante la valutazione dell'idoneità cardiologica ai fini del reclutamento in Forza Armata.



Figg. 2,3,4,5 - Immagini ecocardiografiche di mixoma intra-atriale sinistro. La neoformazione durante la sistole atriale tende a impegnare l'orifizio valvolare mitralico.

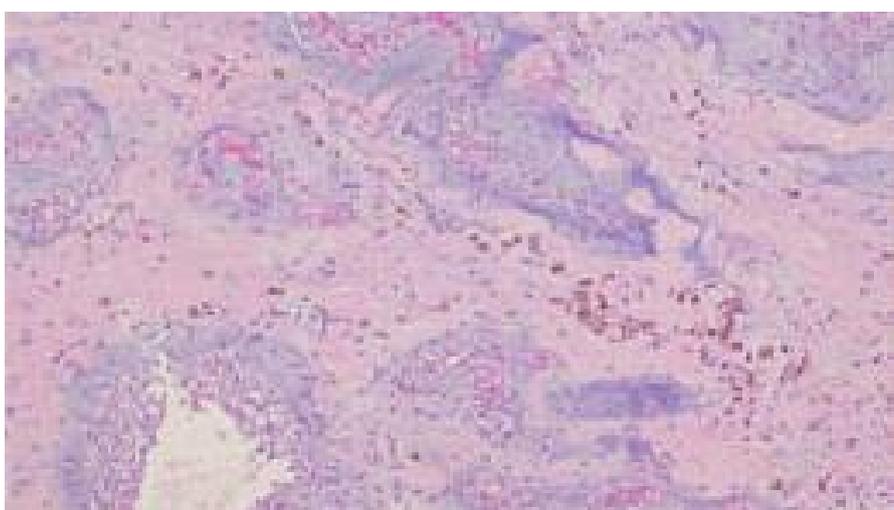


Fig. 6 - Esame istologico: le cellule del mixoma si dispongono in modo caratteristico ad anello in multistrato intorno ai vasi che sono infiltrati da linfociti; lo stroma è diffusamente mixoide con presenza di macrofagi e pigmento emosiderinico (ematossilina-eosina, 100x).

A distanza di circa due anni V. L. riferisce di essere in stato di buona salute e di non assumere alcuna terapia farmacologica. Il follow-up prosegue senza complicanze.

Discussione

La valutazione anamnestico-clinica ed elettrocardiografica non sempre è sufficiente per giungere ad una diagnosi. L'ecocardiografia, indagine ultrasonografica accurata, non invasiva, priva dell'utilizzo di radiazioni ionizzanti e dai costi contenuti, risulta indispensabile per il completamento dell'iter diagnostico



cardiologico, costituendo quindi un valore aggiunto nell'identificazione dei soggetti asintomatici con patologie cardiovascolari.

Oltre ai vantaggi sopra elencati, l'ecografia presenta alcuni limiti, tra cui una non elevatissima sensibilità, superata dalla facile ripetibilità, e l'operatore-dipendenza, che presuppone buona manualità e spirito di osservazione, oltre a cultura dell'immagine ed esperienza clinica. E' fondamentale l'adeguata preparazione degli operatori sanitari. In ambito militare, negli ultimi anni, si sta promuovendo sempre più la diffusione della metodica ecografica FAST (acronimo per *Focused Assessment with Sonography for Trauma*) rivolta a personale sanitario (medici e infermieri) in servizio presso le Infermerie di Corpo e/o di prossimo impiego in teatro operativo, grazie ai corsi di formazione e aggiornamento svolti presso la Scuola di Sanità e Veterinaria Militare.

Nel caso in esame, senza l'ecocardiografia non si sarebbe potuti giungere ad una diagnosi precoce e quindi ad un intervento terapeutico tempestivo ed efficace. Nella valutazione dell'idoneità cardiologica prevista nei concorsi militari, sarebbe pertanto auspicabile l'inserimento di tale metodica tra gli esami cui sottoporre abitualmente gli aspiranti VFP1, così da coniugare un'efficienza ottimale a costi sostenibili, ottimizzando tempi e risorse, nell'ottica della massima tutela del candidato e dell'Amministrazione Difesa.

Conclusioni

In Italia ogni anno più di 1000 giovani di età inferiore ai 35 anni muoiono di morte cardiaca improvvisa. In tale fascia di età i fattori di rischio preponderanti

sono rappresentati dalla familiarità e da stili di vita non corretti.

Molte cardiopatie possono presentarsi del tutto asintomatiche, dando come prima manifestazione clinica l'arresto cardiaco. Questo ha un effetto emotivo e un riflesso mediatico rilevante perché visto dai più come un evento incomprensibile ed inaccettabile, in quanto colpisce individui apparentemente sani.

Spesso per gli aspiranti VFP1 la valutazione dell'idoneità cardiologica prevista nell'iter selettivo ai fini del reclutamento in Forza Armata risulta essere la prima visita effettuata dopo quelle neonatali. Inoltre, trattandosi di patologie talora ereditarie, lo screening cardiologico eseguito in tale occasione consente l'individuazione di altri soggetti inconsapevolmente malati nella stessa famiglia.

Ad integrazione dell'esame anamnestico, clinico ed elettrocardiografico, l'ecocardiografia rappresenta uno strumento indispensabile nella diagnostica cardiologica.

Da tutto ciò emerge chiaramente il fondamentale contributo della Sanità Militare nella promozione e salvaguardia della salute e, in particolare, nella prevenzione della morte cardiaca improvvisa.

Bibliografia

1. **Reynen K.:** *Cardiac myxomas*. N Engl J Med 1995;333:1610-7.
2. **McAlister HA Jr, Fenoglio JJ Jr.:** *Tumors of the cardiovascular system. Atlas of tumor pathology. 2nd series*. Washington, DC: Armed Forces Institute of Pathology, 1978:1-20.
3. **Odim J, Reehal V, Laks H, Mehta U, Fishbein MC.:** *Surgical pathology of cardiac tumors. Two decades at an urban institution*. Cardiovasc Pathol 2003;12:267-70.
4. **Molina JE, Edwards JE, Ward HB.:** *Primary cardiac tumors: experience at the University of Minnesota*. Thorac Cardiovasc Surg 1990;38(Suppl 2):183-91.
5. **Cresti A, Chiavarelli M, Glauber M, et al.:** *Incidence rate of primary cardiac tumors: a 14-year population study*. J Cardiovasc Med 2016;17:37-43.
6. **Mendoza C, Bernstein E, Ferreira A.:** *Multiple recurrences of nonfamilial cardiac myxomas: a report of two cases*. Tex Heart Inst J 2007;34:236-9.
7. **Fussen S, De Boeck BW, Zellweger MJ, et al.:** *Cardiovascular magnetic resonance imaging for diagnosis and clinical management of suspected cardiac masses and tumours*. Eur Heart J 2011;32:1551-60.
8. **Bjessmo S, Ivert T.:** *Cardiac myxoma: 40 years' experience in 63 patients*. Ann Thorac Surg 1999;63:697-700.
9. **Blondeau P.:** *Primary cardiac tumors - French studies of 533 cases*. Thorac Cardiovasc Surg 1990;38(Suppl 2):192-5.
10. **Silverman J, Olwin JS, Graettinger JS.:** *Cardiac myxomas with systemic embolization. Review of the literature and report of a case*. Circulation 1962;26:99-103.
11. **St John Sutton MG, Mercier IA, Giuliani ER, Lie JT.:** *Atrial myxomas: a review of clinical experience in 40 patients*. Mayo Clin Proc 1980;55:371-6.
12. **Jones DR, Warden HE, Murray GF, et al.:** *Biatrial approach to cardiac myxomas: a 30-year clinical experience*. Ann Thorac Surg 1995;59:851-6.
13. **Goodwin JF.:** *The spectrum of cardiac tumors*. Am J Cardiol 1968;21:307-14.
14. **Aldridge HE, Greenwood WF.:** *Myxoma of the left atrium*. Br Heart J 1960;22:189-200.



- 15. Annoni A, Tomasoni L, Cellino F, et al.:** *Il mixoma atriale: un caso con inusuale esordio clinico e revisione della letteratura.* *Cardiol Sci* 2014;9:209-11.
- 16. McCoskey EH, Metha JB, Krishnan K, Roy TM.:** *Right atrial myxoma with extracardiac manifestations.* *Chest* 2000;118:547-9.
- 17. Murphy MC, Sweeney MS, Putman JB Jr, et al.:** *Surgical treatment of cardiac tumors: a 25-year experience.* *Ann Thorac Surg* 1990;49:612-7.
- 18. Fitzpatrick AP, Lanham JG, Doyle DV.:** *Cardiac tumors simulating collagen vascular disease.* *Br Heart J* 1986;55:592-5.
- 19. Thomas MH.:** *Myxoma masquerading as polyarteritis nodosa.* *J Rheumatol* 1981;8:133-7.
- 20. Huston KA, Comb JJ Jr, Lie JT, Giuliani ER.:** *Left atrial myxoma simulating peripheral vasculitis.* *Mayo Clin Proc* 1978;53:752-6.
- 21. Krikler DM, Rode J, Davies MJ, Woolf N, Moss E.:** *Atrial myxoma: a tumor in search of its origins.* *Br Heart J* 1992;67:89-91.
- 22. Wrisley D, Rosenberg J, Giambartolomei A, Levy I, Turiello C, Antonini T.:** *Left ventricular myxoma discovered incidentally by echocardiography.* *Am Heart J* 1991;121:1554-5.
- 23. Scrofani R, Carro C, Villa L, Botta M, Antona C.:** *Il mixoma cardiaco: risultati chirurgici e follow-up clinico a 15 anni.* *Ital Heart J Suppl* 2002;3:753-8.

Disclosures:

L'Autore dichiara nessun conflitto di interessi.

Articolo ricevuto il 27.04.2021; rivisto il 12.05.2021; accettato il 24.05.2021.



Dal Target Discovery alla Medicina di Precisione. Quali opportunità dal mondo Biotec?

Terapie Target e medicina personalizzata rappresentano un cambio di paradigma nello scenario oncologico, toccando la sensibilità e la curiosità di molti.

Ma qual è il punto di partenza alla base delle "rivoluzionarie" terapie target?

Miltenyi Biotec - con la sua esperienza trentennale nelle biotecnologie - risponde a questa domanda e fa luce su alcuni aspetti del processo che porta alla scoperta di nuove proteine (dunque target) legate alla patologia.

L'identificazione di nuovi target molecolari (target discovery) è dunque alla base dello sviluppo delle terapie personalizzate: un processo complesso che richiede una lunga esperienza coadiuvata da tecnologie sempre più sofisticate.

È in questa direzione che la ricerca biomedica sta facendo passi da gigante e che Miltenyi Biotec si propone di supportare al massimo con impegno e innovatività. L'azienda tedesca con sede italiana a Bologna, accompagna medici e ricercatori attraverso l'intero percorso: dalla preparazione del campione fino all'identificazione di nuovi biomarker ed alla valutazione della sicurezza di una nuova terapia. Nella fase di target discovery, piattafor-

me di imaging "High Content" rappresentano una rivoluzione.

Restituendo una visione dettagliata delle singole molecole coinvolte in una massa tumorale, con le piattaforme "High-Content", è infatti possibile comprendere - in modo chiaro e approfondito - la patogenesi di un tumore.

Il MACSima™ Imaging Platform di Miltenyi Biotec fa parte di queste nuove tecnologie e permette infatti l'analisi simultanea di migliaia di marcatori di superficie in un singolo campione o in un'area specifica.

Si ottiene - dunque - una visione completa del microambiente tumorale che altrimenti sarebbe limitata se si prendessero in considerazione solo pochi marcatori.

La scoperta di nuovi target, nei tumori del sangue così come nei solidi, verso cui mirare le nuove terapie, rappresenta una grande opportunità nonché l'obiettivo primario per esperti in immunoterapie. Obiettivo condiviso da Miltenyi Biotec che si impegna ogni giorno per mettere a disposizione nuove soluzioni per accelerare la ricerca biomedica e migliorare la vita dei pazienti.

Informazione pubblicitaria



CASE REPORT



Echocardiographic evidence of atrial myxoma during the assessment of cardiological suitability for recruitment into the Armed Force

Elisa Regna *

Abstract - The contribution of Military Health to the early diagnosis of cardiovascular diseases at risk of sudden cardiac death in young people during the selective process for recruiting into the Armed Force. Echocardiographic evidence of atrial myxoma in a 22-year-old candidate during the assessment of cardiological suitability at VFP1 Selection Centre in Rome.

Key words: atrial myxoma, echocardiography.

Key messages:

- Cardiological screening carried out during the selective process for recruiting into the Armed Force allows the early diagnosis of clinically silent and potentially lethal pathological conditions. Often for young people this is the first visit after neonatal ones.
- Echocardiography is a diagnostic method essential for the identification of cardiovascular diseases at risk of sudden cardiac death.

Introduction

At the VFP1 Selection Center in Rome, the physio-psycho-aptitude tests are regularly carried out, as provided for in the selection process of the aspiring Volunteers on a Fixed Stop of 1 year. The clinical-instrumental cardiological evaluation ordered by the competition notice includes anamnesis, physical examination with blood pressure measurement and electrocardiogram. As a possible non-default diagnostic investigation, a transthoracic echocardiographic exam may be performed on site, which allows to identify pathological conditions that are often misun-

derstood, because they are clinically silent, and sometimes potentially lethal. Among the congenital and acquired heart diseases found there are: congenital valve anomalies (bicuspid aortic valve, mitral valve prolapse), septal defects (aneurysm of the interatrial septum, patency of the foramen ovale, defects of the interventricular septum), anomalous origin of the coronaries, ventricular pre-excitation (Wolf-Parkinson-White), channelopathies (congenital long QT syndrome, congenital short QT syndrome, Brugada syndrome), hypertrophic cardiomyopathy, dilated cardiomyopathy, arrhythmogenic right ventricular cardiomyo-

pathy, myocarditis, endocarditis, pericarditis, primary and secondary cardiac tumors.

In particular, primary heart tumors include malignant and benign forms. Among the latter, the most common is atrial myxoma, a rare disease with an incidence ranging from 0.0017% to 0.125% depending on whether it is in vivo diagnosis or autopsy cases, preferring female sex and age included between 30 and 60 years (1-4). Relapses are reported in 3% of cases in the non-family forms and from 21% to 67% in the familial forms (5,6).

Atrial myxoma finds localization in the left atrium in 75-85% of cases, in

* Cap. (OF-2) MD Italian Army - VFP1 Selection Center - Rome - Italy.

Corresponding author: elisa.regna@esercito.difesa.it



lower percentages in the right atrium and ventricles. Symptoms are variable and depend on the size, structure, location and mobility of the intracavitary mass. A triad of clinical manifestations is recognized consisting of: systemic embolic events (7-13) essentially linked to the friability of the mass and documented up to 40% of cases, symptoms related to the obstruction of the valve orifice (11,13-15) in 50-67% of cases (pulmonary congestion, arrhythmias, syncope up to sudden death), systemic symptoms (14,16-23) in about 15% of cases (weight loss, fever, myalgia / arthralgia, recurrent infections) related to the production of interleukin-6 and immune complexes consisting of antibodies against tumor antigens (21).

The medical history, physical examination and electrocardiogram in the first instance do not allow the doctor to direct himself towards a diagnosis: the clinical suspicion is almost always ultrasound (22). Later more complex imaging tests such as computed tomography or cardiac magnetic resonance may be necessary before proposing the patient to the heart surgeon for surgical removal (23).

Clinical case

On the morning of 07/05/2019 V.L., a 22-year-old aspirant VFP1, presented himself at the VFP1 Selection Center in Rome with the required health documentation (including blood tests and certificate of suitability for competitive sports) to be subjected to medical examinations and psycho-aptitude tests as per the competition notice.

In the cardiology clinic the candidate underwent a visit with systemic blood pressure measurement and an

electrocardiogram. The young man reported being asymptomatic, leading a normal lifestyle and having no significant medical history. The cardiological physical examination showed 1/6 systolic murmur at the tip; arterial blood pressure values were found to be normal (130/70 mmHg); the electrocardiogram showed sinus rhythm at heart rate 70 bpm, normoriented electrical axis, atrioventricular and intraventricular conduction within limits, no significant anomalies of the ventricular repolarization phase (**Fig. 1**). In consideration of the finding of a heart murmur, It was decided to subject V. L. to in-depth diagnostics by means of a transthoracic echocardiographic examination, which revealed the presence of a coarse floating formation in the left atrial cavity with a maximum diameter of about 2 cm (**Figg. 2-5**).

Once the chain of Command had been activated and the candidate informed of the findings, it was decided to admit him

to the Cardiology Department of the nearest hospital, the "Santo Spirito in Sassia" Hospital in Rome, for further diagnostic investigations.

Transferred to the Cardiac Surgery Department of the "San Camillo-Forlani" Hospital in Rome, on 21/05/2019 V. L. was successfully subjected to the removal of the neof ormation with a minimally invasive surgery technique. The histological examination confirmed the diagnosis of atrial myxoma (**Fig. 6**). In the post-operative period, following the occurrence of an episode of atrial fibrillation, antiarrhythmic therapy with amiodarone was started.

On 28/05/2019 the young man began cardiological rehabilitation and on 10/06/2019 he returned asymptomatic and in excellent health conditions to his home.

After about two years V. L. reports that he is in good health and is not taking any drug therapy. The follow-up continues without complications.

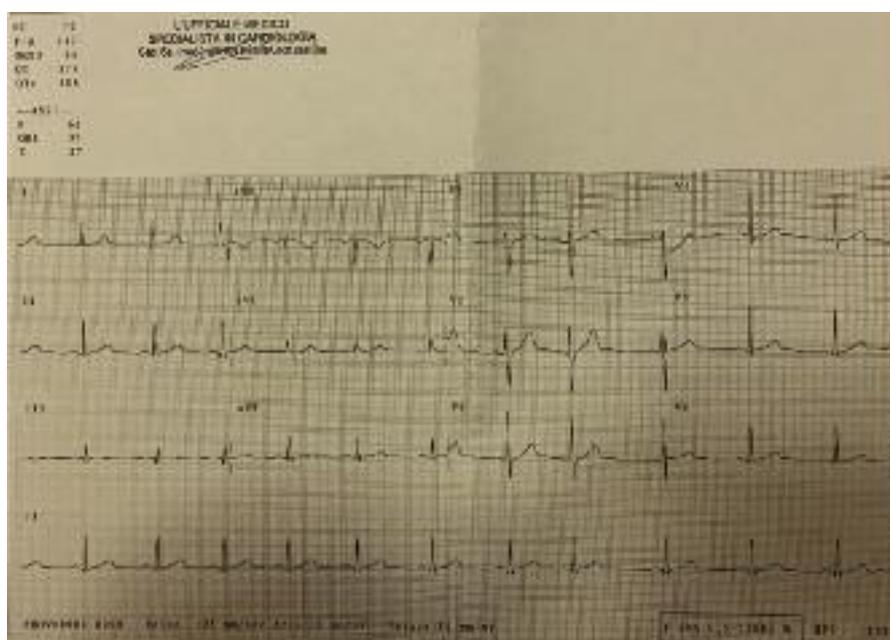


Fig.1 - Electrocardiogram performed during the assessment of cardiological suitability for recruitment into the Armed Force.



Figg. 2,3,4,5 - Echocardiographic images of left intra-atrial myxoma. The neof ormation, during atrial systole, tends to engage the mitral valve orifice.

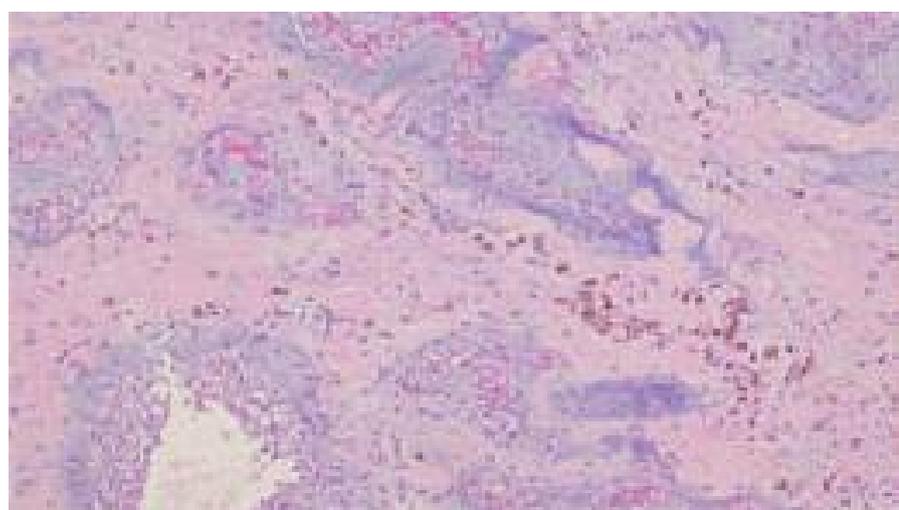


Fig. 6 - Histological examination: myxoma cells are arranged in a characteristic multilayer ring around the vessels that are infiltrate by lymphocytes. The stroma is diffusely myxoid with the presence of macrophages and hemosiderin pigment (hematoxylin-eosin, 100x).

Discussion

Clinical and electrocardiographic evaluation is not always sufficient to arrive at a diagnosis. Echocardiography, an accurate, non-invasive ultrasound examination, without the use of ionizing radiation and with low costs, is essential for completing the cardiological diagnostic process, thus constituting an added value in the identification of asymptomatic subjects with cardiovascular diseases.

In addition to the advantages listed above, ultrasound has some limitations, including a not very high sensitivity, overcome by easy repeatability, and the operator-dependence, which requires



good dexterity and spirit of observation, as well as image culture and clinical experience. The adequate preparation of health professionals is essential. In the military field, in recent years, the diffusion of the FAST ultrasound method (acronym for Focused Assessment with Sonography for Trauma) has been increasingly promoted aimed at healthcare personnel (doctors and nurses) on duty in the Medical Treatment Facilities and/or soon to be employed in operational theaters, thanks to training and refresher courses held at the Military Health and Veterinary School.

In the case in question, without echocardiography it would not have been possible to reach an early diagnosis and therefore a timely and effective therapeutic intervention. In the evaluation of cardiological suitability foreseen in military competitions, it would therefore be desirable to include by default this method among the exams to which aspiring VFP1 usually submit, so as to combine optimal efficiency with sustainable costs, optimizing time and resources, with a view to maximum protection of the candidate and the Defense Administration.

Conclusions

In Italy every year more than 1000 young people under the age of 35 die of sudden cardiac death. In this group, the predominant risk factors are represented by familiarity and incorrect lifestyles.

Many heart diseases can be completely asymptomatic, with cardiac arrest as the first clinical manifestation. This has an emotional effect and a relevant media reflection because it is seen by most as an incomprehensible and unacceptable event, as it affects apparently healthy individuals.

Often for VFP1 aspirants, the assessment of cardiological suitability foreseen in the selection process for recruiting into the Armed Force turns out to be the first visit made after the neonatal ones. Furthermore, since these are sometimes hereditary diseases, the cardiological screening performed on this occasion allows the identification of other unknowingly ill subjects in the same family. In addition to the anamnestic, clinical and electrocardiographic examination, echocardiography represents an

indispensable tool in cardiological diagnostics.

From all this emerges clearly the important contribution of Military Health in the promotion and protection of health and, in particular, in the prevention of sudden cardiac death.

Disclosures:

The Author declares that she has no relationships relevant to the contents of this paper to disclose.

Manuscript received April 04, 2021; revised May 12, 2021; accepted May 24, 2021.

*La Storia, l'Esperienza e la Professionalità
Da 70 anni lavoriamo per il vostro risarcimento*



DAL 1952

Infortunistica TOSSANI

LA NOSTRA ESPERIENZA, LA TUA SICUREZZA.

*Azienda leader
per il risarcimento del danno con oltre*

MILIONI DI SINISTRI TRATTATI



SINISTRI
STRADALI



RESPONSABILITA'
CIVILE
GENERALE



INFORTUNI
SUL
LAVORO



RESPONSABILITA'
MEDICA



RC
NATANTI



POLIZZE E
GARANZIE
DIRETTE



GESTIONE
SINISTRI
COMPLESSI



**OLTRE 20
SEDI IN TUTTA
ITALIA**



Numero Verde

800 699 181

www.infortunisticatossani.net



CASE REPORT

Fibrosi maculare post-esplosione: case report di un militare sopravvissuto

Pietro Distante *

Camilla Alovisi **

Riassunto -A seguito di una esplosione di alcune bombole di gas, un uomo di 30 anni, militare, in servizio di ispezione, ha riportato numerose lesioni su tutto il corpo e nella regione maculare dell'occhio sinistro. L'iniziale emorragia sottoretinica ha progressivamente lasciato spazio ad una zona di fibrosi che ha coinvolto l'intera macula con perdita definitiva dell'acuità visiva. Vari modelli sperimentali hanno cercato di spiegare cosa accade all'occhio quando viene travolto dall'onda d'urto secondaria ad una esplosione. La stabilizzazione della lesione dopo circa 8 mesi, rappresenta un punto di partenza per la successiva valutazione neurologica del paziente.

Parole chiave: macula, fibrosi retinica, personale militare, retina, trauma da esplosione.

Messaggi chiave:

- L'onda d'urto generata da una esplosione può essere responsabile di danni oculari che, in talune circostanze, coinvolgono anche solo la retina.
- I modelli sperimentali, seppur con i relativi limiti, sono fondamentali per comprendere la patogenesi che è alla base del danno retinico o maculare.

Introduzione

Durante un servizio di perlustrazione di un casolare, un militare di 30 anni è stato coinvolto in una esplosione di bombole di gas che hanno completamente distrutto l'intera abitazione. Al momento dell'esplosione il militare si trovava a circa 5-10 metri dal casolare ed è dunque stato interamente travolto dall'onda d'urto e dai frammenti dell'abitazione, rimanendo quasi totalmente ricoperto dalle macerie.

A seguito dell'esplosione il militare ha riportato una frattura composta dell'omero destro, un focolaio di emorragia subaracnoidea, una frattura fronto-

zigomatica sinistra scomposta con frattura del pavimento orbitario di sinistra, lesioni escoriativo-abrasive all'emivolto sinistro e un sollevamento siero emorragico retinico nell'occhio sinistro. Quest'ultima lesione sarà argomento di discussione del nostro case report.

Presentazione del caso

Per una maggior completezza di informazioni relativamente al quadro clinico del paziente, le fratture interessanti il massiccio facciale sono state trattate chirurgicamente durante il ricovero ospedaliero che ha fatto seguito all'esplo-

sione. Già a distanza di 45 giorni dal trauma, la funzione masticatoria e l'anatomia del complesso maxillo-malare erano recuperate in maniera completa; alla successiva visita specialistica maxillo-facciale di controllo, a 5 mesi dall'esplosione, anche il processo di guarigione cutanea era quasi completo, con tutte le ferite in ordine e nessuna lesione odontogena. Dal punto di vista ortopedico, la frattura dell'omero destro non è stata trattata con confezionamento di apparecchio gessato, bensì con tutore per 30 giorni dalla data dell'evento traumatico: a termine di questo periodo, hanno fatto seguito 20 giorni di mobilizzazione passiva seguiti da mobilizza-

* Capitano medico, Ufficiale dell'Infermeria Presidiaria della Legione Carabinieri "Piemonte e Valle d'Aosta" in servizio a Torino;

** Dirigente Medico, Dipartimento di Scienze Chirurgiche, Clinica Oculistica dell'Università di Torino, Italia

Corrispondenza autori: Cap. me. Pietro Distante. Email: pietro.distante01@gmail.com



zione articolare attiva e da sedute di rieducazione motoria. A 50 giorni circa dall'evento, la funzionalità della spalla era ottima e le radiografie non mostravano alcuna dislocazione dei frammenti di frattura. A 3 mesi dall'esplosione anche l'esame neurologico era del tutto nella norma e la TC cranio non evidenziava alterazioni densitometriche focali in sede sovra e sottotentoriale né falde ematiche extraparenchimali, confermando anzi la permanenza e l'ottima tolleranza dei mezzi di sintesi utilizzati per la riduzione della frattura orbito-zigomatica.

Dal punto di vista oftalmologico, al momento del ricovero ospedaliero subito dopo l'esplosione, il paziente si presentava con bulbo integro e strabismo convergente in OS (osservati alla TC cranico facciale), tono oculare digitalmente buono, congiuntive iperemiche e chemotiche, cristallino in sede e

media midriasi fissa. Non sono state osservate lesioni corneali, molto probabilmente perché il paziente ha chiuso gli occhi nell'esatto momento in cui si è verificata l'esplosione, così che nessun detrito ha colpito la cornea. Il paziente era incapace di vedere con l'occhio sinistro. Nei giorni immediatamente successivi all'esplosione, l'orbita oculare era tumefatta e il paziente aveva notevole difficoltà ad aprire l'occhio sinistro. Nel corso del ricovero, l'esame del fundus oculi in OS mostrava un sollevamento siero-emorragico al polo posteriore, edema retinico e coaguli ematici in camera vitrea nei settori nasali e inferiori e assenza di soluzioni di continuo della retina. Trattato chirurgicamente per riduzione della frattura fronto-zigomatica e del pavimento orbitario di sinistra, è stato possibile effettuare una più dettagliata valutazione retinica. All'esame oftalmoscopico di controllo dopo

18 giorni dall'esplosione, il segmento anteriore dell'OS si presentava in quiete con una emorragia sottocongiuntivale in riassorbimento. Per quanto osservabile, il cristallino e le altre strutture non apparivano alterate. All'esame del fondo oculare si evidenziava una vasta emorragia sottoretinica a verosimile partenza coroideale che coinvolgeva il polo posteriore e la regione maculare. In sede subfoveale la tomografia a coerenza ottica (OCT) e la fluorangiografia (FAG) mostravano una lesione iperreflettente sottoretinica a margini definiti ed iperfluorescente nei tempi precoci e tardivi senza segni di leakage (**Figg. 1 e 2**).

La lesione era inoltre anche visibile nei tempi precoci dell'esame con indocianinografico (ICGA) (**Fig. 3**).

Dopo circa una settimana, l'emorragia sottoretinica risultava in corso di riassorbimento con una cicatrizzazione e

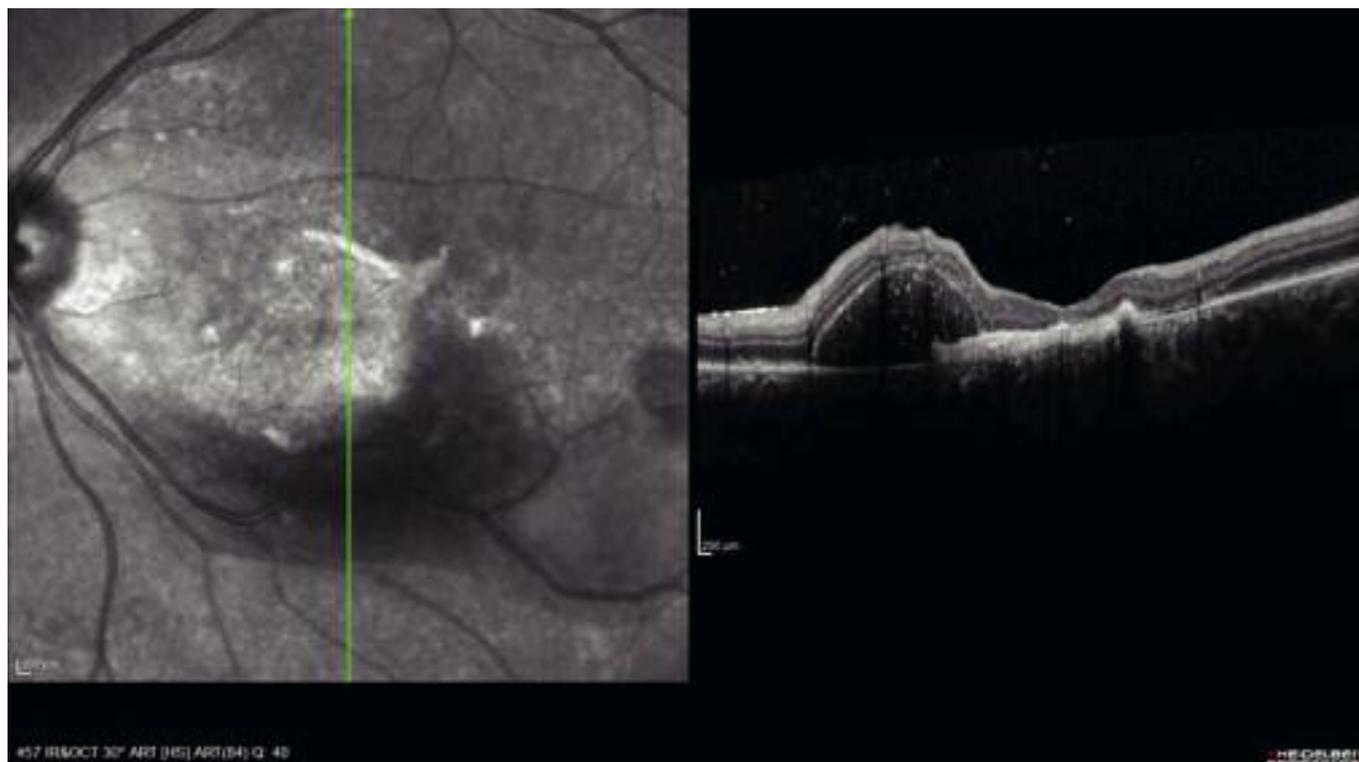


Fig. 1 - Tomografia a coerenza ottica (OCT) eseguita a circa tre settimane dal trauma.



Fig. 2 - La lesione vista con la fluorangiografia (FAG) eseguita a circa tre settimane dal trauma.



Fig. 3 - L'angiografia con verde indocianina (ICGA) eseguita a circa tre settimane dall'esplosione.

fibrosi della lesione (**Fig. 4**). La regione maculare, infatti, mostrava un iniziale aspetto a raggiera o a stella dovuto alla riorganizzazione e alla retrazione degli strati retinici circostanti la fovea. Tale aspetto era ancor più evidente dopo circa 70 giorni dal trauma, quando anche l'emorragia sottoretinica era quasi del tutto riassorbita (**Fig. 5**). Dopo circa un mese dall'evento è stata introdotta anche una terapia ipotonizzante in OS a base di dorzolamide + timololo: questo al fine di prevenire un eventuale ipertono oculare post traumatico poichè la pressione intraoculare a sinistra del paziente era di 22 mmHg, rispetto ai 16 mmHg in occhio destro. Tale terapia è stata somministrata per circa 2 mesi e poi sospesa con riscontro di tono oculare di 10 mmHg in OS, in assenza di danni evidenti alla testa del nervo ottico.

L'ultimo controllo a sette mesi di distanza mostrava un completo riassorbimento del fluido e dell'emorragia sottoretinica con una cicatrice fibrotica occupante la regione maculare ed in parte il polo posteriore (**Fig. 6**). Durante l'intero follow up l'acuità visiva del nostro paziente non è migliorata. Con la progressiva scomparsa dell'emorragia, egli è tuttavia riuscito a percepire la luce e a contare le dita nel campo visivo temporale.

Discussione

Gli occhi sono senza dubbio tra gli organi più frequentemente danneggiati quando si verifica una esplosione. Le lesioni più comuni sono quelle che coinvolgono il segmento anteriore dell'occhio (abrasioni corneali, presenza di corpi estranei) oltre che gli annessi palpebrali e la porzione esterna dell'orbita, con lacerazioni e ferite penetranti dovute a

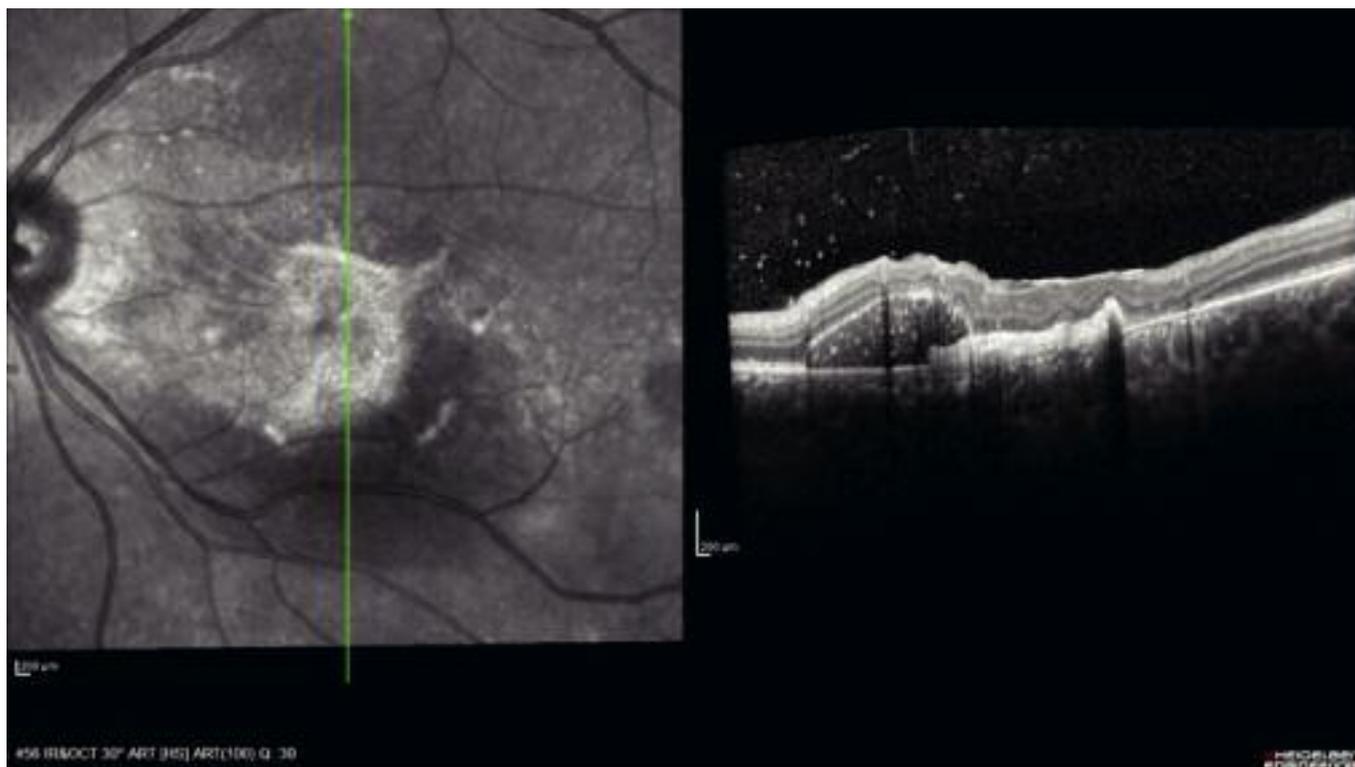


Fig. 4 - Dopo circa un mese dall'esplosione, l'OCT mostra segni di cicatrizzazione e fibrosi della lesione.

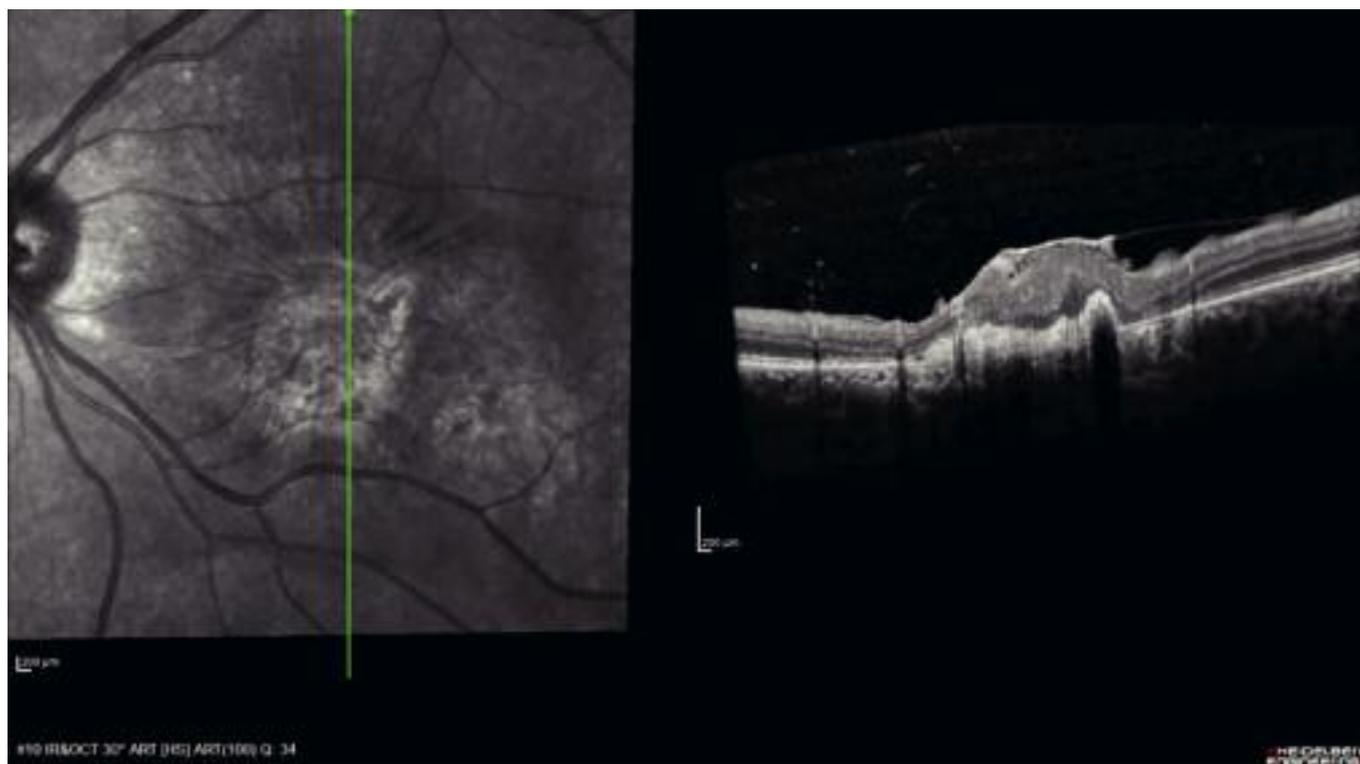


Fig. 5 - Dopo circa 70 giorni, l'emorragia sottoretinica appare quasi completamente riassorbita all'esame OCT.

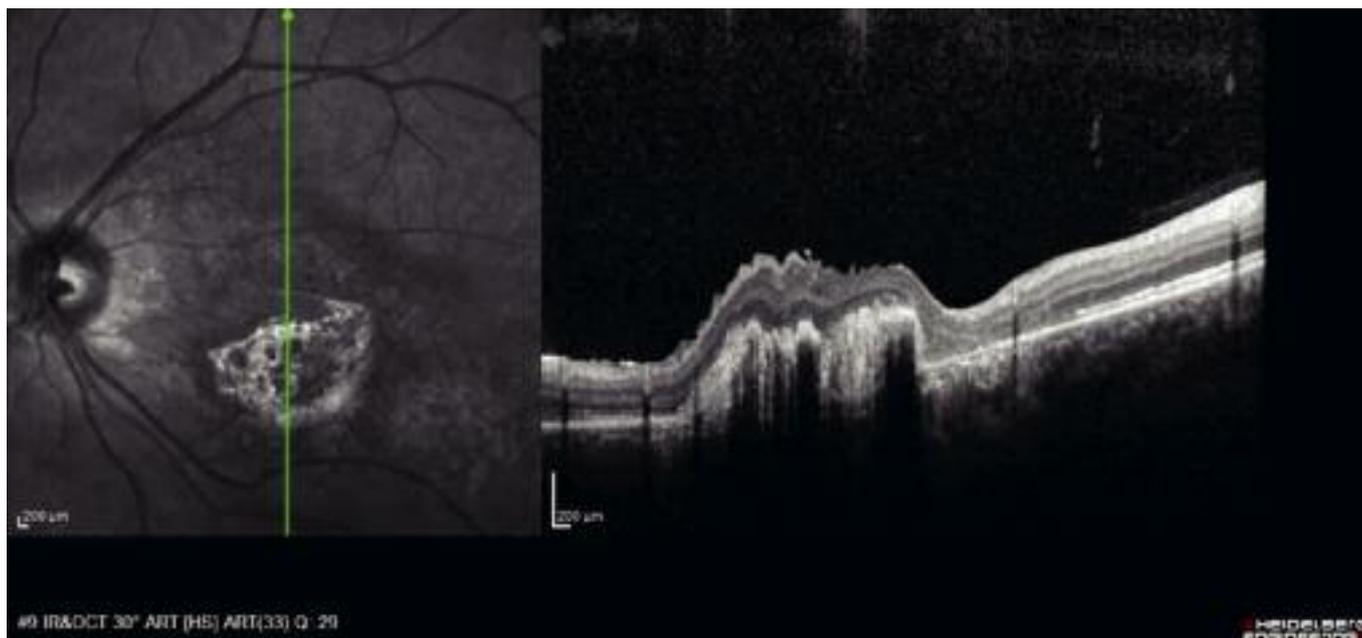


Fig. 6 - A 7 mesi, l'OCT mostra una cicatrice fibrotica occupante la regione maculare e in parte il polo posteriore.

schegge e detriti generati dall'esplosione(1). Buchi maculari, rotture coroidali, danni al nervo ottico sono spesso conseguenza di un trauma da esplosione e, sebbene il meccanismo patogenetico rimanga poco chiaro, le trazioni vitreali, la deformazione del bulbo, la differente consistenza degli strati oculari, la propagazione dell'onda d'urto e la tensione che ne deriva sui vari assi ne sono verosimilmente responsabili(2). Infatti, sebbene si sia sviluppata negli ultimi anni una maggiore consapevolezza degli effetti di una trauma cranico sull'occhio e sulla visione, esistono ancora troppe poche revisioni scientifiche in merito.

L'incidenza dei traumi cranici nelle forze armate è aumentata a causa di una maggior esposizione alle esplosioni (come quelle dovute ai cosiddetti IED, improvised explosive devices, frequentemente usati negli attacchi terroristici), ma anche di una maggior sopravvivenza dovuta all'utilizzo di specifici dispositivi di protezione individuale. Nel caso in

esame, non era presente alcuna protezione specifica ma, nonostante ciò, non vi sono state lesioni del segmento anteriore e il paziente è sopravvissuto. I traumi oculari penetranti producono dei danni che sono immediatamente visibili, mentre in caso di trauma oculare a bulbo chiuso sono più difficili da individuare subito soprattutto se non influiscono sull'acuità visiva o se lo stato di coscienza del paziente è alterato(3). Questo comporta non solo delle mancate diagnosi, ma anche delle manifestazioni sconosciute o imprevedibili sul lungo periodo. Neanche gli occhiali specifici usati in ambito militare per proteggere gli occhi sembrano essere utili nel prevenire i traumi oculari a bulbo chiuso(4).

Nel nostro caso clinico, una iniziale fibrosi sottoretinica è stata osservata sin dai primi esami strumentali dopo poco giorni dal trauma. La fibrosi è considerata come una eccessiva risposta di guarigione della ferita al danno tissutale(5). Generalmente,

subito dopo il danno tissutale, i mediatori rilasciati dalle cellule epiteliali attivano cellule infiammatorie, cellule endoteliali e fibroblasti. Inoltre, le cellule vanno incontro ad una transizione epiteliale-mesenchimale divenendo dei miofibroblasti. I miofibroblasti producono matrice extracellulare (con collagene tipo I e IV), si replicano e migrano oltre gli strati basali per rigenerare gli strati danneggiati. Analogamente le cellule dell'epitelio pigmentato retinico (EPR) sono mitoticamente quiescenti grazie alla adesione delle cadherine tra cellule adiacenti: quando questi contatti vengono distrutti, le cellule dell'EPR perdono il loro fenotipo e ne assumono uno di tipo mesenchimale, esprimendo markers specifici. È stato suggerito che una lesione subretinica con un EPR danneggiato e con struttura molto alterata è molto probabile che evolva verso la fibrosi(6).

La retina si forma a partire dal diencefalo durante le fasi di sviluppo embrio-



nale ed è una estensione del sistema nervoso centrale (SNC). Gli assoni delle cellule ganglionari retiniche si uniscono tutti insieme a formare il nervo ottico, il quale reagisce ad una lesione in maniera simile agli assoni del sistema nervoso centrale (degenerazione assonale anterograda e retrograda, formazioni di cicatrici, distruzione mielinica)(7). Sia la retina che il SNC sono entrambi dei siti immunologicamente privilegiati in quanti protetti rispettivamente dalla barriera emato-retinica e dalla barriera ematoencefalica: dunque, poiché la retina riflette l'encefalo e il midollo spinale in termini di struttura, risposta ai traumi e interazione con il sistema immunitario, le lesioni retiniche possono essere considerate un surrogato per studiare quelle del SNC.

Nello studio di Evans et al.(7), condotto su topi simulando un trauma cranico da esplosione, sono state notate varie tipologie di danno a carico dell'occhio: distacco posteriore di vitreo, emorragia vitreale, foci di degenerazione fotorecettoriale, emorragia sottoretinica, riduzione del numero delle cellule ganglionari retiniche, uveite anteriore con essudato e detriti in camera anteriore. C'è tuttavia da sottolineare che, tra i mammiferi, la retina murina e quella umana sono molto simili ma non identiche. Nel topo infatti non è presente la fovea e dunque una comparazione specifica con l'uomo non può essere effettuata in tal senso.

Analoghi risultati sono stati riscontrati anche da Mammadova et al.(8), il cui studio condotto su topi è focalizzato sull'esposizione, ogni giorno per 3 giorni, ad un'onda pressoria (che simula un'esplosione) di 300kPa generata mediante aria compressa che colpiva l'occhio ipsilaterale solo indirettamente. L'intervallo di tempo tra il rapido

aumento e il crollo della pressione era di 2 millisecondi, ossia molto simile a quello di una reale esplosione. In questi occhi è stata notata una up-regulation della proteina gliale fibrillare acida delle cellule di Muller sia nella parte centrale che periferica della retina, chiara espressione di uno stress retinico. Oltre all'attivazione delle cellule gliali retiniche, l'esposizione all'esplosione ha comportato fenomeni infiammatori, perdita neuronale e aumento dell'espressione della proteina tau fosforilata (fondamentale per il trasporto assonale). L'accumulo della proteina tau a livello delle cellule orizzontali potrebbe essere responsabile di una diminuita sensibilità al contrasto. Nello stesso studio è stata segnalata anche una riduzione dello spessore retinico, specialmente nello strato nucleare esterno contenente i fotorecettori: per questo una diminuzione dello spessore di questo strato indica una perdita di fotorecettori stessi. Non sono stati evidenziati invece deficit cognitivi, motori, olfattivi e della memoria spaziale sui topi esposti al trauma. Rapportando questo modello sperimentale al nostro caso clinico, riscontriamo alcune analogie. Anzitutto potremmo interpretare la fibrosi sviluppata nella regione maculare e in parte al polo posteriore come la conseguenza di una intensa risposta infiammatoria innescata dall'evento traumatico. Questa flogosi si è nel tempo evoluta verso la formazione di una lesione fibrosa con conseguente perdita di tessuto neuronale. Ovviamente, non è stato possibile verificare la variazione nell'espressione di proteine specifiche. Un'altra analogia rispetto al modello sperimentale riguarda l'assenza di deficit neurologici, poiché le funzioni cognitive, sensoriali e mnesiche del paziente sono state conservate.

Riguardo la patogenesi delle lesioni che si manifestano nel caso di traumi oculari a bulbo chiuso, è stato preso in considerazione anche il ruolo del sistema immunitario, con aumento dell'espressione dei geni ad esso correlati a seguito di variazioni della trascrizione del mRNA e attivazione di uno specifico network genetico(9). In particolare, questa disregolazione trascrizionale comporta, a livello cellulare, uno switch dalle funzioni metaboliche all'attivazione della cascata infiammatoria, che può avere come conseguenza una perdita della funzione visiva.

In aggiunta, sono anche stati proposti diversi modelli (10,11,12), che, attraverso il metodo degli elementi finiti (Finite Element Model, FEM), cercano di spiegare cosa accade all'occhio quando è esposto ad un evento quale un'esplosione. In un interessante studio di Rossi et al.(13), è stato utilizzato un modello comprendente bulbo e orbita oculare connessi tra loro e inseriti all'interno di un realistico cranio, con il grasso retrobulbare e orbitario riprodotti basandosi su tecniche di imaging come la Tomografia Computerizzata (TC) e la Risonanza Magnetica Nucleare (RMN). Utilizzando il trinitrotoluene (TNT) come esplosivo di riferimento, è stato elaborato un modello di detonazione capace di creare un'onda d'urto che colpisce l'occhio con differenti angoli di propagazione: lungo l'asse visivo, ossia perpendicolarmente alla superficie corneale e con l'occhio in posizione primaria di sguardo (quindi simulando di fissare l'esplosione); con una angolazione di 30° e 45° rispetto all'asse visivo; lungo l'asse ottico. Queste differenti angolazioni influenzano le pressioni dell'orbita oculare in toto legate alla progressione dell'onda d'urto. In particolare, le strutture



posteriori alla base del vitreo (e dunque anche la macula), sviluppano delle pressioni positive molto più alte rispetto alle strutture del segmento anteriore che si alternano con pressioni negative significative, creando pertanto un pattern sinusoidale con lenta tendenza a smorzarsi. Nello specifico, quando incontra una superficie più densa, l'onda pressoria si riflette mantenendo la stessa polarità; al contrario se si incontra una superficie la cui impedenza meccanica sia vicina allo zero, l'onda pressoria si riflette invertita di segno. L'onda a pressione positiva generata dall'esplosione attraversa l'orbita alla velocità della luce e rimbalzando sulla parete dell'orbita torna indietro generando multiple onde riflesse dello stesso segno (positive); tuttavia quando queste onde attraversano l'orbita all'indietro e giungono all'interfaccia cornea-aria si riflettono come negative. Questo spiega come mai la pressione positiva in entrata aumenti di 5 volte nell'orbita e come le strutture posteriori siano sottoposte a pressioni positive e negative maggiori. A livello maculare le pressioni più alte si sviluppano quando l'occhio è in posizione primaria di sguardo. Considerando il tipo di danno maculare riportato dal nostro paziente, si potrebbe ipotizzare che l'onda d'urto si sia propagata, verosimilmente, lungo l'asse visivo o lungo l'asse ottico o che comunque il suo sguardo fosse orientato nella stessa direzione da cui è provenuta l'esplosione. L'onda d'urto ha così colpito e danneggiato in maniera quasi selettiva la regione maculare: in questo modo le pressioni esercitate sulle strutture posteriori hanno provocato non solo una emorragia sottoretinica post-traumatica ma anche una reazione infiammatoria evoluta poi in fibrosi.

Conclusioni

Non sono descritti in letteratura molti casi di danno maculare dovuto ad una esplosione a distanza così ravvicinata, poiché spesso tali eventi risultano essere fatali. Le lesioni oculari in queste circostanze sono tuttavia molto frequenti, soprattutto nel corso di incidenti che si verificano in ambito militare. Questo è dovuto ad una maggior sopravvivenza ad eventi di questo tipo grazie all'utilizzo di dispositivi di protezione individuale specifici e opportunamente studiati per fornire supporto ai militari durante il servizio. Sebbene la retina sia di fatto una estensione del sistema nervoso centrale, l'unico danno che si è attualmente manifestato sul paziente riguarda la regione maculare, mentre l'esame neurologico eseguito svariati mesi dopo il trauma è risultato essere negativo. La terapia ipotonizzante con beta bloccante e diuretico ha indubbiamente contribuito ad evitare ulteriori danni alle rimanenti strutture oculari, ed in particolare alla testa del nervo ottico, legate ad un aumento della pressione intraoculare spesso osservata a seguito di traumi di questo tipo. Il danno maculare sembra essersi evoluto e stabilizzato nel corso di circa 8 mesi e appare improbabile che la zona fibrotica possa espandersi o che vi sia una ulteriore riorganizzazione retinica. I modelli sperimentali sono utili per capire il meccanismo patogenetico che è alla base del danno retinico e maculare dovuto ad una esplosione: numerosi fattori possono concorrere all'evoluzione finale della lesione, in particolar modo la risposta infiammatoria e le pressioni che si sviluppano all'interno del bulbo oculare. Inoltre, sarà interessante analizzare in futuro gli eventuali sviluppi neurologici di questo trauma, non solo a livello retinico ma

anche del SNC, partendo magari da un monitoraggio eseguito con OCT per valutare l'eventuale progressione della fibrosi.

Bibliografia

1. **Campbell T.G., Razavi H., Turner A.W.:** *Bomb blast maculopathy. BMJ Case Rep.* 2014 Nov 18;2014:bcr2014204305.
2. **Rossi T., Boccassini B., Esposito L. et al.:** *Primary blast injury to the eye and the orbit: finite element modeling. IOVS,* December 2012, vol. 53, n.13.
3. **Pieramici DJ, Sternberg P Jr, Aarberg TM Sr et al.:** *A system for classifying mechanical injuries of the eye (globe). The ocular trauma classification group. Am J Ophthalmol* 1997; 123:820-831.
4. **Cockerham GC, Rice TA, Hewes EH et al.:** *Closed-Eye Ocular Injuries in the Iraq and Afghanistan Wars. N Engl J Med* 2011; 364:2172-2173.
5. **Wynn TA.:** *Common and unique mechanisms regulate fibrosis in various fibroproliferative diseases. J Clin Invest.* 2007; 117:524-529.
6. **Ishikawa K Kannan R, Hinton DR.:** *Molecular mechanisms of subretinal fibrosis in age-related macular degeneration. Exp Eye Res.* 2016 January ; 142: 19-25.
7. **Evans L.P., Newell E.A., Mahajan M. et al.:** *Acute vitreoretinal trauma and inflammation after traumatic brain injury in mice. Ann Clin Transl Neurol.* 2018 Feb 26;5(3):240-251.
8. **Mammadova N, Ghaisas S, Zenitsky G et al.:** *Lasting Retinal Injury in a Mouse Model of Blast-Induced Trauma. Am J Pathol.* 2017 Jul;187(7):1459-1472.



- 9. Struebing FL, King R, Li Y, et al.:**
Transcriptional Changes in the Mouse Retina after Ocular Blast Injury: A Role for the Immune System. J Neurotrauma. 2018;35(1):118-129.
- 10. Roberts M.D., Liang Y., Sigal I.A. et al.:**
Correlation between local stress and strain and lamina cribrosa connective tissue volume fraction in normal monkey eyes. Invest Ophthalmol Vis Sci.2010;51:295-307.
- 11. Gefen A., Shalom R., Elad D., Mandel Y.:**
Biomechanical analysis of the keratoconic cornea. J Mech Behav Biomed Mater. 2009; 2:224-236.
- 12. Amini R., Barocas VH.:** *Anterior chamber angle opening during corneoscleral indentation: the mechanism of whole eye globe deformation and the importance of the limbus.* Invest Ophthalmol Vis Sci. 2009;50:5288-5294.
- 13. Rossi T., Boccassini B., Esposito L., et al.:**
The pathogenesis of retinal damage in blunt eye trauma: finite element modeling. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2011;52:3994-4002.

Disclosures:

Gli Autori dichiarano nessun conflitto di interessi.

Articolo ricevuto il 05.05.2021; rivisto il 06.05.2021; accettato il 21.05.2021.

ClearCorrect™: **la soluzione facile e comoda per un sorriso sano**

I denti disallineati sono una condizione piuttosto comune e possono portare ad alcune conseguenze sulla salute generale delle persone, con diversi livelli di serietà, e, per molti, ad una minor fiducia in sé stessi. Avere un bel sorriso è infatti sinonimo di salute, rende più attraenti e fa aumentare l'autostima.

Al giorno d'oggi, chi necessita di correggere una malocclusione non ha niente da temere. Una soluzione semplice e ottimale, oltre ai più classici fili e brackets, è rappresentata dagli allineatori trasparenti. Tra le diverse possibilità, in Italia è recentemente approdata una nuova proposta: ClearCorrect™, parte di Straumann Group, leader globale nella sostituzione dei denti e nelle soluzioni ortodontiche che ripristinano il sorriso e la fiducia. Si tratta di mascherine che si adattano perfettamente ai denti. Essendo molto confortevoli e rimovibili, incidono positivamente sulla qualità della vita delle persone. La loro trasparenza, inoltre, consente che vengano indossati senza essere notati dagli altri, evitando dunque quelle sensazioni di imbarazzo e disagio che possono talvolta farsi vive con un apparecchio o soluzioni più invasive e visibili. Gli allineatori ClearCorrect™, inoltre, hanno un alto tasso di affidabilità: sono infatti realizzati con una tecnologia produttiva avanzata e

materiali di ultima generazione. Personalizzabili da persona a persona, a seconda della situazione clinica di partenza, esercitano una pressione mirata, costante e gentile, spostando lentamente e gradualmente i denti verso il corretto allineamento, quasi senza rendersene conto. È proprio questo uno dei valori aggiunti di un trattamento correttivo estetico di qualità, anche a livello economico.

In questo modo, dunque, eventuali disagi e difficoltà verranno corretti e si potrà tornare a mostrare il proprio sorriso con disinvoltura e maggiore fiducia in sé stessi.



clearcorrect



CASE REPORT

Macular fibrosis after bomb explosion: a case report about a survived military man

Pietro Distante *

Camilla Alovisi **

Abstract -A 30-year-old military man on inspection service reported numerous injuries on his entire body and in the macular region of his left eye caused by the explosion of some gas cylinders activated with an electronic timer. The initial subretinal hemorrhage progressively gave way to an area of fibrosis that involved the entire macula with definitive loss of visual acuity. Various experimental models have tried to explain what happens to the eye when it is overwhelmed by the shock wave secondary to an explosion. The stabilization of the lesion after about 8 months represents a starting point for the subsequent neurological evaluation of the patient.

Key words: macula, retinal fibrosis, military personnel, retina, blast injury.

Key messages:

- The shock wave secondary to an explosion can be responsible of ocular damages involving retinal structures.
- Experimental models, with their own limits, are useful to understand pathogenesis of retinal and macular damages due to an explosion.

Introduction

During a patrol and inspection service of a cottage, a 30-year-old military man was involved in the explosion of gas cylinders that completely destroyed the entire house. At the time of the explosion, the soldier was about 5-10 m from the cottage and he was completely overwhelmed by the shock wave and by the fragments of the cottage, remaining almost totally covered by rubble.

Because of the explosion, the soldier reported a stable fracture of the right humerus, a subarachnoid haemorrhage, a comminute fracture of left fronto-zygomatic bone with rupture of the left orbital floor, excoriative and abrasive wounds on the left part of his face and a

serum-haemorrhagic retinal lift in the left eye. The latter lesion will be the subject of discussion in our case report.

Case Report

In spite to have a global vision about patient's clinical conditions, we can rapidly discuss about all his injuries. The fractures involving the facial bones were surgically treated during the hospitalization soon after the explosion. About 45 days after the trauma, the masticatory function and the anatomy of the zygomatic-maxillary complex were fully recovered; 5 months after the explosion, the skin healing process was also almost complete.

About right humerus fracture, it was treated with a specific arm brace for 30 days from the date of the traumatic event: at the end of this period, 20 days of passive mobilization followed by active joint mobilization and motor re-education sessions had been necessary. About 50 days after the event, shoulder function was excellent and the X-Ray did not shows any dislocation of the fracture fragments.

Three months after the explosion, neurological examination was also completely normal and the head Computerized Tomography (CT) showed no focal densitometric injuries and confirmed permanence and excellent tolerance of materials used for zygomatic and orbital floor fracture reduction.

* Captain MD, Officer in charge at the Health Section of Legione Carabinieri "Piemonte e Valle d'Aosta" based in Turin, Italy;

** MD, Department of Surgical Science, Eye Clinic, University of Turin, Italy

Corresponding author: Captain MD Pietro Distante. Email: pietro.distante01@gmail.com



About the eye, during the hospitalization immediately after the explosion, our patient had intact bulb and convergent strabismus in left eye (both observed with Computed Tomography, TC), digitally good ocular tone, hyperemia and chemosis of conjunctiva, crystalline in place and fixed medium mydriasis. No corneal injuries were found, most probably because the patient closed his eyes at the exact moment of the explosion, so that no debris hit the cornea. Due to the swelling linked to the explosion and the orbital fracture, and of course to the related surgery to reduce it, the patient was unable to see with his left eye (LE). In the days immediately after the trauma, eye orbit was swollen and the patient had great difficulty to keep his LE opened. During hospitalization, LE fundus oculi examination revealed a serum-haemorrhagic leakage in the posterior pole, retinal oedema, blod

clots in inferior and nasal part of vitreous chamber, absence of retinal ruptures. Just after the surgical treatment, a more detailed retinal evaluation was possible. At slit-lamp examination, 18 days after the explosion, the anterior segment in LE appeared at rest with a resorbing subconjunctival hemorrhage. With the limit of what we can effectively observe, lens and other structures did not appear altered.

During fundus examination, a wide subretinal haemorrhage, apparently starting from choroid, appeared and involved the posterior pole and macular region in left eye. Optic Coherence Tomography (OCT) and Fluorescent Angiography (FAG) showed a subretinal hyperreflective lesion with defined border that was early and late hyperfluorescens with no signs of leakage (**Figures 1, 2**).

This lesion could also be observed in early times with the Indocyanine Green Angiography (ICGA) (**Figure 3**).

A week after, subretinal haemorrhage reabsorption was ongoing with a beginning of cicatrisation and fibrosis of that area (**Figure 4**). Macular region showed an initial “star-like” pattern due to reorganisation and retraction of retinal layer all around the fovea. This patter was more evident 70 days after the explosion, when the subretinal haemorrhage was almost completely disappeared (**Figure 5**). About a month after the trauma, the patient started an eye-drop therapy with dorzolamide + timolol in his LE for a better control of the intraocular pressure (IOP): this was made when a IOP of 22 mmHg was found in LE (right eye 16 mmHg) in order to prevent a possible post-traumatic ocular hypertonia. This therapy was administered for a little over two months and then suspended when a 10 mmHg IOP in LE and no damages to optic nerve head were found.

The last check-up after 7 months showed a complete fluid and blood reab-

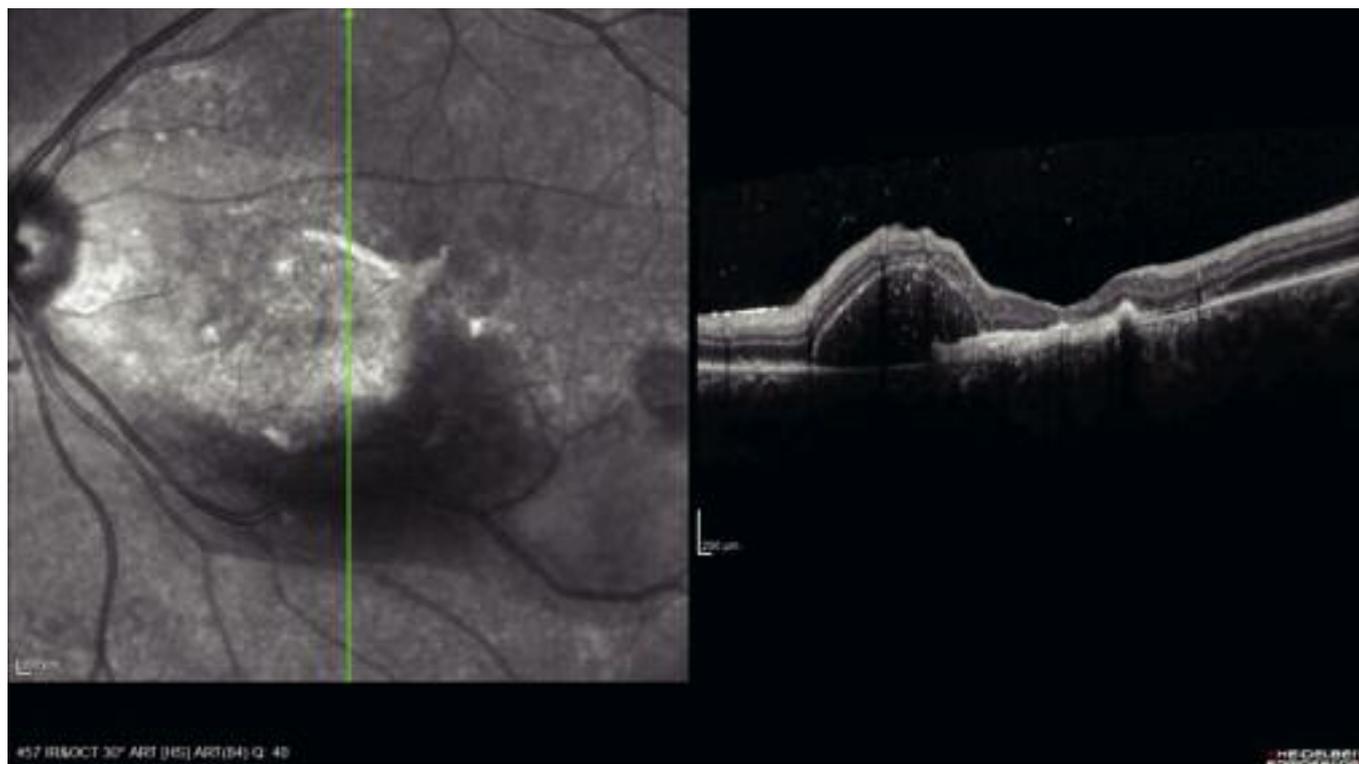


Fig. 1 - Optic Coherence Tomography (OCT) about 3 weeks after the thrauma.



Fig. 2 - The injury observed with fluorescent angiography about 3 weeks after the trauma.



Fig. 3 - The injury observed with the indocyanine green angiography (ICGA) about three weeks after the explosion.

sorption. The star-like pattern disappeared and a fibrotic scar filling the macular region and a part of posterior pole took its place (**Figure 6**). During the whole follow up, visual acuity of our patient didn't improved: on the other hand with the progressive disappearance of subretinal haemorrhage, he was able, little by little, to see the light and to count fingers in his left eye temporal visual field.

Discussion

The eyes are among the organs most frequently damaged when an explosion occurs. The most common injuries are those involving the anterior segment of the eye (corneal abrasions, presence of foreign bodies) as well as the eyelid and the external portion of the orbit, with lacerations and penetrating wounds due to shrapnel and debris generated by the explosion(1).

Macular holes, choroidal ruptures, optic nerve damages are often consequences of bomb blast. Although the pathogenetic mechanism remains unclear, vitreous tractions, bulb deformation, the different consistency of ocular layers, the propagation of the shock wave and the resulting tension on the various eye axes are probably responsible(2). In fact, although a greater awareness about the effects of a traumatic brain injury (TBI) on the eye and vision has developed in recent years, there are still too few scientific reviews on the matter.

The incidence of TBI among Military Forces has increased because of the greater exposure to explosions (such as those due to so-called IEDs, Improved Explosive Devices, frequently used in terrorist attacks), but also for the higher survival due to the use of specific personal protective equipment (PPE). In

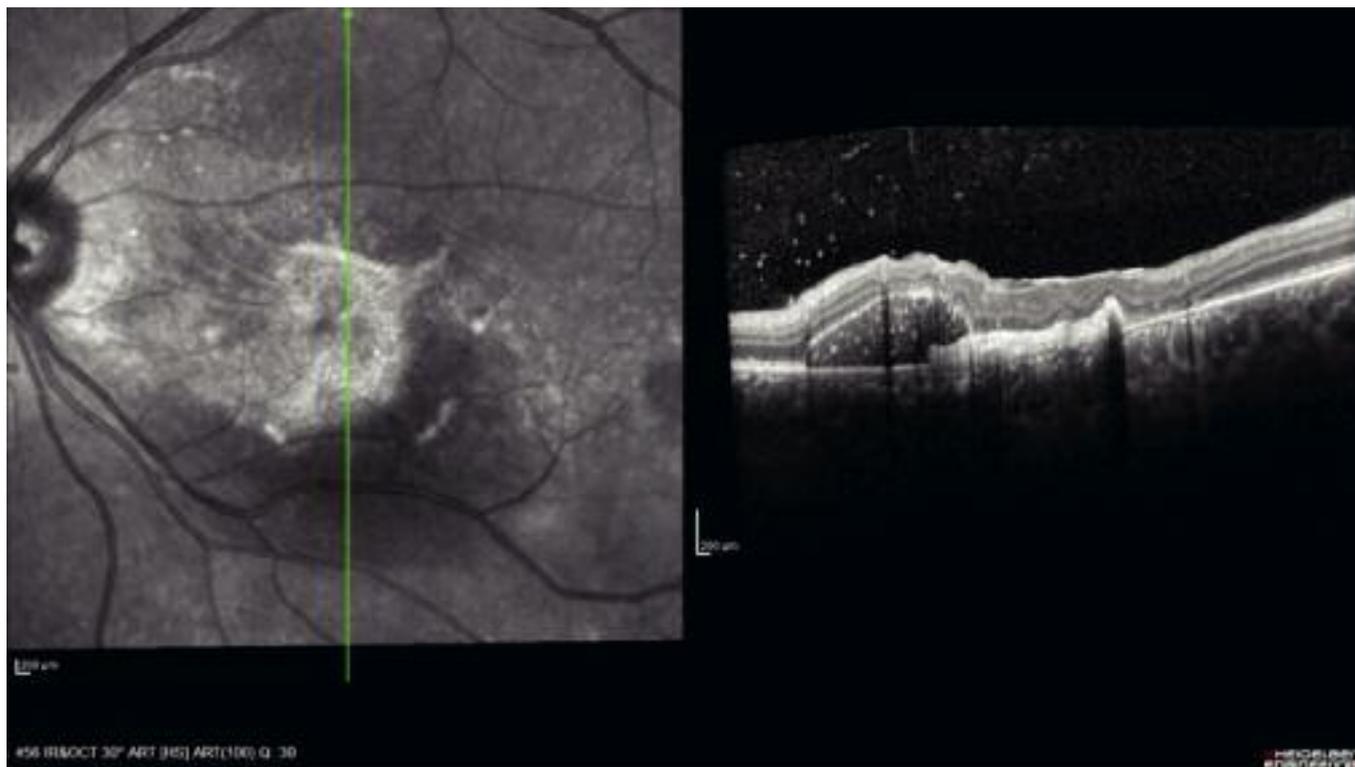


Fig. 4 - A month after the explosion, OCT shows a beginning of cicatrization and fibrosis of injured area.

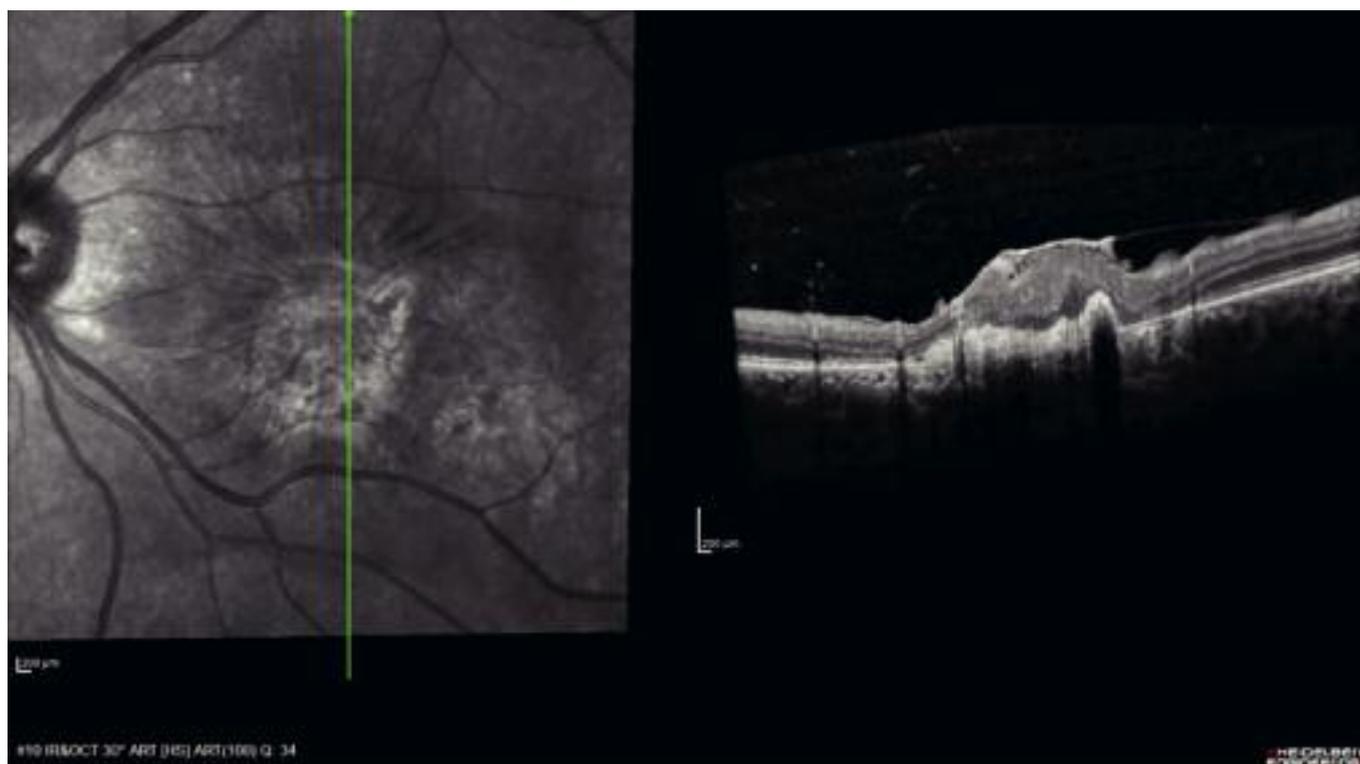


Fig. 5 - Seventy days after the trauma, the subretinal haemorrhage was almost completely disappeared.

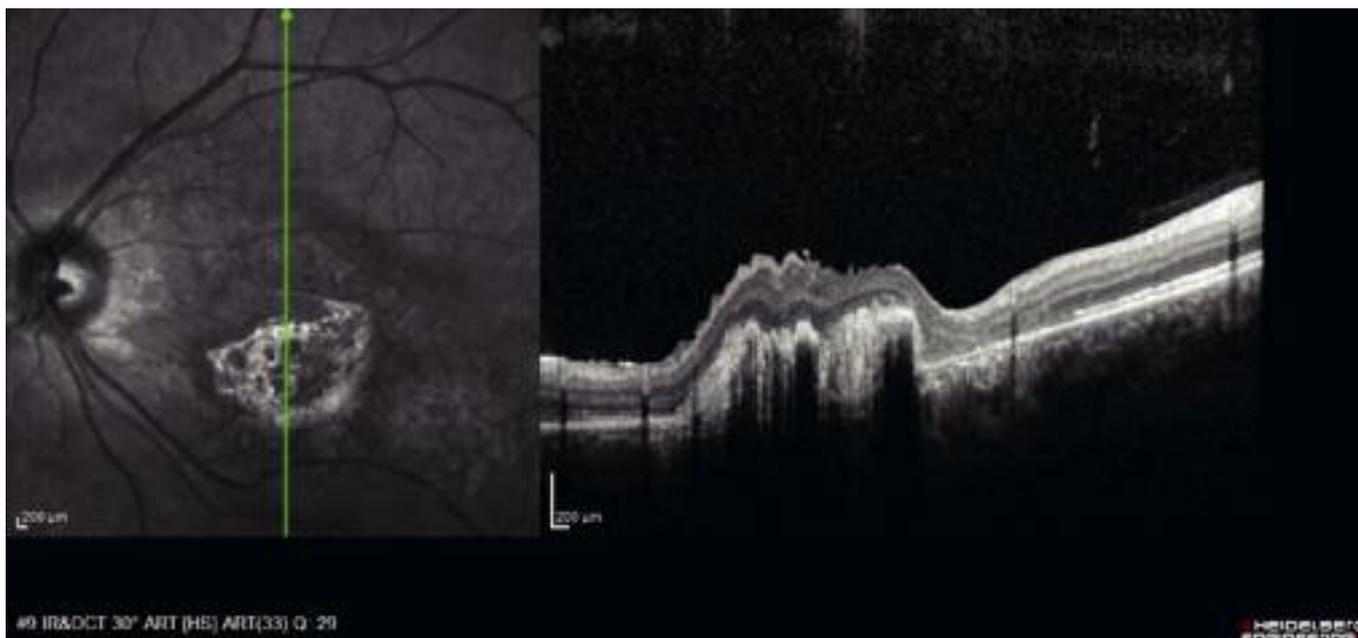


Fig. 6 - After 7 months, OCT shows a fibrotic scar filling the macular region and a part of posterior pole.

this case, there were no eye protections but anterior segments had no injuries and our patient survived. Penetrating eye trauma are responsible of damages that are readily clear, while in case of closed-eye injuries they can't immediately detect, especially if they do not affect visual acuity or if the patient's consciousness is altered(3). This leads not only to missed diagnosis, but also to unknown or unpredictable manifestations in the long term. Even the specific glasses used by Military Forces to protect eyes do not seem to be useful in preventing closed-eye injuries(4).

In our clinical case, an early subretinal fibrosis appeared since first instrumental exams were performed. Fibrosis is an excessive wound healing response to tissue damage(5). Generally, soon after a tissue damage, mediators released by epithelial cells activate inflammatory cells, endothelial cells and fibroblasts. Moreover, cells undergo epithelial-mesenchymal transitions, so becoming myofibroblasts. Myofibro-

blasts can produce extracellular matrix (with types I and IV collagen) and can reply and migrate over basal layers to regenerate the damaged tissues. Similarly, RPE cells are mitotically quiescent thanks to adhesion of cadherins on adjacent cells: when these contacts are disrupted, RPE cells lose their phenotype and gain a mesenchymal one, so expressing specific markers. It has been suggested that a subretinal lesion with extensively damaged and scattered RPE would like to be more likely to progress to fibrosis(6).

Retina extends from the diencephalon during embryological development and it is an extension of the central nervous system (CNS). The axons of the retinal ganglion cells join together to form the optic nerve, which reacts to an injury similarly to the axons of the central nervous system (anterograde and retrograde axonal degeneration, scar formation, myelin destruction). Both the retina and the CNS are both immunologically privileged sites

because the blood-retinal barrier (BRB) and the blood-brain barrier (BBB) protect them, respectively: therefore, since the retina reflects the brain and spinal cord in terms of structure, response to trauma and interaction with the immune system, retinal lesions could be considered a surrogate to study those of the CNS.

Evans et al.(7) conducted a study on mice simulating a blast-traumatic brain injury and observed various types of damages: posterior vitreous detachment, vitreous haemorrhage, foci of photoreceptor degeneration, subretinal haemorrhage, reduction of number of retinal ganglion cells, anterior uveitis with exudate and debris within the anterior chamber. However, it is important to underline that murine and human retina are very similar but not identical. In particular, the fovea is not present in the mouse and so a specific comparison with humans' is not adequate.

Mammadova et al.(8) achieved similar results in their study conducted



on mice and focused on exposure, every day for 3 days, to a pressure wave (which simulates an explosion) of 300kPa. This wave derived by compressed air hitting the ipsilateral eye indirectly. The time between the rapid rise and the fall down of pressure was 2 milliseconds, which is very similar to that of a real explosion. In these eyes, an upregulation of the glial fibrillar acid protein of Muller cells was noted both in the central and peripheral part of the retina, as clear expression of retinal stress. In addition to the activation of the retinal glial cells, exposure to the explosion led to inflammatory phenomena, neuronal loss and increased expression of the phosphorylated tau protein (essential for axonal transport). The accumulation of tau protein in horizontal cells could be responsible for a decreased sensitivity to contrast. In the same study, Authors noticed a reduction in retinal thickness, especially in the outer nuclear layer containing the photoreceptors: for this reason, a thinning of this layer indicates a loss of photoreceptors. On the other hand, no cognitive, motor, olfactory and spatial memory deficits appeared on mice exposed to trauma. Comparing this model to our case, we can find some similarities. First, we can consider macular and posterior pole fibrosis as result of an inflammatory reaction to the trauma. This inflammation evolved, gradually during the time, to form a fibrotic damage with subsequent loss of neuronal tissue. Obviously, an *in vivo* analysis to verify levels of specific protein (as phosphorylated tau protein) has not been conducted. Another similarity is about the absence of neurological deficit, because our patient had normal cognitive, sensory and memory functions.

About pathogenesis of lesions coming from closed-eye injuries, the role of the immune system has been evaluated: in particular, an increase in the expression of genes related to it, due to changes in mRNA transcription, and activation of a specific genetic network(9) could play a key role. This transcriptional dysregulation involves, at a cellular level, a switch from metabolic functions to the activation of the inflammatory cascade, which can result in a loss of visual function.

By using the finite element method (FEM), several models(10,11,12) have been proposed to explain what happens when the eye is exposed to an event such as an explosion. In an interesting study by Rossi et al.(13), a model made of bulb and ocular orbit connected together and inserted inside a realistic skull was used, with the retro-bulbar and orbital fat reproduced by observing Computed Tomography (CT) and Nuclear Magnetic Resonance (MRI) images. Using trinitrotoluene (TNT) as explosive material, a detonation model was developed. It could create a shock wave that hits the eye with different angles of propagation: along the visual axis, i.e. perpendicular to the corneal surface and with the eye in the primary position of gaze (thus simulating a man staring at the explosion); with an angle of 30 ° and 45 ° comparing to the visual axis direction; along the optical axis. These different angles influence the pressures of the ocular orbit generated by the shock wave progression. In particular, the posterior structures at the base of the vitreous and the macula develop much higher positive pressures (comparing to the structures of the anterior segment) that alternate with significant negative pressures: this creates a sinusoidal pattern with a slow

tendency to fade. More specifically, when it encounters a denser surface, the pressure wave it reflect maintaining the same polarity; on the contrary, if it encounter a surface whose mechanical impedance is close to zero, the pressure wave reflects reversed in sign. The positive pressure wave generated by the explosion crosses the orbit at the speed of light and, bouncing off the wall of the orbit, comes back generating multiple reflected waves of the same sign (positive); however, when these waves cross the orbit backwards and reach the cornea-air interface, they reflect as negative ones. This explains why the incoming positive pressure increases 5 times in the orbit and how the posterior structures are exposed to greater positive and negative pressures. About the fovea, the highest pressures develop when the eye is in the primary gaze position. Considering the type of macular damage reported by the patient, it could be hypothesized that the shock wave probably propagated along the visual axis or along the optical axis or that his head was oriented in the same direction from which the explosion occurred. Shock wave hurt and damaged almost selectively the macula: in this way all pressures within the bulb caused not only a subretinal haemorrhage but also an inflammatory reaction and then a fibrosis.

Conclusions

Many cases of macular damage due to an explosion at such close range are not described in scientific literature, since these events often turn out to be fatal. However, eye injuries in these circumstances are very frequent, especially in accidents that occur during



military duties. This is due to a greater survival from these kind of events thanks to the use of specific personal protective equipment and appropriately designed to support Military Forces on duty. Although the retina is an extension of the central nervous system, the only damage that has currently occurred on our patient concerns the macular region, while the neurological examination performed several months after the trauma was negative. The eye pressure therapy with beta blocker and diuretic has undoubtedly contributed to avoiding further damage to the remaining ocular structures, and in particular to the head of the optic

nerve, because an increase in intraocular pressure is often observed after these trauma. Macular damage appears to have evolved and stabilized in approximately 8 months and it's not presumable that the fibrotic zone will expand or that there is further retinal reorganization. Experimental models are useful to understand pathogenesis of retinal and macular damages due to an explosion: many factors can be responsible of injury evolution, in particular inflammatory reaction and inner bulb pressures linked to shock wave propagation. However, it will be interesting to analyse in the future any neurological developments of this trauma,

not only at the retinal level but also in the CNS, perhaps starting from a monitoring performed with OCT to assess the possible progression of fibrosis.

Disclosures:

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

Manuscript received May 05, 2021; revised May 06, 2021; accepted May 21, 2021.

Lundbeck



“Ci dedichiamo instancabilmente alla salute del cervello affinché ogni persona possa essere al proprio meglio”

Lundbeck, azienda farmaceutica multinazionale danese, specializzata nella cura dei disturbi del sistema nervoso, da oltre 70 anni si dedica instancabilmente alla salute del cervello, affinché ogni persona possa essere al proprio meglio. Si tratta di un impegno costante e concreto nella ricerca, nello sviluppo, nella produzione e nella commercializzazione di soluzioni terapeutiche in ambito psichiatrico e neurologico in tutto il mondo. Con oltre 100 anni di storia e con la propria sede principale a Copenaghen, oggi Lundbeck, può contare su circa **5.600 collaboratori in oltre 50 Paesi nel mondo**, con un’organizzazione basata sulla centralità delle persone e su una cultura unica, fondata anche sulle sue origini danesi, promuovendo uno spirito di collaborazione e responsabilità sociale e etica. Partendo da questo presupposto, Lundbeck ha riscritto la propria strategia, per sottolineare l’importanza del lavoro che svolge quotidianamente e l’impatto che questo può avere sulla vita delle persone. Oggi più che mai appare evidente come il **cervello e la sua salute giochino un ruolo fondamentale nel nostro stato di benessere complessivo**, sia sul piano fisico che mentale.

Lundbeck è presente in Italia dal 1994 con l’obiettivo di creare partnership con la classe medica, fornendo sia **soluzioni terapeutiche sempre nuove ed efficaci**, sia **servizi in grado di migliorare la qualità di vita delle persone che vivono con malattie del sistema nervoso**. Un impegno dal respiro internazionale e in sinergia con i Centri di Ricerca in Danimarca e negli Stati Uniti e con le sedi produttive in Danimarca, Francia e Italia.

Dall’**emicrania** all’**Alzheimer**, dalla **depressione al disturbo post-traumatico da stress** ai **disturbi di personalità e ai disturbi da uso di sostanze**, dalla **schizofrenia** alla malattia di **Parkinson**, l’impegno di Lundbeck si fonda su una solida esperienza nell’ambito delle neuroscienze, ma con un **approccio innovativo** che consente di sviluppare **terapie** che possano **fare la differenza per le persone che vivono con queste patologie**.

Lundbeck ha immesso in commercio in Italia 10 farmaci, **di cui 4 antidepressivi innovativi**, investendo ogni anno circa il **20% dei ricavi**

Informazione pubblicitaria

del Gruppo in attività di Ricerca e Sviluppo, risultato di un intenso interscambio nell’ambito dell’organizzazione internazionale che si avvale di centri di ricerca nella sede principale di Valby e negli Stati Uniti, mentre la produzione si concentra in Danimarca, Francia e Italia, presso lo stabilimento di Padova.

Le persone sono sempre al centro dell’attività di Lundbeck: siano essi collaboratori, che operano in modo etico ed innovativo per raggiungere l’eccellenza, o le persone affette da disturbi psichiatrici e neurologici per le quali Lundbeck lavora quotidianamente.

Negli ultimi anni, la ricerca scientifica nel campo delle neuroscienze ha consentito non solo di accrescere, ma anche di migliorare, le conoscenze delle patologie del sistema nervoso. E in linea con queste importanti scoperte scientifiche, l’attività di Ricerca e Sviluppo di Lundbeck è interamente dedicata alla scoperta e sullo sviluppo di nuovi farmaci capaci di identificare e curare i meccanismi alla base delle patologie del cervello (dall’emicrania all’Alzheimer, dalla depressione al disturbo post-traumatico da stress ai disturbi di personalità e ai disturbi da uso di sostanze, dalla schizofrenia alla malattia di Parkinson). Quest’attività richiede, tuttavia, una conoscenza e un’indagine su più livelli: dalla ricerca completa sulla biologia e sui meccanismi di queste malattie, alla profonda comprensione dei target e degli esiti clinici delle ricerche.

Quando un qualsiasi organo si ammala, comprensione e cure sono quasi sempre immediate; quando l’organo affetto è il cervello aleggia - ancora oggi- una sorta di stigma. Spesso coloro che soffrono di disturbi del sistema nervoso e le persone a loro care si sentono infatti sole, non comprese ed emarginate. Per questo Lundbeck si impegna sia dal punto di vista terapeutico che sociale, con l’obiettivo di **contrastare lo stigma** nei confronti di queste persone, così da contribuire alla **costruzione di un contesto migliore nel quale pazienti e caregiver possano vivere ed essere pienamente integrati in tutti gli aspetti della vita**.

Da oltre 60 anni, la Fondazione Lundbeck investe in ricerca e aziende all’avanguardia, con l’obiettivo di **rafforzare la salute del cervello**, creando un effetto a catena che **dà origine a importanti scoperte**.

La Fondazione fu istituita nel 1954 da Grete Lundbeck, vedova del fondatore dell’omonima azienda, Hans Lundbeck. Nel corso degli anni la donna ha donato alla Fondazione numerose quote ereditate dal marito e, alla sua morte,

avvenuta nel 1965, la Fondazione divenne l’unica erede dell’intero patrimonio dei coniugi Lundbeck. Una mossa visionaria che mirava ad assicurare un obiettivo e una governance chiari per il futuro dell’azienda. Oggi, **con quasi il 70% delle azioni, la Fondazione Lundbeck è l’azionista principale della società**, nonostante le due organizzazioni restino completamente indipendenti. Ad unirle è la stessa visione: **guidare il progresso nelle neuroscienze e creare un valore che si diffonda nelle comunità locali e globali**.

“Siamo quotidianamente al fianco della classe medica, della comunità scientifica, delle istituzioni ed associazioni impegnandoci per fornire alle persone che soffrono di disturbi psichiatrici e neurologici e alle loro famiglie un reale e concreto sostegno nella gestione di queste malattie.

Il nostro impegno è inoltre abbattere lo stigma, la paura e il silenzio che ancora oggi aleggiano intorno a queste patologie”

Afferma **Tiziana Mele** Amministratore Delegato di Lundbeck Italia Spa.



Tiziana Mele è alla guida di Lundbeck Italia dal novembre 2018 come Amministratore Delegato. Approdata in azienda nel 2014 come Marketing Manager, in poco tempo assume la responsabilità della direzione commerciale, fino a diventare, a 39 anni, la prima donna italiana a gestire la filiale italiana. Dopo la laurea a pieni voti presso l’Università Bocconi, comincia a consolidare la propria esperienza nell’area della consulenza in KPMG e successivamente approda nel settore farmaceutico, dove ricopre ruoli in diversi ambiti.



Attualità della Dichiarazione di Lesione Traumatica

Dalla causalità di servizio alla vittimologia, dalla sicurezza sul lavoro alle implicazioni di carattere penale per i medici e per i comandanti

Luigi Prencipe * Giovanni Micale ** Luigi Lista °

Introduzione

La Dichiarazione di Lesione Traumatica (DLT), è una certificazione medica obbligatoria redatta dall'Ufficiale medico in servizio che per primo presta soccorso o visita un individuo, militare o civile, anche non appartenente all'amministrazione, che abbia subito una lesione traumatica, indipendentemente da dove e in quali occasioni questa sia avvenuta. Nell'articolo si ripercorre l'evoluzione della certificazione descrivendone le finalità e l'importanza medico-legale ancor più oggi, anche in relazione alla recente pandemia da Coronavirus.

Brevi cenni storici

Prima del 1932 non era previsto alcun obbligo, per gli ufficiali medici, in caso di infortunio, di redigere una certificazione inerente l'evento lesivo. Il Regio Decreto 15 aprile 1928, n.1024 disponeva soltanto che l'infortunato presentasse domanda ordinaria (entro sei mesi) di accertamento di dipendenza da causa di servizio ovvero che le autorità procedessero d'ufficio, e che successivamente l'interessato venisse inviato a visita, su disposizione del comandante, dal medico del servizio sanitario del corpo/ufficio che avrebbe redatto la propria relazione medica con una prima indicazione sul nesso causale, nella maggior parte dei casi ben dopo l'evento traumatico.

È solo successivamente, con il Regio Decreto 17 novembre 1932 - Regolamento sul Servizio Sanitario Territoriale Militare, che viene prevista la Dichiarazione di Lesione Traumatica (DLT) nella legislazione sanitaria militare. La norma prevedeva, all'articolo 145, che, in caso di lesione traumatica, l'Ufficiale medico che per primo avesse prestato soccorso, redigesse una relazione con i seguenti elementi fondamentali:

- dichiarazioni riportate dell'infortunato: l'interessato esponeva gli eventi che avevano portato all'infortunio;
- esiti della visita medica effettuata: sintomi riferiti e rilievi obiettivi, diagnosi e prognosi;

* Ten. Col. me., Capo Sezione Politica Sanitaria - Ispettorato Generale della Sanità Militare - Roma.

** Col. me., Presidente della 2^a Sezione - Collegio Medico Legale della Difesa. Roma.

° Brig. Gen. me., Presidente Collegio Medico Legale della Difesa. Roma.

Corrispondenza Autori: Ten. Col. me Luigi Prencipe. Email: sezpolitica@igesan.difesa.it - lprenci@gmail.com



- dichiarazione di verosimiglianza del medico, che valutava se quanto riscontrato in sede di visita potesse essere compatibile con il racconto dell'infortunato¹.
- dichiarazione di somministrazione di siero antitetanico² in caso di ferite alla cute.

Lo spirito di questa disposizione, che si evince dalla lettura dell'articolo, tende a preservare l'oggettività del racconto dell'evento e dei rilievi clinici conseguenti allo stesso che, per logica deduttiva, vanno acquisiti nell'immediatezza.

La dichiarazione veniva trascritta su un registro e trasmessa al comando di appartenenza. Analoga certificazione andava prodotta al termine delle cure mediche; se invece l'infortunato fosse stato trasferito in ospedale per cure avanzate, il medico avrebbe redatto una relazione medica di accompagnamento.

Sebbene il Regio Decreto sia stato abrogato dal Decreto Legislativo 15 marzo 2010, n.66 – Codice dell'Ordinamento Militare (COM), in base proprio al comma 2 dell'art. 2186 di quest'ultimo³, l'istituto della DLT, non disciplinato in altre norme di rango primario, ma esplicitamente richiamato da direttive di rango inferiore (che vedremo più avanti), continua a trovare applicazione.

Art. 145.

Visite e dichiarazioni per lesioni traumatiche.

§ 618. – In tutti i casi di lesioni traumatiche, di qualsiasi specie e grado, come nei casi di avvelenamenti, l'ufficiale medico che per primo presti i suoi soccorsi deve redigere una dettagliata relazione nella quale siano chiaramente esposte le allegte circostanze di modo, di tempo e di luogo nelle quali il fatto ebbe a verificarsi, siano esattamente descritti i sintomi subiettivi ed obiettivi rilevati si concluda enunciando la diagnosi e la prognosi, e dichiarando se corrisponda a verosimiglianza che il fatto sia avvenuto nelle circostanze di modo, di tempo e di luogo riferite. Per i casi nei quali vi sia lesione dei comuni tegumenti si fa cenno anche se sia stata praticata l'iniezione antitetanica.

Detta dichiarazione deve essere trascritta nell'apposito registro esistente presso l'infermeria.

§ 619. – Ultimata la cura, praticata sia ambulatorialmente, sia all'infermeria, sia all'ospedale, l'ufficiale medico visita nuovamente il soggetto e redige una nuova dichiarazione che valga a mettere in evidenza i risultati con la cura stessa ottenuti.

Tale dichiarazione, come quella di cui al precedente paragrafo, viene consegnata al comando del corpo per essere allegata all'incartamento personale dell'interessato ed è trascritta nell'apposito registro in calce a quella di cui il precedente paragrafo.

§ 620. – Qualora l'infermo venga mandato in cura all'ospedale, l'ufficiale medico lo accompagna con una succinta relazione nella quale siano date tutte le possibili informazioni al riguardo.

Nel contesto dell'epoca, dove l'assistenza sanitaria del militare dipendeva in via esclusiva dal medico militare e la socialità ruotava attorno al contesto di caserma, agli intrinseci valori clinico e medico-legale, anche (ma non soltanto) in relazione alla causalità di servizio, si aggiungeva una valenza legale in senso stretto dell'atto, configurandosi quale comunicazione obbligatoria all'autorità di polizia giudiziaria, come "rapporto" (oggi "denuncia") utile per le eventuali indagini di giustizia e/o azioni di competenza. La DLT già conteneva inoltre elementi utili per il Comandante per intraprendere azioni amministrative per il soggetto (es. licenza di convalescenza) e di igiene per la collettività.

Occorre qui ricordare che, in medicina legale, si definiscono lesioni traumatiche quelle ferite/lesioni che presentano il carattere di infortunio per causa violenta: improvviso, repentino, concentrato in un preciso momento, fortuito (ovvero totalmente indipendente dalla volontà della persona che lo subisce anche se quest'ultima per distrazione o negligenza, può aver contribuito al verificarsi dell'evento), ed esterno (cioè deve originare all'esterno dell'organismo e non da processi morbosi che si sviluppano all'interno dello stesso, ancorché in modo fortuito e violento, come ad esempio l'infarto).

1 La dicitura non si riferisce al nesso causale tra servizio e patologia.

2 La vaccinazione antitetanica è stata resa obbligatoria nel 1938 per i militari di leva e successivamente, nel 1968, per tutti i nuovi nati a partire dal 1963.

3 Che prevede che "I decreti ministeriali non regolamentari, le direttive, le istruzioni, le circolari, le determinazioni generali del Ministero della difesa, dello Stato maggiore della difesa, del Segretariato generale della difesa, degli Stati maggiori di Forza armata, del Comando generale dell'Arma dei carabinieri e del Comando generale del Corpo della Guardia di finanza, emanati in attuazione della precedente normativa abrogata, continuano a trovare applicazione, in quanto compatibili con il presente codice ed il regolamento, fino alla loro sostituzione"



La causa violenta può avere diversa natura. Paolo Antonino Astore⁴ distingue:

1. cause di ordine fisico (meccaniche, pressorie, elettriche, fifiche e radioattive);
2. cause di ordine chimico (caustici);
3. cause di ordine biochimico (veleni);
4. cause di ordine biodinamico (trauma psichico);
5. cause miste (infettive e parassitarie).

La DLT deve essere compilata in presenza di lesioni da tutte queste cause.

A latere, è utile rammentare che le stesse cause possono agire sull'organismo in modo graduale e lento e non concentrato; laddove questo avvenga in ambito lavorativo, producendo un esito patologico, nonostante le misure preventive messe in atto per annullare o mitigarne gli effetti, nel campo della medicina occupazionale si parla di malattia professionale e non di infortunio⁵.

Basandosi sulle citate prescrizioni normative (art.145 R.D. '32), ciascuna Forza Armata, sulla base delle proprie specificità, ha provveduto a elaborare proprie direttive per disciplinare la procedura di redazione della DLT, aggiungendo anche elementi precedentemente non previsti (firma dell'interessato, testimoni, eventuale servizio prestato ecc.) e proponendo modelli da utilizzare (**Fig. 1**). La DLT viene citata spesso nei documenti ufficiali e nei testi di medicina legale militare.

<p>SCHEMA DI DICHIARAZIONE MEDICA DI LESIONE TRAUMATICA</p> <p>(Corpo)</p> <p>.....</p> <p>Servizio Sanitario</p> <p>(data).....</p> <p>Oggetto: Dichiarazione medica di lesione traumatica relativa al..... (qualità, cognome e nome luogo e data di nascita, distretto)</p> <p>Al Comando del..... (Corpo)</p> <p>Oggi, alle ore..... si è presentato (oppure è stato trasportato) (in) informarmi il militare in oggetto, il quale mi ha riferito (oppure per il quale i testimoni mi hanno riferito) che il..... alle ore..... mentre (specificare le circostanze di modo e di luogo e l'eventuale servizio prestato)</p> <p>ripeteva le lesioni di cui sotto.</p> <p>Esano presenti all'accaduto..... (eventuali testimoni)</p> <p>All'esame obiettivo ho rilevato.....</p> <p>.....</p> <p>34</p>	<p>(Anzitutto dettagliata descrizione i caratteri della lesione)</p> <p>Diagnosi:.....</p> <p>Prognosi: lo giudico guaribile in gg.</p> <p>Tempo impiegato:..... (eventuale perdita sostanziosa)</p> <p>Al militare sono stati concessi gg..... di (riposo - servizio inferno)..... (oppure il) militare è stato ricoverato in infermeria).</p> <p>E' (o non è) verosimile che la lesione sia avvenuta nelle circostanze di modo, tempo e luogo su riferite.</p> <p style="text-align: right;">L'Ufficiale medico (qualità, nome e cognome)</p> <p>.....</p> <p>N.B. - In caso di ricovero in Ospedale, riportare in suddetta dichiarazione sul mod. C (completato dai medici assistenti) ed obiettivi sino alla data del ricovero, qualora questo non si effettui nello stesso giorno del trauma.</p> <p style="text-align: right;">75</p>
---	--

Fig. 1 - Modello presente nel testo "appunti di organizzazione sanitaria militare" della Scuola di Sanità Militare, 1993

4 nel suo testo del 1989 Medicina legale militare - la pensione privilegiata nel pubblico impiego.

5 Malattia professionale e infortunio sono tutelati, per il personale militare, tramite l'istituto del riconoscimento della causa di servizio, per i lavoratori del comparto civile, pubblico e privato, dall'INAIL. Dal punto di vista amministrativo, le assenze del lavoratore dipendente tanto a causa di infortunio sul lavoro quanto per malattia professionale non sono computabili nel periodo di comporto ai fini del mantenimento del rapporto di lavoro. Per i lavoratori civili vi è inoltre una soglia minima di 4 giorni di prognosi, al di sotto dei quali non deve essere fatta la segnalazione all'INAIL.



RUOLO DELLA DLT NELLA DIPENDENZA DA CAUSA DI SERVIZIO

Il riconoscimento della dipendenza da causa di servizio ha origini ben più antiche della DLT. L'istituto, infatti, era già presente nel 19° secolo, in relazione al diritto di godere di una pensione privilegiata di coloro che, in guerra o comunque durante il servizio militare avessero contratto malattie o subito lesioni traumatiche per cui fossero divenuti inabili a prestare servizio. Nell'articolo 40 del Regio Decreto 603 del 1895 viene declinata la prima definizione giuridica di causa di servizio: *"qualunque fatto richiesto dal servizio ed avente in sé virtualmente il pericolo della lesione o dell'infermità riportata"*.

La legge 1 marzo 1952, n.157 disponeva poi un iter più rapido e semplificato per il riconoscimento delle cause di servizio di natura traumatica, che però escludeva espressamente dalla procedura straordinaria le cause infettive e parassitarie, nonché quelle psichiche. Alla citata legge seguirono varie circolari attuative, che prendevano in esame i diversi aspetti della procedura, compresa la modulistica da utilizzare.

Con la circolare 1100 del 30 luglio 1993 della Direzione Generale della Sanità Militare, queste procedure vengono riunite in un unico corpo di disposizioni e viene consolidato l'utilizzo del "Modello C" da compilare in questi casi, che prevede esplicitamente la DLT come sua parte integrante. In questo caso, il medico compilatore nella dichiarazione dovrà esprimere *"il parere sulla relazione di causalità tra gli eventi di servizio e la lesione accertata"*, in sostanza una iniziale previsione circa il nesso causale, cosa ben diversa dal giudizio sulla verosimiglianza previsto, come precedentemente descritto, nella redazione della DLT di cui al RD del 1932. Per stabilire il nesso causale, è bene che il medico si affidi alla criteriologia medico-legale prevista in dottrina e che è stata recentemente ribadita dal Comitato di Verifica per le Cause di Servizio (CVCS) per i propri giudizi.

Criteriologia medico legale

(tratta da verbale dell'adunanza plenaria del CVCS in data 18 dicembre 2017)

- a) criterio storico o delle circostanze estrinseche:** consiste nella valutazione di tutto ciò che si riferisce all'ambiente sociale e di vita del soggetto;
- b) criterio eziopatogenetico:** si basa sull'accertamento della potenzialità patogena della causa verificando che la sua modalità d'azione sia compatibile con la natura, la gravità, la durata e la modalità di comparsa degli effetti prodotti;
- c) criterio clinico:** si fonda sullo studio dei primi sintomi apparsi e della forma morbosa accertata;
- d) criterio cronologico:** consiste nel giudicare se l'intervallo di tempo trascorso dall'azione lesiva alla comparsa delle prime manifestazioni di una determinata malattia sia compatibile o meno con l'esistenza di una relazione causale;
- e) criterio topografico:** riguarda la corrispondenza tra la regione anatomica interessata dall'azione lesiva e la sede d'insorgenza della malattia, vi può essere un rapporto diretto, indiretto e da contraccolpo;
- f) criterio di efficienza:** valuta l'idoneità, assoluta o relativa, di un'azione lesiva a produrre una determinata malattia. Si ricerca una proporzionalità fra la presunta causa ed il fatto morboso ed una compatibilità tra la natura dell'azione lesiva e la specie del danno verificatosi;
- g) criterio di continuità fenomenologica o sindrome a ponte:** si basa sull'accertamento della successione ininterrotta tra i sintomi seguiti all'azione lesiva e quelli della malattia in esame (sindrome a ponte). Si realizza quando, a livello clinico/documentale, non vi è interruzione fra l'azione lesiva e l'insorgenza della malattia;
- h) criterio probabilistico:** si basa sulla probabilità qualificata che l'evento si possa verificare prendendo a riferimento, in generale, un valore soglia; ad esempio diversamente dall'ambito penale dove "la regola è quella della prova <oltre ogni ragionevole dubbio>, nell'accertamento del nesso causale in materia civile, vige la regola della preponderanza dell'evidenza o del più probabile che non". Il rapporto causale tra esposizione al rischio lavorativo e patologia (in particolare per le neoplastiche) dovrà ritenersi più probabile quando un significativo numero di lavoratori esposti al rischio contraggano la stessa patologia, peraltro presente - sia pure con tassi di incidenza e prevalenza inferiori - anche nella popolazione non esposta.
- i) criterio di esclusione:** consiste nell'escludere ogni altra causa possibile nella produzione dell'effetto, circoscrivendo il solo fattore eziologico.

Anche il COM, che ha abrogato la precedente legge n.157/1952, all'articolo 1880 ha confermato sostanzialmente la procedura con le stesse modalità (Modello C) ma, a differenza di prima, non citando più esplicitamente le precedenti esclusioni, ha fatto rientrare le cause infettive, parassitarie e psichiche nell'alveo delle lesioni per cui risulta possibile avviare d'ufficio la procedura dell'accertamento della dipendenza da causa violenta. La stessa normativa prevede inoltre che possa essere attivata la procedura anche in assenza di ricovero iniziale ma comunque in presenza di verbale di pronto soccorso entro 48 ore dall'evento lesivo.

Il 25 luglio 2016, la direttiva M_D SSMD REG2016 0105523 25-07-2016 istituisce un nuovo format, il modello ML/C, confermando che la procedura straordinaria debba essere attivata *"a seguito di lesioni traumatiche da qualsiasi causa prodotte, sempre che le stesse siano immediata o dirette con chiara fisionomia clinica e con i caratteri dell'infortunio da causa violenta"*.



La DLT, dopo tanti anni di utilizzo come parte essenziale della procedura straordinaria di riconoscimento della causa di servizio, ne è diventata quasi sinonimo per qualcuno, che ignora o trascura gli altri scopi per cui era nata.

Tra l'altro la DLT rientra a pieno titolo nella documentazione probante nel caso in cui non si sia proceduto, per varie ragioni, come per esempio per mancanza di ricovero, alla redazione del Modello ML/C e l'interessato abbia pertanto fatto domanda di dipendenza per via ordinaria, secondo quanto previsto dal D.P.R. 29 ottobre 2001, n. 461. L'assenza della DLT sarebbe in questo caso una mancanza importante che successivamente, ad esempio in sede di delibera del CVCS, potrà portare alla richiesta di successive istruttorie, di difficile esecuzione, a posteriori, da parte dell'ente di servizio ovvero alla negazione della dipendenza da causa di servizio per carenza documentale con conseguente probabile avvio di un'azione legale nei confronti dell'Amministrazione da parte dell'infortunato.

NUOVI VALORI DELLA DLT

La DLT mantiene i suoi valori inalterati nel tempo, resistendo ai cambiamenti dell'organizzazione sanitaria militare e delle norme in tema di medicina legale militare. La rilettura odierna della certificazione, però, a causa delle intervenute normative nel campo della sicurezza del lavoro e della riservatezza dei dati, si arricchisce di altri contenuti e significati.

Il Decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 - Testo Unico sulla Salute e Sicurezza sul Lavoro prevede, a carico del datore di lavoro, una specifica segnalazione di infortunio da inoltrare all'INAIL per i lavoratori civili e ai competenti uffici di Forza Armata che si occupano della sorveglianza e sicurezza sui luoghi di lavoro. Nel contesto lavorativo militare, la DLT può rappresentare comunicazione utile per il datore di lavoro per avviare la procedura di denuncia di infortunio lavorativo ovvero d'ufficio per il riconoscimento della dipendenza da causa di servizio.

In merito agli aspetti correlati alla riservatezza dei dati personali, in particolare quelli sanitari, occorre notare che, in generale, la documentazione sanitaria in tema di idoneità, come per esempio certificati di malattia, proposte di licenza di convalescenza, fogli di invio presso le commissioni mediche, vengono trasmesse al comandante/datore di lavoro con l'omissione o elisione dei suddetti dati sensibili, ivi compresa la diagnosi. Tra l'altro, le nuove norme sulla riservatezza, hanno rese necessarie delle modifiche gestionali interne al dicastero, che hanno portato allo sviluppo di un applicativo software di criptazione/decriptazione di documenti sanitari⁶ e all'elaborazione di una specifica procedura di trasmissione delle pratiche alle commissioni mediche tramite modello digitalizzato GL/P.

Nell'ambito della documentazione sanitaria prodotta dall'Ufficiale medico la DLT rappresenta un caso particolare, una certificazione che deve essere trasmessa al comandante con dati sensibili "in chiaro". Ciò deriva dalle già citate caratteristiche di "atto pubblico" configurabile quale "rapporto/denuncia" da parte del medico "Pubblico Ufficiale" al comandante che, in veste di "Ufficiale di Polizia Giudiziaria", intraprende le conseguenti azioni nelle ipotesi di possibili illeciti o reati riscontrati, come nelle ipotesi di dichiarazioni mendaci e falsa testimonianza, punibili per legge sia in sede civile e amministrativa⁸ che penale⁹.

Da non sottovalutare infine la rilevanza del documento nel riconoscimento della qualità di "vittime"⁷, la cui disciplina è stata recentemente aggiornata per quanto riguarda l'istruzione delle pratiche con la direttiva SMD-UGAG-004 datata 3 febbraio 2020. La DLT (e l'eventuale congiunto Modello ML/C), inserita come allegato nel rapporto circostanziato che avvia la procedura, costituisce il documento probante dalla cui analisi saranno dedotti gli elementi utili per i giudizi circa il nesso causale e la conseguente corresponsione delle speciali elargizioni previste per le varie fattispecie di vittime.

6 disponibile sul portale intranet della Difesa Al sito <http://sicursan.difesa.it/> Il software è utilizzabile esclusivamente con l'accesso tramite CMD/CMCC del personale medico.

7 Vittime del dovere (Legge 13 agosto 1980, n.466; art.1 comma 563 Legge 23 dicembre 2005, n.266), vittime del dovere equiparate (art.1 comma 564 Legge 23 dicembre 2005, n.266), vittime della criminalità organizzata (Legge 20 ottobre 1990, n. 302), vittime del terrorismo (Legge 20 ottobre 1990, n. 302; Legge 3 agosto 2004, 206), vittime delle richieste estorsive e dell'usura (Legge 23 febbraio 1999, n.44). Per una dettagliata disamina si consiglia di consultare la citata direttiva SMD-UGAG-004/2020, comprendente i criteri e le competenze medico-legali stabiliti con la circolare M_D SSMD 0014308 del 9 dicembre 2013 dell'Ispettorato Generale della Sanità Militare.

8 l'articolo 75 D.P.R. 28 dicembre 2000, n.445 - Testo Unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di documentazione amministrativa prevede che "(...) qualora dal controllo (...) emerga la non veridicità del contenuto della dichiarazione, il dichiarante decade dai benefici eventualmente conseguenti al provvedimento emanato sulla base della dichiarazione non veritiera".

9 Articolo 483 del Codice Penale prevede che "Chiunque attesta falsamente al pubblico ufficiale, in un atto pubblico, fatti dei quali l'atto è destinato a provare la verità, è punito con la reclusione fino a due anni".



In base a quanto già detto, le possibili azioni che il comandante che riceve una DLT può intraprendere sono quindi (**Fig. 2**):

- azioni di igiene/medicina preventiva (es. richiesta di controlli sanitari e sanificazione ambienti ove sono avvenuti eventi cbrn);
- azioni amministrative (es. licenza di convalescenza);
- azioni di polizia giudiziaria (es. in caso di ipotesi di reato raccolta di prove, testimonianze, indagini ecc.);
- ricezione domande o avvio d'ufficio di pratiche per il riconoscimento di dipendenza da causa di servizio, redazione del rapporto informativo e successiva trasmissione della documentazione;
- istruzione d'ufficio della pratica con procedura straordinaria per il riconoscimento di dipendenza da causa di servizio (mod. ML/C);
- ricezione domande o avvio d'ufficio di pratiche per il riconoscimento dello status di vittima, redazione del rapporto informativo e successiva trasmissione della documentazione.
- azioni di medicina occupazionale (es: invio al medico competente per idoneità alla mansione, aggiornamento per DVR ecc.);
- azioni di sicurezza sui luoghi di lavoro (es: imposizione utilizzo dpi, verifica delle attrezzature e macchinari, modifica DVR ecc.).

In ultima analisi, quindi, si può affermare che oggi la DLT è un documento fondamentale, che riesce a tutelare gli interessi di tutti gli attori coinvolti negli aspetti giuridici e medico-legali dell'evento infortunistico: l'individuo che subisce la lesione traumatica, il medico che redige il documento, il comandante/datore di lavoro e anche l'amministrazione di appartenenza. Infatti, laddove venissero a realizzarsi ulteriori sviluppi clinici, medico-legali, giuridici, la presenza dell'atto fornisce elementi circostanziali di dettaglio, difficilmente ricostruibili a posteriori.

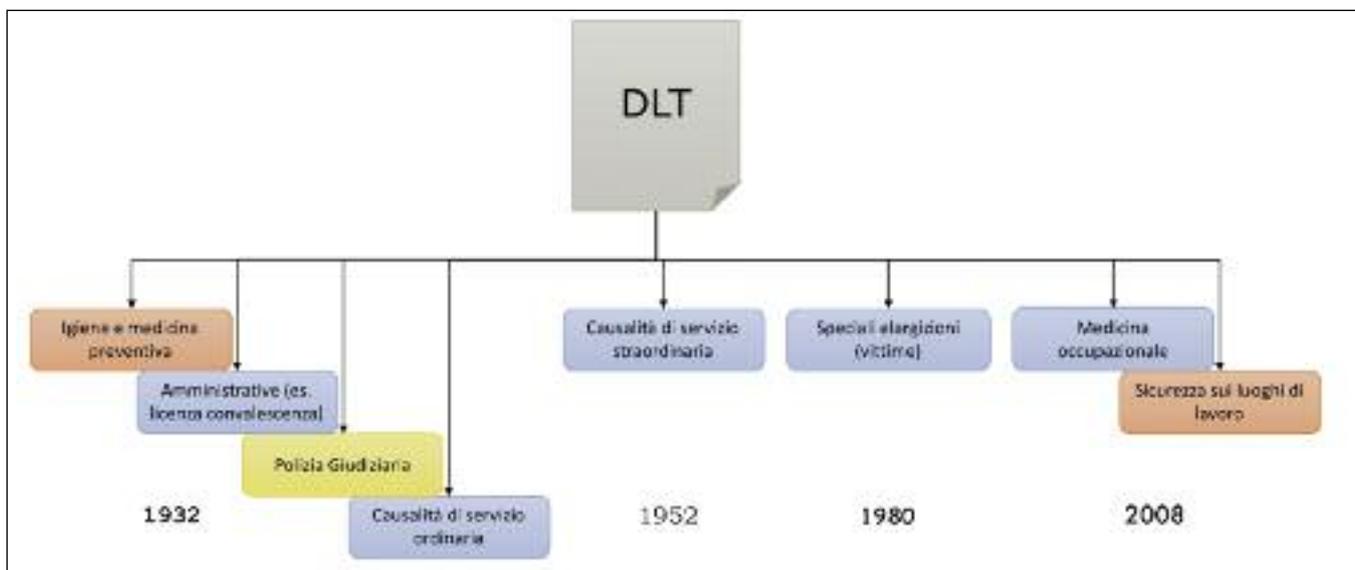


Fig. 2 - Campi nei quali la redazione della DLT può determinare delle azioni discendenti da parte dei Comandanti.

CRITERI PER LA REDAZIONE

Di seguito, il coinvolgimento dei vari attori e le situazioni (cliniche, temporali e di servizio) in cui deve essere redatta sono analizzati singolarmente.

Medico

Non è superfluo ricordare che la DLT deve essere redatta da un Ufficiale medico, militare, nella propria veste istituzionale e durante l'attività di servizio. A prescindere dal soggetto interessato all'infortunio e delle altre circostanze, non può redigere il documento al di fuori delle proprie attività di servizio (es. durante la licenza, la libera professione o la vita privata), e, a maggior ragione, se si trova in posizione amministrativa di quiescenza. L'Ufficiale medico fuori dal servizio o in quiescenza che visita o presta assi-



stenza a un infortunato adotterà, come qualsiasi altro professionista medico, le azioni cliniche e medico-legali previste dalla legge e dal codice deontologico dell'ordine professionale (soccorso, denuncia, referto ecc.).

Paziente

Bisogna sfatare un concetto che si è fatto strada negli anni ovvero che il soggetto infortunato debba essere un militare in servizio e che siano presenti le caratteristiche di infortunio sul lavoro. In relazione ai valori giuridici intrinseci del documento già esaminati in precedenza, l'Ufficiale medico infatti dovrà redigerlo a favore di qualsiasi individuo, militare o civile, in servizio o meno, che abbia avuto l'occasione di visitare, riscontrando lesioni traumatiche durante la propria attività di servizio.

Comando

Il merito al comando destinatario dell'atto occorre fare alcune considerazioni.

Nell'evenienza più semplice e più comune, l'infortunato e il medico sono entrambi dipendenti dal medesimo comando, responsabile anche del sedime o dell'area di operazione ove avviene l'evento traumatico; in questo caso non vi è dubbio sul comando destinatario.

Ma mettiamo il caso che medico e infortunato siano impiegati da due comandanti diversi e che l'evento lesivo avvenga nell'area di responsabilità di un ulteriore comandante: a chi dovrà essere indirizzata la DLT? (**Fig. 3**)

Ricordando le possibili azioni discendenti dal ricevimento della DLT, ognuno dei tre comandanti, per motivi diversi, ha la necessità di accedere al documento. Il comandante dell'infortunato è interessato per le possibili azioni amministrative, medico-legali e di medicina occupazionale, il comandante del sedime ove avviene l'evento per gli eventuali controlli relativi l'igiene e la sicurezza dei luoghi di lavoro. Per quanto riguarda invece le azioni di polizia giudiziaria, ogni comandante potrebbe essere interessato a svolgere indagini per risvolti di carattere penale di vario tipo (es. sul personale, sui mezzi o sulle infrastrutture coinvolte in un sinistro). Il primo comandante che dovrà essere messo a conoscenza dell'evento è sicuramente l'autorità gerarchicamente sovraordinata al medico, a cui lo stesso è tenuto a fornire "rapporto" (giòva, a tal proposito, che la DLT assume proprio tale connotazione): è infatti soltanto alla propria linea gerarchica che quest'ultimo può e deve rivolgersi per le discendenti attribuzioni di natura giuridica.

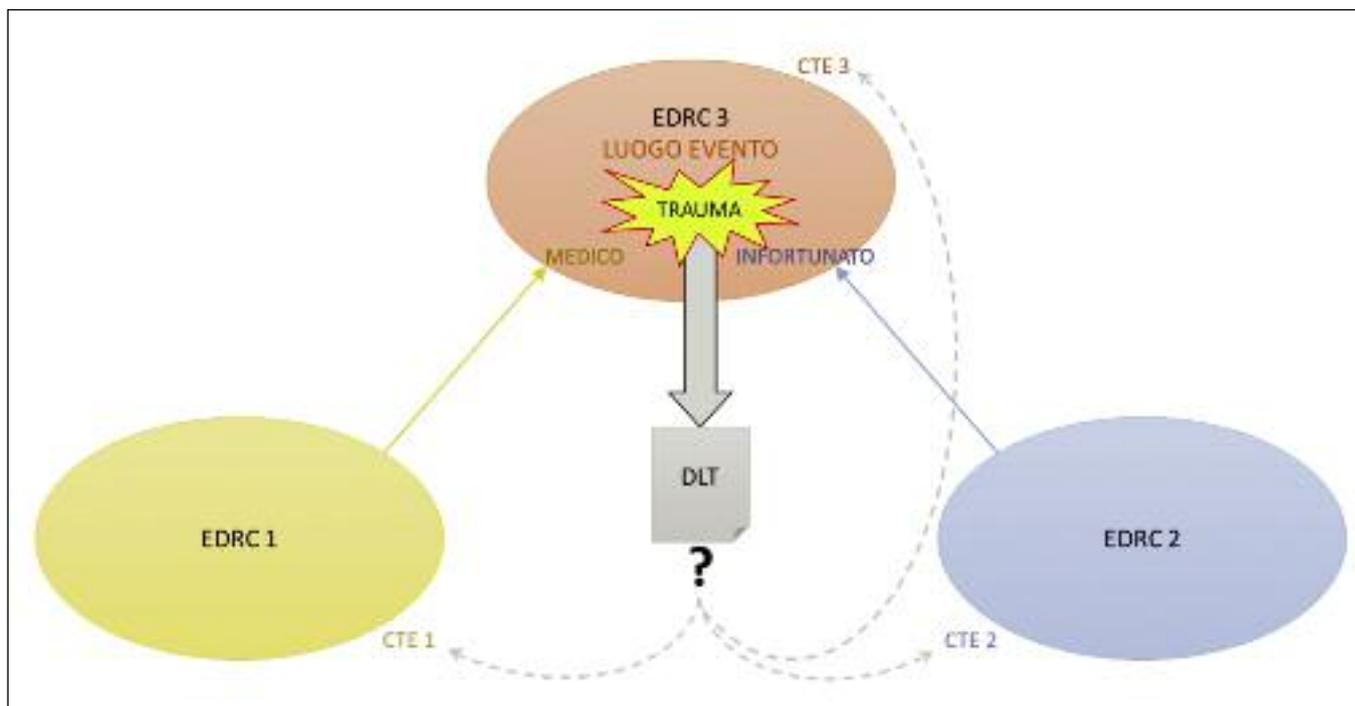


Fig. 3 - Rappresentazione di un caso di evento traumatico in cui diversi comandanti sono interessati a ricevere la DLT.



In base a quanto detto, quindi, la procedura più corretta prevedrebbe che il medico indirizzi la DLT sempre al proprio comando di appartenenza (o che comunque lo impiega), annotandola sul registro dell'infermeria; il comandante, esperite le eventuali funzioni di polizia giudiziaria di propria competenza, penserà a inoltrare quanto prima la DLT (o parte delle informazioni in essa contenute, nel rispetto delle norme sul trattamento dei dati) agli altri comandanti interessati per i loro precipi compiti (**Fig. 4**).

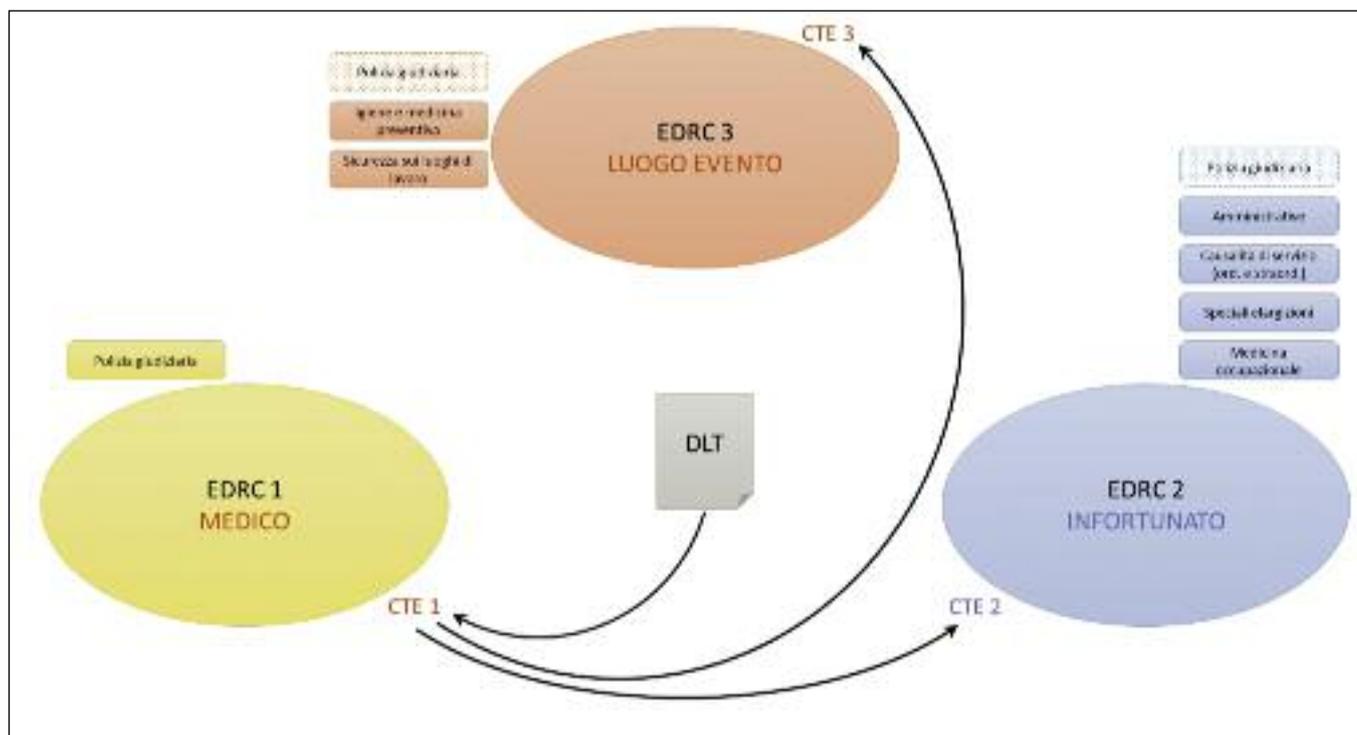


Fig. 4 - Rappresentazione della corretta procedura di inoltro della DLT ai vari comandanti interessati e relativi campi d'azione.

Lesioni

La DLT deve essere redatta per lesioni prodotte da qualsiasi causa violenta, sia fisica, chimica e biochimica (avvelenamento) ma anche biodinamica (psicologica) e infettiva/parassitaria. In questo specifico caso, sono escludibili i riscontri sindromici di non chiara natura. Esempio più frequente è la classica "sindrome influenzale", per cui non è necessaria una DLT e nemmeno segnalazione agli organi di vigilanza epidemiologica e della sicurezza sul lavoro. Invece laddove vi sia diagnosi di influenza con accertata infezione da parte di specifico ceppo virale, non solo è appropriato redigere la DLT ma si ricorda anche che è obbligatoria la segnalazione agli organi di vigilanza epidemiologica (per tutti i militari l'Osservatorio epidemiologico della Difesa).

Tempistica

Pur non essendoci un'indicazione circa una tempistica massima per produrre la documentazione, considerando lo scopo iniziale del documento ovvero di "fotografare" le circostanze dell'infortunio nelle immediate vicinanze temporali dell'evento lesivo, è consigliabile produrre la certificazione prima possibile, nel giorno della visita o del soccorso al soggetto lesivo. Ciò non vuol dire però che l'Ufficiale medico si debba astenere dalla redazione del documento qualora abbia avuto l'occasione, per varie cause, di visitare la persona soltanto dopo diverso tempo dall'evento lesivo, in quanto questo rappresenterebbe la prima certificazione medica ufficiale che ne descrive le circostanze. Per chiarire meglio esporrò due esempi comuni.

L'infezione da Sars-Cov2, nella maggior parte dei casi, esaurisce la sua fase acuta a domicilio in forma asintomatica o paucisintomatica, senza che sia necessario un ricovero o neanche una visita del medico di medicina generale (MMG). Il soggetto, una volta negativizzato, rientra in servizio anche dopo più di un mese di assenza, senza una documentazione medica probante. Tra l'altro, come vedremo in dettaglio più avanti, l'evento potrebbe anche avere dei risvolti medico-legali successivi. È necessario quindi che l'Ufficiale medico che visita l'individuo al rientro rediga la DLT.



Un trauma da sport ricreativo, al di fuori del servizio, è evento piuttosto comune tra il personale militare. A esso normalmente ne consegue spesso un accesso al pronto soccorso o quanto meno una visita dall'ortopedico o dal MMG, con relativi referti¹⁰. Saranno spesso effettuati esami radiologici e ancor più frequentemente certificati di malattia più o meno lunghi. Il militare rientra in servizio e viene visitato per l'idoneità al servizio militare incondizionato (SMI). Oltre ai provvedimenti medico-legali discendenti, considerate tutte le certificazioni mediche precedenti, la DLT in questo caso potrebbe tutto sommato considerarsi sostanzialmente superflua, laddove le predette certificazioni ne posseggano le caratteristiche.

Servizio

In questo frangente, ricordiamo brevemente quanto sostanzialmente già detto: se è vero che l'Ufficiale medico che redige la DLT deve trovarsi effettivamente in attività di servizio, non è invece indispensabile che il soggetto leso sia in posizione di servizio e neppure che sia necessariamente un militare.

Fermi restando i criteri appena enunciati, laddove permangano ancora dubbi in merito alla necessità di redazione in presenza di un caso particolare, può essere utile che l'Ufficiale medico si ponga le seguenti domande:

- Potrebbero sussistere dei risvolti datoriali, di medicina occupazionale, giuridici (amministrativi o penali) o medico-legali immediati?
- Potrebbero esserci conseguenze (negli stessi campi) connesse a una eventuale evoluzione peggiorativa della lesione accertata?
- Non esiste altra documentazione medica circostanziata?

Nel caso in cui tutte le domande abbiano, con ragionevole certezza, esito negativo si può legittimamente astenersi dalla redazione (valgono in questo caso i già citati esempi di "sindrome influenzale" e "trauma sportivo"), considerando sempre e comunque di utilizzare buon senso.

DLT E COVID-19

Sostanzialmente quanto sinora detto in termini generali (per quanto riguarda i controlli di polizia giudiziaria, vigilanza e sicurezza sui luoghi di lavoro, procedure ordinaria e straordinaria di riconoscimento della causa di servizio ecc.) vale anche per la malattia infettiva Covid-19, con alcune particolarità correlate alla tipologia e alle caratteristiche del contagio da virus SARS-COV2, che hanno grossa rilevanza medico-legale.

L'infezione da coronavirus non è causa di malattia acuta conclamata in tutti i soggetti contagiati, ma solo in una percentuale di essi; le forme gravi e gli esiti infausti risultano proporzionali all'età anagrafica e alle patologie croniche concomitanti.

Oggi sappiamo inoltre che in alcuni casi, nonostante un decorso asintomatico o paucisintomatico dell'infezione, possono residuare esiti, soprattutto polmonari, riscontrabili, con esami radiologici tomografici, a diversi mesi di distanza dal contagio. Inoltre non si può escludere che, data la compromissione multiorgano della malattia, nel futuro possano riscontrarsi esiti di altra natura (renali, neurologiche ecc.). Un evento infettivo che in prima battuta comporterebbe solo una inidoneità temporanea per malattia (laddove si riscontrino sintomatologia) o addirittura soltanto un isolamento precauzionale dall'ambiente lavorativo, in un secondo tempo potrebbe acquisire una maggiore rilevanza medico-legale, passibile di riconoscimento di dipendenza da causa di servizio o quale evento vittimizzante per gli esiti della malattia.

Si ricorda, in questo frangente, che il semplice riscontro di un contagio non dà diritto al riconoscimento della causa di servizio se non esiti un danno permanente al soggetto. Un soggetto che facesse domanda a seguito di "tampone positivo" o sieroconversione, anche se risultino certe le circostanze per cui l'agente infettivo sia stato contratto in servizio, riceverebbe un esito di "non luogo a procedere" da parte del CVCS: questo perché, pur essendo accertati la "finalità di servizio" e il "nesso causale", mancherebbe un altro fondamento dell'istituto, ovvero il concretizzarsi di un "danno". Nonostante ciò, la DLT deve essere comunque redatta, proprio perché, come già detto, non si può escludere il futuro riscontro di un esito patologico tardivo.

Per chiarire meglio il concetto possiamo fare l'analogo esempio di un operatore sanitario che si punge con la siringa di un paziente infetto: al momento non ha alcuna patologia in atto, anzi non si sa neanche se ci sia stato effettivamente un contagio, ma la redazione della DLT (oltre ai referti e analisi di pronto soccorso) è necessaria per le possibili implicazioni medico-legali successive.

¹⁰ Si rammenta che il medico del pronto soccorso ha la veste di pubblico ufficiale e il MMG/medico specialista di incaricato di pubblico servizio. Entrambi hanno l'obbligo di denuncia in caso di riscontro di ipotesi di reato.



Per quanto sopra detto, già durante la prima fase epidemica, l'Ispettorato Generale della Sanità Militare, con la circolare M_D SSMD REG2020 0059375 del 16 aprile 2020, nelle procedure per il rientro in servizio dei militari dopo isolamento/ quarantena/ permanenza domiciliare fiduciaria, ha richiamato l'attenzione sulla redazione della DLT a favore di tutto il personale al rientro in servizio successivo a una accertata positività al coronavirus.

Come già ricordato precedentemente in termini generali, risulta ancor più importante nella redazione di queste DLT il racconto circostanziato del soggetto e degli eventuali testimoni nelle vicinanza temporali dell'evento, che sarà poi funzionale al giudizio sul nesso causale del CVCS, che altrimenti potrebbe non avere elementi utili e sarebbe costretto a richiedere adempimenti istruttori di difficile attuazione e incerto esito, a posteriori, da parte dell'ente di servizio del soggetto.

Tali dichiarazioni, se l'evento lesivo non è chiaramente definibile temporalmente, dovrebbero essere riferite a un intervallo di giorni adeguato, fino ai 30 giorni precedenti al primo referto di positività al SARS-COV2. È auspicabile inoltre che contengano i seguenti elementi:

- tempi, luoghi e modalità del servizio prestato;
- precedente positività di parenti, conviventi, congiunti e conoscenti (definibili contatti stretti) con relativa tempistica;
- motivo per cui si è effettuato l'esame colturale del retro-faringe (*screening*, sintomi, tracciamento per contatto stretto, richiesta dell'autorità sanitaria);
- eventi o situazioni a cui l'individuo ha partecipato ove fossero presenti più persone (oltre al proprio nucleo familiare);
- date dei referti di positività, eventuali sintomi, terapie praticate, ricoveri ecc..

In conclusione si può affermare che oggi una DLT tempestiva e ben strutturata permette di tutelare tutti gli aventi causa (individuo, comandante/datore di lavoro, amministrazione, medico) e, nello specifico caso di infezione da Sars-CoV2, può agevolare l'eventuale iter procedurale ordinario per il riconoscimento della causa di servizio, che potrà avvenire anche a molta distanza di tempo, laddove vi sia un esito patologico anche tardivo, sia in caso di giudizio positivo che negativo.

Al fine di facilitare il compito degli Ufficiali medici, si riporta stralcio del verbale dell'adunanza Plenaria del CVCS in data 5 febbraio 2021 circa le implicazioni medico-legali dell'infezione da virus Sars-CoV2, ove vengono meglio delineati i criteri cronologico e modale nell'ambito della criteriologia generale, e si propongono dei modelli di documento: uno generico e uno specifico da somministrare al personale risultato positivo a Sars-CoV2, scaricabili online al link:

https://www.difesa.it/GiornaleMedicina/Documents/Archivio_Anno_2021/DICHIARAZIONE_MEDICA_DI_LESIONE_TRAUMATICA.pdf
https://www.difesa.it/GiornaleMedicina/Documents/Archivio_Anno_2021/DICHIARAZIONE_MEDICA_DI_LESIONE_TRAUMATICA_per_positivita_Sars_CoV2.pdf

**Stralcio del verbale dell'adunanza plenaria del Comitato di Verifica per le
Cause di Servizio del 5 febbraio 2021**

(...)

2. Valutazione del nesso causale nell'infezione da SARS-COV-2.

(...)

Appare dunque imprescindibile che per ciascun singolo caso la sussistenza di un valido nesso causale, diretto od indiretto, venga valutato attraverso la verifica del soddisfacimento e della concordanza o meno dei diversi criteri medico-legali.

Attesa la natura etiologicamente nota della COVID 19, ciascun caso sierologicamente accertato come infezione da SARS-CoV2 implica per default il soddisfacimento dei seguenti fondamentali criteri che, già discussi nella Adunanza Plenaria di questo Comitato nella seduta del 18 dicembre 2017, ad ogni buon fine vengono di seguito richiamati:



(...)

L'esame del Comitato va, pertanto, incentrato principalmente su due fondamentali criteri medico-legali, la cui verifica è indispensabile per affermare o negare la sussistenza di un valido nesso di causalità:

□ **criterio cronologico**, cioè della congruità temporale fra presunta epoca di infezione e momento di comparsa dei relativi effetti, cioè dell'incubazione della malattia. Nel caso della COVID 19 le evidenze scientifiche riportano una significativa variabilità nella durata dell'incubazione, che va da un minimo di 48 ore ad un massimo di 14 giorni, con un valore medio attestato sui 4,8 giorni. Tale criterio sarà dunque probante solo nel caso in cui, calcolando a ritroso a partire dalla data di comparsa della sintomatologia, il contagio sia avvenuto durante un periodo di servizio ricompreso nel predetto arco temporale; il mancato soddisfacimento del criterio cronologico è di per se interruttivo del nesso di causalità;

□ **criterio eziopatogenetico (o modale)**, anch'esso imprescindibile per il riconoscimento di un nesso di causalità poiché, come già riportato, si basa sull'accertamento della potenzialità patogena della causa e sulla sua modalità di azione ovvero, nella fattispecie, di trasmissione dell'infezione, tenendo conto delle caratteristiche dell'attività di servizio svolta (tipologia delle mansioni; contesto ambientale; contesto organizzativo). È ampiamente dimostrato che la principale via di trasmissione del contagio è quella aerea, attraverso le goccioline di secrezione rino-faringea (Droplets) che costantemente vengono immesse nell'aria con l'espiazione e la fonazione. La quantità e la velocità di emissione ed il relativo raggio di azione sono proporzionali all'intensità delle fonti di immissione aerea (saranno maggiori in caso di starnuti, tosse, grida, canto, etc.). È, altresì, accertato che il contagio può avvenire per contatto con superfici infette, ove il virus può permanere attivo per ore o addirittura giorni, e successiva contaminazione attraverso le mani (anche se guantate) di bocca, naso e occhi. Non vi sono dubbi particolari su attività professionali che comportino un rapporto continuativo e prolungato con soggetti accertatamente affetti da COVID 19 e/o con materiali infetti (personale medico ed infermieristico operante in attività ospedaliere, territoriali, assistenziali, etc.; tecnici di laboratorio; personale ausiliario e logistico ospedaliero od operante in assetti sanitari territoriali), in quanto gravati da un rischio lavorativo specifico. La correlazione "eziologica" tra attività di servizio "non sanitaria o para-sanitaria" ed infezione è invece più complessa e si baserà essenzialmente sull'evidenza di un maggior rischio di contagio (rischio generico aggravato) legato, a titolo esemplificativo:

- alla sistematica interlocuzione istituzionale con soggetti non controllati, seppur muniti dei previsti D.P.I. ed anche con l'adozione di presidi di distanziamento e/o schermatura, che comporti il contatto promiscuo con oggetti potenzialmente contaminati (documenti, tessere, etc.);
- alla tipologia dei dispositivi di protezione individuale adottati (ad esempio le mascherine chirurgiche che, a differenza delle FFP2/3, non proteggono sufficientemente dall'inalazione di Droplets);
- all'uso obbligato di ambienti e servizi comuni ad elevato indice di frequenza (mense, servizi igienici, ascensori, etc.), ancorché periodicamente igienizzati;
- al contesto antropico dell'ambiente lavorativo:
 - prevalenza soggetti sani di età media-giovanile, che hanno un'elevata probabilità di un decorso asintomatico dell'infezione con conseguente capacità "silente" di contagio;
 - contesti comportanti un rapporto istituzionale continuativo con soggetti potenzialmente o francamente infetti che versano in condizioni di isolamento e/o di segregazione (detenuti);
- all'assenza di specifiche procedure organizzative di contenimento "severo" del contagio (ad esempio quelle implementate a bordo delle UU.NN. della Marina attraverso la creazione di "bolle" Covid-Free mediante l'isolamento precauzionale del personale associato a verifica ravvicinata di contagio a mezzo tamponi rino-faringei) perché incompatibili con le attività istituzionali del dipendente e dell'Amministrazione.

L'analisi della correlazione tra servizio ed infezione secondo il sopra descritto criterio eziopatogenetico non può prescindere anche da elementi di valutazione di natura probabilistica qualificata, che da soli non sono sufficienti a costituire una valida prova di esistenza del nesso causale, ma che ove presenti sono di conforto nella sua globale valutazione.

(...)



AUROGENE

#weservescience

Mission

Siamo partner di chi impegna le proprie energie per la ricerca scientifica, attraverso le nostre competenze e le nostre conoscenze semplifichiamo l'attività dei nostri clienti, lavorando con passione, umiltà e serietà. Abbiamo la gioia e la responsabilità di servire la scienza.

Vision

Vogliamo diventare un punto di riferimento per la ricerca in Italia e allargare i nostri orizzonti al mercato internazionale. Vogliamo continuare ad investire le nostre risorse per potenziare prodotti e servizi; vogliamo entusiasmare i clienti, generare un rapporto bidirezionale, valorizzare le relazioni.

Valori

Crediamo nel lavoro di squadra, siamo un team affiatato e ramificato. Siamo dinamici, osserviamo le innovazioni e ci aggiorniamo sulle evoluzioni della ricerca scientifica. Siamo Client Oriented, assistiamo i nostri partner nelle fasi di pre-post vendita per generare relazioni uniche.

In quest'anno così imprevedibile e complicato, ci siamo ritrovati a dover intrecciare nuove relazioni, nuovi rapporti commerciali, per garantire un continuo approvvigionamento di strumenti e Kit a supporto del settore ricerca e diagnostico italiano.

Laddove molte aziende, anche multinazionali, hanno limitato notevolmente la consegna di prodotti essenziali per la battaglia contro il Covid 19, Aurogene è stata in prima linea, garantendo continuità di fornitura ai laboratori italiani. impegnati nel combattere la diffusione della pandemia.



**Bioer
Technology**



mail: info@aurogene.eu - telefono: 06/98185510 - fax: 06/62275842 - pec: aurogene@pec.it

Informazione pubblicitaria



CONVEGNI



Congresso C.O.C.I. 2021 "l'odontoiatria sentinella della salute e del benessere del cittadino"

Fiuggi 24 e 25 settembre 2021

a cura della Redazione

Nell'incantevole cornice delle terme di Fiuggi, si è svolto il 24 e 25 settembre, il Congresso C.O.C.I. 2021, appuntamento annuale del Cenacolo Odontostomatologico del Centro Italia che anche quest'anno ha promosso l'incontro di competenze e di esperienze per valorizzare la ricerca e l'innovazione.

Durante l'evento, patrocinato anche dall'Ispettorato Generale della Sanità Militare e dal Giornale di Medicina Militare, è stato presentato il progetto "HPV Board", che si avvale del patrocinio di numerose società scientifiche e istituzioni ed è realizzato con il contributo non condizionante di Technogenetics, azienda italiana leader nella diagnostica d'avanguardia. La campagna è nata all'interno della call to action lanciata dall'OMS e da ECCO (European Cancer Organisation) per combattere i tumori HPV correlati. "Quando si parla di tumori legati al papillomavirus si pensa sempre al cancro della cervice uterina o altri tumori ginecologici" ha spiegato Francesco Riva, Presidente C.O.C.I. e Consigliere CNEL "ma in realtà anche i tumori del cavo orale possono essere legati alla presenza del virus e oggi grazie all'esperienza legata al COVID 19 possiamo beneficiare di test rapidi in grado di individuare la presenza del virus





nella saliva, un driver sempre più protagonista della diagnostica avanzata". Il progetto HPV Board prevede numerosi appuntamenti nei prossimi mesi per sensibilizzare clinici e cittadini sul valore della diagnosi precoce e la Sanità Militare è impegnata in prima linea.

Per il Ten. Gen. Nicola Sebastiani, Ispettore Generale della Sanità Militare *"Le Forze Armate, tenuto conto dell'eterogeneità di genere nei contagi, sono fortemente impegnate nell'attività di prevenzione delle infezioni da HPV e dei tumori correlati ponendo particolare enfasi sull'attività di profilassi e prevenzione primaria, ma soprattutto secondaria. Allo scopo, abbiamo già posto in essere un'attività comunicativa in merito ai rischi delle infezioni da HPV e dei tumori correlati sia per il personale femminile sia per quello maschile allo scopo di mitigarne l'incidenza attualmente su valori di significatività nella società e il progetto "HPV BOARD" ci offre la possibilità di essere protagonisti del cambiamento"*.

Analoghi concetti espressi anche da Gaetano Paludetti, Presidente Società italiana di Otorinolaringoiatria e Chirurgia maxillo-facciale e Sandro Rengo, Presidente SIOCMF: *"L'approccio multidisciplinare, la consapevolezza dei pazienti e dei clinici e la vaccinazione sono elementi fondamentali per ridurre l'incidenza dei tumori HPV correlati"*.

"L'odontoiatra: sentinella della salute e del benessere del cittadino" il titolo scelto per un congresso che si è proiettato nel futuro presentando progetti e iniziative tese a stimolare il dialogo fra specialisti per migliorare lo standard di cura. Molte le sessioni dedicate alla tecnologia più all'avanguardia che ha arricchito l'armamentario dell'odontoiatra moderno, uno scenario in cui è protagonista l'eccellenza di aziende italiane.

Uno dei principali focus del congresso è stato quello della prevenzione e della diagnosi precoce delle lesioni del cavo orale. Accanto al progetto *"HPV Board"* è stata presentata anche l'iniziativa *"Guardati in bocca"*, una campagna promossa da C.O.C.I. in collaborazione con l'industria più all'avanguardia nel proporre azioni di contrasto al cancro del cavo orale, con l'obiettivo di sensibilizzare i cittadini e formare i clinici sul valore dell'auto esame del cavo orale per identificare precocemente lesioni cancerose o precancerose. *"Una maggior consapevolezza da parte degli odontoiatri e degli igienisti dentali può aiutare ad individuare comportamenti a rischio e intraprendere azioni di contrasto"* ha ricordato Riva *"migliorare la conoscenza sui fattori di rischio del cancro del cavo orale ed insegnare un gesto semplice come quello del guardarsi in bocca per individuare lesioni sospette è il nostro obiettivo principale"*.

Durante il congresso sono state presentate numerose novità tecnologiche per rendere più sicuri gli ambienti e prevenire la diffusione di microorganismi originate dalle ricerche di aziende italiane sulla scorta della lotta al Covid 19. Allo sviluppo di molte di queste innovazioni quali vernici e luci antimicrobiche, tunnel di sanificazione e tamponi rapidi la Sanità Militare ha fornito un concreto supporto.





Abstract

Guardati in bocca: Autoispezione, autodiagnosi nell'individuare il cancro orale

Dott. G. f. Giacomì

Specialista in chirurgia dontostomatologica

Prof. C. Rengo

Università di Siena

PhD(c) G. Riva Cavalletti De Rossi

Federal University of Santa Caterina Florianopolis Brazil.

Il progetto nasce dall'esigenza di sensibilizzare medici ed odontoiatri ad esaminare il cavo orale. Ciò nasce dal fatto che il carcinoma orale rappresenta il 10% di tutte le neoplasie maligne negli uomini e il 4% nelle donne. Nonostante i grandi passi in avanti nelle strumentazioni diagnostiche e terapeutiche su 4.500 casi diagnosticati il numero dei decessi (3000) risulta essere un numero eccessivamente alto. Questi numeri purtroppo sono figli delle diagnosi tardive che si effettuano, producendo uno stato avanzato delle lesioni che complicano la terapia, portando al minimo le percentuali di sopravvivenza a lungo termine. Il carcinoma orale lo si può riscontrare in diverse zone orali: Palato duro, labbro, mucosa buccale, lingua e suolo della bocca nella maggior parte dei casi.

Il carcinoma orale diagnosticato precocemente può garantire tassi di sopravvivenza a 5 anni per una percentuale che arriva fino a un 75%. La comparsa o la presenza di metastasi purtroppo riduce, fino a dimezzare, questi tassi di sopravvivenza. Le metastasi solitamente raggiungono dapprima i linfonodi loco-regionali, successivamente possono invadere persino i polmoni. I fattori di rischio che possono indurre alla comparsa di carcinoma orale sono vari: traumi ripetuti del tempo come per esempio gli elementi dentali fratturati, i quali possono creare lesioni che possono evolvere in displasie; fattori genetici derivanti da condizioni familiari con storie di tumori precedenti; le radiazioni, le quali possono mutare il DNA cellulare provocando carcinomi; gli immunosoppressioni che ci rendono più suscettibili e vulnerabili a sostanze cancerogene; l'alimentazione che può influire soprattutto se c'è una carenza di complessi Vitaminici del complesso D, C, E e il B-carotene. Questi complessi vitaminici, infatti, possono aiutare a prevenire comparse di carcinomi, in qualità di antiossidanti essenziali che riducono l'azione dei radicali attivi che causano modifiche al DNA cellulare.

Ultimi ma non per importanza sono: il tabacco, che tramite le sue sostanze cancerogene, come l'idrocarburo aromatico benzopirene e le nitrosammine del tabacco legandosi in modo covalente al DNA delle cellule staminali creano addotti del DNA che sono responsabili di mutazioni di quest'ultimo.

Infine abbiamo l'alcol. Questo aumenta la permeabilità dei tessuti orali e quindi la sinergia fra tabacco ed alcol aumenta la possibilità di sviluppare un carcinoma orale.

L'abuso di alcol è un componente che può causare in maniera secondaria un carcinoma orale derivante da un'intossicazione da alcol del fegato che non permette il corretto svolgimento delle attività epatiche come l'eliminazione di sostanze tossiche dall'organismo. Il progetto mira a sensibilizzare lo svolgimento dell'ispezione ed eventualmente diagnosticare le varie lesioni che si possono incontrare attraverso l'osservazione delle mucose buccali, palato duro, labbra interne ed esterne, gola, ventre linguale, dorso linguale zone laterali della lingua e anche del suolo della bocca.





Applicazioni in Medicina Traslazionale delle Cellule Staminali di origine Dentale: Opinione dell'esperto e prospettive future

Prof. Dr. Marco TATULLO, MD, DMD, PhD

Dipartimento di Scienze Mediche di Base, Neuroscienze ed Organi di Senso – Università degli Studi di Bari “Aldo Moro” (ITALY)

Honorary Senior Clinical Lecturer – University of Dundee (UK)

Presidente dello Stem Cell Biology Scientific Group – IADR

Direttore di Ricerca sui progetti PON-R&C ed Horizon – Tecnologica Research Institute

La medicina rigenerativa (RM) supportare i chirurghi ed i clinici a rigenerare, riparare o sostituire i tessuti persi o danneggiati da patologie o traumi. Da alcuni anni, le cellule staminali mesenchimali (MSC) rappresentano un pivot nella medicina rigenerativa, e la cavità orale ha dimostrato di celare al proprio interno numerose nicchie di staminalità, come la polpa dentale, il legamento parodontale, la papilla apicale, il follicolo dentale e recentemente anche le cisti infiammatorie periapicali. Il gruppo di ricerca del Prof. Marco Tatullo ha sviluppato numerose strategie per valorizzare la presenza di cellule staminali anche in tessuti di scarto, come nel caso delle “human periapical cyst-MSCs” (hPCy-MSCs), isolate dalle cisti odontogene, sviluppate a seguito di necrosi della polpa dentale. Le hPCy-MSCs sono state indotte a rigenerare il tessuto osseo, dove hanno avuto risultati più promettenti delle cellule staminali da polpa dentale, ben più note ed utilizzate nella letteratura mondiale. Inoltre, le hPCy-MSCs hanno recentemente riportato un utilizzo promettente anche nei casi di patologie neurodegenerative, rappresentando un modello di studio per condizioni croniche come la malattia di Parkinson o il morbo di Alzheimer. L'utilizzo di cellule staminali in Medicina Rigenerativa rappresenta una prospettiva di innovazione che deve essere visto come punto sinergico e nodale per raccordare l'intera classe medica, con il supporto della classe politica ed accademica.

Nel prossimo futuro, le innovazioni nello sviluppo tecnologico, nella biologia cellulare e molecolare, nell'immuno-biologia e nei biomateriali apriranno nuove immense potenzialità, al fine di perfezionare le terapie rigenerative già esistenti e di svilupparne nuove: la sfida è utilizzare le conoscenze odierne per apportare vantaggi sia al medico sia al paziente





LE PAGINE DELLA STORIA



SPUNTI DAL *GIORNALE DI MEDICINA MILITARE* CENTO ANNI FA: 1921





INTERESSI PROFESSIONALI

LE VITALI FUNZIONI DEL CORPO SANITARIO NELL'ESERCITO

Mentre negli ambienti militari e politici si vanno dibattendo i gravi problemi relativi al definitivo assetto della difesa nazionale, non è mancato - specialmente nel mondo medico - qualche spunto riflettente il Corpo Sanitario Militare, ma a noi è sembrato che l'argomento, specie in riguardo ai nostri istituti, fosse da qualcuno considerato senza la necessaria conoscenza o da un punto di vista troppo soggettivo. Noi vorremmo invece che la importante questione fosse studiata con la maggiore serenità, tenendo presenti tutte le vitali funzioni che rendono necessario il nostro Organismo, in modo che ogni innovazione, che si fosse per attuare, dovesse risolversi a vantaggio di esse.

L'Esercito, che accoglie la giovinezza sempre rinnovellata della Nazione, nella stessa sua essenza e struttura, in quanto concerne il fattore umano, affida la scelta dei suoi elementi e la custodia della sua salute fisica ai medici militari. Il reclutamento è opera quanto mai importante, delicata e complessa che richiede non solo qualità professionali e conoscenza della legislazione, ma vuol giovare di quel discernimento, che proprio di chi vive la vita delle armi, che è già addestrato per i suoi studi speciali e la sua esperienza ha rapidi e competenti giudizi come solo può darli chi conosce quali debbano sostanzialmente essere le prerogative fisiche del soldato, chi per consuetudine quotidiana ha affinato il suo acume critico-tecnico nell'intuire e svelare simulazioni e dissimulazioni.

Sono poi sempre gli stessi medici che assistono le collettività militari in ogni circostanza, che le immunizzano e cautelano dalle forme morbose diffusibili, che, nelle caserme, nelle esercitazioni, ai tiri, alle manovre, in guerra, invigilano sul loro buon regime igienico. E così anche singolarmente s'interessano di ciascuno, che sempre o ovunque, come cioè non sarebbe possibile senza un personale apposito, trova pronte e adatte cure che s'iniziano ai reparti per completarsi, occorrendo, negli stabilimenti sanitari. Ma tali prestazioni puramente professionali sono uguagliate se non sorpassate in importanza dal mandato disciplinare che è commesso agli ufficiali medici.

Ogni azione di comando, per quanto energica e rigorosa, sarebbe inevitabilmente frustrata senza la oculata e pronta collaborazione del medico, specie le volte che incombono doveri gravi cui siano inerenti rischi e fatiche. I malevoli o i pusillanimiti che tentino sottrarsi a un ordine non affrontano i rigori del regolamento o del codice, ma cercano sorprendere la buona fede o una inopportuna pietà dei sanitari con le più varie e strane arti, con infingimenti spesso intelligentemente astuti e perseveranti, con manovre fraudolenti le più ingegnose. Una vigilanza non assidua, non energica, non competente, porterebbe in simili casi conseguenze disastrose. Alla grande maggioranza che affronta serenamente gli obblighi del proprio stato si offrirebbe il deleterio esempio di qualche ribaldo che, essendo sano, ozia o è al riparo, mentre gli altri soffrono e s'espongono. Un simile fatto sarebbe ugualmente triste comunque fosse per essere giudicato o interpretato, genererebbe sordi rancori e, se si ripetesse con qualche frequenza, promuoverebbe un irresistibile contagio, per il quale aumenterebbero con rapida progressione i simulatori, fino al punto da compromettere ben presto anche la serenità e la severità dei controlli.



I medici novizi sperimentano a loro spese come sia difficile la giusta misura e il giusto rigore nelle brevi visite mattinali che precedono una lunga marcia o un'azione. Sotto la loro responsabilità di onore e di coscienza, dovendo rispondere dell'opera propria ai Comandanti e alla legge, giudicano su esami necessariamente sommari, senza i validi sussidi diagnostici dei gabinetti e stabilimenti di cura, spesso all'aperto o sotto l'intemperie, o nello stesso tumulto di un'azione. Allora, nella possibilità di facili errori di giudizio, se pur è doveroso far valere dubbi a favore degli esaminati, occorre tutta una speciale sagacia, un senso critico tutto particolare, che non si acquista se non con un adeguato tirocinio, pur sempre basandosi su un sapiente preparazione professionale generica. Occorre poi seguire i malati del mattino per assistere i bisognevoli di cura e per rivedere a migliore agio quelli che avevano allegate forme non facilmente controllabili o presentanti segni incerti, per riparare errori di apprezzamento solo in confronto di simulatori o esageratori, dovendo escludersi la possibilità inversa, inumana e fin delittuosa, d'aver costretti veri malati a fatiche insostenibili e nocevoli o, peggio, a pericoli che potrebbero essere aumentati dalla diminuita validità fisica.

Contemporaneamente un altro controllo, quasi altrettanto veritiero, è fatto anche dai gregari, che nella intima comunione di vita, in facili confidenze finiscono per sapere quali e quanti hanno ottenute illecite esenzioni, e quali mezzi si son seguiti. E prima gl'ignavi, e poi man mano gli altri, s'affollano in numero sempre crescente attorno al medico che, come s'è accennato, finisce per trovarsi nella impossibilità materiale di esercitare il suo difficile mandato. Occorrono insomma, nel servizio sanitario presso i Corpi, energia, fermezza, autorevolezza, allenamento alle fatiche, coraggio, senso di disciplina e di responsabilità, in una parola tutte le virtù militari, senza le quali non si esercita il comando e non si può trovare degno posto nella compagine dell' Esercito, che vuol essere la forza potente e sicura della Nazione. Sono le stesse virtù che saranno provate nelle crisi delle azioni di guerra e in ogni grave momento che imponga supremi doveri; allora anche i soccorsi agli armati vanno amministrati da chi ne divide i pericoli, sugli stessi campi di lotta e di morte, ed è tanto necessario che sia grande la valentia professionale, quanto forte la educazione militare.

I medici dei Corpi presiedono ai primi preziosi nuclei sanitari, costituiti dai portafiniti e dagli aiutanti, da uomini cioè tratti dalle stesse unità presso cui devono operare, e istruiti, i primi con appositi corsi reggimentali e gli altri con opportuni tirocini negli ospedali militari. Nulla potrebbe sostituirsi a questa indispensabile fitta rete di soccorsi, che, oltre ad assicurare i normali servizi del tempo di pace, è la sola a garantire la immediata efficacia morale e materiale dell'assistenza urgente sul campo, e il rapido sgombrò dei malati e feriti. Sarebbe iniquo diminuire la capitale importanza di simili funzioni con disquisizioni su irraggiungibili perfettibilità tecniche, quando già dall'esperienza e dalle finalità, sempre presenti nella loro concretezza, si è tratto partito nella preparazione del personale e nella predisposizione dei mezzi.

Il servizio ai Corpi non rappresenta che la diramazione periferica di tutto il complesso sistema sanitario militare. L'opera iniziata presso i reparti di truppa si continua e si completa, sia in pace che in guerra, a traverso le varie formazioni sanitarie secondo l'indispensabile uniformità di metodi e d'indirizzo, voluta dalle stesse necessità già accennate, e prescritta dagli organi direttivi intermedi e centrali in relazione agli ordini e alle istruzioni dei Comandi delle maggiori Unità combattenti e delle supreme autorità dell'Esercito. Come recidere, dai centri da cui emanano, le ultime file che s'infittiscono nella compagine della massa, senza stroncare i mezzi di trasmissione? Come interrompere o deviare, subito dopo l'inizio, quell'insieme di vitali provvidenze, per la cui prosecuzione rimangono immutate se non aumentate le stesse essenziali esigenze di modo e d'ambiente?



Non si può concepire un vincolo disciplinare che si spezzi o si snaturi proprio quando anzi è necessario che si mantenga più saldo. I militari sottratti per ragioni di salute ai reparti, ai quali molti di essi devono far ritorno, non cessano dal loro stato; devono sentire sempre, anche nelle sofferenze, la sollecitudine premurosa dei superiori, la fraterna solidarietà dei camerati, non devono avere l'impressione che nella grande famiglia militare siano abbandonati ad estranee mani, sia pure pietose e sapienti, quelli che non sono più al grado di servire. Non possono d'un tratto essere interrotte consuetudini d'obbedienza e di sacrificio, senza che si rallentino quei vincoli morali che sono la base del buon governo delle collettività militari.

In tempo di pace negli ospedali militari si prosegue, si perfeziona, si completa l'opera dei medici dei reparti, che ritrovano in questi stabilimenti i colleghi destinati alle cure e alle osservazioni dei loro infermi. Nei difficili controlli d'infermità esagerate e simulate, quando, come la più parte delle volte avviene, non sono sufficienti semplici esami clinici per pronunciare giudizi sicuri, occorre che le induzioni e i sospetti siano denunciati a chi possiede la preparazione e i mezzi necessari per le indagini scientifiche, dirette secondo una vera propria specializzazione quale è la medicina legale militare. Come questa sia diversa dalle congeneri discipline civili sembra fin inutile dirlo, come sembra del tutto ovvio che essa non debba costituire esclusivo appannaggio professionale di pochi, se deve essere sempre o ovunque praticata da ogni medico che eserciti nelle milizie. La sola scuola dove codesta arte, dopo una conveniente preparazione teorica, può essere appresa è nell'Esercito. Al di fuori non possono che avvenire e ripetersi i tentativi di frodi e d'inganno che hanno scopi definiti nel violare disposizioni esclusive della legislazione e regolamentazione militare.

Negli stabilimenti sanitari militari esistono reparti e impianti rispondenti alla capitale funzione di cui si va discorrendo, e, più che ordinariamente, nel periodo delle leve in tempo di pace, e nella mobilitazione e nelle chiamate successive in tempo di guerra, lo speciale lavoro aumenta in maniera che non vi si potrebbe far fronte con altri congegni, che si volessero sostituire a quelli esistenti, se non fossero come questi istituiti sulle stesse regole che le lunghe esperienze hanno dimostrate opportune. Ma sarebbe mai ammissibile che si volesse distruggere tutta una organizzazione per poi doverne creare dispendiosamente un'altra che per necessità sarebbe più difettosa?

Né la funzione medico-legale si limita ad accertare la idoneità al servizio. Dopo la degenza ospedaliera, al termine delle cure, per i ricoverati che non sono in grado di fare immediato ritorno ai reparti, s'impongono una serie di provvedimenti temporanei o definitivi, che importano la esatta conoscenza e la uniforme applicazione delle complesse disposizioni circa le licenze di convalescenza, le aspettative, le riforme, le idoneità condizionate. Per le infermità o lesioni occorre stabilire la dipendenza da causa di servizio, e per tali giudizi, necessariamente riservati alle autorità sanitarie militari, non occorre dire di quale importanza siano i documenti d'osservazione diretta redatti presso i Corpi o nei luoghi di cura, ove si è accertato l'inizio o il determinarsi delle malattie e dei traumi e se ne è seguito il corso secondo prescritte diligenze e registrazioni.

E ancora agli istituti militari è legittimamente devoluta la classificazione delle invalidità ai termini della legislazione sulle pensioni, compito questo che l'ultima campagna ha ingigantito e per cui sono sfilati attraverso i nostri stabilimenti o sono stati visitati al loro domicilio tutti gli innumerevoli minorati della guerra, la massima parte dei quali, in attesa dell'esito definitivo delle infermità modificabili, è periodicamente sottoposta a nuovi esami. Insieme con i gloriosi mutilati delle trincee si sono anche presentati alcuni autolesionisti a mostrare le infamanti tracce della loro viltà e a pretenderne l'indennizzo,



ma costoro sono stati svelati e confusi dalle nostre indagini anamnestiche, cliniche e di gabinetto, tutte le numerose volte che poteva essere scientificamente dimostrato l'ignobile causa delle lesioni. Così pure sono stati inesorabilmente respinti i mistificatori e si sono corrette le esagerazioni con i più equi criteri obbiettivi. Tutta questa rigorosa cernita s'è compiuta con un immane, paziente e saggio lavoro, che non ancora accenna a decrescere, per le continue revisioni prestabilite o richieste dagli interessati o dagli Enti amministrativi competenti, e per i nuovi casi di soggetti che avanzano diritti per forme tardive o prima non fatte valere.

Ora dunque dove e come, se non nei nostri stabilimenti e dai nostri ufficiali, si sarebbe potuto procedere al ponderoso assetto medico-legale del dopo guerra? Come meglio era o è possibile tutelare insieme i sacri diritti dei veri invalidi di guerra e difendere le finanze dello Stato da indegne speculazioni? Vi è inoltre da considerare un'altra importantissima funzione, che diremo potenziale della Sanità militare. In occasione di disastri o epidemie - come ha dimostrato la esperienza delle gravi recenti calamità nazionali - l'organismo sanitario statale meglio capace di mettersi con disciplina ed abnegazione a disposizione di quello civile è la Sanità militare. Questa è come un vigile grande corpo medico di guardia sempre pronto ad accorrere, al primo allarme e al primo cenno, con quell'obbedienza che non conosce tentennamenti o indugi e che assicura la immediata esecuzione dei rapidi ordini relativi alle urgenti richieste.

La elencazione delle altre necessità sempre immanenti che rendono indispensabile il Corpo sanitario militare è sovrastata dalla stessa ragione vera, principale, incontrovertibile della necessità universalmente riconosciuta della conservazione dell'Esercito o della preparazione militare della Nazione per i supremi scopi della sua difesa. Se si ammette che occorre addestrare alle armi la generalità dei cittadini validi, per poterli poi chiamare alle bandiere il giorno del pericolo, bisogna ugualmente riconoscere che occorre preparare di lunga mano il personale e i mezzi specializzati delle varie armi e dei vari corpi, Un qualunque modo e periodo d'istruzione militare non può avere altro scopo che formare gli elementi delle unità che dovranno poter raccogliersi intorno ai nuclei permanenti il giorno della chiamata. Tornano allora ai loro depositi i fanti, gli artiglieri, i cavalleggeri, gli aviatori, tutti gli specialisti, a dar l'opera alla quale furono ammaestrati e si costituiscono rapidamente i reparti che marceranno contro il nemico.

Le formazioni sanitarie devono sorgere con uguale speditezza con i medici, gli aiutanti, gli infermieri, i portafiniti, che secondo i turni di leva furono preparati negli stabilimenti sanitari militari. Il personale dirigente e di truppa ritrova i materiali che apprese a trasportare e ad impiegare, metterà in opera i precetti e le regole a suo tempo praticamente impartiti, e così nei battaglioni e nel reggimenti si costituiscono i posti di soccorso e dietro le linee, seguendone le inflessioni nelle varie vicende delle battaglie, si sposteranno le sezioni di sanità e gli ospedali da campo, stabilendo i punti d'unione con le formazioni delle retrovie e del territorio nazionale. Tutto ciò avverrebbe, come è avvenuto nella grande guerra e nelle imprese coloniali, non per un miracolo, ma solo mercè la preparazione assidua compiuta in tempo di pace negli ospedali militari in relazione con gli studi e gli ordini di mobilitazione.

Non si vuol certo diminuire la portata della istruzione tecnica delle armi, delle specialità e degli altri corpi dell'Esercito, se si afferma che essa è per lo meno uguale per i militari predestinati alle unità sanitarie di campagna. Durante la breve ferma (poi che la gente di mestiere è necessariamente sempre in proporzioni minime) occorre educare alla disciplina ospedaliera giovani delle più disparate condizioni, analfabeti e professionisti, contadini e religiosi, gracili e robusti, pietosi e cinici, e da questo informe materiale umano, secondo le attitudini individuali, si devono ottenere gli uomini di fatica, i barellieri, gli scritturali, gli aiutanti, gli infermieri, i macchinisti con cui poter subito mettere in funzione i mezzi



mobili di ricovero e di giacitura, gli arredi comuni e le suppellettili tecniche portatili, gli apparecchi di disinfezione e di bonifica, tutti insomma i molteplici impianti medici e igienici dei vari stabilimenti sanitari di guerra. Sarebbe inconcepibile affermare che le parecchie migliaia di militari che s'avvicinano in tempo di pace nei nostri ospedali siano distratti dalle loro occupazioni. No, essi attendono precisamente ed esclusivamente alle loro mansioni, che sono costituite dalla preparazione alla quale abbiamo accennato, e vi attendono, come fanno a parte gli ufficiali medici di complemento e come i compagni d'altri corpi e reparti, perché la Sanità Militare è parte integrante del nostro e d'ogni esercito, tanto che anche qualche Nazione (come gli Stati Uniti d'America) che aveva ordinamenti diversamente organizzati, alla prova della guerra, ha dovuto finire per istituire un vero e proprio corpo sanitario militare.

Dopo quel che s'è detto, discutere la spesa che importano gli ospedali militari sarebbe come fare i conti di un qualunque capitolo del bilancio della guerra, significherebbe non voler tener presenti le maggiori funzioni e le finalità della nostra organizzazione. Eppure anche le spese sono coperte dall'ordinario rendimento dei nostri luoghi di cura, ove, con un trattamento dietetico e curativo che non conosce né sperperi né lesinerie, secondo nostri calcoli che potrebbero essere errati solo di poco, l'importo di una giornata di degenza è in media di otto lire in confronto delle 10 alle 20 e più che costa negli ospedali civili. Si consideri inoltre che la nostra popolazione ospedaliera, quasi tutta distribuita nei maggiori centri, non potrebbe trovar posto in altri luoghi di cura senza determinarne crisi dannose. Mentre in nessuna delle grandi città vi sono notevoli eccedenze nella capacità di ricovero dei nosocomi civili, questi, a prescindere dalla impossibile adattabilità dei propri ordinamenti alle esigenze specifiche sopra accennate, sarebbero subito congestionati dalla soppressione (ci ripugna questa inammissibile parola) dei nostri più che 16 mila posti-letto.

Cessata la guerra, i nostri stabilimenti hanno ripreso il loro assetto normale, non vi sarebbe stata e non v'è nessuna ragione perché essi, a differenza di prima, dopo il grande conflitto non dovessero più corrispondere ai postulati della scienza.

E' cura la più assidua delle Autorità dirigenti e dei singoli ufficiali medici quella di mantenere col rimanente ceto sanitario italiano i contatti più cordiali e tecnicamente più proficui. Allevati alle stesse discipline dai comuni maestri e nelle comuni scuole, noi vogliamo procedere nelle vie del nostro dovere col conforto di sentirci amati e con l'ambizione di conservare e aumentare la stima che di noi hanno i compagni che esercitano altrimenti la stessa arte nostra. Nulla da loro ci divide, i nostri rapporti personali e professionali sono stati anzi - se era necessario - ancor più rinsaldati dalla recente grande prova, quando per la Patria sorta in armi e sanguinante del suo pio vivo sangue, si sono raccolti con noi intorno ai nostri apparecchi di guerra, tutti i sanitari a dare la loro magnifica opera di scienza e di fede, sulle prime linee, sulle retrovie e in territorio.

Ora che più non urge l'affanno della guerra tornano come per l'innanzi i migliori di noi a frequentare per sufficienti periodi le cliniche e gl'istituti scientifici del Regno, e continueranno a guadagnarvi titoli di studio e accademici, a far propri i più moderni metodi d'indagine clinica e di cura per metterli in opera nei nostri ospedali e infermerie. Recentemente per il nuovo assetto dell'Esercito, non ancora compiuto, il nostro Corpo Sanitario ha subito delle perdite, si sono allontanati alcuni ottimi elementi, ma nuove forze giovani o già riparano i vuoti o si preparano a cancellare le conseguenze dell'inevitabile crisi, i cui effetti furono pure subito efficacemente neutralizzati dal buon volere e dalla sicura competenza degli specialisti rimasti.

In seguito sarà ancora più attivo il nostro pellegrinaggio ai templi della scienza, della cui luce, come prima come ora, saranno sempre rischiarati i nostri istituti militari. Questi



poi non hanno mai difettato di alcuno dei mezzi necessari ad una rapida guarigione degli infermi: nessuno ha mai pensato che dovessero essere risparmiati materiali tecnici anche solo utili; l'Amministrazione dello Stato non può volere economie a scapito della cura dei giovani che dall'Esercito devono refluire sani e baldi nella vita civile, a ricostruirne la più cara ricchezza: sarebbe più che ingiusto supporre che qualsiasi ente direttivo volesse permettere colpevoli deficienze, quando - come nel nostro caso - non vi si fosse costretti dalle esigenze dei bilanci in cui devono purtroppo dibattersi alcuni minori ospedali civili diversamente finanziati.

Così noi d'ordinario disponiamo di quanto serve a ridurre al minimo le degenze ospedaliere per impedire che realmente siano oltre il necessario distratti militari dalle loro mansioni, e a ciò giovano indiscutibilmente quelle nostre particolari attitudini d'ordine militare così adatte a far fallire i frequenti e vari tentativi di quei ricoverati, che volessero prolungare indebitamente la quieta dimora nei luoghi di cura, per alcuni preferibile alla rude vita delle armi.

Per tutto quello che siamo venuti esponendo non ci si attribuiscono intenzioni immodeste. La perfezione non è delle cose umane e naturalmente nemmeno dell'opera nostra, ma noi la perseguiamo e vi tenderemo con tutte le nostre forze per l'onore della Sanità Militare, che, nella consapevolezza dei suoi gravi obblighi e della vitale importanza delle sue funzioni, vuole evolversi migliorando i suoi istituti con i metodi e per le vie segnati dalle recenti luminose prove e dal nuovo spirito dei tempi, senza nulla perdere delle tante faticose conquiste finora assicurate alla saldezza e alla efficienza della sua Corporazione.



NATURA HYBRID CARATTERE 4X4



SUZUKI È **100% HYBRID**
ANCHE CON **TECNOLOGIA 4x4**



SWIFT
HYBRID



IGNIS
HYBRID



VITARA
HYBRID



ACROSS
PLUG-IN



S-CROSS
HYBRID



SWACE
HYBRID

Gamma Suzuki Hybrid/Plug-In. Consumo ciclo combinato: da 1,0 a 6,5 l/100km(WLTP). Emissioni CO₂: da 22 a 147 g/km (WLTP).

Tecnologia 4x4 ALLGRIP non disponibile su Swace. Su Across disponibile tecnologia 4x4 E-Four. Le immagini delle vetture sono puramente indicative.



Seguici sui social
e su suzuki.it



Informazione pubblicitaria



DIARI DI MEDICI AL FRONTE DELLA GRANDE GUERRA - 5

Gli autori Tonelli e Spagli¹ propongono in questo numero la storia di Giovanni Cavina, un chirurgo affermato nel mondo accademico e professionale, sensibile agli aspetti umani e sociali della chirurgia, che decise 50 anni dopo gli eventi a cui partecipò, di dedicare alla Grande Guerra uno studio personale in cui confluirono le sue memorie individuali e la sua passione per la storia. Nel 1965 aveva tenuto un "discorso" presso il Rotary Club Firenze di cui era socio, pubblicato poi come opuscolo² nel 1966 presso una tipografia storica Fiorentina, in cui rievocava la propria esperienza nei giorni cruciali di Caporetto come medico militare. Nel 1967 a Faenza venne pubblicato il libro³ che riuniva le sue memorie di medico di fronte alle guerre (ove sono narrate anche le sue attività con la CRI a Firenze nel periodo 1940-1945), nonché i suoi studi storici, a cui cercò di dare un suo personale contributo. Il risultato è un libro particolare, caratterizzato dall'intreccio non senza una certa discontinuità, di vari registri: quello memorialistico, anche intimo aneddotico, quello storico, e quello medico-scientifico, con lo scopo evidente di collocare la testimonianza del proprio vissuto (la microstoria) in un contesto interpretativo ben più vasto (la macrostoria) confrontandosi con altri autori che con punti di vista anche molto differenti avevano narrato le stesse vicende. Anche il corredo iconografico spazia da cartine illustrative delle operazioni militari a foto personali di casi clinici.

GIOVANNI CAVINA

"La guerra italo-austriaca: 1915-1918: Gorizia, Caporetto, Montello, Vittorio Veneto: Ricordanze di un Ufficiale medico: 2^a e 8^a Armata, VIII Corpo d'Armata. Prefazione di Giovanni Spadolini. Fratelli Lega Editori, Faenza, 1967³.

Nel II capitolo è contenuto uno scritto già pubblicato l'anno precedente in un fascicolo a sé stante: *Caporetto, Cose viste, cose vissute* (discorso letto il 15 novembre 1965). Tip. Giuntina, Firenze, 1966².

Nato a Bologna il 24 settembre 1886 e di origini Faentine, fu primario chirurgo e direttore dell'Ospedale di San Giovanni di Dio di Firenze dal 1929 al 1956. Conseguì una MBVM e una medaglia d'argento al merito della sanità pubblica. Morì a Firenze nel 1969⁴. Prese parte alla I Guerra mondiale fin dal fatidico 24 maggio. Il libro inizia in realtà con la narrazione del suo arrivo a Gorizia nel gennaio 1917 come Tenente medico, una volta passato dalla CRI alle dipendenze dirette del REI, nell'ambito dell'VIII Corpo d'armata, prima all'Ospedaletto n.121, poi da aprile al n. 144, ove venivano curati gli "intrasportabili". Gorizia appena conquistata era a ridosso del fronte e bersagliata continuamente dalle artiglierie poste sulle alture vicine ancora in mano agli austroungarici. Narra come frequentemente l'ospedale e perfino la sala operatoria fossero scosse dalle granate austriache, facendo anche scappare per la paura un ferito molto grave (che sarebbe morto poco dopo) dal letto operatorio. Per il suo comportamento coraggioso ed esemplare in tali condizioni gli fu conferita una MBVM. Il capitolo successivo tratta di Caporetto e riporta la relazione tenuta nel 1965





presso il Rotary Club Firenze, basata sulla lettura del “minuscolo” diario che rievocava la marcia di più di 200 Km che da Gorizia portò l'autore a Monselice dopo la rotta di Caporetto (dal 22 ottobre al 21 novembre 1917), eseguita con i più vari mezzi di trasporto (muli, carri, camion, un'ambulanza inglese, treno) ma perlopiù a piedi. L'autore descrive le peripezie e la cupa incertezza, legata alla visione dello sbandamento generale di quei giorni in marcia verso sud-ovest “...ci fu consegnato un foglio riservatissimo con l'ordine di ripiegare fino a Ficarolo sul Po a sud-est di Rovigo, ma per buona sorte ci fermammo prima...”. Ha modo comunque di segnalare durante la ritirata l'incontro con 2 glorie della medicina italiana del 900 (Bartolo Nigrisoli e Cesare Frugoni). Tale diario viene incastonato in un contesto di ricostruzione storica degli eventi militari, che spesso diviene preponderante, e in cui il Cavina si confronta con numerosi storici e scrittori militari che hanno trattato l'argomento, analizzando e valutandone le opere (il Col. Angelo Gatti⁵, l'Ing. Mario Silvestri⁶, il Gen. Emilio Faldella⁷, l'Uff.le e scrittore Novello Papafava⁸, il giornalista Rino Alessi⁹ e l'esecrato Carlo De Biase¹⁰). Il suo giudizio è spesso filtrato sulla base della conoscenza diretta più o meno fugace dei vari protagonisti della vicenda. Emerge in particolare che la frequenza di incontri amicali avuti 35 anni dopo con il Maresciallo Badoglio (a cui dedica un capitoletto a parte e di cui nei primi anni 50 curò genero e consuocera), appare influenzare il giudizio del Cavina assai benevolo per il futuro “Duca di Addis Abeba”, e spiegare l'acrimonia dell'autore verso i suoi numerosi detrattori.

Segue la rievocazione della battaglia del Solstizio, in particolare quella del settore del Montello (15-23 giugno 1918), preceduta dal solito inquadramento storico-militare. L'autore dopo la ritirata di Caporetto e la riorganizzazione del REI, si trovava sempre con l'VIII C.d'A. in tale settore, come capitano medico alla 75^a Sezione di Sanità a Selva di Volpago. Da lì assistette all'arrivo dei Ragazzi del '99: “I soldati arrivavano baldanzosi con ramoscelli di pesco nell'elmetto, cantando a squarciagola...spettacolo commovente, inoblabile!” che trasmettevano a quelli più anziani e logorati da tanti mesi di guerra gioia ed entusiasmo. Gli stessi feriti che arrivavano alla Sezione di Sanità “...erano contenti e orgogliosi di aver combattuto e respinto il nemico, con la coscienza di aver salvato la Patria”. Il 19 giugno 1918 Cavina annota anche la scomparsa di Francesco Baracca, asso dell'aviazione che proprio sul Montello mitragliando a volo radente le truppe nemiche nelle loro trincee, venne colpito precipitando con il suo caccia SPAD.

Nel Capitolo successivo su Vittorio Veneto, dopo la disanima di varie testimonianze e libri sull'argomento^{11,12}, rievoca la sua esperienza personale segnata dai soccorsi che dovette portare alle centinaia di feriti nemici lasciati con 5 giovani Ufficiali medici austroungarici (“...e perciò non potemmo non trattarli coi dovuti riguardi...”) nell'Ospedale da campo di Ceneda. I ricoverati erano in pietose condizioni di denutrizione e con situazioni sanitarie pessime (“...Il 2 novembre fui obbligato a fare una decina di amputazioni di coscia per gangrena settica...”); ivi poté riabbracciare il fratello Cap. Med. Cesare (1888-1935) anche lui medico chirurgo (esperto nella branca maxillo-facciale¹³) volontario di guerra.

Nell'Appendice del libro ritorniamo indietro nel tempo e troviamo la rievocazione della sua esperienza prima di Gorizia: Partito il 24 maggio 1915 per la zona di guerra, dal 25 per 1 mese venne assegnato al Pronto Soccorso della Stazione di Udine, in cui (da Uff. Medico Volontario della CRI) ebbe modo di constatare una incongruenza nella gestione dei treni ospedali (quelli della CRI, comodi ed attrezzati “erano vuoti, ...mentre sovraccarichi di feriti erano i treni della sanità militare formati da vagoni merci con barelle disposte alla meglio una sull'altra...per disposizioni della Direzione della Sanità Militare”), l'autore accredita la versione che la Duchessa Elena d'Aosta, Ispettrice Generale della CRI, (“...mi permisi pur io di segnalarlo...”) avesse protestato al Comando Supremo: pochi giorni dopo avvenne il “siluramento del Gen. med. Ferrero di Cavallerleone, Capo della Sanità Militare...”. A luglio del 1915 fu trasferito a Cividale presso l'Ospedale di Guerra n. 10 della CRI, come tenente medico. ove restò per 20 mesi da Capo del I Reparto Chirurgia, portando a termine come da sua relazione pubblicata a parte¹⁴, 5163 interventi chirurgici. In quel periodo ebbe modo di pubblicare “una dozzina di memorie su argomenti assolutamente nuovi”^{14,15,16}, con risonanza rilevante, non senza le critiche di chi nel mondo accademico “non aveva conoscenza esatta di quanto si osservava in zona di guerra”. Nella seconda parte dell'Appendice, quasi per chiudere il cerchio delle sue esperienze di guerra, tratteggia i suoi ricordi della Seconda Guerra Mondiale, quando a Firenze già primario di chirurgia dell'Ospedale S. Giovanni di Dio, dall'agosto 1940 al giugno 1945 fu nominato contemporaneamente Direttore Generale dell'Ospedale della CRI di S. Maria Nuova, facendo la spola per gli interventi più complessi fra i 2 nosocomi, trattando molti feriti e congelati provenienti dal fronte Balcanico. Poi dal 1943 la città fu sconvolta dai bombardamenti anglo-americani con tanti feriti da trattare e sfollati da ospitare, e nel 1944 vi fu la complessa e drammatica situazione legata all'occupazione tedesca ed allo scontro fra fascisti e partigiani: Cavina operò sia l'im-



prenditore Enrico Piaggio ferito dopo una discussione “politica” da un militare fascista, sia alcuni gerarchi fiorentini obietti di attentati partigiani, e dovette nei giorni della Liberazione, gestire i ricoveri contemporanei di feriti fascisti e partigiani. In quei giorni Cavina puntualizzava di essere l’unico chirurgo esperto rimasto con sale operatorie aperte a Firenze (l’altro Ospedale di Careggi era sulla linea di fuoco ed inutilizzabile). Il libro, dopo un omaggio ai suoi concittadini di Faenza che avevano scritto sulla guerra, si conclude “inneggiando ancora una volta alle fortune e alla prosperità della nostra Patria, libera e indipendente. Evviva l’Italia!”

Francesco Tonelli
Professore Emerito di Chirurgia Generale, Università di Firenze
Pietro Massimo Spagli
Brig. Gen. me. aus.

Bibliografia

1. **Francesco Tonelli, Pietro Massimo Spagli:** “*Diari dei medici al fronte della Grande Guerra*” in “Nuova Antologia” Anno 154, Vol. 620, fasc. 2290, pp. 247-280. Edizioni Polistampa, Firenze, 2019.
2. **Giovanni Cavina:** *Caporetto – Cose viste, cose vissute.* (Discorso letto il 15 novembre 1965) Rotary Club Firenze, Tipografia Giuntina, Firenze, 1966.
3. **Giovanni Cavina:** *Gorizia – Caporetto – Montello – Vittorio Veneto: Ricordanze di un Ufficiale medico. 2^a e 8^a Armata, VIII Corpo d’armata.* Fratelli Lega Editori. Faenza, 1967 (con una prefazione di Giovanni Spadolini).
4. **Luigi Tonelli:** *Giovanni Cavina, rievocazione nella Riunione della Società Tosco-Umbra di Chirurgia del 23 nov. 1969, in Francesco Tonelli: I Protagonisti della Chirurgia Fiorentina,* Edizioni Polistampa, Firenze, 2011
5. **Angelo Gatti:** *Caporetto. Dal diario di guerra inedito (maggio-dicembre 1917).* A cura di Alberto Monticone, Soc. Editrice il Mulino, Bologna, 1964.
6. **Mario Silvestri:** *Isonzo 1917.* Einaudi, Torino, 1965.
7. **Emilio Faldella:** *La Grande Guerra. Da Caporetto al Piave.* Vol. II. Longanesi, Milano, 1965.
8. **Novello Papafava:** *Considerazioni sulla battaglia di Caporetto.* Soc. Tipografica, Padova, 1961.
9. **Rino Alessi:** *Dall’Isonzo al Piave: lettere clandestine di un corrispondente di guerra.* Mondadori, Milano, 1966.
10. **Carlo De Biase:** *Badoglio, Duca di Caporetto.* Edizioni del Borghese, Milano, 1965.
11. **Enrico Caviglia:** *Le tre battaglie del Piave.* Mondadori, Milano, 1934.
12. **Aldo Valori:** *La Guerra Italo-Austriaca.* Zanichelli, Bologna, 1920.
13. **Cesare Cavina:** *Le mutilazioni della faccia per ferite di guerra e la loro restaurazione,* Milesi & Nicola, Milano, 1917.
14. **Giovanni Cavina:** *Venti mesi di chirurgia di guerra in un ospedale di tappa: breve rendiconto statistico operativo.* Licinio Cappelli Editore, Bologna, 1917.
15. **Giovanni Cavina:** *Nota sulle alterazioni istologiche dei vasi nelle congelazioni,* Amministr. del giornale “Il policlinico”, Roma, 1917.
16. **Giovanni Cavina:** *Un caso di sodòku in un soldato* (estratto dal Giornale “Il Morgagni” – Parte I, n. 8). Società Editrice Libreria, Roma, 1917.

DiaSorin



INDICE AUTORI - ANNO 2021



Alovisi C., Distante P.:

Fibrosi maculare post-esplosione: case report di un militare sopravvissuto. Macular fibrosis after bomb explosion: a case report about a survived military man.

pag. 271

Bortune M., Del Signore A., Soldà F., Coccorullo E., Garofalo S.:

Le non conformità pre-analitiche nel laboratorio analisi del Dipartimento Militare di Medicina Legale di Padova. Pre-analytical non-conformities in the analysis laboratory of the Military Department of Forensic Medicine of Padua.

pag. 11

Camillo G., Chialà O.:

Costruzione a distanza di un dispositivo ortesico-protetico mediante tecniche di stampa 3D. Remote manufacturing of orthotic-prosthetic devices using 3D printing techniques.

pag. 219

Carnevale R., Oddi F.M., Fresilli M., Ippoliti A.:

Riparazione totalmente endovascolare di una rottura dell'istmo aortico: caso clinico in un politrauma.

Totally endovascular repair of a traumatic aortic isthmus rupture: a case report of a polytrauma patient.

pag. 159

Chialà O., Lanni N., Ruggiero F.:

L'impatto dell'emergenza SARS-CoV-2 nell'assistenza ai pazienti cardiologici: un'indagine preliminare qualitativa. SARS-CoV-2 effects on cardiac patients' care: a preliminary qualitative study.

pag. 109

Chialà O., Camillo G.:

Costruzione a distanza di un dispositivo ortesico-protetico mediante tecniche di stampa 3D.

Remote manufacturing of orthotic-

prosthetic devices using 3D printing techniques.

pag. 219

Coccorullo E., Del Signore A., Soldà F., Bortune M., Garofalo S.:

Le non conformità pre-analitiche nel laboratorio analisi del Dipartimento Militare di Medicina Legale di Padova. Pre-analytical non-conformities in the analysis laboratory of the Military Department of Forensic Medicine of Padua.

pag. 11

Costi A., Ricci F.M.F., Labbate P., Del Nero V., Meloni G.:

Rilevazioni di segnali biologici in mare con casco Kirby Morgan attraverso registrazioni elettroencefalografiche nell'ambito del progetto di ricerca "Iperbarismo e stati alterati di coscienza: il modello della narcosi da azoto". Valutazione preliminare.

Detection of biological signals at sea with the Kirby Morgan helmet through electroencephalographic recordings as part of the research project "Hyperbarism and altered states of consciousness: the nitrogen narcosis model". Preliminary assessment.

pag. 51

Del Nero V., Costi A., Ricci F.M.F., Labbate P., Meloni G.:

Rilevazioni di segnali biologici in mare con casco Kirby Morgan attraverso registrazioni elettroencefalografiche nell'ambito del progetto di ricerca "Iperbarismo e stati alterati di coscienza: il modello della narcosi da azoto". Valutazione preliminare.

Detection of biological signals at sea with the Kirby Morgan helmet through electroencephalographic recordings as part of the research project "Hyperbarism and altered states of consciousness: the nitrogen narcosis model". Preliminary assessment.

pag. 51

Del Signore A., Soldà F., Coccorullo E., Bortune M., Garofalo S.:

Le non conformità pre-analitiche nel laboratorio analisi del Dipartimento Militare di Medicina Legale di Padova. Pre-analytical non-conformities in the analysis laboratory of the Military Department of Forensic Medicine of Padua.

pag. 11

Di Costanzo S., Raggi A.:

Il suicidio nelle Forze Armate: ricerca, prevenzione e contributi teorici. Suicide within the Armed Forces: research, prevention and theory.

pag. 135

Di Vitantonio D.:

Testimoni della quinta dimensione: esplorazioni del cyberspazio in psicologia militare.

Testimony of the fifth dimension: military psychology exploration of cyberspace.

pag. 239

Distante P., Alovisi C.:

Fibrosi maculare post-esplosione: case report di un militare sopravvissuto. Macular fibrosis after bomb explosion: a case report about a survived military man.

pag. 271

Famà I., Manolfi M.:

Trapianto cardiaco e idoneità alla guida e lavorativa.

pag. 167

Ferro G.:

Il supporto della diagnostica di laboratorio nell'unità sanitaria campale: organizzazione, gestione, criticità e prospettive future.

pag. 75

Fontana C., Mariani M., Maggi L., Maggi L.:
Ematoma massivo del muscolo Ileo-psoas nei pazienti Covid 19 positivi in



corso di terapia anti-tromboembolica: un Case Report.

*Massive Ileo-*ps*oas ematoma following anticoagulation in Covid 19 patient - a Case Report.*

pag. 255

Fresilli M., Oddi F.M., Carnevale R., Ippoliti A.:

Riparazione totalmente endovascolare di una rottura dell'istmo aortico: caso clinico in un politrauma.

Totally endovascular repair of a traumatic aortic isthmus rupture: a case report of a polytrauma patient.

pag. 159

Garofalo S., Del Signore A., Soldà F., Coccorullo E., Bortone M.:

Le non conformità pre-analitiche nel laboratorio analisi del Dipartimento Militare di Medicina Legale di Padova.

Pre-analytical non-conformities in the analysis laboratory of the Military Department of Forensic Medicine of Padua.

pag. 11

Iodice V.:

Psicologia Militare: l'attualità del contributo di Padre Agostino Gemelli nel processo di selezione psico-attitudinale.

pag. 199

Ippoliti A., Oddi F.M., Carnevale R., Fresilli M.:

Riparazione totalmente endovascolare di una rottura dell'istmo aortico: caso clinico in un politrauma.

Totally endovascular repair of a traumatic aortic isthmus rupture: a case report of a polytrauma patient.

pag. 159

Labbate P., Costi A., Ricci F.M.F., Del Nero V., Meloni G.:

Rilevazioni di segnali biologici in mare con casco Kirby Morgan attraverso registrazioni elettroencefalografiche nell'ambito del progetto di ricerca "Iperbarismo e stati alterati di coscienza: il modello della narcosi da azoto". Valutazione preliminare.

Detection of biological signals at sea with the Kirby Morgan helmet through electroencephalographic recordings as part of the research project "Hyperbarism and altered states of

consciousness: the nitrogen narcosis model". Preliminary assessment.

pag. 51

Labbate P., Mattioli U., Meloni G.:

Trattamento di ossigeno terapia iperbarica in trauma contusivo-distrattivo del muscolo bicipite brachiale.

Treatment with hyperbaric oxygen therapy in contusion/sprain of brachial biceps muscle.

pag. 151

Lanni N., Ruggiero F., Chialà O.:

L'impatto dell'emergenza SARS-CoV-2 nell'assistenza ai pazienti cardiologici: un'indagine preliminare qualitativa.

SARS-CoV-2 effects on cardiac patients' care: a preliminary qualitative study.

pag. 109

Lista L., Prencipe L., Micale G.:

Attualità della Dichiarazione di Lesione Traumatica. Dalla causalità di servizio alla vittimologia, dalla sicurezza sul lavoro alle implicazioni di carattere penale per i medici e per i comandanti.

pag. 287

Maggi L., Fontana C., Mariani M., Maggi L.:

*Ematoma massivo del muscolo Ileo-*ps*oas nei pazienti Covid 19 positivi in corso di terapia anti-tromboembolica: un Case Report.*

*Massive Ileo-*ps*oas ematoma following anticoagulation in Covid 19 patient - a Case Report.*

pag. 255

Maggi L., Fontana C., Mariani M., Maggi L.:

*Ematoma massivo del muscolo Ileo-*ps*oas nei pazienti Covid 19 positivi in corso di terapia anti-tromboembolica: un Case Report.*

*Massive Ileo-*ps*oas ematoma following anticoagulation in Covid 19 patient - a Case Report.*

pag. 255

Manolfi M., Famà I.:

Trapianto cardiaco e idoneità alla guida e lavorativa.

pag. 167

Mariani M., Fontana C., Maggi L., Maggi L.:

*Ematoma massivo del muscolo Ileo-*ps*oas nei pazienti Covid 19 positivi in*

corso di terapia anti-tromboembolica: un Case Report.

*Massive Ileo-*ps*oas ematoma following anticoagulation in Covid 19 patient - a Case Report.*

pag. 255

Mattioli U., Labbate P., Meloni G.:

Trattamento di ossigeno terapia iperbarica in trauma contusivo-distrattivo del muscolo bicipite brachiale. Treatment with hyperbaric oxygen therapy in contusion/sprain of brachial biceps muscle.

pag. 151

Meloni G., Costi A., Ricci F.M.F., Paolo Labbate P., Del Nero V.:

Rilevazioni di segnali biologici in mare con casco Kirby Morgan attraverso registrazioni elettroencefalografiche nell'ambito del progetto di ricerca "Iperbarismo e stati alterati di coscienza: il modello della narcosi da azoto". Valutazione preliminare.

Detection of biological signals at sea with the Kirby Morgan helmet through electroencephalographic recordings as part of the research project "Hyperbarism and altered states of consciousness: the nitrogen narcosis model". Preliminary assessment.

pag. 51

Meloni G., Labbate P., Mattioli U.:

Trattamento di ossigeno terapia iperbarica in trauma contusivo-distrattivo del muscolo bicipite brachiale.

Treatment with hyperbaric oxygen therapy in contusion/sprain of brachial biceps muscle.

pag. 151

Micale G., Prencipe L., Lista L.:

Attualità della Dichiarazione di Lesione Traumatica. Dalla causalità di servizio alla vittimologia, dalla sicurezza sul lavoro alle implicazioni di carattere penale per i medici e per i comandanti.

pag. 287

Oddi F.M., Carnevale R., Fresilli M., Ippoliti A.:

Riparazione totalmente endovascolare di una rottura dell'istmo aortico: caso clinico in un politrauma.

Totally endovascular repair of a traumatic aortic isthmus rupture: a case report of a polytrauma patient.

pag. 159



Pepè Sciarria S.:

Il Consultorio psicologico militare di Torino: una realtà operativa al servizio del territorio. Il supporto della diagnostica di laboratorio nell'unità sanitaria campale: organizzazione, gestione, criticità e prospettive future.
pag. 67

Poccia S., Saracino G.:

Monitoraggio del benessere del personale impiegato nell'Operazione Strade Sicure durante l'emergenza da COVID-19.
Survey on the Well-Being of Personnel's employed in Operation Safe Streets during the COVID-19 Emergency.
pag. 31

Prencipe L., Micale G., Lista L.:

Attualità della Dichiarazione di Lesione Traumatica. Dalla causalità di servizio alla vittimologia, dalla sicurezza sul lavoro alle implicazioni di carattere penale per i medici e per i comandanti.
pag. 287

Raggi A., Di Costanzo S.:

Il suicidio nelle Forze Armate: ricerca,

prevenzione e contributi teorici.

Suicide within the Armed Forces: research, prevention and theory.
pag. 135

Regna E.:

Riscontro ecocardiografico di mixoma atriale durante la valutazione dell'idoneità cardiologica ai fini del reclutamento in Forza Armata.
pag. 261

Ricci F.M.F., Costi A., Labbate P., Del Nero V., Meloni G.:

Rilevazioni di segnali biologici in mare con casco Kirby Morgan attraverso registrazioni elettroencefalografiche nell'ambito del progetto di ricerca "Iperbarismo e stati alterati di coscienza: il modello della narcosi da azoto". Valutazione preliminare.
Detection of biological signals at sea with the Kirby Morgan helmet through electroencephalographic recordings as part of the research project "Hyperbarism and altered states of consciousness: the nitrogen narcosis model". Preliminary assessment.
pag. 51

Ruggiero F., Lanni N., Chialà O.:

L'impatto dell'emergenza SARS-CoV-2 nell'assistenza ai pazienti cardiologici: un'indagine preliminare qualitativa.
SARS-CoV-2 effects on cardiac patients' care: a preliminary qualitative study.
pag. 109

Saracino G., Poccia S.:

Monitoraggio del benessere del personale impiegato nell'Operazione Strade Sicure durante l'emergenza da COVID-19.
Survey on the Well-Being of Personnel's employed in Operation Safe Streets during the COVID-19 Emergency.
pag. 31

Soldà F., Del Signore A., Coccorullo E., Bortone M., Garofalo S.:

Le non conformità pre-analitiche nel laboratorio analisi del Dipartimento Militare di Medicina Legale di Padova.
Pre-analytical non-conformities in the analysis laboratory of the Military Department of Forensic Medicine of Padua.
pag. 11



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.



Il Giornale di Medicina Militare

dal 1851 la voce della Sanità Militare...



...lo strumento di divulgazione
della Medicina Militare

CONDIZIONI DI ABBONAMENTO

Italia: € 36,16; Fasc. singolo (annata in corso) € 5,16; Fasc. singolo (annate arretrate) € 7,75
Estero: € 95,00 - \$ 125,20

Libreria: Sconto del 10% sull'importo annuo: Italia € 32,54; Estero € 77,60 - \$ 112,80

L'abbonamento annuo al periodico "Giornale di Medicina Militare" può essere effettuato mediante:

c/c postale intestato a Difesa Servizi S.p.A. N. conto 104803443

IBAN: IT451076010320000104803443

Ragione Sociale - Difesa Servizi S.p.A.

Indicare in causale: Abbonamento Giornale di Medicina Militare, il codice abbonato (in caso di rinnovo), regione, nome e indirizzo esatto per lo spedimento. Inviare copia della ricevuta del versamento alla Redazione del periodico e a Difesa Servizi S.p.A. via e-mail a grmedm@ligasud.difesa.it - segreteria@ligasud.difesa.it

BancoPosta

CONTI CORRENTI POSTALI - Passivo di versamento

€ sul C/c n. di Euro

IMPORTO IN LETTERE

INTESSATO A

DIFESA SERVIZI S.P.A.

VIA FLAMINIA, 335 - 00186 ROMA

CAUSALE

ABBONAMENTO AL

GIORNALE DI MEDICINA MILITARE

ASSEGUITO DA

VIA/PIAZZA

CAP

LOCALITÀ

BOLLO DELL'UFFICIO POSTALE

CONTI CORRENTI POSTALI - Spese di Accreditamento

€ sul C/c n. di Euro

TD 123 IMPORTO IN LETTERE

INTESSATO A

DIFESA SERVIZI S.P.A.
VIA FLAMINIA, 335 - 00186 ROMA

CAUSALE

ABBONAMENTO AL

GIORNALE DI MEDICINA MILITARE

ESEGUITO DA

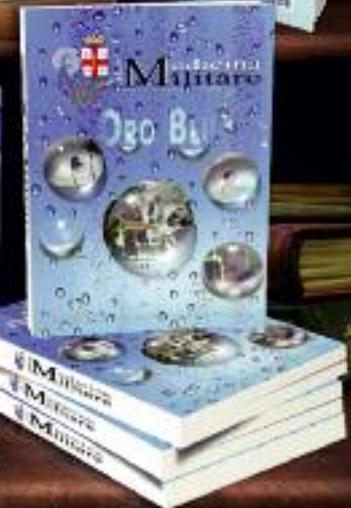
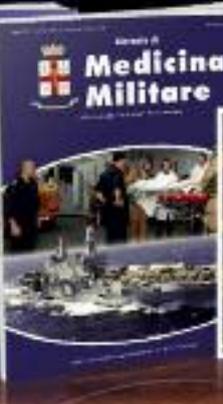
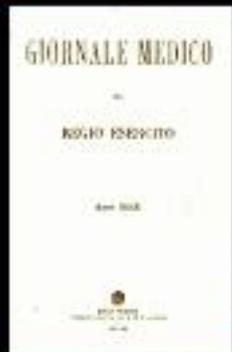
VIA/PIAZZA

CAP

LOCALITÀ

BOLLO DELL'UFFICIO POSTALE
codice barrato

IMPORTANTE NON SCRIVERE NELLA ZONA SOTTOSTANTE
il tuo conto



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



Rivista scientifica indicizzata  **EBSCOhost**

